

**FUNDAÇÃO OSWALDO ARANHA
CENTRO UNIVERSITÁRIO DE VOLTA REDONDA
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO EM CIÊNCIAS DA SAÚDE E DO
MEIO AMBIENTE**

ANDERSON FERREIRA DE OLIVEIRA

**RESÍDUOS ELETROELETRÔNICOS: VIABILIZAÇÃO DO DESCARTE
SOLIDÁRIO NO FORMATO DRIVE THRU**

VOLTA REDONDA - RJ

2023

**FUNDAÇÃO OSWALDO ARANHA CENTRO UNIVERSITÁRIO DE VOLTA
REDONDA PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO PESQUISA EXTENSÃO
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE E DO
MEIO AMBIENTE**

**RESÍDUOS ELETROELETRÔNICOS: VIABILIZAÇÃO DO DESCARTE
SOLIDÁRIO NO FORMATO DRIVE THRU**

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Ensino em Ciências da Saúde e do Meio Ambiente do UNIFOA, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre.

Mestrando: Anderson Ferreira de Oliveira

Orientador: Prof. Dr. Francisco Jácome Gurgel Júnior

VOLTA REDONDA - RJ

2023

FOLHA DE APROVAÇÃO

Aluno: Anderson Ferreira de Oliveira

RESÍDUOS ELETROELETRÔNICOS: VIABILIZAÇÃO DO DESCARTE SOLIDÁRIO NO FORMATO DRIVE THRU

Orientador:
Prof. Dr. Francisco Jácome Gurgel Júnior

Banca Examinadora

Prof. Dr. André Barbosa Vargas

Prof. Dr. Leonardo Martins da Silva

Prof.

DEDICATÓRIA

Concluo o curso de MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE E DO MEIO AMBIENTE e vejo que nem sempre é possível encontrar mãos que me puxem para cima nesta vida profissional, apenas levo a certeza de encontrar degraus, os quais galgarei passo a passo, ritmados e reforçados por aquilo que aprendi.

Dedico a minha família, que nos momentos de minha ausência dedicados ao estudo, sempre fizeram entender que o futuro, é feito a partir da constante dedicação no presente; aos meus amigos e amigas, minha segunda família nestes anos, que fortaleceram os laços da igualdade, num ambiente fraterno e respeitoso. Jamais lhes esquecerei!

Por final, a aquele que me permitiu tudo isso, ao longo de toda a minha vida, e não somente nestes anos como universitário, toda a dedicação a DEUS, obrigado, reconheço cada vez mais em todos os meus momentos, que você é o maior mestre, que uma pessoa pode conhecer e reconhecer.

GRATIDÃO!

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar agradeço ao meu incentivo maior, minha família, por proporcionar-me a realização deste sonho, mesmo nos momentos de desespero sempre arrumaram alguma maneira de me mostrar que após a escuridão da noite sempre há a claridade do dia, e que nos momentos de minha ausência dedicados ao estudo, sempre fizeram entender que o futuro é feito a partir da constante dedicação no presente.

AGRADECIMENTOS, como fazê-lo e ser justo sem esquecer uma só pessoa, sendo este momento fruto de várias décadas de estudos e aprendizados? Quero com minhas palavras representar a todos que participaram dessa trajetória, lembrando da Professora Ilceia, que foi quem me alfabetizou, me deu o primeiro lápis para iniciar as primeiras palavras, e agora, após seis décadas passadas, a Professora Ilda Cecilia, que me recebeu com sorriso e sem dizer muitas palavras me deu confiança para concluir esta etapa.

Há tantos a agradecer, por tanto se dedicarem a mim, não somente por terem ensinado, mas por terem me ajudado a aprender! A palavra mestre, nunca fará justiça aos professores dedicados, aos quais, sem nominar terão meu eterno agradecimento, porém, não posso deixar de proferir um nome, a da Professora Milena de Souza Nascimento, que me recebeu na “linha de Chegada” do curso de braços abertos.

Um agradecimento especial aos meus Companheiros de Rotary que me apoiaram quando falei pela primeira vez na tribuna, vou estudar uma forma de associar uma ação ambiental a uma ação social. Aos meus amigos e amigas, minha segunda família nestes anos, que fortaleceram os laços da igualdade, num ambiente fraterno e respeitoso.

Jamais lhes esquecerei!

Obrigado pela atenção de todos!

"Seja você quem for, seja qual for a posição social que você tenha na vida, a mais alta ou a mais baixa, tenha sempre como meta muita força, muita determinação e sempre faça tudo com muito amor e com muita fé em Deus, que um dia você chega lá. De alguma maneira você chega lá."

(Ayrton Senna da Silva)

FICHA CATALOGRÁFICA

Bibliotecário (a):

A large, empty rectangular box with a thin black border, intended for the library catalog card information.

RESUMO

O presente trabalho levou em consideração o levantamento bibliográfico das principais consequências ambientais, sociais e econômicas decorrentes das práticas organizacionais de Gestão de Resíduos de Equipamentos Eletroeletrônico (REEE). Para entendimento do tema, foi estudado para fins de elucidação os caminhos realizados na gestão dos REEE, levando em consideração o espaço amostral definido, sendo este a Região do Médio Paraíba do sul, no Estado do Rio de Janeiro - Brasil, conferindo-se os dados amostrais de múltiplos casos na região. Após os estudos e levantamentos, foi sugerido a criação de um Manual Técnico de Descarte Solidário de Eletroeletrônicos desenvolvido com parceria/cooperação da Instituição Clube Rotary Volta Redonda (2021) e da Instituição de Ensino UniFOA – Volta Redonda/RJ, definindo o formato de entrega, logística e destinação final, além da possibilidade de obtenção de recursos financeiros oriundos do descarte correto do REEE, como também a transferência destes recursos a instituições locais. A proposta seguiu o modelo “Drive Thru” para entrega dos resíduos eletroeletrônicos, como também a criação de Pontos de Entregas Voluntárias – PEV, definindo um município piloto para a o estudo de campo, sendo este o Município de Volta Redonda/RJ. O experimento levou em consideração a análise de dados de doze (12) distintos municípios da região sul fluminense, no período de outubro/2017 a junho/2021, aplicando após o município piloto o formato em outros 11 (onze) municípios, com diferentes características. Os resultados demonstram que, em relação ao modelo proposto para entrega voluntária de REEE no formato Drive Thru, além da capacidade de aproveitamento destes produtos sendo descartados de maneira organizada, concluiu-se que a campanha com pontos ativos, PEV, e com toda a mobilização e divulgação, conseguiu alcançar um melhor comoção da sociedade, com resultados mais otimistas, possibilitando um gerenciamento desses resíduos adequado quanto ao seu destino final, como também a arrecadação de recursos financeiros para instituições sociais. Já o trabalho de conscientização é de suma importância para que os pontos semiativos estejam sempre em movimento, mesmo que, sem campanha para tal iniciativa da sociedade, para que um dia seja uma atitude do cotidiano da população.

Palavras-chave:

Gestão de Resíduos. Descarte Solidário. Logística reversa. Resíduos Eletrônicos.

ABSTRACT

The present work took into account the bibliographic survey of the main environmental, social and economic consequences arising from the organizational practices of Waste Electrical and Electronic Equipment (WEEE) Management. In order to understand the theme, the paths taken in the management of WEEE was studied for the purpose of elucidation, taking into account the defined sample space, which is the Middle Paraíba do Sul Region, in the State of Rio de Janeiro - Brazil, checking the sample data from multiple cases in the region. After the studies and surveys, it was suggested the creation of a Technical Manual for Solidarity Disposal of Electronics developed with partnership/cooperation of the Institution Clube Rotary Volta Redonda (2021) and the Education Institution UniFOA – Volta Redonda/RJ, defining the delivery format, logistics and final destination, in addition to the possibility of obtaining financial resources from the correct disposal of WEEE, as well as the transfer of these resources to local institutions. The proposal followed the "Drive Thru" model for the delivery of electronic waste, as well as the creation of Voluntary Delivery Points - PEV's, defining a pilot municipality for the field study, this being the Municipality of Volta Redonda/RJ. The experiment took into account the analysis of data from twelve (12) different municipalities in the southern region of Rio de Janeiro, from October/2017 to June/2021, applying the format after the pilot municipality in another 11 (eleven) municipalities, with different characteristics. . The results show that, in relation to the proposed model for voluntary delivery of WEEE in the Drive Thru format, in addition to the ability to take advantage of these products being discarded in an organized way, it was concluded that the campaign with active points, PEV's, and with all the mobilization and publicity, managed to achieve a better commotion in society, with more optimistic results, enabling an adequate management of this waste regarding its final destination, as well as the collection of financial resources for social institutions. The awareness-raising work is of paramount importance so that the semi-active points are always in motion, even if there is no campaign for such an initiative by society, so that one day it becomes an attitude of the population's daily life.

Keywords:

Waste Management. Solidarity Disposal. Reverse logistic. Electronic Waste

SUMÁRIO

| | |
|---|----|
| 1. INTRODUÇÃO | 17 |
| 1.1 PROBLEMA PESQUISA..... | 19 |
| 1.1.1 Solução Proposta..... | 19 |
| 1.1.2 Delimitação do Escopo..... | 20 |
| 1.2 OBJETIVOS..... | 20 |
| 1.2.1 Objetivo Geral | 20 |
| 1.2.3 Objetivos Específicos..... | 21 |
| 1.3 JUSTIFICATIVA..... | 21 |
| 2. REVISÃO DA LITERATURA | 23 |
| 2.1 RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS..... | 24 |
| 2.2 POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS (PNRS)..... | 27 |
| 2.3 USINAS DE TRIAGEM (E COMPOSTAGEM) | 27 |
| 2.4 MEIO AMBIENTE..... | 29 |
| 2.5 LEGISLAÇÃO | 31 |
| 2.6 EQUIPAMENTOS USUALMENTE UTILIZADOS UMA USINA DE TRIAGEM (E COMPOSTAGEM)..... | 32 |
| 2.7 RESÍDUOS DE EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS E ELETRÔNICOS (REEE) .. | 36 |
| 2.7.1 A Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS) x REEE..... | 37 |
| 2.7.2 Logística Reversa..... | 39 |
| 2.7.3 Mudança no Setor Produtivo..... | 41 |
| 2.8 AGENDA 2030 | 43 |

| | |
|---|----|
| 2.9 TEMÁTICA DOS RESÍDUOS ELETRÔNICOS NA ATUALIDADE | 44 |
| 3. METODOLOGIA..... | 47 |
| 3.1 METODOLOGIA DA PESQUISA – ÁREA DE ESTUDO..... | 47 |
| 3.2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS | 48 |
| 3.2.1 Questionamentos do estudo | 49 |
| 3.2.2 Análise dos Dados | 50 |
| 4. RESULTADOS E DISCUSSÕES DO MODELO ESTUDADO | 52 |
| 4.1 COLETA DE REEE - RESÍDUOS DE EQUIPAMENTOS ELÉCTRICOS E ELECTRÓNICOS..... | 53 |
| 4.1.1 Importância de um Manual Técnico para o Descarte dos REEE's..... | 54 |
| 4.2 OBSERVAÇÕES NO MODELO ESTUDADO DA COLETA DE REEE | 54 |
| 5.1 MÉTODO DE PESQUISA | 56 |
| 5.2 ETAPAS DO PROCESSO | 57 |
| 5.2.2 Definição dos Participantes..... | 58 |
| 5.2.3 Planejamento | 59 |
| 5.2.4 Cronograma | 60 |
| 5.2.5 Planejamento: escolha do Local e Data do Evento do Descarte Solidário.... | 61 |
| 5.2.6 PEV'S: Pontos de Entrega Voluntárias | 62 |
| 5.2.7 Materiais Necessários para “O DIA D – O DIA DO DESCARTE” | 63 |
| 5.2.8 Parceria e Captações de Recursos..... | 65 |
| 5.2.9 Arrecadação de Recursos..... | 66 |
| 5.2.10 Pauta de Reunião - Evento | 67 |
| 5.2.11 Pauta de Reunião de Fechamento - Evento | 68 |

| | |
|--|----|
| 5.3 APLICAÇÃO DO PROJETO PILOTO DRIVE THRU - “O DIA D – O DIA DO DESCARTE” | 69 |
| 5.3.1 Objetivo do Projeto Piloto Drive Thru | 70 |
| 5.3.2 Área de estudo do Projeto Piloto Drive Thru | 71 |
| 5.3.3 Fases da implantação do Projeto Piloto Drive Thru | 72 |
| 5.3.3.1 Divulgação do Projeto Piloto Drive Thru | 72 |
| 5.3.3.2 Parcerias e Patrocínio com o Projeto Piloto Drive Thru | 74 |
| 5.3.3.3 Implantação do Projeto Piloto Drive Thru..... | 76 |
| 9. CONSIDERAÇÕES FINAIS | 83 |
| REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 85 |
| 10. ANEXOS | 92 |

LISTA DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 01: Caracterização e Classificação dos Resíduos, segundo a Lei 12.305/10. | 26 |
| Figura 02: Municípios que atendem a Coleta Seletiva/RJ:..... | 29 |
| Figura 03: Modelo de fluxograma de operação de uma Usina de Triagem e Compostagem..... | 36 |
| Figura 4: Imagem representativa do evento realizado no Município de Volta Redonda/RJ. | 70 |
| Figura 5: Vídeo Institucional do Descarte dos resíduos eletroeletrônicos. | 73 |
| Figura 6: Material de divulgação do Modelo de coleta Drive Thru. | 73 |
| Figura 7: Modelo de divulgação individual. | 74 |
| Figura 8: Modelos de divulgação individuais..... | 74 |
| Figura 9: Propaganda na tenda utilizada no evento Drive Thru. | 75 |
| Figura 10: Drive Thru realizado em Volta Redonda. | 77 |
| Figura 11: Evento de entrega dos valores obtidos com a venda dos resíduos eletroeletrônicos em Volta Redonda. | 78 |
| Figura 12: Drive Thru realizado em Barra Mansa/RJ. | 78 |
| Figura 13: Evento de entrega dos valores obtidos com a venda dos resíduos eletroeletrônicos em Barra Mansa..... | 78 |
| Figura 14: Drive Thru realizado em Rio Claro/RJ..... | 79 |
| Figura 15: Drive Thru realizado em Vassouras/RJ..... | 80 |
| Figura 16: Cheque representativo..... | 80 |

LISTA DE QUADROS

| | |
|---|----|
| Quadro 1: Quadro ilustrativo de cronograma de ação..... | 60 |
| Quadro 2: Saldo da Campanha Drive Thru Eletroeletrônicos até o ano de 2021..... | 81 |

LISTA DE ABREVIATURAS

| | |
|-----------|--|
| ABINEE | Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica |
| ABNT | Associação Brasileira de Normas Técnicas |
| ABRADISTI | Associação Brasileira da Distribuição de Tecnologia da Informação. |
| ABRELPE | Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. |
| ANTT | Agência Nacional de Transportes Terrestres |
| ANVISA | Agência Nacional de Vigilância Sanitária |
| APAE | Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais |
| APADEFI | Associação de Pais e Amigos dos Deficientes Físicos |
| APMI | Associação de Proteção à Maternidade e à Infância |
| ASSESPRO | Federação das Associações das empresas Brasileiras de Tecnologia da Informação |
| CEST | Código Especificador da Substituição Tributária |
| CNM | Confederação Nacional de Municípios |
| CONVALE | Consortio Vale do Paraíba. |
| CTR | Central de Tratamento de Resíduo. |
| FOA | Fundação Oswaldo Aranha |
| ICMS | Imposto sobre Operações relativas à Circulação de Mercadorias. |
| ICMS-E | ICMS Ecológico |
| IFCA | Índice Final de Conservação Ambiental |
| ISLU | Índice de Sustentabilidade da Limpeza Urbana. |
| MTR | Manifesto de Transporte de Resíduos. |
| PNMA | Política Nacional do Meio Ambiente. |
| PNRS | Política Nacional de Resíduos Sólidos. |
| PNRSU | Política Nacional de Resíduos Sólidos Urbanos |
| PROMEA | Programa Municipal de Educação Ambiental |
| RSU | Resíduos Sólidos Urbanos |
| SEAS | Secretaria de Estado do Ambiente e Sustentabilidade. |
| SNIR | Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos |
| SNIS | Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento |
| ODS | Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. |

ONU Organização das Nações Unidas
UFMG Universidade Federal de Minas Gerais

1. INTRODUÇÃO

Com o crescimento da população mundial e o consumismo cada vez mais desordenado, vemos hoje um aumento na produção exponencial de resíduos em todo o mundo. Em 2010, no País, foram produzidos mais 61 milhões de toneladas de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) – uma média de 348 quilos de lixo por habitante por ano (ABRELPE, 2011). Já no ano de 2019 foram gerados mais de 79 milhões de toneladas de resíduos em todo território, onde a geração per capita por habitante aumentou de 348 kg/ano 2010 para 379 kg/ano em 2019, ou seja, um aumento de 31 kg de RSU/Habitante em apenas 09 anos (ABRELPE, 2020). Ainda, conforme os estudos da Associação Brasileira das Empresas de Limpeza Pública (ABRELPE), muitas destas informações são coletadas de empresas de serviços de limpeza pública, aterros e nas plataformas do SNIS, SNIR, ICMS Ecológico, pois preenchem os relatórios enviados com os dados existentes, sendo que em sua maioria os dados não representam a totalidade das informações existentes, apenas uma parte destas.

É notório que o homem nos dias de hoje, enfrenta dificuldades em lidar com os resíduos gerados em suas atividades e com sua separação e destinação final. Muitos destes materiais são encaminhados a lixões a céu aberto ou, diretamente, a aterros sanitários, sendo impossível o reaproveitamento de diversos materiais (ABRELPE, 2011).

São muitos os problemas gerados pela má destinação dos resíduos sólidos urbanos, sendo possível identificá-los desde o momento de seu armazenamento nas residências, centros comerciais e públicos, ao direcionamento ao local de coleta e a captação e locomoção para um centro de segregação deste material. Em muitos casos, estes materiais são deixados pelos geradores a céu aberto em terrenos baldios ou mal acomodados em instrumentos captadores (latões de lixo). Ficando expostos a animais de rua e à ação das chuvas, sendo, desta forma, levados a bueiros, bocas lobo e logo direcionados a rios e ou até mesmos a residências (AKIRA, 2012).

Em meio a toda esta problemática, temos uma classe de resíduos que muito preocupa: os Resíduos de Equipamentos Eletroeletrônico – REEEs (Resíduos Eléctricos e Electrónicos).

De acordo com a Revista Eletrônica National Geographic Brasil (2022), informações obtidas do Monitor Global de Lixo Eletrônico 2020 da ONU, descrevem em todo o mundo são produzidos mais de 50 milhões de toneladas/ano deste material. Líder em rejeitos, o Brasil, que aparece apenas no relatório global da ONU, gera anualmente mais de 2 milhões toneladas/ano de lixo eletrônico. Dessas verdadeiras montanhas de lixo eletrônico, o relatório mostra que o mundo coletou e recicla apenas 3% dessa quantidade. Ainda de acordo com o site citado, devido os materiais de REEE “serem feitos com alta tecnologia, esses resíduos podem conter substâncias tóxicas e metais pesados, como o chumbo, mercúrio, cromo e cádmio, por exemplo, capazes de contaminar o solo, a água e os alimentos”, o que impacta tanto no ambiente quanto na saúde humana”.

Uma das soluções que podem ser tomadas é o investimento na reeducação na forma de coleta de lixo desde sua fonte geradora até os equipamentos captadores e nas unidades em que é realizada a separação manual ou mecânica dos materiais recicláveis contidos nos resíduos urbanos, conhecidas como Usinas de Triagem e Compostagem (BRASIL, 2012). Em geral, estas unidades são compostas com mesas ou esteiras para catação dos recicláveis e baias para seu armazenamento. É comum a utilização do termo “usina de reciclagem” para nomeá-las, embora não ocorram exatamente no local dos processos de reciclagem, mas sim a triagem dos materiais para posteriormente serem encaminhados para reciclagem (MAZENOTTI, 2013). A usina de triagem poderá estar associada a uma usina de compostagem, onde ocorre o processamento da fração orgânica dos resíduos.

Desta forma, torna-se relevante o estudo do presente tema para que se possa traçar e estudar mecanismos com o objetivo de adequar o descarte dos REEE de maneira ambientalmente correta. Espera-se que o trabalho possa sensibilizar empresas públicas e privadas, a sociedade civil, escolas e universidades, entidades de todas as esferas e instituições sociais a adotarem novas práticas para o gerenciamento integrado desses resíduos eletroeletrônicos, começando a trazer novos horizontes para alcançar tal objetivo, cumprindo o que a lei exige, sendo o formato proposto o de entrega voluntária no formato “Drive Thru” e PEV – Pontos de Entrega Voluntárias, de resíduos eletroeletrônicos.

