



INSTITUTO FEDERAL DE ALAGOAS
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E INOVAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM TECNOLOGIAS AMBIENTAIS
MESTRADO PROFISSIONAL EM TECNOLOGIAS AMBIENTAIS

MARLOS ALAN PEREIRA SANTOS

IMPLEMENTAÇÃO DE UM PLANO DE GESTÃO DE RESÍDUOS
ELETROELETRÔNICOS PARA CIDADES DE PEQUENO PORTE: UMA PESQUISA-
AÇÃO EM SANTA LUZIA DO NORTE-AL

Marechal Deodoro – AL

2021



MARLOS ALAN PEREIRA SANTOS

**IMPLEMENTAÇÃO DE UM PLANO DE GESTÃO DE RESÍDUOS
ELETROELETRÔNICOS PARA CIDADES DE PEQUENO PORTE: UMA
PESQUISA-AÇÃO EM SANTA LUZIA DO NORTE-AL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Tecnologias Ambientais (Modalidade Mestrado Profissional) como requisito para a obtenção do título de Mestre em Tecnologias Ambientais.

Orientador: Prof. Dr. Marcílio Ferreira de Souza Júnior

Marechal Deodoro

2021

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Instituto Federal de Alagoas
***Campus* Marechal Deodoro**
Biblioteca Lúcio Soley Lomônaco

S237i

Santos, Marlos Alan Pereira.

Implementação de um plano de gestão de resíduos eletroeletrônicos para cidades de pequeno porte : uma pesquisa-ação em Santa Luzia do Norte - AL / Marlos Alan Pereira Santos. – 2021.

151 f. : il., col.

1 CD-ROM : 7,08 megabytes (PDF) ; 4 ¾ pol. ; caixa acrílica (12,5 cm x 14 cm).

Inclui bibliografia e figuras.

Dissertação (Mestrado em Tecnologias Ambientais) – Instituto Federal de Alagoas, *Campus* Marechal Deodoro, Marechal Deodoro, 2021.

Orientador: Prof. Dr. Marcílio Ferreira de Souza Júnior.

1. Resíduos eletroeletrônicos. 2. Plano de gestão. I. Título. II. Souza Júnior, Marcílio Ferreira de.

CDD: 363.7

Andréia Gomes de Azevedo
Bibliotecária – CRB-4/2164



MARLOS ALAN PEREIRA SANTOS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Tecnologias Ambientais (Modalidade Mestrado Profissional) como requisito para a obtenção do título de Mestre em Tecnologias Ambientais.

Aprovado em 30 de abril de 2021.

Orientador:

Dr. Marcílio Ferreira de Souza Júnior – CODAI / UFRPE

Banca examinadora:

Dra. Mônica Ximenes Carneiro da Cunha – IFAL / Campus Maceió

Dr. Jorge da Silva Correia Neto – UAEADTec / UFRPE

Marechal Deodoro, AL

2021



AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus por ter me dado saúde até o momento, mesmo tendo passado por situações de doenças durante o período de elaboração da dissertação.

À minha família, esposa e filhas por me ajudar a desaparecer em alguns momentos do mestrado e na elaboração da dissertação.

Aos meus pais pelo apoio ao mestrado, principalmente na divulgação da pesquisa com a população.

Ao meu orientador Dr. Marcílio Ferreira de Souza Júnior, pelos conhecimentos compartilhados.

Ao meu professor do mestrado Dr. Renato Mei Romero pela ajuda nos pré-projetos de pesquisa do IFAL.

Ao colega de turma Robert Germano pelos esclarecimentos e ajuda no entendimento do produto técnico e tecnológico (PTT).

À Prefeitura Municipal de Santa Luzia do Norte, nas pessoas do prefeito Márcio Lima e do vice-prefeito Nailton Alves, pela intervenção realizada pela pesquisa-ação através dos termos de cooperação técnica entre as partes.

À empresa Bio Digital, na pessoa do gestor Jadiel Lira, pela colaboração dos termos de cooperação técnica, foi fundamental para a implementação dos pontos de coleta através dos coletores no formato de comodato a prefeitura.

SANTOS, Marlos Alan Pereira. Implementação de um Plano de Gestão de Resíduos Eletroeletrônicos para Cidades de Pequeno Porte: Uma Pesquisa-Ação em Santa Luzia do Norte-AL. 151 f. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Mestrado em Tecnologias Ambientais) – Campus Marechal Deodoro, Instituto Federal de Alagoas, Marechal Deodoro, 2021.