1.1 PROBLEMA PESQUISA

Diante disto, foi definido como situação-problema a ser resolvido é a gestão de Resíduos de Equipamentos Eletrônicos, com base nos conceitos mencionados na Lei Federal 12.305/2010 e Decreto 7.404/2010, entre outras, com suporte nos descritores: Resíduos; Gestão de Resíduos; Descarte Solidário; Logística Reversa; Eletroeletrônicos; Resíduos Eletrônicos. É necessário evidenciar que existem questões em aberto, que o tema é complexo e que há interesse na comunidade em resolver o problema, onde procura-se responder as seguintes perguntas:

- Qual a relevância e complexidade do problema apresentado?
- Existe alguma solução consolidada ambientalmente correta para o descarte dos REEE?
- Por isto, este trabalho levou em consideração o levantamento bibliográfico das principais consequências ambientais, sociais e econômicas decorrentes das práticas organizacionais de Gestão de Resíduos de Equipamentos Eletrônicos (REEE). Para entendimento do tema, foram estudados os caminhos realizados na gestão dos REEE, da coleta até a sua destinação final, levando em consideração o espaço amostral definido, sendo este a Região do Médio Paraíba do Sul, no Estado do Rio de Janeiro - Brasil, conferindo-se os dados amostrais de múltiplos casos na região.

1.1.1 Solução Proposta

Após os estudos e levantamentos, sugere-se a criação de um modelo de descarte, como por exemplo, a metodologia da coleta seletiva, coleta porta a porta, coleta em postos de entrega voluntária e coleta por trabalhadores autônomos.

Diante do estudo, sugere-se a criação Manual Técnico de Descarte Solidário de Eletroeletrônicos, modelo “Drive Thru”, que aborde o descarte dos mesmos, definindo o formato de entrega, logística e destinação final, além da possibilidade de obtenção de recursos financeiros com o descarte e transferência destes recursos a instituições locais.

A proposta seguiu o modelo “Drive Thru” para entrega dos resíduos eletroeletrônicos, coleta solidária, como também a criação de pontos de entregas voluntárias – PEV, definindo um município piloto para o estudo de campo, sendo este o Município de Volta Redonda/RJ. A aplicação de PEV já é utilizada em alguns lugares no Brasil para o emprego do recebimento de material eletroeletrônico, mas não de maneira específica para os REEE.

Para o experimento levou-se em consideração a análise de dados de doze (12) distintos municípios da região sul fluminense, no período de outubro/2017 a junho/2021, aplicando após o município piloto o formato em outros 11 (onze) municípios, com diferentes características.

1.1.2 Delimitação do Escopo

Para delimitar o estudo, como limite da investigação acadêmico-científica deste trabalho, foram definidos os resíduos eletroeletrônicos, tendo como ponto de partida as experiências levantadas ao longo dos estudos e levantamentos bibliográficos.

Foram encontradas também no levantamento de dados, informações e ações similares ao modelo proposto, porém a mesmas não são realizadas no espaço amostral da solução proposta, em especial no Estado do Rio de Janeiro, sendo encontradas algumas iniciativas, mas sem o objetivo de se desenvolver um manual instrutivo.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo Geral

Colaborar para a aplicabilidade com eficiência da logística reversa, através de um Manual Técnico para o Descarte Solidário de Eletrônicos no formato Drive Thru, apenas dos produtos conforme Tabela CEST – NCM Simples – (PRODUTOS ELETRÔNICOS, ELETROELETRÔNICOS E ELETRODOMÉSTICOS).

1.2.3 Objetivos Específicos

Os objetivos específicos do estudo são:

- Realizar um levantamento bibliográfico das principais consequências ambientais, sociais e econômicas decorrentes das práticas organizacionais de Gestão de Resíduos de Equipamentos Eletrônicos;
- Entender no cenário atual os possíveis problemas no processo de coleta e triagem, tendo como foco o Processo de descarte dos REEE;
- Compreender a aplicabilidade com eficácia, da logística reversa através de um método instrumental informador e orientador para a implantação do gerenciamento de resíduos eletroeletrônicos e quanto de retorno socioeconômico e ambientalmente este modelo poderá proporcionar.

1.3 JUSTIFICATIVA

É necessário compreender e analisar o tratamento dado aos resíduos sólidos para que medidas corretivas sejam tomadas visando à minimização de gastos e a melhora na gestão do RSU. Quando a coleta é realizada de maneira ineficiente, acarreta problemas no processo de separação, perda de tempo nesta atividade e de materiais, sendo que o material não coletado corretamente, separando o que é reciclável, reaproveitável do que é rejeito no momento da segregação, além de representar perda de material com potencial de reutilização acarreta danos aos locais de deposição, quando estes não vão a locais licenciados como é o caso de lixões (GARRÉ, 2012).

Este trabalho se justifica pela possibilidade de melhora na coleta e segregação dos resíduos sólidos urbanos, não somente no município piloto, mas em diversas outras localidades que possam utilizar este referencial teórico para melhorar esta atividade em especial aos resíduos eletrônicos, por possuírem componentes pesados em sua composição como chumbo, mercúrio, cádmio etc.

Em usinas, onde há compostagem das frações orgânicas do resíduo urbano, um processo defeituoso pode gerar perdas do produto desta atividade, por contaminação, diminuindo assim a possibilidade de seu uso (GARRÉ, 2012).

2. REVISÃO DA LITERATURA

Para aprimorarmos o conhecimento sobre o tema estudado, que neste trabalho visa discutir a destinação dada aos REEE, temos que trazer para entendimento como é tratado o RSU no Estado do Rio de Janeiro.

De acordo com o estudo dos autores Eigenheer, Ferreira e Adler (2004), através de um diagnóstico sobre o destino final dos resíduos sólidos domiciliares do Estado do Rio de Janeiro, no ano de 2003 o estado possuía apenas 3 aterros sanitários com licença, sendo que no período informado os vazadouros eram predominantes.

O modelo de Usinas de Triagem e Compostagem remontam ao final do século XIX, com as unidades construídas em Budapeste e Munique. Porém pode-se vislumbrar que as usinas não funcionaram perfeitamente, trazendo alguns problemas no seu gerenciamento, como pode ser notado no Estudo de Caso realizado por Reis (2014) em uma Usina de Triagem na Região Sul-fluminense, constatando que havia falhas no processo de triagem dos RSU, bem como o uso irregular do aterro de Inertes construído ao lado destas usinas de triagem, que recebiam rejeitos, quando a função era receber apenas materiais inertes, como madeira, passível de reaproveitamento, porém, geralmente por falta do descarte seletivo, poderiam conter uma vasta gama de materiais que podem lhe conferir toxicidade, com destaque para os restos de tintas e de solventes, peças de amianto e metais diversos, cujos componentes possuem riscos de contaminação caso o material não seja disposto adequadamente.

Equiparado a isto, os autores Eigenheer, Ferreira e Adler (pag. 06, 2004), trazem para o entendimento desta situação, que:

Contudo, a exequibilidade do modelo esbarrou tanto nos custos como na qualidade dos produtos gerados, qualidade dos produtos gerados sem falar em dificuldades operacionais e de mercado. Os defensores desta perspectiva, diante do insucesso das usinas, apontavam a falta de recursos para sua manutenção e a ausência de capacitação técnica para operá-las, justificando assim a manutenção do modelo.

No Estudo realizado pelos autores supracitados, revelam que dos “62 dos 92 municípios do Estado do Rio de Janeiro – ou seja, 70% deles – receberam, nos últimos 20 anos, recursos para a implantação parcial ou completa de uma usina de triagem e compostagem”. De acordo com o levantamento, dos 92 municípios, os municípios onde existiram, existem ou estão sendo implantadas usinas de lixo (desde 1985) até o ano de 2003, eram: Angra dos Reis, Aperibé, Araruama, Armação de Búzios, Armação de Búzios, Arraial do Cabo, Barra do Piraí, Belford Roxo, Bom Jardim, Bom Jesus de Itabapoana, Cambuci, Cantagalo, Carmo, Casemiro de Abreu, Comendador Levy Gasparian, Cordeiro, Duas Barras, Engenheiro Paulo de Frontin, Iguaba Grande, Itaboraí, Itaguaí, Italva, Itaocara, Japeri, Laje de Muriaé, Magé, Maricá, Mendes, Miguel Pereira, Miracema, Natividade, Niterói, Nova Friburgo, Nova Iguaçu, Paracambi, Paraíba do Sul, Paraty, Paty do Alferes, Petrópolis, Porciúncula, Porto Real, Queimados, Quissamã, Resende, Rio Bonito, Rio Claro, Rio das Flores, Rio das ostras, Rio de Janeiro, Santa Maria Madalena, Santo Antônio de Pádua, São Fidélis, São Gonçalo, São João da Barra, São José de Ubá, São José do Vale do Rio Preto, São Pedro da Aldeia, São Sebastião do Alto, Saquarema, Silva Jardim, Tanguá, Trajano de Moraes, Três Rios, Valença e Vassouras.

Porém, muitos destes municípios, as usinas não chegaram a funcionar, e muitas funcionaram por um pequeno período. Para entendermos um pouco sobre o tema, abordaremos alguns aspectos destas usinas neste trabalho.

2.1 RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

Segundo a Norma que define (ABNT NBR 10.004/2004, item 3.1) os Resíduos Sólidos são assim entendidos:

Resíduos no estado sólido e semissólido, que resultam de atividade industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles que gerados em equipamentos instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos d'água, ou exijam para

isto soluções técnica e economicamente inviáveis, em face à melhor tecnologia disponível.

Esta Norma tem por objetivo classificar os resíduos sólidos quanto aos seus riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública, para que possam ser gerenciados adequadamente, dividindo-os em duas classes de acordo com o potencial de riscos, sendo eles perigosos e os não perigosos, sendo que:

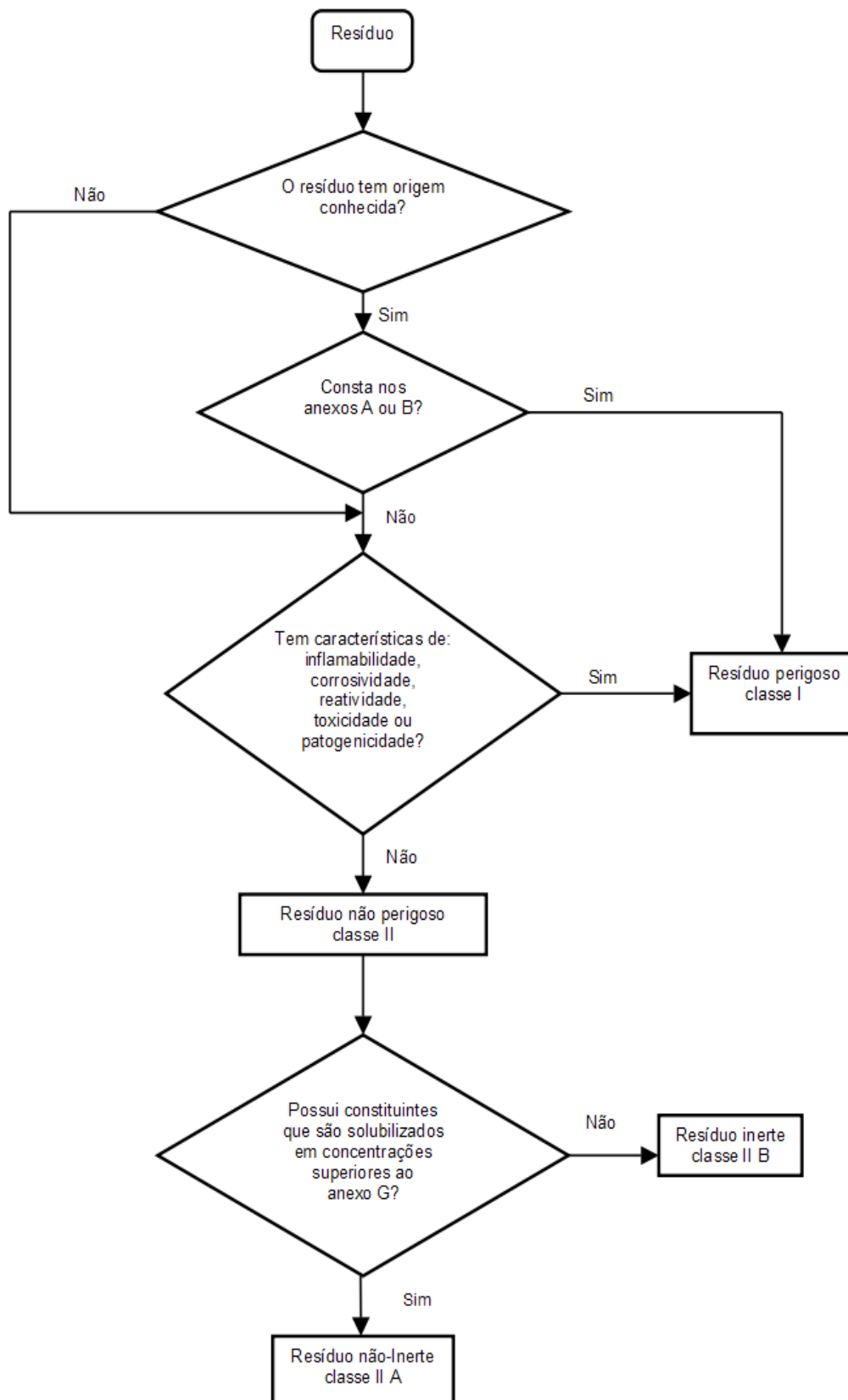
- São chamados Resíduos de classe I os Perigosos;
- Resíduos de classe II são os não perigosos;
- Os Resíduos de classe II se subdividem não inertes (Resíduos de classe II A) e inertes (Resíduos de classe II B).

Ainda de acordo com a norma, a classificação de resíduos envolve a identificação do processo ou atividade que lhes deu origem e de seus constituintes e características e a comparação destes constituintes com listagens de resíduos e substâncias cujo impacto à saúde e ao meio ambiente é conhecido. Os resíduos eletrônicos são agrupados como resíduos sólidos de forma geral, e depois recebem uma classificação específica como classe 1, ou seja, perigosos. São itens eletroeletrônicos como impressoras, celulares, televisões, lâmpadas etc. Além disto, os resíduos eletroeletrônicos podem possuir mais de vinte tipos de componentes, podendo ser prejudiciais à saúde e ao meio ambiente, como por exemplo: chumbo, arsênio, mercúrio, cobre, cádmio, zinco e outros metais pesados que podem estar presentes nos aparelhos eletrônicos e vir a contaminar ambientes e indivíduos.

Ainda sobre os Resíduos Classe I – Perigosos, podemos considerar as seguintes características sobre estes materiais: inflamabilidade; corrosividade; reatividade; toxicidade e patogenicidade.

Para facilitar a visualização das etapas do processo de caracterização e classificação dos resíduos, é apresentado abaixo um fluxograma, conforme consta na ABNT NBR 10.004/04, que envolve a classificação e identificação do processo ou atividade que lhes deu origem, de seus constituintes e características, sendo realizada a comparação destes constituintes com listagens de resíduos e substâncias cujo impacto à saúde e ao meio conhecido:

Figura 01: Caracterização e Classificação dos Resíduos, segundo a Lei 12.305/10.



Fonte: ABNT NBR 10.004 (2004).

2.2 POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS (PNRS)

Para resíduos sólidos, a Legislação brasileira, através do Ministério do Meio Ambiente, regulamenta a Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010 que é a Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS, em seu Artigo 4º:

Art. 4: A Política Nacional de Resíduos Sólidos reúne o conjunto de princípios, objetivos, instrumentos, diretrizes, Municípios ou particulares, com vistas à gestão integrada e ao gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos sólidos, metas e ações adotados pelo Governo Federal, isoladamente ou em regime de cooperação com Estados, Distrito Federal.

Ainda embasado na ABNT NBR 10.004/2004, a qual classifica os Resíduos Sólidos, temos para os efeitos desta Norma, os resíduos são classificados em:

- Resíduos classe I - Perigosos;
- Resíduos classe II – Não perigosos;
 - Resíduos classe II A – Não inertes.
 - Resíduos classe II B – Inertes.

2.3 USINAS DE TRIAGEM PARA COMPOSTAGEM

De forma simplificada, a usina de triagem é o local é realizado separação de resíduos, dando sequência ao processo de reaproveitamento. De acordo com a Anvisa - Agência Nacional de Vigilância Sanitária, podemos definir de forma simplificada, o tratamento de resíduos como:

- Segregação: Consiste principalmente na separação dos resíduos no momento de sua formação e no local de sua geração. Esta etapa leva em consideração características físicas, químicas, biológicas e o seu estado físico e os riscos que o resíduo envolve;
- Acondicionamento: É relacionado ao embalar dos resíduos, sejam em sacos, recipientes ou em estruturas adequadas que resistam às ações de rupturas.

- Identificação: Este se refere ao conjunto de medidas que permite o reconhecimento dos resíduos contidos nos recipientes. Fornece informações sobre o manejo correto dos resíduos;
- Transporte: Consiste no traslado dos resíduos dos pontos de geração até o local destinado ao armazenamento temporário ou armazenamento externo, com a finalidade de apresentação para a coleta.

Além destas etapas, vale ressaltar ainda o armazenamento temporário, o tratamento, armazenamento externo, transportes externos, coleta e a disposição final, etapas, ainda compõe o gerenciamento correto. Muitas das usinas em nossa região, além do sistema de triagem, também possuem o sistema de compostagem, agregado ao modelo de triagem (vide ANEXO II). De acordo com Comissão Europeia (2000) podemos definir Resíduos Orgânicos, Composto e compostagem como:

- Resíduos orgânicos: restos de origem orgânica (também denominados resíduos verdes ou biodegradáveis). Em princípio, todos os resíduos orgânicos de origem biológica podem ser transformados em composto, o que inclui restos de comida, restaurantes e cantinas, resíduos verdes de composição vegetal provenientes de jardins e parques, papel e cartão. Apesar de poderem ser transformados em composto, o papel e cartão deverão ser reciclados.
- Compostagem: método controlado através do qual a matéria orgânica é transformada aerobicamente através da ação de microrganismos e macro-organismos específicos. Estes micro-organismos estabelecem ligações entre as moléculas de azoto e as moléculas de carbono fixando proteínas e hidratos de carbono, que são facilmente assimilados pelas plantas.
- Composto: produto estabilizado, sem odores e com aparência semelhante a húmus, com elevado conteúdo de matéria orgânica, proteínas e hidratos de carbono, produzido durante o processo de compostagem de resíduos orgânicos.

2.4 MEIO AMBIENTE

De acordo com a Fundação Demócrito Rocha (2014) considerando-se que, hoje, cada pessoa produz 1 kg de lixo por dia e que mais da metade deste lixo é orgânico, as usinas de triagem e reciclagem e que possuam compostagem de, contribuiriam para a melhoria da qualidade de vida da população e para a conservação do meio ambiente.

Souza (2013) contribui para o assunto quando relata que:

A adubação química é uma prática agrícola que traz resultados satisfatórios em termo de produtividade, no entanto devemos considerar a qualidade final do produto, pois o uso desordenado de fertilizantes químicos pode prejudicar a saúde dos consumidores, além de polui rios, mananciais e o lençol freático. Portanto, o aproveitamento do Composto Orgânico é o mais viável.

Porém, como levantado em pesquisas pelas SEAS - Secretaria de Estado do Ambiente e Sustentabilidade, o sistema de Coleta Seletiva nos municípios pertencentes ao Médio Paraíba, ainda estão em fase de implantação em sua maioria. Este fato, demonstra a preocupação no descarte do REEE, pois como visto nos dados do Portal Rio Poupa Tempo (2013), do ano de 2013 até a atualidade, pouco se avançou.

Figura 02: Municípios que atendem a Coleta Seletiva/RJ:



Fonte: Portal Rio Poupa Tempo (2013).

Porém, como levantado em pesquisas pelas SEAS, o sistema de Coleta Seletiva nos municípios pertencentes a Região do Médio Paraíba, ainda estão em fase de implantação em sua maioria. Este fato, demonstra a preocupação no descarte do REEE, pois como visto nos dados do ano de 2013 até a atualidade, pouco se avançou. (Portal Rio Poupa Tempo (2013)).

De acordo com a Confederação Nacional de Municípios – CNM (2017), o Estado do Rio de Janeiro possuía até o ano de 2017, 17 Aterros Sanitários licenciados no estado. O mesmo estudo ainda identificou que existiam 29 vazadouros a céu aberto, mesmo a obrigatoriedade de se cumprir a Política Nacional de Resíduos Sólidos que previa a erradicação dos lixões até 2014. O estudo ainda traz que o manejo dentro de alguns destes aterros ainda é ineficiente, como o caso do Aterro Sanitário de Barra Mansa, onde o município de Resende poderia utilizar como destino final, mas despeja diariamente cerca de 15 toneladas de detritos no lixão do Bairro Bulhões, onde o chorume corre livre pelo solo. No Estado do Rio de Janeiro, existe a Lei Nº 9055 DE 08/10/2020, “Institui a obrigatoriedade do controle e tratamento do chorume nos sistemas de destinação final de resíduos sólidos, vazadouros, aterros controlados e aterros sanitários, bem como a remediação de vazadouros no Estado do Rio de Janeiro e dá outras providências”.

O estudo ainda traz um levantamento do débito em dívidas que alguns municípios encontram pela disposição dos seus resíduos nos aterros sanitários, pois sem a segregação e aproveitamento, o volume de RSU destinado é maior, o que levar ao pagamento de maior valor pela tonelada despejados nestes locais.

Para se ter a dimensão do tamanho do desafio que ainda temos pela frente, de acordo com o Portal do R7 (2021), desde o ano 2019, 601 lixões deixaram de ser utilizados no Brasil, no entanto outros 2.655 ainda estão em atividade, sendo que o número existente de aterros no Brasil é insuficiente, sendo pouco mais de 600 construídos pela iniciativa privada quanto pelo poder público, sendo que após 12 anos da criação da PNRS, nenhum município se encontra na faixa de pontuação mais alta do ISLU.

2.5 LEGISLAÇÃO

A Legislação Brasileira para resíduos sólidos é regida pela Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei 12.305 de 2010 e possui a normalização da ABNT, a NBR 10.004 que classifica os Resíduos Sólidos quanto à origem. Dentro da Lei, temos um mecanismo chamado o Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos, instituído pela PNRS, que coleta, sistematiza e integra dados relativos à gestão dos resíduos sólidos no Brasil.

As usinas de compostagem devem atender também ao descrito nas normas regulamentadoras (Portaria nº 3214/1978 (BRASIL, 1978) / NR-6, NR-7, NR-11, NR-12, NR-15, NR-17, NR-23, NR-24). Além da Lei da PNRS, também existem normas específicas para o transporte de resíduos perigosos, como podemos citar a ANTT 5232 e norma geral para transporte de resíduos, a NBR 13.221/20. Cita-se também a portaria que institui o Manifesto de Transporte de Resíduos nacional (ANEXO I), como ferramenta de gestão e documento declaratório de implantação e operacionalização do plano de gerenciamento de resíduos e, que dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos, a Portaria nº 280/2020.

Podemos citar também para fins de elucidação o Decreto nº 10.388, de 5 de junho de 2020, que regulamenta o § 1º do caput do art. 33 da Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, e institui o sistema de logística reversa de medicamentos domiciliares vencidos ou em desuso, de uso humano, industrializados e manipulados, e de suas embalagens após o descarte pelos consumidores.

Temos também a portaria nº 412, de 25 de junho de 2019, que implementa o Sistema Nacional de Informações Sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos – SINIR, sendo este um mecanismo fundamental para traçar políticas públicas, pois todos os anos os municípios devem responder três questionários, SNIR Água e Esgoto, SNIS Resíduos Sólidos e SNIS Águas Pluviais (Drenagem Urbana e Manejo das Águas Pluviais).

Outras legislações que podemos correlacionar sobre o tema estudado, são:

- A Lei nº 6.938/81 dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente e traz consigo diretrizes e instrumentos para preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental;

- A Lei nº 6.938/81 de 31 de agosto de 1981 é a lei mais importante na proteção ambiental; dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências;
- A Lei nº 9.605/98 ou Lei dos Crimes Ambientais foi instituída em 12 de fevereiro de 1998 justamente para aplicar sanções penais e administrativas àqueles que praticam conduta ou atividades que lesem o meio ambiente;
- Lei dos Agrotóxicos – nº 7.802 de 11 de julho de 1989;
- O Decreto nº 4.074 de 4 de janeiro de 2002 regulamenta a Lei nº 7.802 que dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins;
- Lei nº 11.445/2007 – Política Nacional de Saneamento Básico, estabelece diretrizes que se referem ao abastecimento de água; coleta, tratamento e disposição final de esgotos e drenagem pluvial;
- Lei nº 11.445/2007 – Política Nacional de Saneamento Básico, essa lei estabelece diretrizes que se referem ao abastecimento de água; coleta, tratamento e disposição final de esgotos e drenagem pluvial;

Por fim, o Decreto nº 10.240 – logística reversa de eletroeletrônicos, que regulamenta a logística reversa de eletroeletrônicos domésticos em todo o território brasileiro. O Decreto está alinhado com o disposto no acordo setorial assinado entre o Ministério do Meio ambiente e algumas empresas do setor em outubro de 2019. O novo decreto objetiva a estruturação, a implementação e a operacionalização de sistema de logística reversa de eletroeletrônicos de uso doméstico, ou seja, uso exclusivamente de pessoal física (residencial ou familiar).

2.6 EQUIPAMENTOS USUALMENTE UTILIZADOS UMA USINA DE TRIAGEM PARA COMPOSTAGEM.

De acordo com REICHERT (1999), as instalações de uma usina de triagem e compostagem podem ser agrupadas em 06 etapas, conforme descrição:

Etapa I - recepção e expedição: compreende as instalações e equipamentos de controle dos fluxos de entrada (resíduos, insumos etc.) e saída (fardos de recicláveis). Nesse setor deverão estar previstas as seguintes operações e equipamentos:

- Aferição do peso ou volume por meio de balança;
- Armazenamento em depósitos adequados com capacidade para o processamento de, pelo menos, um dia. Alimentação:
- Carregamento na linha de processamento, por meio de máquinas, tais como pás carregadeiras, pontes rolantes e braço hidráulico.

Etapa II - triagem: é onde se faz a separação das diversas frações do resíduo. Nesse setor há a dosagem do fluxo de lixo nas linhas de triagem e processos de separação de recicláveis por tipo.

É possível adotar dispositivos que permitam a descarga do lixo dos caminhões diretamente nas linhas de processamento, tornando independente dos equipamentos de alimentação daqueles que processam o lixo; assim, em caso de quebra dos primeiros, o processamento não será afetado. Porém, isso aumenta o custo de instalação da usina e diminui a mão de obra.

Os equipamentos de dosagem de fluxo mais utilizados são as esteiras transportadoras metálicas, conhecidas também como chão movediço, e os tambores revolventes. Os tambores são mais apropriados para usinas de pequeno porte com capacidade, por linha, de até 10t/h. REICHERT (1999)

As esteiras de triagem devem ter velocidade entre 10m/min a 12m/min, de forma a permitir um bom desempenho dos trabalhadores que fazem a catação manual.

Os catadores devem ser posicionados ao longo da esteira de catação, ao lado de dutos ou contêineres, separando no início da esteira os materiais mais volumosos como papel, papelão e plástico filme para que os materiais de menor dimensão (latas de alumínio, vidro etc.) possam ser visualizados e separados pelos catadores no final da linha. Geralmente, a primeira posição é ocupada por um “rasga sacos”, a quem também cabe a tarefa de espalhar os resíduos na esteira de modo a facilitar o trabalho dos outros catadores. Quando houver mais de uma esteira de triagem, elas deverão ser projetadas com elevação suficiente para permitir em sua parte de baixo

a instalação de prensas enfardadeiras e espaço suficiente para movimentação dos materiais triados. REICHERT (1999)

Com relação aos processos de seleção, estes podem ser instalados de forma isolada ou associados entre si. As usinas simplificadas geralmente contam apenas com as esteiras de catação, enquanto usinas mais sofisticadas, possuem outros equipamentos que separam diretamente os materiais recicláveis ou facilitam a catação manual. Entre estes se podem citar as peneiras, os separadores balísticos, os separadores magnéticos e os separadores pneumáticos. REICHERT (1999)

Há ainda a possibilidade, em unidades de até 5t/h, de se substituir a esteira de catação por uma mesa de concreto, com pequena declividade e abas laterais que impedem o vazamento dos resíduos; estes são empurrados manualmente pelos catadores até o final da mesa, com auxílio de pequenas tábuas, ao mesmo tempo em que separam os recicláveis. Nessas unidades, o lixo que chega da coleta é armazenado em uma pequena depressão no solo, junto à cabeceira da mesa de catação, e é nela colocado, também manualmente, por um trabalhador munido de gadanho. REICHERT (1999)

A escolha do material reciclável a ser separado nas unidades de reciclagem depende, sobretudo da demanda da indústria. Todavia, na grande maioria das unidades são separados os seguintes materiais:

- Papel e papelão;
- Plástico duro (policloreto de vinila, polietileno de alta densidade, tereftalato de polietileno);
- Plástico filme (polietileno de baixa densidade);
- Garrafas inteiras;
- Vidro claro, escuro e misto;
- Metal ferroso (latas, chaparia etc.);
- Metal não-ferroso (alumínio, cobre, chumbo, antimônio etc.);
- Resíduos orgânicos.

Etapa III - pátio de compostagem: é a área onde a fração orgânica do lixo sofre decomposição microbiológica transformando-se em composto.

As usinas realizam a compostagem natural onde todo processo ocorre ao ar livre. Nessas unidades, após ser fragmentado em moinho de martelos, o lixo é colocado em montes, denominados leiras, onde permanece até a bioestabilização da massa orgânica, obtida através do seu reviramento, com frequência pré-

determinada (por exemplo, no terceiro dia de formação da leira e daí em diante, a cada 10 dias, até completar 60 dias). Uma vez biologicamente estável, o material é peneirado e fica pronto para ser aplicado no solo agrícola.

O pátio de leiras de uma usina deve ser plano e bem compactado, se possível, pavimentado, de preferência com asfalto, e possuir declividade suficiente (2%) para escoamento das águas pluviais e do chorume produzido durante a compostagem. Esses efluentes, que em leiras bem manejadas são produzidos em pequena quantidade, devem receber tratamento sanitário, como, por exemplo, em lagoa de estabilização.

No dimensionamento do pátio, deve-se prever espaço entre as leiras para circulação de caminhões, pás carregadeiras ou máquinas de revolvimento. E também áreas para estocagem do composto orgânico pronto.

As leiras para compostagem devem ter forma piramidal ou cônica, com base de cerca de 3m de largura ou diâmetro de 2m e altura variando entre 1,50 a 2m.

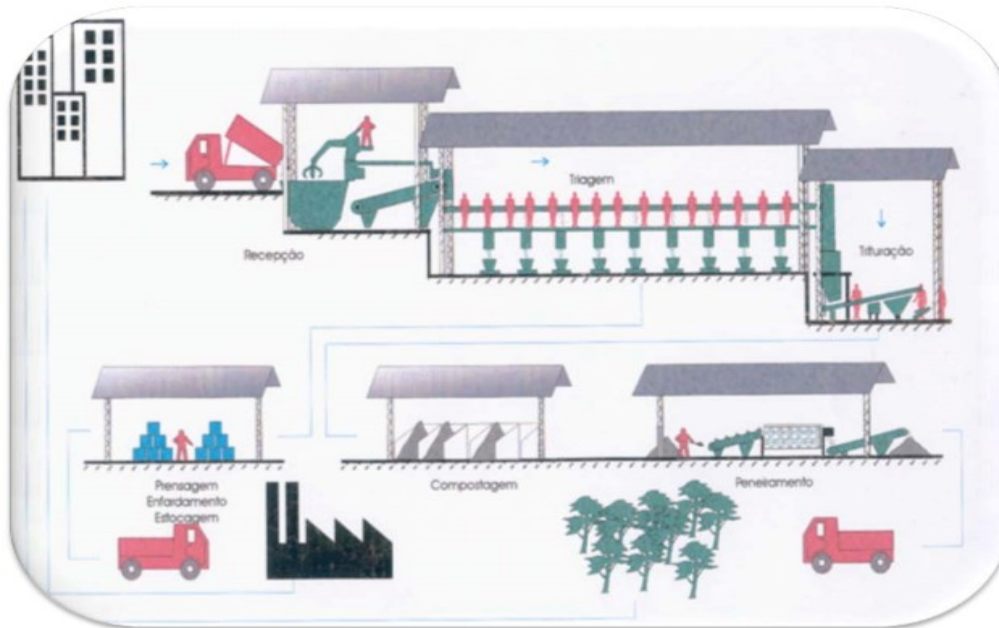
Etapa IV - beneficiamento e armazenagem de composto: consiste em peneirá-lo retirando-se materiais indesejáveis, dando-lhe menor granulometria e tornando-o manuseável para o consumidor final.

Etapa V - aterro de rejeitos: os materiais volumosos e os rejeitos da seleção do lixo e do beneficiamento do composto devem ser encaminhados a um aterro de rejeitos. Esse aterro deve ser compatível com as características do rejeito e ter sua localização aprovada por órgãos responsáveis pelo meio ambiente.

Etapa VI - sistema de tratamento de efluentes: recebe e trata as águas com resíduos da lavagem dos equipamentos da usina, da lavagem de veículos e os líquidos provenientes do pátio de compostagem e do aterro de rejeitos quando este estiver localizado na mesma área. Os efluentes de usinas de compostagem têm características similares ao chorume originado em aterros sanitários, porém mais diluídos.

É possível constatar o modelo descrito por REICHERT (1999), no fluxograma descrito a seguir:

Figura 03: Modelo de fluxograma de operação de uma Usina de Triagem e Compostagem.



Fonte: CEMPRE, 2008; Inspector Engenharia Ltda.

2.7 RESÍDUOS DE EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS E ELETRÔNICOS (REEE)

Resíduos de equipamentos eletroeletrônicos é um termo utilizado para abranger diversos equipamentos elétricos e eletrônicos que não possuem mais valor nem funcionalidade para seus proprietários. Segundo a norma brasileira NBR 10004, de 1987, os Resíduos sólidos são aqueles resíduos nos estados sólido e semissólidos, provenientes das atividades humanas.

De acordo com GUERIN (2008), o Resíduos de Equipamentos Eletroeletrônicos, também chamados de lixo eletrônico, são resíduos de rápida obsolescência que quando descartados em lixões, constitui um sério risco ao meio ambiente, poluindo lençóis freáticos e quando queimados poluem o ar. Sobre o descarte destes materiais, conforme o Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil desenvolvido pela Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais - ABRELPE (2020), muitos destes materiais são destinados além dos lixões, para Usinas de Triagem e/ou diretamente para Aterros Sanitários, como também descartados de maneira irregular no meio ambiente.

Esse tipo de resíduo ainda está em plena expansão na atual sociedade, a crescente inovação tecnológica e o poder de consumo fazem com que sua vida útil

diminua, sendo observado que quase não há discussões sobre o tema na literatura nacional. Segundo ARAÚJO (2013), existe uma complexidade em gerar os dados de resíduos eletroeletrônicos, já que a principal variável é definida pelo consumidor desses produtos a partir do próprio julgamento em que este não possui mais utilidade.

Porém, essa temática é de grande relevância dada as circunstâncias em que vivemos com tanto impacto negativo ambiental, quanto ao seu descarte. Segundo MOGUEL (2007), há substâncias e materiais tóxicos nesses equipamentos como chumbo, mercúrio, bifenilas policloradas, cádmio e éter difenil polibromado, entre outros, assim como materiais que, ao serem incinerados em condições inadequadas, são percussores na formação de outras substâncias tóxicas como as dioxinas e os furanos.

A gestão desses resíduos sólidos no Brasil é precária, não possui estrutura para receber adequadamente esses tipos de equipamentos e quase sempre são enviados para aterros ou até mesmo lixões (ARAÚJO, 2013). De acordo com RIBEIRO E SILVA (2012), o Brasil não apresenta estratégia para o manejo desses resíduos e nem é tratado como um assunto prioritário pelas grandes empresas, considerando que é um país emergente e que produz um maior volume de lixo por pessoa a cada ano.

Segundo FRANCO (2008), há também, o manuseio inadequado por corporativas de catadores de recicláveis que desconhecem o potencial tóxico e recuperam os materiais de forma totalmente artesanal e sem proteção apropriada. São necessários também dados sobre estes materiais, pesquisas, para ter uma real dimensão sobre o atual cenário no Brasil.

2.7.1 A Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS) x REEE

Antes da publicação da Lei da PNRS, o Brasil dispunha da Lei nº 11.445/2007, que intitula diretrizes gerais relativas ao saneamento básico, abordando desde resíduos sólidos até ao manejo de águas pluviais e de esgoto sanitário, uma lei mais abrangente não dando atenção necessária para o gerenciamento e gestão de resíduos sólidos. A Lei nº 12.305/2010 sancionada em agosto de 2010, nasce com o objetivo de direcionar a responsabilidade, após o uso

do consumidor, fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, de forma independente do serviço público de limpeza urbana, a implementar uma forma de logística reversa que suporte a demanda do descarte desses produtos (FILHO et al.,2014).

MACHADO (2012) ressalta que a lei estabelece uma responsabilidade compartilhada, que envolve todos dentro desse ciclo de vida do produto, desde pessoa física até pessoa jurídica dividem obrigação de cumprir o que discrimina a lei dos resíduos sólidos. A Lei nº 12.305/2010 define que:

(...) XVII - responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos: conjunto de atribuições individualizadas e encadeadas dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, dos consumidores e dos titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, para minimizar o volume de resíduos sólidos e rejeitos gerados, bem como para reduzir os impactos causados à saúde humana e à qualidade ambiental decorrentes do ciclo de vida dos produtos, nos termos desta Lei.

De fato, a responsabilidade compartilhada traz a segurança não apenas para o meio ambiente, mas também garante o cumprimento da disposição correta dos resíduos, em especial ao volume de rejeitos enviados aos aterros. Para DEMAJOROVIC E MIGLIANO (2013), a lei foi capaz de inovar ao reconhecer o grupo de catadores de materiais recicláveis como um dos principais agentes na cadeia de reciclagem, já que são responsáveis pela enorme quantidade de material que retoma a sua origem. Na legislação é descrito da seguinte forma: “(...) XII - integração dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis nas ações que envolvam a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos”.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos apresenta como recurso a logística reversa adotada como ferramenta para a coleta dos resíduos sólidos, de forma eficaz no Brasil, através de acordos setoriais (DEMAJOROVIC & MIGLIANO, 2013). A Lei 12.305/2010 define a Logística Reversa em seu Capítulo II, Art. 3º, Inciso XII, que:

Logística reversa: instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para

reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada.

De fato, a logística reversa é um mecanismo auxiliador no tratamento dos resíduos sólidos, no que se refere ao reaproveitamento e restituição ao setor empresarial, sendo uma alternativa ambientalmente adequada.

2.7.2 Logística Reversa

Atualmente há uma grande preocupação com o meio ambiente e com ele a ideologia da reutilização dos materiais e por consequência a formação de um ciclo que parte do fornecedor, passando pelo consumidor e posteriormente chega novamente ao fornecedor. O gerenciamento desse caminho inverso em comparação ao fluxo direto da cadeia de suplementos é denominado Logística Reversa (LEITE et al, 2009).

Historicamente, a logística reversa foi naturalmente associada com atividades artesanais de reciclagem de produtos e aspectos gerais do meio ambiente (STOCK, 1992). Na visão de DAHER et al (2006), o termo é genérico, sendo basicamente um processo que coleta, desmonta e processa produtos e/ou materiais e peças usados a fim de assegurar uma recuperação sustentável. Para CLOCK et al (2011), a logística reversa é responsável por operacionalizar o fluxo de bens de pós-consumo da sociedade, retomando ao ciclo produtivo, como matéria-prima secundária, através de canais específicos reversos, de desmanches, reciclagem criados por associações, até a destinação final. Também defende agregar valor a um produto logístico constituído por bens sem utilidades, por bens que ainda possuem condições de uso e por bens descartados por serem considerados antiquados.

Lacerda (2002) traz um ponto de vista mais amplo da logística reversa, defendendo o ciclo de vida fechado, onde todos os produtos voltam para sua origem, atingindo duas esferas importantes. Na esfera financeira, além do custo da obtenção da matéria prima, produção, armazenagem e estocagem, também há os custos relacionados ao fluxo da volta desses equipamentos e sua destinação. Na esfera ambiental, o autor supracitado defende que todos os tipos de produtos causam algum impacto ambiental durante toda sua vida, portanto é fundamental planejar a

utilização dos recursos logísticos e atender todas as fases do ciclo de vida desses equipamentos.

Já LIMA E MACIEL FILHO (2019), alegam que uma logística reversa bem implementada pode reduzir custos com material primário, além de contribuir com a redução do impacto ambiental, tornando a empresa um competitivo no mercado.

Dessa forma, de acordo com o estudo do Autor RODRIGUES (2002), a existência da logística reversa é resultante de cinco razões, sendo elas:

- Sensibilidade ecológica, atendendo ao tripé da sustentabilidade, onde as necessidades atuais sejam atendidas sem que comprometa as necessidades das gerações futuras;
- Pressões legais, onde a legislação ambiental vem atualizando e o que antes era responsabilidade do governo, hoje passa a ser dos fabricantes;
- Da redução do ciclo de vida dos produtos, o desenvolvimento tecnológico vem provocando uma obsolescência precoce dos bens. O aumento dos produtos com ciclo de vida útil cada vez menor gera uma grande quantidade de resíduos sólidos e produtos ultrapassados;
- Imagem diferenciada que traz um ponto positivo para a empresa ecologicamente correta. Os consumidores de hoje, valorizam as empresas com políticas proativas ao retorno desses produtos, além da rapidez, a troca, qualidade no atendimento, flexibilidade, devolução de produtos, o marketing ligado à questão ambiental, como selo verde e ISO 14.000, tem seu destaque especial;

Redução de custos, o que para RODRIGUES (2002) é positivo, já que a matéria-prima secundária é reutilizada gerando economias na cadeia de produção.