RESUMO

A presente pesquisa teve como finalidade a elaboração e a implementação de um plano de gestão de resíduos eletroeletrônicos adotando a metodologia da pesquisa-ação para justapor o desenvolvimento técnico com o científico na resolução de um problema prático, que envolveu o descarte inadequado de lixo eletrônico no contexto de um município de pequeno porte, ambientado em Santa Luzia do Norte-AL. O percurso metodológico foi delineado em três ciclos: i) identificação do problema; ii) reconhecimento e planejamento e iii) implementação, sendo que os dois primeiros foram ciclos preliminares, que visaram revelar e diagnosticar o problema estudado, e o último foi de intervenção, pois o resultado foi uma resolução abrangente do problema a partir de entrevistas com gestores públicos municipais, levantamento de dados junto a população e envolvimento de uma vila de pescadores a fim de colher opiniões e sugestões da própria comunidade para implementação do plano municipal. Os resultados alcançados foram a implementação de 03 (três) pontos de coleta em pontos estratégicos da cidade e o recolhimento de 395,6 kg de resíduos. Obteve-se como produto técnico-tecnológico um Plano de Gestão de Resíduos Eletroeletrônicos (PGREE), que só foi possível após o firmamento de dois Acordos de Cooperação Técnica entre a Prefeitura Municipal de Santa Luzia do Norte/AL, o Instituto Federal de Alagoas (IFAL) e a empresa Bio Digital, culminando nas ações de conscientização da população a partir desta pesquisa acadêmica, em parceria com o Poder Público, no enfrentamento dos problemas ambientais devido ao descarte inadequado de resíduos eletroeletrônicos.

Palavras-chave: Resíduos Eletroeletrônicos. Plano de Gestão. Município Pequeno Porte.



SANTOS, Marlos Alan Pereira. Implementation of an e-Waste Management Plan for Small Cities: An Action Research in Santa Luzia do Norte, Alagoas, Brazil. 151 f. 2021. Course Conclusion Paper (Master in Environmental Technologies) - Campus Marechal Deodoro, Federal Institute of Alagoas, Marechal Deodoro, 2021.

ABSTRACT

The purpose of this research was to prepare and implement an electronic waste management plan using the action research methodology to juxtapose technical and scientific development in solving a practical problem, which involved the inappropriate disposal of electronic waste in the context of a small town, located in Santa Luzia do Norte-AL. The methodological path was outlined in three cycles: i) identification of the problem; ii) recognition and planning and iii) implementation, the first two being preliminary cycles, which aimed to reveal and diagnose the problem studied, and the last was intervention, as the result was a comprehensive resolution of the problem based on interviews with managers municipal publics, data collection with the population and involvement of a fishing village in order to collect opinions and suggestions from the community itself for the implementation of the municipal plan. The results achieved were the implementation of 03 (three) collection points at strategic points in the city and the collection of 395.6 kg of waste. An Electro-Electronic Waste Management Plan (PGREE) was obtained as a technical-technological product, which was only possible after the signing of two Technical Cooperation Agreements between the Municipality of Santa Luzia do Norte / AL, the Federal Institute of Alagoas (IFAL) and the company Bio Digital, culminating in public awareness actions based on this academic research, in partnership with the Government, in addressing environmental problems due to the inappropriate disposal of electronic waste.

Keywords: e-Waste. Management Plan. Small City.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1- Antigo lixão desativado localizado no município de Santa Luzia do Norte/AL	18
Figura 2: Nível de prioridade no gerenciamento de REEE's	34
Figura 3: Etapas da Pesquisa-ação	42
Figura 4: Desenho da pesquisa	44
Figura 5: Mapa de localização da região metropolitana com Santa Luzia do Norte.....	48
Figura 6: Aspectos ambientais relevantes do entorno de Santa Luiza do Norte-AL.....	49
Figura 7: Descarte irregular de resíduos eletroeletrônicos de TV's na cidade.....	51
Figura 8: Outro descarte irregular de resíduos eletroeletrônicos na cidade.	51
Figura 9: Local de armazenamento externo do resíduo eletroeletrônicos.	52
Figura 10: Ponto de Coleta 01 - Mini Rodoviária Carlos Gomes Pedrosa.....	65
Figura 11: Coletores implantados na mini rodoviaria Carlos Gomes Pedrosa.....	65
Figura 12: Coletores tipo caixa para resíduos eletroeletrônicos menores (pilhas, baterias, etc)	66
Figura 13: Ponto de coleta 02 - Guichê do banco 24 Horas, situado na prefeitura de Santa Luzia do Norte	66
Figura 14: Ponto de coleta 03 - Unidade de Saúde - Drº Diógenes Jucá Bernardes	67
Figura 15: Vídeo Informativo disponibilizado na plataforma <i>Youtube</i>	68
Figura 16: Coleta dos Resíduos que foram descartados em local inadequado	68
Figura 17: Coleta dos Resíduos que foram descartados em local inadequado.....	69