A tendência, segundo o mesmo autor, é que a logística reversa seja cada vez mais explorada, criando parcerias, com empresas mais estruturadas, aumentando a eficiência e aplicabilidade do processo.

Atualmente a logística reversa tem sua responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos. Os consumidores finais são responsáveis por entregar o produto já em seu estágio não utilizável nos locais estabelecidos pelos sistemas de logística reversa. O setor privado por sua vez gerencia o ambiente correto desses resíduos, pela sua reintegração na cadeia produtiva e prevenção da poluição

ambiental. E para finalizar, o Poder Público fica responsável pela fiscalização e educação ambiental (SINIR, 2019).

2.7.3 Mudança no Setor Produtivo

Algumas entidades, organizações e autarquias foram criadas ao longo das últimas décadas com finalidade de recolher os produtos elétricos e eletrônicos que são descartados pelos consumidores, após seu uso, em pontos específicos de coletas, como podemos citar, por exemplo, a Green Eletron, que é uma entidade criada em 2016 pela ABNIEE (Associação Brasileira Indústria Elétrica Eletrônica), sendo uma associação que representa todos os setores eletroeletrônicos do Brasil, sendo que a entidade possibilita pôr em prática a logística reversa no país, além de circular a economia e diminuir custos de produção (LIMA e MACIEL LIMA, 2019).

Surgiram nos últimos anos, de acordo com os Autores LIMA e MACIEL LIMA (2019), a partir das necessidades das empresas do setor eletroeletrônico, a necessidade de aliar todas as atividades desempenhadas por elas, como postos de recolhimento e coleta, transportes e recicladoras de resíduos eletrônicos, e com isso, consequentemente tornando os processos logísticos mais eficientes e racionalizando os custos. Estas entidades estão inseridas em um acordo importantíssimo para o avanço da logística reversa eficiente, uma negociação longa entre o setor privado e o governo federal.

O acordo setorial, assinado em 31 de outubro de 2019, se insere na Lei Federal nº 12.305/2010 da Política Nacional dos Resíduos Sólidos e possui como objetivo central regulamentar a implantação e operacionalização de um sistema de logística reversa para produtos eletroeletrônicos, assegurando as empresas judicialmente com seu dever para com o cidadão e auxiliar na economia circular, já que esses produtos retomam a origem servindo como matéria-prima (ABINEE, 2019). Segundo a Lei nº 12.305/2010, em seu CAPÍTULO III, das responsabilidades dos geradores e do poder público - Seção II Da Responsabilidade Compartilhada, sobre os acordos setoriais visando à implementação da logística reversa, sabe-se que:

Art. 33. São obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma

independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de (Regulamento):

I - Agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, assim como outros produtos cuja embalagem, após o uso, constitua resíduo perigoso, observadas as regras de gerenciamento de resíduos perigosos previstas em lei ou regulamento, em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS e do Suasa, ou em normas técnicas;

II - Pilhas e baterias;

III - pneus;

IV - óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens;

V - Lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista;

VI - Produtos eletroeletrônicos e seus componentes. (Regulamento).

Como se pode notar na citação acima, os materiais eletroeletrônicos também se enquadram na responsabilidade compartilhada. Ainda de acordo com a Lei nº 12.305/2010, em seu § 3º, Inciso III, descreve que:

Atuar em parceria com cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis, nos casos de que trata o § 1º. § 1º Na forma do disposto em regulamento ou em acordos setoriais e termos de compromisso firmados entre o poder público e o setor empresarial, os sistemas previstos no caput serão estendidos a produtos comercializados em embalagens plásticas, metálicas ou de vidro, e aos demais produtos e embalagens, considerando, prioritariamente, o grau e a extensão do impacto à saúde pública e ao meio ambiente dos resíduos gerados. (Regulamento).

De fato, a iniciativa de parcerias, em relação a coleta de resíduos como os eletroeletrônicos, é um fator que contribui muito para este tipo de iniciativa. Os catadores, possuem conhecimento do volume e tipos de resíduos dos locais onde os mesmos têm o costume de buscar tais materiais, sendo que a lei permite a parceria entre o poder público e o setor empresarial, o que aumenta e facilita o tipo de ação, ou seja, a coleta de resíduos com fins de reaproveitamento ou destinação adequada, como no caso dos resíduos eletrônicos.

Observa-se que, nos acordos setoriais visando à implementação da logística reversa poderão conter como requisito, a possibilidade de contratação de entidades,

cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais recicláveis ou reutilizáveis, para execução das ações propostas no sistema a ser implantado.

Os integrantes do Acordo Setorial e seus signatários se comprometem a pôr em prática uma série de ações para atender a lei da Política Nacional de Resíduos Sólidos, em destaque a avaliação dos impactos sociais e econômicas da implantação da logística reversa, execução dos planos de comunicação e de educação ambiental não formal (SINIR, 2019).

2.8 AGENDA 2030

A agenda 2030 é um plano de ação para as pessoas, o planeta e a prosperidade (UNDP, 2016). Esta é norteada pelos propósitos e princípios da Carta das Nações Unidas (BRAZIL, 2011).

Tem como objetivo tomar medidas urgentes a favor do equilíbrio ambiental e liberação da raça humana contra qualquer tipo de vida humilhante, garantir os direitos humanos. Com ele traz os 17 objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) e as 169 metas que são universais, integradas e indivisíveis, que os países devem cumprir ao longo desses anos até 2030. A agenda necessita de uma parceria Global revitalizada para garantir sua implementação e está facilitando a aproximação de governos, setor privado, sociedade, sistema das nações unidas e outros autores, mobilizando todos os recursos possíveis (UNDP, 2016).

Esses objetivos e metas são acompanhados e revisados a partir de um conjunto de indicadores desenvolvidos pelo Grupo Interagencial de Peritos sobre os Indicadores dos ODS (Inter-Agency Expert Group on SDG Indicators – IAEG-SDG). Os indicadores são fundamentais para o monitoramento, comparabilidade e coordenação entre os países, por parte das Organizações das Nações Unidas (ONU). O acompanhamento permite verificar as vulnerabilidades de cada país e permite a assistência e cooperação para o desenvolvimento (SILVA, 2018).

No Brasil, segundo ZEIFERT et al. (2020), para que o documento internacional não fique na inércia é necessária uma mudança radical visionária e transcenda partidos políticos, para que possa cumprir o propósito e que seja uma ferramenta útil para a nação, pois a agenda 2030 é um compromisso de um ideal em

comum para melhores condições humanas e respeito ao ambiente em que vivemos, impulsionando a economia e os interesses humanos com sustentabilidade.

O próprio documento declara que cada país tem sua responsabilidade pelo próprio desenvolvimento econômico, social e respeita a autonomia e individualidade dos países, porém, os esforços nacionais de desenvolvimento precisam ser apoiados por um ambiente econômico internacional favorável.

O sistema das nações unidas dará suporte para os países de baixa renda, com troca de informações, experiências e financeiramente (UNDP, 2016). O acordo tem o propósito de intercâmbio de melhores práticas, aprendizagem mútua, facilidade de identificar novas questões emergentes, superar desafios e gerar entendimento mútuo entre todas as nações.

A agenda 2030 ainda divide opiniões, segundo ZEIFERT et al. (2020), a agenda é perfeccionista, quase utópica no momento em que vivemos, mas tem por objetivo a garantia de uma sociedade futura mais justa e com mais oportunidades, buscando atender as necessidades humanas, porém sustentáveis.

Para NEVES (2020), a agenda 2030 é uma substituição da agenda do milênio vigente entre 2000 a 2015, que possuía oito objetivos a serem alcançados. Os ODS vêm mais aprimorados e com mais comprometimento para cumprir seus objetivos, embora seja um desafio para diversos países com dificuldades em diversas questões, como ambientais, biodiversidade, trabalho, gênero, pobreza, fome, dentre outros assuntos. A agenda 2030 trouxe credibilidade, uma forma mais concreta de bater as metas.

2.9 TEMÁTICA DOS RESÍDUOS ELETRÔNICOS NA ATUALIDADE

Como observado, existem mudanças positivas quanto a abordagem dos resíduos eletrônicos no país. De acordo com a Revista Brasileira de Ensino Médio (2020), encontram-se na atual conjectura do ensino no país a inserção do tema dos resíduos eletrônicos em disciplinas como a Educação Ambiental. A revista ainda correlaciona o Setor de Informática como um dos principais agentes de contribuição para os impactos ambientais negativos ao longo de sua cadeia produtiva, podendo citar as “poluições químicas no solo, na água e no ar por metais pesados e outras

substâncias tóxicas com prejuízos à saúde e qualidade ambiental em função da destinação e disposição final inadequada dos resíduos eletrônicos”.

Ainda sobre a contextualidade sobre educação ambiental, podemos citar no estado do Rio de Janeiro o Programa Municipal de Educação Ambiental, sendo um dos mecanismos criados pelo estado para incentivar a abordagem do tema pelos municípios, bem como a implantação da coleta seletiva, usando como benefício a pontuação do ICMS Ecológico para os municípios que cumprirem as metas exigidas pelo órgão fiscalizador, no caso a Secretaria de Estado do Ambiente e Sustentabilidade – SEAS, que é a responsável pela avaliação da pontuação dos itens do ICMS Ecológico dos 92 municípios do estado do Rio de Janeiro (SEAS, 2020).

Podemos citar ainda no estado do Rio de Janeiro como mudanças no tratamento de resíduos as parcerias firmadas por prefeituras e organizações do estado, sendo que alguns municípios já fazem parte de consórcios públicos para gestão de resíduos em aterros sanitários, visto que este é um modo de baratear os custos com a criação do local, sendo dispostos de forma correta, ou de melhor forma, os RSU (SEAS, 2020). Dentre estes centros de destinação de resíduos, podemos citar a Central de Tratamento de Resíduos Barra Mansa, que opera desde 2012 recebendo resíduos de 14 municípios, sendo que os municípios de Resende, Itatiaia, Quatis e Porto Real estão constituindo o Consórcio Sul Fluminense II e o Consórcio Intermunicipal de Gestão de Resíduos do Vale do Café, que atualmente integram os municípios de Barra do Pirai, Vassouras, Valença e Rio das Flores.

Mas infelizmente, não existem programas específicos para a coleta de resíduos eletrônicos, de modo geral, no Brasil. Conforme o Site Ciclo Vivo (2020), houve-se um aumento de 21% do descarte de resíduos eletrônicos nos últimos 5 anos no Brasil, sendo que segundo pesquisas da Global E-waste Monitor 2020 das Nações Unidas, no ano de 2019 apenas 17,4% resíduos eletrônicos foram coletados e reciclados no mundo, onde em 2030 poderão ser produzidos mais de 74 milhões de resíduos eletrônicos globais – produtos descartados com bateria ou plugue – em todo planeta.

De acordo com RIVERA (2020), no caso dos descartes eletroeletrônicos, por exemplo, cuja coleta e reciclagem são ainda incipientes no Brasil, sendo que esse tipo de coleta e tratamento no mundo está em pleno desenvolvimento, pois representa um “ganho para as empresas em países em que a política ambiental é

mais rígida. Reciclar carros na Europa e no Japão é algo viável, mas no Brasil ainda não, devido a uma regulamentação frágil nesses aspectos”. O autor supracitado ainda contribui ao trazer a seguinte informação:

No Brasil, em comparação com países desenvolvidos, reutilização, reciclagem, compostagem, recuperação e aproveitamento energético ainda não desempenham papel econômico de destaque como atividade rentável, e embora a PNRS determine que os sistemas de logística reversa dos produtos sejam de responsabilidade do setor empresarial, não houve, até o momento, a implementação desses sistemas em escala considerável, o que dificulta ainda mais a gestão pública local.

Porém, é observado através de consultas a sites governamentais e de produção de dados, como por exemplo, a Abrelpe - Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais, ou então os sistemas de informação como SINIR, SNIS, que grande gama de municípios está descumprimento das legislações, mesmo após a aprovação do novo marco legal do saneamento (Lei nº 14.026 de 15/07/2020), tentando de certa forma adiar a obrigatoriedade destas ações, alegando-se muitas das vezes a necessidade de recursos financeiros, suportes técnicos do Governo Federal, objetivando assim prolongar os prazos pré-estabelecidos.

3. METODOLOGIA

3.1 METODOLOGIA DA PESQUISA – ÁREA DE ESTUDO

Para a realização de um estudo para aplicação da Logística Reversa de Resíduos Eletrônicos, são fundamentais consultas em estudos, leis e demais assuntos sobre a Logística Reversa voltadas para resíduos eletrônicos, levando em consideração as legislações existentes referentes ao tema “Resíduos Sólidos” e “Logística Reversa”, como a Lei nº 6.938/81 que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, a Lei nº 12.305 de 02/08/2010 com ênfase na Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), a Lei nº 8.151/2018 que institui o sistema de logística reversa de embalagens e resíduos de embalagens no âmbito do estado do Rio de Janeiro, de acordo com o previsto na Lei Federal nº 12.305, de 2010 e no decreto nº 7404 de 2010, ao novo marco legal do saneamento (Lei nº 14.026 de 15/07/2020), e também ao decreto nº 10.240 de 12 de fevereiro de 2020, que regulamenta a logística reversa de eletroeletrônicos domésticos em todo o território brasileiro, entre outros documentos relevantes ao tema (GREEN ELETRON, 2021).

Ainda em referência aos REEE, sobre a importância e necessidade de criar métodos que reforcem o esforço para gerir o descarte destes materiais, o Autor ARAÚJO (2013) relata que:

Ressalta-se a importância da avaliação do futuro uso do material, de forma que o grau de toxicidade do material recuperado seja adequado ao seu futuro uso. Essa evolução acompanha o desenvolvimento da ferramenta de Avaliação do Ciclo de Vida, podendo essa dar o suporte necessário para a escolha de um futuro uso que seja ambientalmente adequado, evitando-se alternativas como disposição final em aterros, e permitindo o aumento do percentual de reciclagem (ARAÚJO, 2013, p.43).

De fato, nota-se que o entendimento da cadeia produtiva bem como a possibilidade do reaproveitamento dos materiais por meio de novos métodos de produção na atualidade, é extremamente importante. O autor LEITE, LAVEZ E SOUZA (2009) trazem em seu estudo os fatores da logística reversa que influem no

reaproveitamento do “lixo eletrônico”, como análise custo/benefício, transporte, estoque, gerenciamento de suprimentos, remanufatura/reciclagem, embalagem, sendo observado que as os “principais aspectos que dificultam o retorno dos eletrônicos são estoques, transporte e, principalmente, coleta. Os custos logísticos envolvidos no processo reverso são muito relevantes e podem chegar a inviabilizar a implementação deste tipo de programa”.

3.2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Os métodos escolhidos para o presente estudo, baseia-se no estabelecimento de um estudo multicêntrico com critérios qualitativos e quantitativos para a avaliação dos dados, como por exemplo, a relevância, a potencialidade para a prática do método proposto.

Para o estudo de campo, quanto a aplicabilidade, no modelo desenvolvido com o apoio do Rotary Club (2021), instituição que possibilitou a aplicação do experimento deste projeto/pesquisa da Logística Reversa de Resíduos Eletrônicos no formato “Drive Thru”, sendo levada em consideração a análise de dados da pesquisa de campo realizada em onze (11) distintos municípios da região sul fluminense do Estado do Rio de Janeiro (no período de outubro/2017 a junho/2021), e teve distintos pontos a serem definidos e considerados. Os municípios escolhidos possuem a variação de sua população entre 18.000 habitantes a 265.000 habitantes, sendo eles: Volta Redonda, Barra Mansa, Resende, Mendes, Piraí, Eng. Paulo de Frontin, Seropédica, Rio Claro, Queimados, Vassouras e Valença, todos pertencentes ao Estado do Rio de Janeiro.

A escolha destes municípios levou em consideração as suas diferenças e semelhanças, como municípios mais rurais, outros mais urbanizados e os tipos de empresas sediadas nestes territórios. Outro dado levado em consideração é o fato de os mesmos estarem sediados entre dois Aterros Sanitários, um fruto de consórcio público entre municípios contíguos e o outro por iniciativa de um único município que atende outros ao seu redor.

Sobre os dados coletados e considerados para o estudo, em relação ao levantamento bibliográfico, a pesquisa foi iniciada pela internet através de

ferramentas de pesquisas como o GOOGLE em sites dos municípios e suas secretarias, além também da coleta de informações em sites específicos como SNIS, SNIR, ICMS Ecológico, etc. As buscas pela internet tiveram o intuito de levantar pesquisas, estudos e assuntos correlatos ao tema REEE, no que diz ao tratamento dado aos resíduos eletroeletrônicos, como também conhecer um pouco sobre a cadeia da destinação do RSU. Também foi levantado em sites específicos que trazem a produção dos municípios em relação ao RSU e programas desenvolvidos pelos municípios, como SNIS, SNIR, ICMS Ecológico, que são informados pelas secretarias e setores responsáveis em lançar os dados no sistema. Um exemplo de possível de consulta, é o obtido pelo OBSERVATÓRIO ICMS, no Estado do Rio de Janeiro, que reúne as informações relacionadas aos sub-índices que compõem o Índice Final de Conservação Ambiental (IFCA) e os valores estimados de repasse financeiro do ICMS Ecológico para cada município do estado.

Além da pesquisa pela internet, foi reunido informações obtidas através do contato com os setores das secretarias responsáveis pelo lançamento destas informações, com o apoio dos Clubes do Rotary Clube em cada município.

3.2.1 Questionamentos do estudo

Dentre os dados os levados em consideração no levantamento da pesquisa e na coleta de informações, para análise dos dados, podemos destacar:

- Produção/estimativa de resíduos;
- Realidade Local;
- Se o mesmo implanta programas voltados ao tratamento dos RSU, como coleta seletiva, usinas de triagem e compostagem;
- Se o mesmo possui centros para o tratamento de massa verde e/ou para disposição de RCC (Resolução CONAMA nº 307/2002);
- Se os municípios possuem Aterros Sanitários e/ou participam de consórcios para disposição adequada do RSU, ou na hipótese de não possuírem, se os mesmos destinam para lixões;
- Se dentro dos municípios existem cooperativas de coleta de materiais recicláveis, associações, catadores;

- Se os municípios aplicam alguma medida para a disposição dos REEE, principalmente levando em consideração a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, o Decreto Nº 10240 DE 12/02/2020, que regulamenta o inciso VI do caput do art. 33 e o art. 56 da Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, e complementa o decreto nº 9.177, de 23 de outubro de 2017, quanto à implementação de sistema de logística reversa de produtos eletroeletrônicos e seus componentes de uso doméstico e o acordo setorial assinado entre o Ministério do Meio ambiente e algumas empresas do setor em outubro de 2019.

Conforme o Autor MARTINS (2019), dentre os procedimentos para uma pesquisa, a coleta de dados “é um processo que visa reunir os dados para uso secundário por meio de técnicas específicas de pesquisa. Esses dados são utilizados para tarefas de pesquisa, planejamento, estudo, desenvolvimento e experimentações”. Este tipo de pesquisa permite estabelecer um contato direto com a fonte, possibilitando assim percepções acerca de um determinado assunto.

3.2.2 Análise dos Dados

A análise dos dados obtidos aconteceu de duas formas: qualitativa e quantitativa, valendo-se das informações levantadas. Conforme os autores DALFOVO, LANA e SILVEIRA (p. 41, 2008) citam o Autor CASSEL (1994), dentre as características de uma pesquisa qualitativa, podemos destacar:

- a) um foco na interpretação ao invés de a quantificação: geralmente, o pesquisador qualitativo está interessado na interpretação que os próprios participantes têm da situação sob estudo;
- b) ênfase na subjetividade ao invés de na objetividade: aceita-se que a busca de objetividade é um tanto quanto inadequada, já que o foco de interesse é justamente a perspectiva dos participantes;
- c) flexibilidade no processo de conduzir a pesquisa: o pesquisador trabalha com situações complexas que não permite a definição exata e a priori dos caminhos que a pesquisa irá seguir;
- d) orientação para o processo e não para o resultado: a ênfase está no entendimento e não num objetivo pré-determinado, como na pesquisa quantitativa;
- e) preocupação com o contexto, no sentido de que o

comportamento das pessoas e a situação ligam-se intimamente na formação da experiência; f) reconhecimento do impacto do processo de pesquisa sobre a situação de pesquisa: admite-se que o pesquisador exerce influência sobre a situação de pesquisa e é por ela também influenciado.

Já em relação à pesquisa/investigação quantitativa, proporciona no estudo a compreensão do problema procurando quantificar os dados, sendo que na maioria das vezes utiliza formas de análise estatística ou técnicas matemáticas, indo das mais simples até as mais complexas. No caso deste trabalho, é muito importante a complementaridade entre ambos os métodos de análise, em referência aos dados qualitativos e quantitativos, podendo ser essencial em certos projetos, dado sua complexidade, tornando impossível uma análise fidedigna utilizando apenas uma das abordagens metodológicas (DALFOVO, LANA e SILVEIRA, 2008).

Ainda sobre relação entre as abordagens qualitativas e quantitativas os autores DALFOVO, LANA e SILVEIRA (p. 42, 2008) citam o Autor MINAYO (1994), concluindo que:

a) as duas metodologias não são incompatíveis e podem ser integradas num mesmo projeto; b) que uma pesquisa quantitativa pode conduzir o investigador à escolha de um problema particular a ser analisado em toda sua complexidade, através de métodos e técnicas qualitativas e vice-versa; c) que a investigação qualitativa é a que melhor se coaduna ao reconhecimento de situações particulares, grupos específicos e universos simbólicos.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES DO MODELO ESTUDADO

Após a coleta de informações ao longo do estudo, iniciou-se assim o levantamento de dados visando aplicar o formato “Drive Thru” para os REEE, onde permite que as pessoas passem pelo local de maneira organizada, de carro, de bicicleta ou “a pé”, deixando seu resíduo para o recolhimento. Este tipo de evento de entrega voluntária foi denominado como “O DIA D”, ou seja, O Dia do Descarte, onde os Resíduos são consolidados para serem encaminhados a Logística Reversa.

O Sistema Drive Thru é um serviço normalmente de vendas de produtos, tipicamente alimentos fast food, que permite ao indivíduo (cliente, um cliente, por exemplo) comprar sem sair do carro. O serviço drive thru também é adotado por empresas de outros ramos de atividade, como por exemplo, bancos, farmácias e outros, sendo que no período da pandemia da COVID19 houve um aumento exponencial, bem como sua adoção em outros ramos na prestação de serviços (FOLHA DE SÃO PAULO, 2020).

O Projeto elaborado em parceria com a Rotary Clube de Volta Redonda/RJ, possibilitou a dissipação do modelo elaborado por este estudo, e com contribuição do Curso de marketing da UniFOA – Centro Universitário de Volta Redonda / Campus Olezio Galotti, com os materiais como flyers, folders, artes etc. A intenção da pesquisa sobre o tema do Projeto elaborado é identificar se é possível e viável sua aplicabilidade em demais locais, sendo que um modelo deste processo pode ser adotado por qualquer instituição. Para isto, levantaremos pontos importantes que devem ser abordados em um projeto de Drive Thru de eletroeletrônicos.

Para o levantamento dados, como já mencionado anteriormente, foi utilizado pesquisas bibliográficas e outros modelos de implantação de Drive Thru de eletrônicos, e comparado com o utilizado pelo Rotary Club Volta Redonda (2021), possuindo em seu acervo um mapa de regiões onde o Rotary Club está presente, sendo identificado pelo mesmo como Distrito 4571, Regiões A, B, C, D e E. No caso do Município Piloto, o mesmo está inserido na Região C, como também os Municípios de Resende, Angra dos Reis, Porto Real, Barra Mansa, Pinheiral, Barra do Pirai, Valença, Vassouras, Mendes, Eng. Paulo de Frontin e Miguel Pereira.

4.1 COLETA DE REEE

Após a aprovação da Lei nº 12.305 de 2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), estabelecendo a obrigação legal da destinação correta dos resíduos Eletroeletrônicos ao definir um regime de responsabilidade compartilhada sobre o ciclo de vida desses produtos, os REEE se tornaram alvo de discussão, já que os mesmos são produtos relativamente novos no mercado e cada vez mais descartados, quanto mais o mercado inova na tecnologia.

De acordo com MOURA (2018), a escala de consumo deste tipo de materiais está cada vez maior, sendo que o marketing das mídias sociais e comerciais influenciando o consumo é maciço, além de trazer para o indivíduo a facilidade no seu cotidiano, fazendo com que as empresas produzam cada vez mais em menos tempo. Prova disto, de acordo com estudos realizados pela Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais – ABRELPE, revela através das informações coletadas pelos municípios que informam os dados de coleta, uma média de 380 kg/ ano de resíduos por pessoa no Brasil (ABRELPE, 2011).

Dessa forma é percebida a importância da gestão correta dos Resíduos de Equipamentos Eletroeletrônicos REEE, sendo que Santos, Nascimento e Neutzling (2013) relatam que o seu uso é disseminado, e o correto gerenciamento destes materiais minimiza os danos de diversas naturezas por eles causados. Os REEE possuem metais preciosos que justificam sua reciclagem e ainda contribuem para redução da exploração dos recursos naturais, mas também possuem metais pesados que ao serem descartados no meio ambiente de forma errada, podem causar grandes danos à saúde humana e ao meio ambiente.

Mapear a cadeia reversa dos REEE, identificar as limitações e as oportunidades presentes neste ciclo e com base nestes conhecimentos, propor e organizar ações que venham buscar o ponto de equilíbrio para uma logística reversa sustentável, e atendendo os princípios e instrumentos introduzidos pela Política Nacional de Resíduos Sólidos, é o que preconiza a Lei nº 12.305/2010.

Desta forma, espera-se que o trabalho possa sensibilizar empresas públicas e privadas, a sociedade civil, escolas e universidades, entidades de todas as esferas e instituições sociais a adotarem novas práticas para o gerenciamento integrado desses resíduos eletroeletrônicos, começando a trazer novos horizontes para alcançar tal objetivo, cumprindo o que a lei exige, sendo o formato proposto o de

entrega voluntária no formato “**Drive Thru**” e **PEV** – Pontos de Entrega Voluntária de resíduos eletroeletrônicos.

4.1.1 Importância de um Manual Técnico para o Descarte dos REEE

A necessidade e relevância de se elaborar um Manual Técnico para o Descarte Solidário de Eletroeletrônicos se justificam devido às seguintes observações:

- A obrigação dos Fabricantes, distribuidores e comerciantes de produtos eletroeletrônicos, bem como importadores, a estruturar e implementar sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, nos termos do art. 33 da Lei nº 12.305 de 02 de agosto de 2010;
- Por não se enquadrarem na figura de fabricantes, distribuidores ou comerciantes de produtos eletroeletrônicos, como por exemplo, as Entidades representativas do setor privado ABINEE, ABRADISTI e ASSESPRO, devem desempenhar o papel de colaboração, suporte e apoio para com seus respectivos associados;
- A melhoria, aproveitamento, vantagens oriundas de um Acordo Setorial, por intermédio do compartilhamento de soluções e otimização de recursos que contribuem para o cumprimento das metas de estruturação, implementação e operacionalização do Sistema de Logística Reversa pelas empresas responsáveis pelo fluxo físico de produtos, embalagens ou outros materiais, desde o ponto de consumo até o local de origem;
- O reforço quanto ao seu compromisso com os princípios e objetivos previstos no art. 6º. e 7º. da Lei nº 12305/2010, dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de Produtos Eletroeletrônicos etc.

4.2 OBSERVAÇÕES NO MODELO ESTUDADO DA COLETA DE REEE

No experimento em questão, para o seu aprimoramento, o mesmo foi implementado no período de outubro/2017 a junho/2021, onde foram realizados dezenove (19) eventos solidários de descarte de eletroeletrônicos, mais o arrecadamento do material fora do evento. Foram recolhidos um total (médio) de 207,307 toneladas de resíduos sólidos eletroeletrônicos entre as Cidades de Vassouras, Volta Redonda, Mendes, Itatiaia, Eng. Paulo de Frontin, Piraí, Rio Claro, Resende, Miguel Pereira, Barra do Piraí, Valença e Seropédica. Esses municípios pioneiros da região sul fluminense obteve uma média 5,183 toneladas de resíduos.

A campanha com maior quantidade de material foi através de uma Instituição (Florescer da Serra) no mês de dezembro de 2018 no Município de Mendes com 27,260 toneladas. Fora da campanha, nos pontos semiativos, também foi no Município de Mendes no mês de abril de 2021 com 5,343 toneladas de eletroeletrônicos.

Embora o Município de Mendes se sobressaísse na coleta, em relação tanto nos pontos ativos quanto nos pontos semiativos, o município que conseguiu um melhor arrecadamento em valor monetário foi o de Volta Redonda com R\$ 3.306,00 com apenas 15,180 toneladas no mês de abril de 2018. Todos os municípios somaram um total de R\$ 32.922,20 de recursos que foram doados em um cerimonial de entrega dos recursos na Sede do Rotary Club, no Município de Volta Redonda/RJ após quinze (15) dias da realização do evento com um cheque simbólico, não só para dar transparência a entrega dos recursos como uma oportunidade de patrocínio.

A decisão do benefício foi dividida com equipe do Rotary, escolhendo por critérios internos existentes dentro da instituição, sendo esta, sediada em Volta Redonda, para doação dos recursos obtidos.

5. PRODUTO: MANUAL TÉCNICO PARA O DESCARTE SOLIDÁRIO DE ELETROELETRÔNICOS NO FORMATO DRIVE THRU E PEV

A seguir serão apresentadas as etapas para o desenvolvimento da pesquisa, com intuito da elaboração de um instrumento técnico, sendo este chamado de “*Manual Técnico para o Descarte Solidário de Eletrônicos*”, onde se dará a delimitação apenas dos produtos como: pilhas, baterias, produtos eletroeletrônicos e seus componentes (Vide Tabela CEST – NCM Simples – PRODUTOS ELETRÔNICOS, ELETROELETRÔNICOS E ELETRODOMÉSTICOS).

O Manual Técnico para o Descarte Solidário de Eletrônicos, versão final pode ser acessado no link: <https://heyzine.com/flip-book/b614225fd5.html>.

5.1 MÉTODO DE PESQUISA

Após pesquisa e estudo aprimorado houve a elaboração de um instrumento técnico, sendo este um Manual Técnico para o Descarte Solidário de Eletrônicos, apenas dos produtos contidos na Tabela CEST – NCM Simples – produtos eletrônicos, eletroeletrônicos e eletrodomésticos com o apoio de uma Instituição de Ensino Superior e uma organização sem fins lucrativos na cidade de Volta Redonda/RJ.

Também foram realizadas consultas em projetos de Logística Reversa voltados para resíduos eletrônicos, levando em consideração o estudo das legislações existentes referentes ao tema “Resíduos Sólidos” e “Logística Reversa”, como a Lei 6.938/81 dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, a Lei nº 12.305 de 02/08/2010 com ênfase na Política Nacional de Resíduos Sólidos, a Lei nº 8.151/2018 que institui o sistema de logística reversa de embalagens e resíduos de embalagens no âmbito do estado do Rio de Janeiro, de acordo com o previsto na Lei Federal nº 12.305, de 2010 e no decreto nº 7404 DE 2010, ao novo marco legal do saneamento (Lei nº 14.026 de 15/07/2020), decreto nº 10.240 de 12 de fevereiro de 2020, que regulamenta a logística reversa de eletroeletrônicos domésticos em todo o território brasileiro, entre outros documentos relevantes ao tema.

Para o estudo de campo, quanto à aplicabilidade, foi consultado a Instituição Rotary que realizou o experimento da logística reversa de resíduos eletrônicos, sendo levada em consideração a análise de dados de sua pesquisa em onze (11) distintos municípios da região sul fluminense (no período de outubro/2017 a junho/2021), e teve distintos pontos a serem definidos e considerados.

O modelo sugerido em parceria com a Instituição Rotary Club de Volta Redonda/RJ é no formato “Drive Thru”, permitindo que as pessoas passem pelo local de maneira organizada, de carro, bicicleta ou “a pé”, deixando seu resíduo para o recolhimento. Este tipo de evento foi denominado como “O Dia D”, ou seja, O Dia do Descarte, onde os Resíduos são consolidados para serem encaminhados a Logística Reversa.

O Sistema Drive Thru é um serviço normalmente de vendas de produtos, tipicamente alimentos fast food, que permite ao cliente comprar sem sair do carro. O serviço drive thru também é adotado por empresas de outros ramos de atividade, como por exemplo, bancos, farmácias e outros, sendo que no período da COVID-19 houve um aumento exponencial, bem como sua adoção em outros ramos na prestação de serviços (FOLHA DE SÃO PAULO, 2020).

O Projeto do referido estudo de caso foi laborado em parceria com a Rotary Clube de Volta Redonda/RJ, sendo esta a responsável pela dissipação do modelo elaborado por este estudo, e com contribuição do Curso de marketing da UniFOA, com os materiais como flyers, folders, artes, etc.

A intenção da pesquisa sobre o tema e Projeto, é que seja possível sua aplicabilidade em demais locais, sendo que um modelo deste processo pode ser adotado por qualquer instituição. Para isto, levantaremos pontos importantes que devem ser abordados em um projeto de Drive Thru de eletroeletrônicos.

5.2 ETAPAS DO PROCESSO

Para o desenvolvimento do Manual Técnico para o Descarte Solidário de Eletroeletrônicos se justifica, foram levados em consideração alguns pontos a serem delimitados no estudo, como:

- Município atuante;

- Definição dos Participantes.

5.2.1 Município Atual

A seleção do município para um projeto, principalmente do formato Drive Thru, é importante para delimitar o tamanho da população que será alcançada e obter uma estimativa do material necessário para o dia da coleta de resíduos eletroeletrônicos, como caçamba de transporte, tendas, materiais para a instalação da tenda e a equipe que era participar da coleta etc. (CNM, 2013).

Cada município que tenha como pauta cumprir principalmente a Lei nº 12.305/2010 e o Decreto nº 10.240 de 12/02/2020, e que aceite participar do projeto, terá que buscar apoio com entidades públicas/sociais, associações de bairros, entidades comerciais, como Sindicatos, representante de conselhos de classe como CREA, OAB, associação das Indústrias, além de envolvimento de escolas privadas e públicas, que podem usar o tema para educação ambiental (ROTARY CLUBE VOLTA REDONDA, 2021).

Dessa forma o modelo projeto proposto poderá ser ofertado a cidades inseridas na região sul fluminense, ou em outras regiões, sendo que no modelo consultado da Rotary Clube Volta Redonda (2021) utilizou-se a divisão do Distrito 4571 – Região C, onde está localizado o Município piloto, ou seja, a Cidade de Volta Redonda/RJ, que no caso específico foi a idealizadora do projeto.

A escolha do município deve ser considerada pela sua localização, tamanho, sendo que no caso em epígrafe, dentro a região médio Paraíba possui a maior produção média de tonelada/ano de RSU (onde a população, de acordo com o IBGE, possui aproximadamente 274.925 habitantes (IBGE CIDADES, 2021).

Para um projeto composto com o modelo sugerido, deve-se observar no momento de sua implantação a sua repercussão como instrumento informador e orientador para a implantação do gerenciamento de resíduos sólidos no formato Drive Thru, com o apoio técnico (ROTARY CLUBE VOLTA REDONDA, 2021).

5.2.2 Definição dos Participantes

Conforme o JUNIOR e CONSENZA (2015), a “participação social na gestão pública municipal deve ser utilizada como um meio de influenciar e contribuir na construção das políticas públicas locais, através da relação entre os diversos atores sociais e o Estado”. No modelo pesquisado do ROTARY CLUB VOLTA REDONDA (2021), foi levantado que os participantes devem ser definidos aproximadamente quarenta e cinco dias (45) antes da data prevista para o evento, para melhor organização e divulgação. Os integrantes dos projetos devem envolver as entidades de todas as esferas, desde entidades públicas, como por exemplo, as Secretarias Municipais de Meio Ambiente e Serviços Públicos, Secretarias Municipais de Educação, Instituições de Ensino, Comunicação e Ordem Pública/Serviços Públicos, que contribuirão no convite a população e mobilização para atingir tal objetivo, e também as empresas privadas que desejarem participar do evento como patrocinadores.

Conforme o autor BONIFÁCIO (2019), as ações de parcerias são essenciais para todo e qualquer projeto, principalmente visto a necessidade “da Administração Pública e a sociedade se unirem para em parceria construir modelos de gestão mais participativos e modernos, que deem conta das demandas do mundo moderno”.

5.2.3 Planejamento

Dentro do Planejamento, de acordo com o relatado pelo modelo sugerido do ROTARY CLUB VOLTA REDONDA (2021), devem ser considerados aspectos como já mencionados anteriormente, como por exemplo, o Município sede, mas também outros aspectos importantes, como: população, local do evento, cronograma, data de realização, etc.

BONIFÁCIO (2019) salienta que é um dos elementos mais importantes a Identificação da população, sendo que “há a necessidade de que a população tenha acesso ao conhecimento a respeito de seus direitos e deveres”, principalmente se tratando do descarte de resíduos.

5.2.4 Cronograma

Como todo projeto, o Cronograma é uma peça fundamental, e dentro do cronograma de um projeto desta natureza, como o proposto pelo ROTARY CLUB VOLTA REDONDA (2021), devem-se levar em consideração as seguintes perguntas:

- O que? O que será feito em cada etapa;
- Quem? Quem fará ou realizará cada etapa envolvida no processo;
- Quando? Elaboração de previsão para cada tarefa;
- Como? Como será realizada cada ação proposta na previsão.

As etapas do cronograma permiti uma boa visualização das atividades, que ocorrerão e visualização do que acontecerão, sendo que as informações devem ser objetivas e realizáveis.

Para elucidar as etapas mencionadas acima, o quadro abaixo traz um modelo baseado no utilizado no Projeto do Município Sede piloto do ROTARY CLUB VOLTA REDONDA (2021):

Quadro 1: Quadro ilustrativo de cronograma de ação.

| <u>O QUE</u> | <u>QUEM</u> | <u>QUANDO</u> | <u>COMO</u> |
|--|---|--------------------------------------|--|
| Definir Participantes | Rotary/Órgão Público (Sec. de Meio Ambiente, Comunicação e Ordem Pública) | 45 dias antes da data prevista | Órgão Público, convidar os demais. |
| Data e Local do Evento | Equipe | Local central de grande movimentação | Endereço |
| Preparar lista de prováveis patrocinadores | Equipe de Rotary | 45 dias antes da data prevista | Elaborar lista |
| Preparar Ofícios | Rotary | 30 dias antes da data prevista | Enviar via física ou meios eletrônicos |
| Envio da Logos, | Administrador do | Até 25 dias da | Enviar via física ou |

| | | | |
|--|---------------------------------|------------------------------------|-------------------|
| patrocinadores, apoiadores e Instituição beneficiada | Grupo de Comunicação (WhatsApp) | data prevista | meios eletrônicos |
| Confecção de materiais | FOA | Até 15 dias antes da data prevista | Equipe FOA – ACI |
| Definir Entidade (S) | Beneficiadas Rotary | Até 40 dias da data prevista | Nomes |

Fonte: Adaptado do ROTARY CLUB (2021).

5.2.5 Planejamento: escolha do Local e Data do Evento do Descarte Solidário

O cronograma de planejamento é peça primordial em um projeto, sendo que isto evidenciará a capacidade de sua instituição. O modelo proposto pelo Rotary Club Volta Redonda (2021), dentro do planejamento a definição do local do evento deve atender alguns aspectos importantes, como o fluxo de pessoas que passam pelo local, a facilidade para o trânsito de veículos, sendo que ao implantar um sistema de Drive Thru, sempre considerando estes aspectos com o objetivo de não causar transtornos na cidade com sobrecarga de veículos etc. Considerando os aspectos relacionados com o evento deste modelo, conforme o Site da Empresa Green Eletron (2021), podemos citar os principais:

- População: é imprescindível o estudo da população e aspectos relacionados a produção de resíduos, como podemos citar Estudos Gravimétricos da produção de Resíduos, pois os tipos de resíduos e volumes podem diferenciar na sede e distritos; tais informações podem ser obtidas previamente nos setores das prefeituras ligados aos serviços de Coleta de RSU, previamente. Isto faz necessário para estimar, por exemplo, a necessidades de recursos para o evento como caçambas para o dia do evento;
- Local do Evento: primeiramente deve ser levado em consideração as estruturas para realização do evento, como por exemplo, no caso proposto de tendas com dimensões de 6 x 6 x 3 metros (sendo L + C + A), além da

facilidade de locomoção de veículos e pessoas, considerando o sistema proposto Drive Thru, pontos de energia elétrica (110 v e 220 v), espaço para caçambas e caminhões para retirada dos mesmos, caso necessário. Este auxílio poderá ser obtido com os representantes da Guarda Municipal ou Secretaria ou departamento responsável pela gerência destes serviços.

- Data da Realização do Evento: estipulasse a escolha data previamente 45 dias antes da data do evento, de preferência aos sábados e domingos, conferindo no calendário nacional e municipal a incidência de outros eventos, evitando assim possíveis transtornos.

Os pontos escolhidos para a instalação do Drive Thru podem ser em lugares abertos, de fácil acesso para o dia a dia, como em parques de exposições, praças, campos ou ginásios e outros pontos podem ser eleitos para serem fixos, de preferência em instituições sociais e que seja informado o período em que ocorrerão as retiradas do material reciclado. Também poderá ser definido os pontos de entregas voluntárias – PEV (ROTARY CLUB VOLTA REDONDA, 2021).

Ainda sobre a data da realização do evento, deve ser considerado um dia onde não ocorram demais eventos que possam acontecer na cidade, para não coincidir com o descarte eletroeletrônico desviando, assim, o foco do evento. Além disso, o ideal é a realização do evento aos fins de semana, considerando que grande parte da população possui folga no sábado e no domingo, facilitando a preparação das pessoas para realizar o descarte (GREEN ELETRON, 2021).