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Substâncias encontradas em equipamentos eletrônicos	25
Quadro 2: Instrumentos legais que tratam dos resíduos sólidos no Brasil	28
Quadro 3: Algumas iniciativas dos municípios de pequeno e médio porte acerca da gestão de REEE	39
Quadro 4: Participantes da pesquisa-ação	46
Quadro 5: Pontos de descartes inadequados por bairro identificados na pesquisa.....	53
Quadro 6: Quantitativo de coletores por bairro	64



LISTA DE ABREVIATURAS

ART – Anotação de Responsabilidade Técnica

PERS – Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Estado de Alagoas

PGREE – Plano de Gestão de Resíduos Sólidos

PNRS – Plano Nacional de Resíduos Sólidos

REEE – Resíduos de equipamentos eletroeletrônicos

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Porcentagem dos bairros mais habitados pelos pesquisados.....	54
Gráfico 2: Conhecimento dos entrevistados acerca do termo “lixo Eletrônico”.....	55
Gráfico 3: Pergunta acerca da presença de programas de gestão de resíduos sólidos ou iniciativas semelhantes no município pesquisado.	55
Gráfico 4: Eletrodomésticos mais utilizados.....	56
Gráfico 5: Eletrodomésticos descartados nos últimos 3 anos.	56
Gráfico 6: Quantidade de eletroeletrônicos que a população pesquisada possui em casa.	57
Gráfico 7: Quantidade de eletroeletrônicos comprados anualmente.	57
Gráfico 8: Destinações de eletroeletrônicos velhos/usados	58
Gráfico 9: Opinião dos entrevistados acerca da destinação correta dos REE's.	58
Gráfico 10: Conhecimento dos entrevistados acerca da Mini Rodoviária Carlos Gomes Pedrosa	59

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	13
1.1 Problema de pesquisa.....	17
1.2 Objetivos.....	19
1.2.1 Objetivo geral.....	19
1.2.2 Objetivos específicos	20
1.3 Justificativa	20
1.4 Organização da dissertação.....	21
2 REVISÃO DA LITERATURA	22
2.1 Resíduos Eletroeletrônicos	22
2.2 Aspectos Legais de REEE	27
2.3 A Logística Reversa de REEE	32
2.4 Gestão dos REEE em Cidades de Pequeno Porte	36
3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	41
3.1 Caracterização da pesquisa	41
3.2 Estratégia da pesquisa-ação	41
3.3 Estratégia do <i>survey</i> junto à população.....	47
3.4 Campo da pesquisa	48
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	50
4.1 Resultados do ciclo 1 da pesquisa-ação: identificação do problema	50
4.2 Resultados do ciclo 2 da pesquisa-ação: reconhecimento e planejamento	53
4.2.1 Percepção da população sobre os REEE	53
4.2.2 Planejamento junto aos gestores municipais responsáveis pelos REEE.....	60

4.2.3 Visão da comunidade da Vila de Pescadores “Z-17” sobre REEE	61
4.3 Resultados do ciclo 3 da pesquisa-ação: implementação	62
5. CONCLUSÕES	71
5.1 Limitações do estudo	73
5.2 Trabalhos Futuros	74
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	76
APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO APLICADO JUNTO A POPULAÇÃO DE SANTA LUZIA DO NORTE-AL	85
APÊNDICE B – ROTEIRO DE ENTREVISTA COM OS GESTORES MUNICIPAIS.....	97
APÊNDICE C – ROTEIRO DE ENTREVISTA COM A COLÔNIA DE PESCADORES .	100
APÊNDICE D – PRODUTO TÉCNICO: PGREE - PLANO DE GESTÃO DE RESÍDUOS ELETROELETRÔNICOS PARA O MUNICÍPIO DE SANTA LUZIA DO NORTE-AL ..	102
ANEXO I: ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA – ART	137
ANEXO II: ACORDO DE COOPERAÇÃO TÉCNICA ENTRE PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA LUZIA DO NORTE E O INSTITUTO FEDERAL DE ALAGOAS	141
ANEXO III: ACORDO DE COOPERAÇÃO TÉCNICA ENTRE A PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA LUZIA DO NORTE, INSTITUTO FEDERAL DE ALAGOAS E A EMPRESA BIO DIGITAL.....	145
ANEXO IV: CERTIFICADO DE DESTINAÇÃO FINAL EMITIDO PELA EMPRESA BIODIGITAL	150

1. INTRODUÇÃO

Os resíduos de equipamentos eletroeletrônicos (REEE), também denominados como lixo tecnológico, lixo eletrônico, e-lixo ou *e-waste*, são materiais, partes ou peças eletroeletrônicas que chegaram ao final da sua vida útil ou o seu uso foi descontinuado. Globalmente, o lixo eletrônico foi identificado como o fluxo de resíduos com a tendência de crescimento mais acelerada, principalmente devido ao rápido desenvolvimento socioeconômico e aos avanços tecnológicos, representando um desafio iminente para atingir as metas de desenvolvimento sustentável (HOSSAIN; AL-HAMADANI; RAHMAN, 2015) e potencializado pelos impactos adversos sobre o meio ambiente e à saúde humana, caso não sejam gerenciados adequadamente.