5.2.6 PEV'S: Pontos de Entrega Voluntárias

Segundo o Site da VGR Consultoria de Resíduos (2018), seu principal objetivo é oportunizar o descarte correto dos materiais recicláveis e despertar a consciência ambiental dos consumidores, sendo que os mesmos ajudam a instituir a logística reversa. Os PEV são locais de pontos de entregas voluntárias, que podem ser Ativos ou Semiativos. Os pontos ativos são os que incentivam a população a levar esses materiais ou até mesmo recolher em domicílio, e os pontos semiativos, onde são instalados coletores em lojas fixas, etc.

Os ativos geralmente são os implantados em Instituições Sociais, sendo o objetivo buscar motivar a população a ir ao local e descartar seus eletroeletrônicos, ou até mesmo recolher o material na residência ou empresa de quem quer descartar.

Os semiativos são considerados pontos onde serão instalados coletores (pelo próprio lojista) para receber os eletroeletrônicos. Nesses pontos é recomendável informar e estabelecer critérios de como poderá ser recebido (devido as condições de espaço).

A Lei 12.305 de 02 de agosto de 2010 orienta que a implantação de sistema de logística reversa pode ocorrer por meio de medidas, tais como disponibilizar PEV e priorizar a participação de cooperativas ou outras formas de associações de catadores de materiais recicláveis. Portanto, é uma ferramenta que deve ser utilizada, como proposto pela Rotary Club Volta Redonda (2021).

5.2.7 Materiais Necessários para “O DIA D – O DIA DO DESCARTE”

Com base no levantamento bibliográfico sobre o modelo de implantação de um sistema Drive Thru, como por exemplo, o apresentado pela FOLHA DE SÃO PAULO (2020), e o estudo realizado pelo ROTARY CLUB VOLTA REDONDA (2021), instituído como “O DIA D – O DIA DO DESCARTE”, para um evento específico como este, se faz necessários para a realização do evento de descarte solidário de eletroeletrônicos os seguintes materiais:

- 1 (uma) tenda de 3m x 6m x 6m (A x L x C);
- 1 furadeira elétrica com acessórios (buchas e ganchos) para fixação da tenda, como: Broca Widia para concreto 5mm, Bucha S5, Parafuso Pitão Gancho;
- Extensão elétrica compatível com a distância do ponto disponível, assegurado o tipo de fio com os padrões de segurança;
- Fita Adesiva (48 mm x 100 m);
- 1 Caminhão Roll-On;
- 1 Caçamba Roll-On de 30m³;

- OBS: Agendar a entrega dos recursos para as entidades beneficiadas após quinze (15) dias da realização do evento;

Também é de suma importância um ponto de energia elétrica 110v ou 220v, para o uso de equipamentos como furadeira elétrica, sendo que sua utilização se dá para fixar os ganchos serão utilizados para evitar corrente de ar, pois pode deslocar a tenda, causando algum acidente.

Para a divulgação do evento, além da utilização das mídias das redes sociais, o Rotary Club Volta Redonda (2021) destaca também em seu modelo como sendo importante a utilização de panfletos e confecção dos logos dos patrocinadores, sendo que é aconselhável que estas artes (materiais) devem estar disponíveis até quinze (15) dias antes da data eleita para o descarte dos materiais recicláveis (Figura 3). Já a divulgação em mídias sociais caberá as entidades públicas e privadas do município e parceiros, 20 dias antes do dia escolhido.

Para a identificação dos envolvidos, é sugerida a elaboração de uma camisa (etc., como Bonés), sendo as camisas com a logo do Rotary e do Green Eletron (idealizadores do evento), além da criação de um mascote, que neste caso específico foi idealizado um Robotron e a marca principal do evento. O verso da blusa com espaço para patrocinadores (ROTARY CLUB VOLTA REDONDA, 2021).

Quanto ao destino final dos materiais, no exemplo do modelo da Rotary Club Volta Redonda (2021), a entidade Green Eletron (2021), Gestora para Logística Reversa de Equipamentos Eletroeletrônicos, fundada pela Abinee em 2016, que tem como objetivo principal auxiliar as empresas no atendimento à lei 12.305/2010 (Política Nacional de Resíduos Sólidos) ficou responsável pela coleta, disposição de instrumentos, transporte e destinação final dos materiais, sendo que, além disto, e empresa também ficou responsável pela coleta dos materiais, sendo que ainda paga por tonelada de resíduos coletados, o que para o tipo de projeto, é muito interessante.

Os municípios podem optar por organizações deste tipo ou verificar no município o destino dado a tais materiais, como por exemplo, Usinas de Triagem, ou até mesmo em último caso, Aterros Sanitários.

Ainda sobre as estruturas do evento, as laterais do Toldo poderão ser usadas para a divulgação dos parceiros, sendo que o interessante é a utilização de cartazes presos nas laterais, visto que seu manuseio se torna mais fácil, como observado no

modelo proposto pelo Rotary Club Volta Redonda (2021), como também observado no Guia da Coleta Seletiva de Lixo da Cempre (2014).

Também podemos destacar também que a escolha do modelo da Caçamba é importante, sendo o aconselhado o modelo Roll-On de 30m³, que coletará o material no dia do evento.

Outra informação muito importante, tratando-se de um evento, são os materiais de divulgação, como por exemplos os flyers. De acordo com o Site Fupel Group (2021), vale a pena investir em no marketing, com intuito de chamar atenção, introduzindo um significado a mais que um simples envoltório. Com um design bem elaborado, além de encantar o público-alvo, você pode agregar valor à sua marca.

Os Panfletos ou Post de divulgação devem conter o nome do objeto que é o descarte solidário de eletrônicos, seguindo de uma frase de impacto, como “faça o descarte correto do seu lixo eletrônico”, horário, data, local, informação dos idealizadores (realização) e dos parceiros de apoio. Poderão ser divulgados em meio físico (impresso) e/ou digital (FUPEL GROUP, 2021).

5.2.8 Parceria e Captações de Recursos

Conforme Melo (2020), é imprescindível para a realização e visibilidade do evento que sejam estabelecidas parcerias com empresas privadas que queiram associar suas marcas a essa ação socioambiental. As marcas dos parceiros serão aplicadas em todos os materiais de divulgação do evento, inclusive na tenda, que terá a opção de um suporte para que sejam colocados os flyers com os parceiros e patrocinadores.

Sugestão de segmentos empresariais para realização de parcerias e busca de apoio para o evento:

- Revendedores de produtos eletroeletrônicos;
- Lojas de Varejo;
- Lojas de departamento;
- Empresas de todas as áreas (abordar o setor de sustentabilidade/meio ambiente ou Marketing);
- ONGs;

- Entidades Comerciais (CDL – Sindicatos - Representante de Classe - OAB - Associação das Indústrias (Sistema S), etc.

Poderá ser incluída também exposição de patrocinadores e nos posts de divulgação, no cheque representativo e no coletor de pilhas e nas camisas.

Importante nesta fase a busca de apoio das Entidades Sociais; Associações de Bairros, Envolvimento das escolas Públicas e Privadas.

5.2.9 Arrecadação de Recursos

Equiparado com os estudos sobre o tema deste trabalho, além da responsabilidade com o Meio Ambiente o modelo de projeto apresentado pelo Rotary Club Volta Redonda (2021) também apresenta como objetivo a responsabilidade social. Para isto, a destinação e arrecadação dos valores obtidos com o peso (por Kg/ton.) dos materiais eletroeletrônicos recolhidos, foi determinada sua destinação às instituições sociais da cidade que venha sediar o evento, e as logomarcas das entidades parceiras e apoiadoras expostas em todo material produzido para divulgação do evento e na adesivação na tenda Drive Thru.

Neste modelo, a escolha da instituição recebedora dos recursos fica a critério da avaliadora e dos organizadores, podendo assim ser definidos critérios que se julguem necessários, e a entrega do recurso ocorrerá por meio de um evento simples, para marcar o repasse em uma união festiva presente em cada município onde ocorrer o evento, com a participação do público em geral.

No caso do Projeto apresentado pelo Rotary Club Volta Redonda (2021), a sugestão para destinação dos recursos, é que os mesmos sejam destinados a:

- Instituições do Rotary;
- Projetos do Rotary, e
- Projetos e Instituições do Município Sede.

De acordo com CAZUMBÁ (2015) uma questão muito importante em um Projeto como este é a transparência. Pensando nisto, é indispensável à Prestação de Contas do Projeto, sendo oferecido como prova das verdadeiras intenções do evento. Para isto, poderá ser confeccionado uma Planilha de Prestação de Contas

dos valores oriundos da arrecadação das doações como também do faturado com a venda dos resíduos.

5.2.10 Pauta de Reunião - Evento

Definido o evento, uma ação importante a ser tomada pela equipe idealizadora do Projeto é de se reunir com os responsáveis no município que receberão o evento da coleta dos resíduos eletrônicos. Para FERNANDES (2021) as reuniões são imprescindíveis para que determinada tarefa funcione. Por meio delas, é possível melhorar a comunicação e o relacionamento interpessoal das equipes. Assim, garantir uma maior produtividade e eficiência nas tarefas desenvolvidas.

No modelo apresentado pelo Rotary Club Volta Redonda (2021) que sugere a implantação do sistema Drive Thru, é relatado que em uma reunião de fechamento de pauta é imprescindível que estejam presentes o (s) representante (s) do poder público, como por exemplo, os setores do meio ambiente, comunicação, ordem pública /ou serviços públicos (setor responsável pela logística urbana), educação ou outros que queiram participar. A participação do poder público é muito importante no processo.

Ainda de acordo com o autor supracitado, torna-se indispensável que o(s) representante(s) de instituições sociais por serem beneficiadas pelo projeto, participe deste encontro, pois podem ajudar na divulgação do evento. Caso não tenha sido definido até a data da primeira reunião, a instituição a ser beneficiada com os recursos obtidos com a coleta dos eletroeletrônicos, deverá ser escolhida no prazo de 10 (dez) dias da data deste evento.

É importante a manutenção da parceria com a instituição responsável pelo desenvolvimento da marca e materiais de divulgação, como pode ser visto no modelo apresentado pelo Rotary Club Volta Redonda (2021), sendo neste caso o Município Piloto, Volta Redonda/RJ em parceria com a Prefeitura e a instituição de Ensino Superior FOA (Fundação Oswaldo Aranha).

Quanto a Recicladora, empresa que receberá os resíduos, esta deverá estar ciente da data do evento. No modelo apresentado pelo Rotary Club Volta Redonda (2021), que é o parceiro e idealizador do evento e organizador do evento intitulado

como “O DIA D”, o mesmo consultou empresas antes da reunião para saber das disponibilidades de datas e solicitação de documentações relacionadas à operação (LO Ambiental). Somente as recicladoras homologadas no projeto podem realizar.

Dentre os produtos relativos a esta reunião de pauta, equiparado no modelo estudado do Rotary Club Volta Redonda (2021), podemos destacar:

- Definição a data e horário;
- Local: melhor local para o evento;
- Cronograma: Montar dentro do prazo que antecede o evento as necessidades para a realização da primeira reunião (sugestão no máximo 3 reuniões). A segunda poderá ser realizada após 15 ou 20 dias da primeira e uma terceira reunião na véspera do dia do evento. É sugerido a criação de um grupo de WhatsApp, devido à facilidade de comunicação, com identificação do projeto-cidade para o acompanhamento da programação do evento (ex.: de nome ao grupo: VReletrônico2021);

Das Responsabilidades:

- Representantes do poder público: liberação do espaço, garantia do fluxo e aprovação do uso da (s) logomarca(s) do Município, uma vez que o Município entra no projeto como apoio;
- Idealizador e realizador do projeto: gerenciamento de todas as ações e decisões para realização do evento; definição da(s) instituição(ões) beneficiada(s); convidar apoiadores, patrocinadores para o evento, formular e garantir a padronização dos materiais de promoção e divulgação de todo o evento.

5.2.11 Pauta de Reunião de Fechamento - Evento

De acordo com LINS E MELO (2021), para garantia que não haja imprevistos no dia da mobilização de um evento, como por exemplo, do recolhimento dos eletroeletrônicos, no formato Drive Thru, é importante que ocorra uma reunião de fechamento. No caso do modelo do Rotary Club Volta Redonda (2021), sugere-se que a mesma ocorra aproximadamente 15 dias antes da marcada, onde deverão ser considerados os seguintes pontos:

- Realização da reunião final;
- Verificar todos os detalhes do planejamento;
- Em caso de pendências, estipular o prazo de 5 dias antes do início da divulgação nas mídias: recomenda-se lançar nas mídias como televisão, rádios, jornais, impressos e outros o prazo de 10 dias antes da data do evento. Nas mídias sociais podem ser iniciadas um pouco antes, no máximo 20 dias antes do evento;
- Verificar instalações elétricas e espaço para a instalação da tenda, manobra para o caminhão e a (s) caçamba (s) (30m³), etc.;
- Apoiadores ou patrocinadores: fica a cargo organização realizadora definir valores para participação do evento e também onde serão aplicados os recursos. Esses podem ser somados aos valores obtidos com a negociação dos resíduos eletroeletrônicos e destinados a mesma instituição informada ou a outros projetos, como os do Rotary Club Volta Redonda (2021);
- No caso da participação de mais de uma organização no evento, as verbas de patrocínio podem ser atribuídas à organização captadora;
- Despesas do evento: são realizadas com os recursos dos Organizadores e/ou de patrocinadores;
- Logomarca: Importante sempre que for divulgar a logomarca de algum patrocinador ou apoiador, certificar se está escrito corretamente.

5.3 APLICAÇÃO DO PROJETO PILOTO DRIVE THRU - “O DIA D – O DIA DO DESCARTE”

Para elaboração e desenvolvimento do Manual Técnico de Descarte Solidário de Eletroeletrônicos, como mencionado anteriormente, buscou-se parceria com a Instituição Clube Rotary Volta Redonda (2021) e com a Instituição de Ensino UniFOA – Volta Redonda/RJ.

Para isto, foi realizado pesquisas, através de ligações, e-mails, WhatsApp, com os setores municipais e algumas organizações da região do Médio Paraíba, a fim de poder traçar um perfil de trabalho. Pensando na imagem, foi criada uma arte com o nome do sugerido evento, como também um modelo de panfletagem, onde foram inseridos os parceiros de apoio ao evento, como também foi criado um

masquete para fidelizar a marca do projeto, um “robotron”, que simboliza os eletroeletrônicos.

Estas artes podem ser visualizadas na imagem a seguir:

Figura 4: Imagem representativa do evento realizado no Município de Volta Redonda/RJ.

Descarte Solidário de ELETROELETRÔNICOS

Faça o descarte correto do seu lixo eletroeletrônico e ajude uma instituição social

19/12/2021
9h às 15h
Praça Brasil
Vila Sta. Cecília
Volta Redonda

Realização:
Rotary Distrito 4571
Rotary Club de Volta Redonda
Rotary Club Volta Redonda Leste
Rotary Club Volta Redonda Norte
green eletron

Apoio:
PREFEITURA MUNICIPAL DE VOLTA REDONDA
UniFOA
Agência de Comunicação Integrada
EXCELSIOR
Hospital SÃO JOÃO BATISTA
SUS

Fonte: Própria (2021).

5.3.1 Objetivo do Projeto Piloto Drive Thru

Este projeto foi criado para dar solução dentro da análise de comportamento e interesse das pessoas em destinar corretamente seus resíduos, direcionado inicialmente para os Resíduos Eletroeletrônicos, uma vez que ainda não se tem uma política definida pelas empresas produtoras e governos municipais e estaduais.

Acreditamos que quando da definição dessas políticas, poderemos associar esse trabalho dentro das condições ideais para atingirmos números mais significativos dos que apresentamos nos testes realizados.

Dentre os objetivos do evento, podemos citar:

- Retirar do meio ambiente milhões de toneladas de materiais elétricos e eletrônicos de forma correta;
- Transformar passivo ambiental em fonte de trabalho e renda para as instituições sociais;
- Aplicar o sistema no formato Drive thru (uma caçamba de grande capacidade será instalada no ponto central da cidade, onde as pessoas poderão com seus automóveis descarregar seus itens com facilidade);
- Projeto prevê eventos em todos os Municípios da Região Sul Fluminense e Costa Verde não é objetivo);
- Para os municípios vizinhos a organização ficará a cargo do Rotary da localidade não é objetivo)

De acordo com dados da Global E Waste Monitor, em 2017 através do relatório da Universidade das Nações Unidas (em parceria com a União Internacional das Telecomunicações e a ISWA International Solid Waste Association), em 2016 o mundo gerou 44,7 milhões de toneladas de resíduos, e no ritmo atual, devemos chegar a 52 2 milhões em 2021. O Brasil gerou 1,5 milhão de toneladas em 2016, só ficando atrás dos Estados Unidos que produziram 6,3 milhões de toneladas no mesmo período (GREEN ELETRON, 2020).

5.3.2 Área de estudo do Projeto Piloto Drive Thru

Para o levantamento de dados, foi realizado também pesquisas nos mecanismos governamentais de consulta pública, sobre RSU, como por exemplo, SNIS, Observatório ICMS Ecológico, além das informações nas unidades responsáveis pela gestão dos aterros, como a CONVALE, CTR Barra Mansa.

Dentre os municípios envolvidos, podemos citar: Itatiaia, Volta Redonda, Barra Mansa, Resende, Mendes, Piraí, Eng. Paulo de Frontin, Seropédica, Rio Claro

e seu Distrito Lídice, Queimados, Vassouras, Valença, Areal, Angra dos Reis, Mangaratiba, Japeri e Itaguaí.

Estavam envolvidos no projeto, o Rotary Club Volta Redonda, representada pelo idealizador e autor deste projeto, Anderson Ferreira de Oliveira e em outras cidades pelo Rotary local agente realizador, o Poder Público por meio de suas secretarias, sendo as principais, as Secretarias de Educação, Meio Ambiente, Comunicação, as Instituições sem fins lucrativos e os meios de comunicação.

Ao longo de todo o levantamento realizado, no período de 2018 a 2021, observou-se que em 7 municípios da região do Sul Fluminense estado do Rio de Janeiro, contabilizou que cada residência tem em média 12,5 kg de resíduos eletroeletrônicos acumulados.

5.3.3 Fases da implantação do Projeto Piloto Drive Thru

5.3.3.1 Divulgação do Projeto Piloto Drive Thru

A imagem a seguir foi retirada de um vídeo institucional realizado pelo idealizador deste trabalho, cujo objetivo foi informar sobre o projeto, a fim de levar esclarecimento a população, do sistema de coleta drive thru, com o intuito também de chamar a população para colaboração.

Figura 5: Vídeo Institucional do Descarte dos resíduos eletroeletrônicos.



Fonte: Autor (2018).

Com base no modelo de evento, foi desenvolvido um modelo de post informativo sobre o modelo sugerido de coleta dos resíduos eletroeletrônicos, de maneira a informar a população do evento e levar as diretrizes para a participação:

Figura 6: Material de divulgação do Modelo de coleta Drive Thru.



Fonte: Própria (2018).

têm como base o desenvolvimento do projeto em todo território nacional. Uma vez que estes custos não sejam assumidos por uma organização, como por exemplo o apoio de prefeituras etc., estes valores devem ser computados, como podemos ver destes valores abaixo:

- Custo fixo mensal equipe de desenvolvimento;
- Custos variáveis despesas com hospedagens e deslocamento em caso de implantação;
- Outros custos não mencionados anteriormente.

Pensando nisto, uma ótima solução são as propagandas. A maioria das empresas nos dias atuais quer sua marca vinculada a questões relacionadas com meio ambiente, ou seja, projetos visam a garantia da preservação dos recursos naturais. Por isto, sugere-se a utilização da propaganda nas tendas utilizadas no evento, como demonstrado na figura abaixo:

Figura 9: Propaganda na tenda utilizada no evento Drive Thru.



Fonte: Própria (2018).

5.3.3.3 Implantação do Projeto Piloto Drive Thru

Importante para o início desta fase a realização de uma proposta executiva, para formalizar as parcerias, como por exemplo, neste projeto que foi entre Rotary Club e Green Eletron, sendo que neste caso tem como objetivo: Decidir área de atuação para implantação do projeto inicial (estado e cidades); treinar os Clubes de Rotary a planejar seus eventos; Gerenciamento dos eventos pela central de apoio, o acompanhamento de resultados e definir metas.

Feito isto, inicia-se a primeira fase do projeto, que iremos tratar como fase experimental, sendo instalados 18 ecopontos (também denominados como PEVs) em 17 municípios, sendo eles: Itatiaia, Volta Redonda, Barra Mansa, Resende, Mendes, Piraí, Eng. Paulo de Frontin, Seropédica, Rio Claro, Queimados, Vassouras, Valença, Areal, Lídice (distrito de Rio Claro), Angra dos Reis, Mangaratiba, Japeri e Itaguaí. Foi utilizado os meios de mídias disponíveis, como também o apoio local das Secretarias de Meio Ambiente, e demais órgãos das localidades.

Nesta primeira fase, foram levantados alguns pontos a serem discutidos, como:

- Resultado fraco;
- Dificuldade de armazenamento temporário adequado;
- Distância entre pontos elevando o custo logístico;
- Não prioridade da ação de levar até o ponto de descarte; falta de tempo, dificuldade no manuseio devido ao peso, principalmente de televisores etc.

Diante das observações realizadas na primeira fase, foram repensados os métodos utilizados, e assim foram alterados alguns procedimentos, a fim de se eliminar os problemas para a realização de um projeto com vistas a um sistema Drive Thru, como:

- Manutenção dos Ecopontos;
- Projeto permanente com Ecopontos;
- Campanha durante o mês que antecede ao evento com intervalos de 6 meses;
- Definição do Dia “para descarte centralizado com evento em Drive Thru (modelo americano);

- Esse trabalho foi desenvolvido em apenas 11 municípios que variaram de 18.000 habitantes ao maior com 265.000 habitantes, sendo eles: Volta Redonda, Barra Mansa, Resende, Mendes, Piraí, Eng. Paulo de Frontin, Seropédica, Rio Claro, Queimados, Vassouras, Valença. Foram aproximadamente 122 toneladas de resíduos eletroeletrônicos retirados das residências;
- Ampliação de eventos em 2019.

Figura 10: Drive Thru realizado em Volta Redonda.



Fonte: Própria (2018).

As imagens da Figura 10 acima, demonstram o exemplo dos procedimentos do dia da realização do evento no exemplo da Cidade de Volta Redonda/RJ, no ano de 2018, no Bairro Vila Santa Cecília, com a contribuição de um container para ser realizada a coleta dos materiais:

Após a arrecadação com os valores da revenda dos resíduos, foi agendado um dia para entrega do cheque com o valor a ser doado a uma instituição escolhida pela Rotary (instituições APAE, APMI, APADEFI).

Figura 11: Evento de entrega dos valores obtidos com a venda dos resíduos eletroeletrônicos em Volta Redonda.



Fonte: Própria (2018).

A imagem a seguir demonstra os procedimentos do dia da realização do evento na Cidade de Barra Mansa/RJ, no ano de 2018, na Avenida Joaquim Leite, com a contribuição de um container para ser realizada a coleta dos materiais:

Figura 12: Drive Thru realizado em Barra Mansa/RJ.



Fonte: Própria (2018).

Após a arrecadação com os valores da revenda dos resíduos, foi agendado um dia para entrega do cheque com o valor a ser doado a uma instituição escolhida pelo Rotary.

Figura 13: Evento de entrega dos valores obtidos com a venda dos resíduos eletroeletrônicos em Barra Mansa.



Fonte: Própria (2018).

A imagem a seguir demonstra o procedimento do dia da realização do evento na Cidade de Rio Claro/RJ, no ano de 2018, com a contribuição de um container para ser realizada a coleta dos materiais:

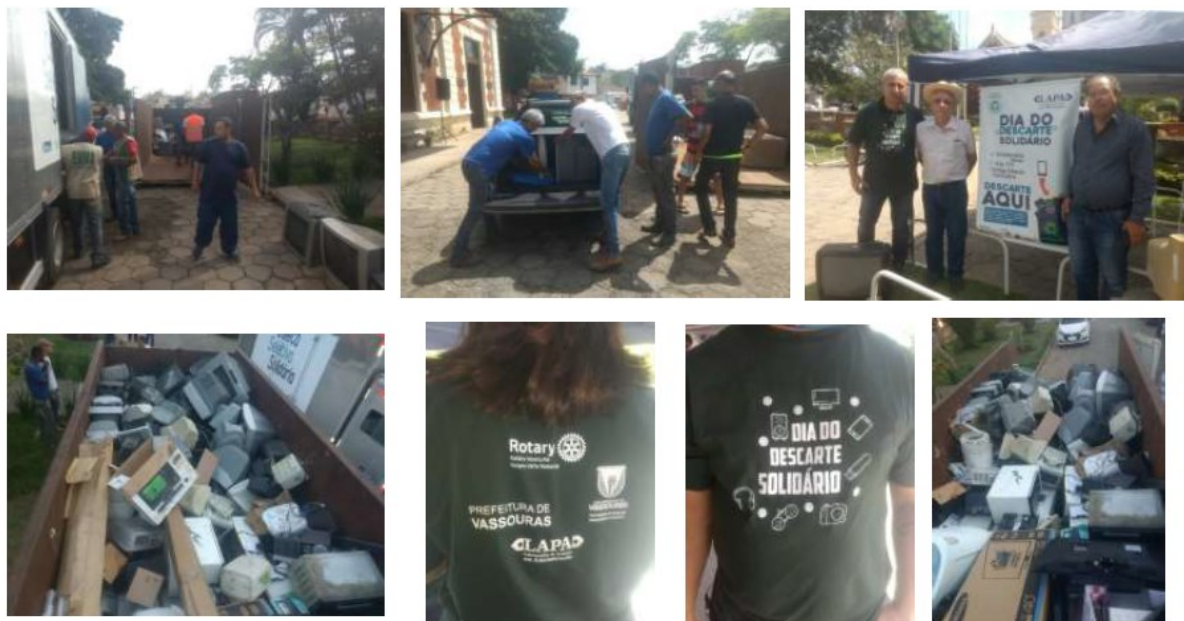
Figura 14: Drive Thru realizado em Rio Claro/RJ.



Fonte: Própria (2018).

A Figura a seguir demonstra o procedimento do dia da realização do evento na Cidade de Vassouras, no ano de 2018, com a contribuição de um container para ser realizada a coleta dos materiais:

Figura 15: Drive Thru realizado em Vassouras/RJ.



Fonte: Própria (2018).

Abaixo é apresentado o modelo de cheque representativo utilizado na entrega dos recursos:

Figura 16: Cheque representativo.

| | | |
|---|---|---------------------------------|
| <p>Rotary Barra Mansa - Alvorada Volta Redonda</p> <p>Pago por este Cheque a quantia de</p> <p>a</p> |  | <p>R\$ <input type="text"/></p> |
|  | <p><i>Rotary Club B. Mansa Alvorada</i></p> | |

Fonte: Própria (2018).

Para ilustrar a importância deste trabalho, sendo que o mesmo possibilita a arrecadação de recursos, foi desenvolvido no Quadro abaixo, as informações com os valores obtidos até o ano de 2021 com a coleta no sistema piloto de Drive Thru, dos resíduos eletroeletrônicos:

Quadro 2: Saldo da Campanha Drive Thru Eletroeletrônicos até o ano de 2021.

| INSTITUIÇÃO | DATA | TON | VALOR |
|-------------------------------------|--------|---------|--------------|
| NOME | DATA | TON | VALOR |
| APAE ITATIAIA | out/17 | 1.770 | R\$354,00 |
| APAE ITATIAIA | 12/dez | 1.180 | R\$236,00 |
| APAE VALENÇA | out/17 | 10.370 | R\$2.074,00 |
| APAE VALENÇA | nov/17 | 8.500 | R\$1.700,00 |
| PESTALOZZI VASSOURAS | nov/17 | 2.180 | R\$436,00 |
| ACAC | fev/18 | 240 | R\$48,00 |
| ACAC | ago/18 | 350 | R\$70,00 |
| APAE BARRA DO PIRAI | fev/18 | 1.010 | R\$202,00 |
| VOLTA REDONDA/APAE/APADEFI/APMI | abr/18 | 15.180 | R\$3.036,00 |
| BARRA MANSÁ/APAE/ACR | jul/18 | 7.029 | R\$750,00 |
| RESENDE/FNCC/C.AMIZADE/ROTARY | ago/18 | 8.070 | R\$1.614,00 |
| APAE ITATIAIA | ago/18 | 1.301 | R\$132,75 |
| VASSOURAS | set/18 | 3.538 | R\$467,87 |
| PIRAI | 01/out | 1.830 | 108,01 |
| RIOCLARO | out/18 | 4.560 | R\$0,00 |
| VOLTA REDONDA/APADEFI/APADEM | out/18 | 7.360 | R\$760,54 |
| MENDES/FLORECER DA SERRA | 02/dez | 27.260 | 2.001,00 |
| PAULO DE FRONTIN | dez/18 | 3.980 | R\$603,13 |
| VASSOURAS/FLORECER | fev/19 | 1.090 | R\$462,00 |
| MIGUEL PEREIRA/APAE | mai/19 | 3.050 | R\$625,00 |
| RESENDE/FNCC/C.AMIZADE | jun/19 | 4.670 | R\$457,75 |
| VOLTA REDONDA | jun/19 | 7.629 | R\$594,90 |
| PINHEIRAL | ago/19 | 2.460 | R\$215,25 |
| MENDES EXTRA | set/19 | 5.354 | R\$0,00 |
| SEROPEDICA | set/19 | 2.628 | R\$500,00 |
| BARRA MANSÁ/APAE/ACR | set/19 | 3.730 | R\$500,00 |
| RIOCLARO | out/19 | 4.270 | R\$400,00 |
| VASSOURAS | out/19 | 3.270 | R\$1.000,00 |
| VOLTA REDONDA/APADEFI | | 1.034 | R\$800,00 |
| VOLTA REDONDA/APADEFI/ASILO D.BOSCO | dez/19 | 8.300 | R\$2.000,00 |
| VOLTA REDONDA (FORA DA CAMPANHA) | jun/20 | 1.250 | R\$358,00 |
| MENDES FORA DA CAMPANHA | mar/20 | 4.208 | R\$0,00 |
| PAULO DE FRONTIN FORA DA CAMPANHA | jun/20 | 750 | R\$0,00 |
| RESENDE/FNCC | jul/20 | 11.570 | R\$1.950,00 |
| BARRA MANSÁ/APAE/ACR | out/20 | 4.790 | R\$1.210,00 |
| VOLTA REDONDA APADEFI/APAE | jan/21 | 12.680 | R\$3.000,00 |
| RESENDE | mar/21 | 8.144 | R\$2.456,00 |
| QUEIMADOS | mar/21 | 489 | R\$800,00 |
| MENDES (fora da campanha) | abr/21 | 5.343 | |
| MENDES | jun/21 | 4.890 | R\$1.000,00 |
| 19 EVENTOS EM 12 CIDADES. | | | |
| | | 207.307 | R\$32.922,20 |

Fonte: Própria (2018).

Este sistema de descarte se enquadra na linha de pesquisa Ensino em Ciências do Meio Ambiente do Programa de Mestrado Profissional em Ensino em

Ciências da Saúde e do Meio Ambiente do Centro Universitário de Volta Redonda UniFOA, visto que mostrou-se ser uma ferramenta eficaz para o desenvolvimento educacional de pessoas quanto a correta forma de descarte de resíduos eletroeletrônicos, melhorando a sustentabilidade ambiental. Existe a necessidade da realização de novos estudos e pesquisas sobre a temática abordada, pois o assunto é relevante e atual. Ressalta-se que outros tipos de resíduos também podem ser submetidos a este modelo de sistema de descarte através desta metodologia aplicada neste estudo.

9. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após a análise do modelo de projeto estudado e dos dados recolhidos, entendemos que a campanha com o sistema proposto no formato Drive Thru, com toda a mobilização e divulgação, conseguiu alcançar uma melhor comoção da sociedade, com resultados mais otimistas, possibilitando um gerenciamento desses resíduos adequado quanto ao seu destino final juntamente com a empresa responsável e a produto final a arrecadação de recursos financeiros para instituições sociais.

Ainda em referência ao recolhimento de eletroeletrônicos, podem-se perceber no modelo aplicado pelo Rotary Club Volta Redonda (2021), os pontos ativos, também apresentaram resultados mais otimistas, sendo sugerido o enfoque no trabalho de mobilização de entrega nestes pontos em outros períodos, incentivando a população a ir ao local e descartar seus eletroeletrônicos. Os pontos semiativos, que são os pontos onde são instalados coletores, foram os que tiveram menor representatividade, porém conforme o projeto estudado, era o esperado devido a critérios a serem levados em consideração, como por exemplo, a forma de recebimento destes resíduos, devido as condições de espaço, sendo um ponto a ser estudo futuramente para se encontrar uma saída para um enfoque nesta fase.

De modo geral, os resultados demonstram que o tema foi bem aceito pelas organizações públicas, privadas e sociais, e especialmente pela população, sendo o que o modelo do Projeto apresentado pelo Rotary Club Volta Redonda (2021) destaque em alguns veículos de imprensa e mídia sociais da região, dado que o formato do projeto chamou atenção do público, não sendo observados problemas de logística etc.

Em relação ao trabalho de conscientização, o mesmo é de suma importância para que os pontos ativos e semiativos estejam sempre em movimento, mesmo que, sem campanha para tal iniciativa da sociedade, para que um dia seja uma atitude do cotidiano da população.

Conclui-se que o modelo de Projeto apresentados pelo Rotary Club Volta Redonda (2021) para resíduos eletroeletrônicos, com descarte solidário no formato DRIVE THRU proposto no estudo, é viável e necessário, devido não só ao retorno com a coleta de resíduos, mas também com a possibilidade de obtenção de

recursos financeiros a serem destinados a instituições sociais, bem como a projetos ligados a Logística Reversa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRELPE. **Lançamento Panorama 2012.** Disponível em: <http://www.abrelpe.org.br/noticias_detalhe.cfm?NoticiasID=1420>. Acesso em: 09/06/2013.

ABRELPE, Portal de informações G1. **A Produção de Lixo no País.** Disponível em: <<http://g1.globo.com/brasil/noticia/2011/04/sobe-68-producao-de-lixo-no-pais-mas-so-57-tem-destino-adequado.html>> Acesso em: 10/06/2013.

ALEXANDER, M. **Introdução à microbiologia do solo.** 2 ed. Nova York: John Wiley & Sons, 1977.

ALMEIDA, M. L. O., Vilhena, A. **Lixo municipal: manual de gerenciamento integrado.** São Paulo: IPT, CEMPRE, 2000.

AKIRA, Clovis. **A dificuldade em separar o lixo reciclável,** 2012. Disponível em: <<http://www.clicksergipe.com.br/blog.asp?postagem=73093&tipo=meioambiente>>. Acesso em: 12/07/2013.

ANC. **Instrução Normativa Nº 25, De 23 De Julho De 2009.** Disponível em: http://www.anc.org.br/imagens/uploads/in_25_normas_sobre_as_especificacoes_e_as_garantias_as.pdf, acesso em: 10/04/2014.

BRASIL. **Gestão Do Lixo.** Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/sobre/meio-ambiente/gestao-do-lixo>>. Acesso em: 09/07/2013.

BERNAL, M. P.; SÁNCHEZ–MONEDERO, M. A.; PAREDES, C.; ROIG, A. Carbon mineralization from organic wastes at different composting stages during their incubation with soil. **Agriculture Ecosystems & Environment**, v. 69, 1998.

BARBOSA, Leila Tolentino. **Gerenciamento De Resíduos Sólidos Urbanos no Norte de Minas Gerais: Estudo Relativo à Implantação de Unidades de**

Reciclagem e Compostagem à Partir de 1997, 2004. Disponível em: < <http://www.smarh.eng.ufmg.br/defesas/135M.PDF> >. Acesso em: 20/03/2014.

CASSOL, P.C. ; Vezaro, M.A. Casa, A.M. **Teores de matéria seca, C orgânico, nutrientes e pH em esterco de bovinos, suínos e aves**. In: REUNIÃO SULBRASILEIRA DE FERTILIDADE DO SOLO, 1, 1994, Pelotas. **Resumos expandidos**. Pelotas, Sociedade Brasileira de Ciência do Solo Núcleo Regional Sul, 1994.

CHEFETZ, B., Chen, Y.; Hadar, Y. **Purification and characterization of laccase from Chaetomium thermophilum and its role in humification**. Applied and Environmental Microbiology, 1998.

COPAM, Deliberação Normativa nº 171/11. **Normas para Instalação de uma Usina de Compostagem**, Set. 2004. Disponível em: < <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=20095>>. Acesso em: 10/03/2014.

CEMPRE - **Compromisso Empresarial para Reciclagem**. Disponível em: <<http://www.cempre.org.br/>> Acesso em: 15/03/2014.

CNM - Municípios do Rio de Janeiro acumulam dívidas com aterros sanitários 2017. <https://www.cnm.org.br/comunicacao/noticias/municipios-do-rio-de-janeiro-acumulam-dividas-com-aterros-sanitarios>. Acesso em 10/02/2019.

COMISSÃO EUROPEIA, Luxemburgo: Serviço das Publicações Oficiais das Comunidades Europeias. **Exemplos de compostagem e de recolhas seletivas bem sucedidas, 2000**. Disponível em: < http://ec.europa.eu/environment/waste/publications/pdf/compost_pt.pdf>. Acesso em: 16/03/2014.

DEMÉTRIO, R. **Efeitos da aplicação de matéria orgânica sobre a biomassa – C microbiana do solo e o crescimento e absorção de nitrogênio em milho (Zea**

mays L.). Dissertação (Mestrado em Ciência do Solo) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Itaguaí, RJ. 1988.

DIAS, B. O. **Estoque de carbono e quantificação de substâncias húmicas de latossolo sob aplicação continuada de lodo de esgoto. Caracterização da matéria orgânica de latossolo sob aplicação continuada de lodo de esgoto.** 2005. Cap. 2, Dissertação (Mestrado em solos e Nutrição de Plantas) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG. 2005.

FACT SHEET, U.S. Composting Council. **As Perguntas Mais Frequentes Sobre Compostagem Em Larga Escala**, Jan. 1995. Disponível em: <http://www.resol.com.br/site/trabalhos_tecnicos3.php?id=421>. Acesso em: 13/03/2014.

ECYCLE. **Guia da Compostagem**, 2013. Disponível em: <http://www.espacoecologicoanoar.com.br/index.php?option=com_content&task=view&id=23966&Itemid=1>. Acesso em: 10/05/2014.

EIGENHEER, Emílio Maciel; FERREIRA, João Alberto; ADLER, Roberto Rindler. USINAS DE TRIAGEM E COMPOSTAGEM NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO. <chromeextension://efaidnbmninnibpcjpcglclefindmkaj/http://www.lixoeducacao.uerj.br/imagens/pdf/UTCERJ.pdf>

SANTOS, et al. Resíduos sólidos: Impactos Socioeconômicos e Ambientais. [file:///C:/Users/SMAnote02/Desktop/TCC%20Anderson%20Routh/DISSERTA%C3%87%C3%83O/livro_impactosocioambmin%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/SMAnote02/Desktop/TCC%20Anderson%20Routh/DISSERTA%C3%87%C3%83O/livro_impactosocioambmin%20(1).pdf).

ESPÍRITO SANTO, A. A. **Influência da poluição atmosférica e variáveis ambientais na flutuação de bioindicadores de solo no entorno de uma metalúrgica de cobre na Bahia.** Dissertação (Mestrado em Ecologia e Biomonitoramento – Instituto de Biologia) – Universidade Federal da Bahia, Salvador, BA. 2004.

FUNDAÇÃO DEMÓCRITO ROCHA. **O Composto Orgânico.** Disponível em:

<<http://fdr.com.br/formacao/compostagem-e-minhocultura/o-composto-organico/>>. Acesso em 12/04/2014.

FARIAS, Agamenon de Almeida. **Utilização de Composto Orgânico na Adubação de Plantas**, 2012. Disponível em: <http://www.ceplac.gov.br/paginas/publicacoes/paginas/cartilhas_tecnicas/cartilhas/CT_01.pdf>. Acesso em: 10/05/2014.

GARRÉ, S. et.al. **Análise Para Implantação De Uma Usina De Compostagem No Município De Pelotas, RS, Out. 2012**. Disponível em: <<http://ceng.ufpel.edu.br/proj.agro.saulogarre/projeto.pdf>>. Acesso em; 25/10/2013.

HAMADA J, Abeche LHT. **Ferramenta computacional para estiva do volume mensal de percolados em aterros sanitários**. In: Anais do 21º Congresso Brasileiro de Engenharia Ambiental e Sanitária; 2001 Set 16-21; João Pessoa PB): ABES; 2001. p. 1-9.

JAHNEL, M. C. ; MELLONI, R. ; CARDOSO, E. J. B. N. **Maturidade de composto de lixo**. Ciência Agrícola, Piracicaba-SP, v. 56, n. 2, 1999.

JIMÉNEZ, E. I.; GARCÍA, V. P. **Instituto de Productos Naturales y Agrobiología de Canarias** . Canary Islands, Spain. June 2003.

KIEHL, E. J. **Manual de Compostagem**: maturação e qualidade do composto.

LISITA, Frederico Olivieri. **Produção de composto orgânico**, Abr 2006. Disponível em: < <http://www.agronline.com.br/artigos/producao-composto-organico>>. Acesso em: 10/05/2014.

MARRIEL, I. E.; KONZEN, E. A.; ALVARENGA, R. C.; SANTOS, H. L. **Tratamento e utilização de resíduos orgânicos**. Informe Agropecuário, n. 147, mar. 1987.

MARTINS, Everton. **Coleta de dados: o que é, metodologias e procedimentos**, 2019. Disponível em: <<https://blog.mettzer.com/coleta-de-dados/>>. Acesso em: 20/07/2022.

MAZENOTTI, Priscilla. **Se não souber gerenciar vira lixo**, 2012. Disponível em: <<http://www.recicloteca.org.br/reduzir-reutilizar-e-reciclar/se-nao-souber-gerenciar-vira-lixao/>>. Acesso em: 20/06/2013.

MERCKEL, A. J. **Gerenciamento de resíduos sólidos**, 1981.

NASCIMENTO, Adelina M. **Química e Meio Ambiente: Reciclagem de lixo e química verde: papel, vidro, pet, metal, orgânico**. Secretaria de Educação: Curso Formação Continuada. Ciências Da Natureza, Matemática E Suas Tecnologias, 2005.

OLIVEIRA, E. C. A, SARTORI, R. H., GARCEZ, T. B.. **Compostagem**, 2008. Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/Compostagem_000fhc8nfqz02wyiv80efhb2adn37yaw.pdf>. Acesso: em 24/03/2014.

OLIVEIRA, B. M. G., SILVA, L. M. C., PEREIRA, M. D., GONÇALVES V. F.. **Orientações Básicas para uma Usina de Triagem e Compostagem de Lixo**, 2006. Disponível em: <http://www.feam.br/images/stories/arquivos/Usina2.pdf>. Acesso em: 01/04/2014.

PEREIRA NETO, J. T. **Manual de compostagem**. Belo Horizonte : UNICEF, 1996.

PEREIRA NETO, J. T. **On the treatment of municipal refuse and sewage sludge using aerated static pile composting** : a low cost technology approach. University of Leeds, Inglaterra, 1987.

PEREIRA NETO, J.T. 2007. **Manual de compostagem**: processo de baixo custo. UFV. Viçosa. 81 p.

PEIXOTO, J. O. **Destinação final de resíduos, nem sempre uma opção econômica**. Engenharia Sanitária, v.1, 1981.

POINCELOT. **The biochemistry and methodology of composting.** Com. Agr. Exp. Sta. Bull.vol. 754,1975.

PORTAL G1, Rio de Janeiro Sul e Costa Verde. **Igreja Santa Teresa D'Ávila, em Rio das Flores, RJ, passa por reformas.** Disponível em: <<http://m.g1.globo.com/rj/sul-do-rio-costa-verde/noticia/2013/08/igreja-santa-teresa-davila-em-rio-das-flores-rj-passa-por-reformas.html>>. Acesso em: 12/12/2013.

QUEIROZ, J. E. G., LIMA, J. S., KORN, M. G. **Efeito do uso do composto selecionado e não selecionado, provenientes de lixo urbano, no teor de metais pesados e na produção de biomassa na cultura do milho.** Engenharia Sanitária e Ambiental, v. 5, 2000.

REICHERT, Geraldo A. Gerenciamento **integrado de resíduos sólidos: uma proposta inovadora.** Revista Ciência & Ambiente, pag. 18, Santa Maria-RS, 1999.

NATIONAL GEOGRAPHIC BRASIL. **Lixo eletrônico: o que é e por que é importante reciclá-lo.** <<https://www.nationalgeographicbrasil.com/meio-ambiente/2022/05/lixo-eletronico-o-que-e-e-por-que-e-importante-recicla-lo>>. Acesso em: 18/06/2022.

RIO POUPA TEMPO. **Ambiente. Coleta Seletiva Solidária.** Disponível em: <<http://www.rj.gov.br/web/sea/exibeconteudo?article-id=164842>>. Acesso em: 18 /02/2014.

NR 6 – **EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL – EPI.** Disponível em: <[http://portal.mte.gov.br/data/files/FF8080812DC56F8F012DCDAD35721F50/NR-06%20\(atualizada\)%202010.pdf](http://portal.mte.gov.br/data/files/FF8080812DC56F8F012DCDAD35721F50/NR-06%20(atualizada)%202010.pdf)>. Acesso em: 01/05/2014.

RICCI, M. S. F.,et.al. **Cultivo do Café Orgânico - Fundamentos da agricultura orgânica,** Dez. 2006. Disponível em: <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Cafe/CafeOrganico_2ed/fundamentos.htm>. Acesso em: 25/05/2014.

STEUBING, L. **Métodos de ecologia vegetal**. Santiago de Chile: Universitária, 2002.

SCHALCH V, Moraes AJ de. **Biogás – a energia vinda do lixo urbano e a sua relação com a produção e a características do chorume**. Rev Limpeza Pública 1988; jul/agosto: 21-30.

SOUZA, SAMUEL BARBOSA DE. **Os Benefícios Da Utilização De Compostos Orgânicos Para A Sociedade**, 2013. Disponível em: <<http://www.ebah.com.br/content/ABAAAqT5QAG/beneficio-utilizacao-compostos-organicos-a-sociedade>>. Acesso em: 20/04/2014.

TOMATI, U., BELARDINELLI, M., ANDREU, M., GALLI, E. **Evaluation of commercial compost quality**. Waste Management & Reserch, v. 20, 2002.

TRAUTMANN, N.; OLYNCIW, E. **Compost Microorganisms**. In: CORNELL Composting, Science & Engineering. Cornell University Ithaca, 2005.

WILLSON *et al.* **Recent advances in compost technology**. Sludge Management, Disposal and Utilization, Information Transfer. Inc. Rockville, MD, 1976.

ZUCCONI F.;BERTOLDI, M. **Adubo: especificações para a produção e caracterização de compostos a partir de resíduos sólidos urbanos**. 1987.

10. ANEXOS

ANEXO I

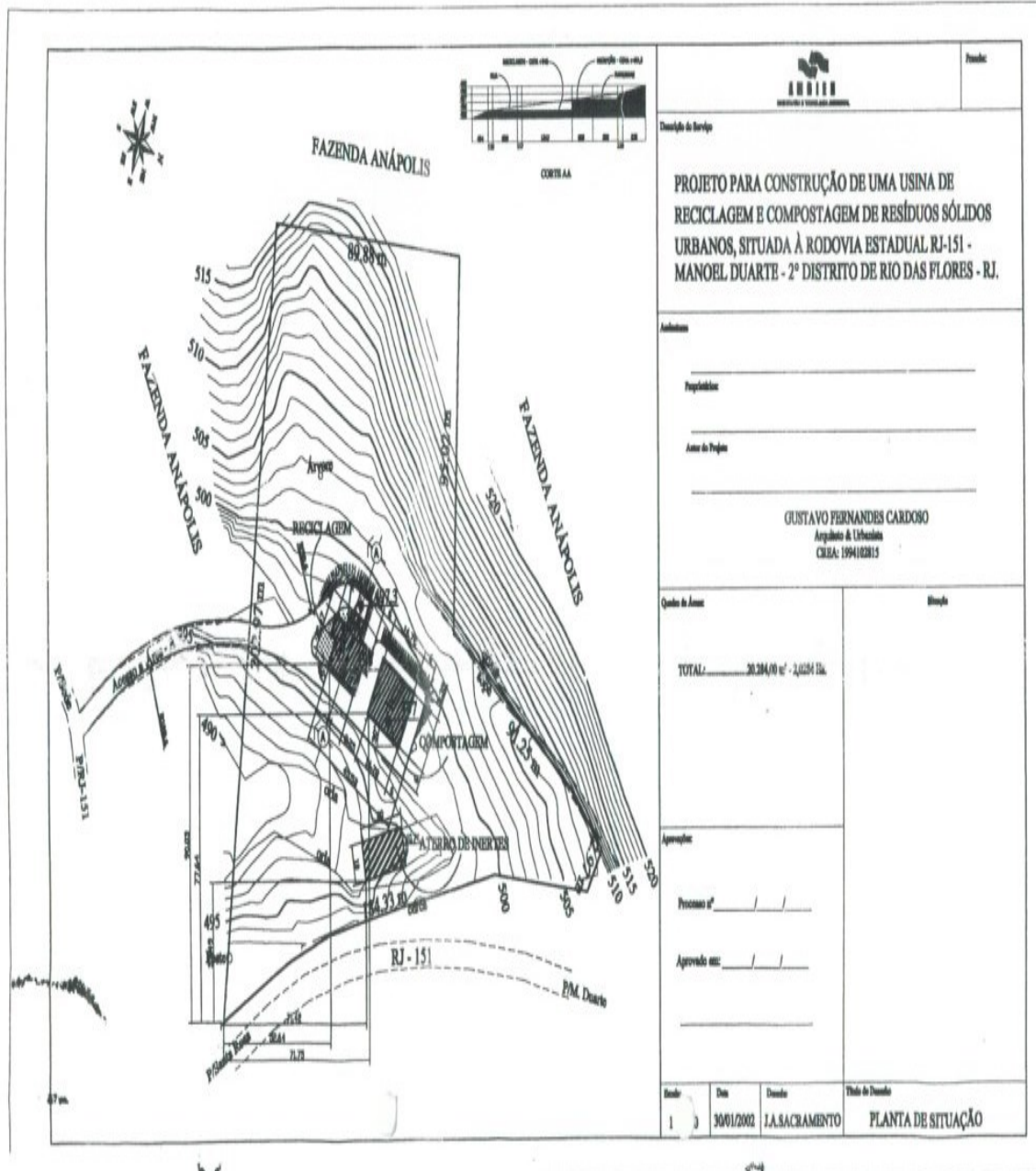
(A) Exemplo de Manifesto de Transporte de Resíduos – MTR Formulário INEA

| ineá | | RESIDUO DE SERVIÇO DE SAUDE | | Nº 005/2014 | |
|---|--|---|-----------------|---|--|
| ① RESÍDUO | | N. RESÍDUO | | ② QUANTIDADE | |
| 250-B | | 2814 | | 174,80 KG | |
| ③ ESTADO FÍSICO | | ④ ORIGEM | | <input type="checkbox"/> Processo <input type="checkbox"/> ETDI <input type="checkbox"/> ETE <input type="checkbox"/> ETA <input type="checkbox"/> Cx. Gordura <input type="checkbox"/> Fora do Processo <input type="checkbox"/> Separador de Água-Óleo <input type="checkbox"/> Outros, especificar Geradores de serviço de saúde | |
| <input checked="" type="checkbox"/> Sólido <input type="checkbox"/> Semi-sólido <input type="checkbox"/> Líquido | | | | | |
| ⑤ ACONDICIONAMENTO | | ⑥ PROCEDÊNCIA | | ⑦ TRATAMENTO / DISPOSIÇÃO | |
| <input type="checkbox"/> Tambor de 200 lts. <input checked="" type="checkbox"/> Sacos s <input type="checkbox"/> Bombona ____ (lts) <input type="checkbox"/> Fardos <input type="checkbox"/> Caçamba <input type="checkbox"/> Granel <input type="checkbox"/> Tanque ____ (m ³) <input type="checkbox"/> Big-bags <input checked="" type="checkbox"/> Outros, especificar: Caminhão Baú | | <input type="checkbox"/> Industrial <input type="checkbox"/> Residencial <input type="checkbox"/> Restaurante <input type="checkbox"/> Shopping/Mercados <input type="checkbox"/> Comercial <input type="checkbox"/> Clubes/Hotéis <input checked="" type="checkbox"/> Hospitalar Tratado por autoclave <input type="checkbox"/> Outros, especificar ____ | | <input type="checkbox"/> Aterro Sanitário <input type="checkbox"/> Reciclagem <input type="checkbox"/> Aterro Industrial <input type="checkbox"/> Incorporação <input checked="" type="checkbox"/> Tratamento Biol./Fis-Quí. <input checked="" type="checkbox"/> Incineração <input type="checkbox"/> Co-processamento <input type="checkbox"/> Estocagem <input type="checkbox"/> Outros, especificar ____ | |
| Gerador | EMPRESA / RAZÃO SOCIAL | | | N. INVENTÁRIO | |
| | FUNDO MUNICIPAL DE SAUDE DE RIO DAS FLORES | | | | |
| | ENDEREÇO | | | ⑪ | |
| | RUA MARCELINO DO VALE Nº13 - INGLESSES | | | / / DATA DA ENTREGA | |
| MUNICÍPIO | UF | TELEFONE | N. LICENÇA INEA | | |
| RIO DAS FLORES | RJ | | | | |
| RESPONSÁVEL PELA EXPEDIÇÃO DO RESÍDUO | | CARGO | | CARIMBO E ASSINATURA DO RESPONSÁVEL | |
| | | | | | |
| Transportador | EMPRESA / RAZÃO SOCIAL | | | ⑫ | |
| | RECIVOLTA RECICLAGEM LTDA ME | | | 09/08/14 DATA DO RECEBIMENTO | |
| | ENDEREÇO | | | 07602059/0001-07 | |
| | RUA PREFEITO MARIO PINTO DOS REIS 96 | | | RECIVOLTA RECICLAGENS LTDA - ME | |
| | MUNICÍPIO | UF | TELEFONE | N. LICENÇA INEA | |
| | BARRA MANSA | RJ | (24) 3324-3322 | 19729 | |
| RESPONSÁVEL PELA EMPRESA DE TRANSPORTE | | PLACA COMPLETA | | ASSINATURA DO MOTORISTA | |
| JORGE AMADO JOSE DIAS | | LML 7077 | | Volta Redonda - RJ | |
| NOME DO MOTORISTA | | CERTIFICADO DO INMETRO | | | |
| JORGE AMADO JOSE DIAS | | 7.895.007 | | | |
| Receptor | EMPRESA / RAZÃO SOCIAL | | | ⑬ | |
| | SERVIOESTE RIO DE JANEIRO | | | 14470588/0001-51 | |
| | ENDEREÇO | | | DATA DO RECEBIMENTO | |
| | RUA UM, Nº250 DISTRITO CALIFORNIA | | | SERVIOESTE RIO DE JANEIRO LTDA | |
| MUNICÍPIO | UF | TELEFONE | N. LICENÇA INEA | | |
| BARRA DO PIRAI | RJ | (24) 3341-5242 | INO 19044 | | |
| ⑭ 2 Via com Receptor | | | | Rua 1 B São Francisco, 250 California - CEP: 27165-000 Barra do Pirai - RJ | |

Fonte: Recivolta Reciclagens Ltda ME (2014).

ANEXO II

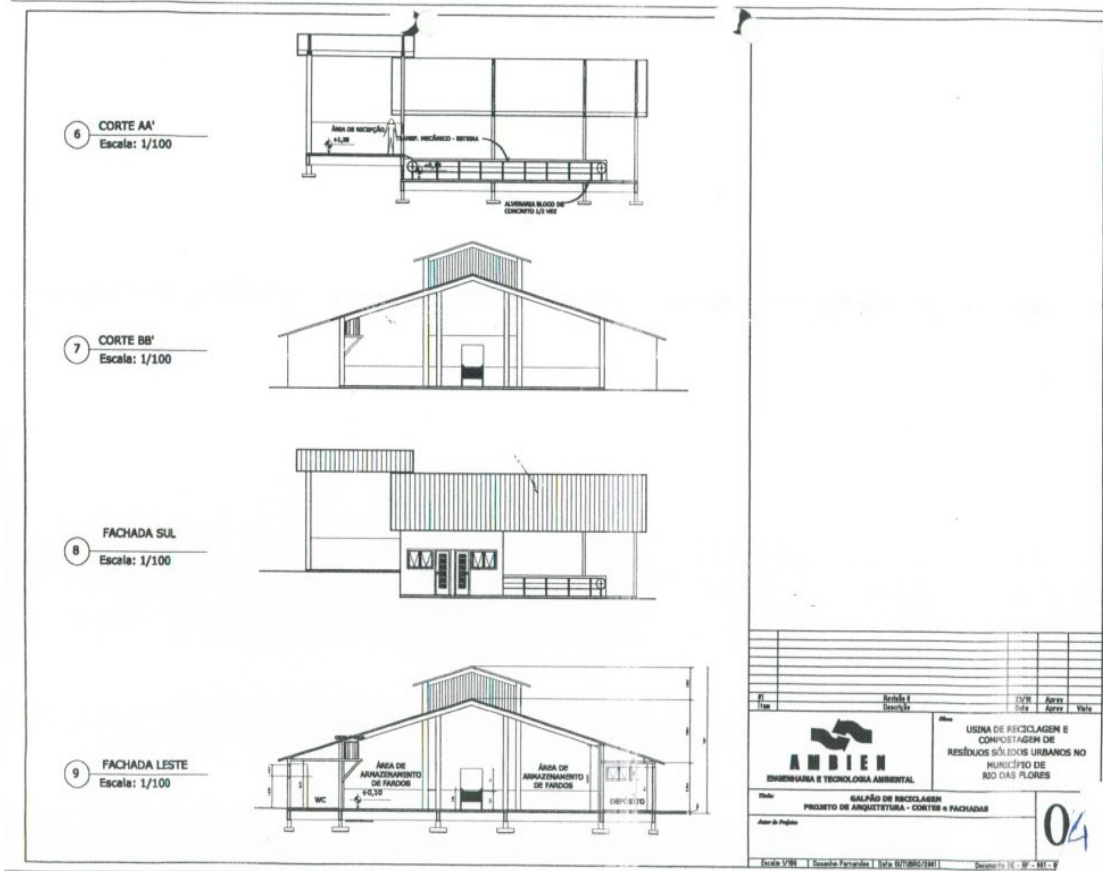
(A) Modelo de Planta de localização de uma Usina de Triagem e Compostagem;



Fonte: Adaptado da Prefeitura de Rio das Flores – RJ (2000).

ANEXO II

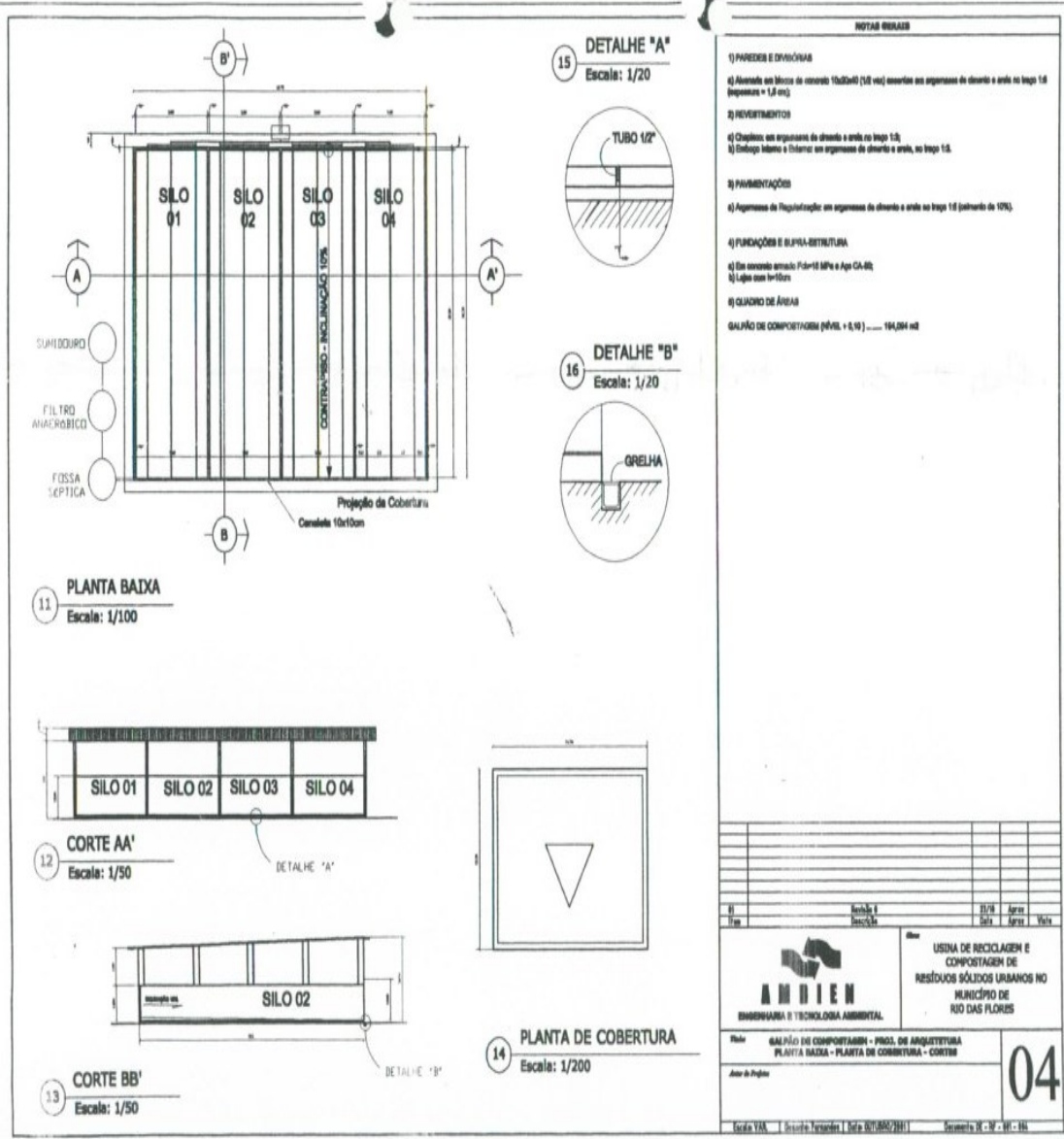
(B) Modelo de um Galpão de reciclagem:



Fonte: Adaptado da Prefeitura de Rio das Flores – RJ (2000).

ANEXO II

(C) Modelo de Galpão de Compostagem:



Fonte: Adaptado da Prefeitura de Rio das Flores – RJ (2000).