Embora os países tecnologicamente desenvolvidos sejam a principal fonte de produção de produtos eletrônicos e de geração de REEE, o volume gerado também tem aumentado em países em desenvolvimento (IKHLAYEL, 2018). Demajorovic, Augusto e Souza (2016) apontam que as iniciativas de programas de logística reversa de resíduos eletroeletrônicos em países como Índia, China e Brasil têm demonstrado que modelos específicos, adaptados à realidade local, são necessários nos países em desenvolvimento.

No caso brasileiro, o caráter inovador da Lei nº 12.305/2010 (BRASIL, 2010), que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), definiu as adaptações necessárias para o contexto local, destacando a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos entre empresas fabricantes, importadores, distribuidores, comércio varejista e consumidores, a cadeia de logística reversa entre os mesmos, os acordos setoriais firmados entre o poder público e os fabricantes, a inclusão dos catadores de materiais recicláveis organizados como fornecedores de serviços para as empresas e a promoção do conceito de ecoeficiência. Assim, a legislação direcionou os processos de produção de forma a gerar menos resíduos, sendo destinados ao processo de reciclagem, reutilização e recuperação (YOSHIDA, 2012; DEMAJOROVIC; MIGLIANO, 2013; COUTO; LANGE, 2017).

Dez anos após o PNRS, em 2020, o Decreto nº 10.240/2020 (BRASIL, 2020) regulamentou a estruturação, a implementação e a operacionalização de sistema de logística reversa especificamente para eletroeletrônicos de uso doméstico, ou seja, aqueles de uso exclusivamente de pessoa física (residencial ou familiar). O decreto obrigou as empresas do

setor em quatrocentos municípios do país a implantarem sistemas de coleta desse tipo de resíduo e dar sua destinação ambientalmente correta dentro de um prazo de cinco anos.

Mesmo com todo arcabouço legal estabelecido, a gestão dos resíduos sólidos ainda se constitui um sério problema de saneamento básico e de saúde pública. De acordo com Porto et al. (2019), diversas cidades do Brasil apresentam uma baixa taxa de recuperação de equipamentos eletrônicos em comparação com a quantidade de produtos que anualmente são consumidos pela população. Este cenário é agravado a partir do descarte inadequado desses resíduos em locais inapropriados, como aterros sanitários regulares, lixões a céu aberto junto aos resíduos comuns, terreno baldio, empresas informais e até mesmo incineração (DIAS et al., 2017; CUNHA; MAHLER; PACHECO, 2019), trazendo riscos à saúde da população por esses resíduos serem compostos por metais tóxicos, como o mercúrio, o chumbo, o berílio e o cádmio (LIMA et al., 2015).

Aquino (2019) e Santos (2020) constataram que, efetivamente, ainda há uma precariedade no sistema logístico reverso municipal para transporte, instalação, avaliação de custo e planejamento de distâncias entre os pontos de coleta e a demanda geradora. Para enfrentamento desta realidade e com base em critérios sanitários, ambientais e econômicos, as administrações públicas municipais vêm desenvolvendo planos de gerenciamento integrado de resíduos sólidos a partir de um conjunto articulado de ações normativas, operacionais e financeiras que visam coletar, segregar, tratar e destinar os resíduos urbanos (FLACH; BORDIN; FRANÇA, 2020). Busca-se, assim, soluções consorciadas para qualificar os municípios na prestação dos serviços públicos que envolvem os resíduos gerados.

Devido ao fato de muitos municípios ainda não contarem com um adequado sistema de gestão dos seus resíduos sólidos, os consórcios ampliam a capacidade de realização que confere aos municípios consorciados, trazendo maior eficiência no uso dos recursos disponíveis e auxiliando as prefeituras no solucionamento da escassez de recursos, pois os resíduos são tratados na região atendida pelo consórcio, possibilitando a diminuição de gastos com transporte e logística (LISBINSKI et al., 2020).

Pereira e Souza (2017) constataram que o consorciamento tem sido uma estratégia adotada pelos municípios de pequeno porte para atingirem as metas estabelecidas pela PNRS na tentativa de direcionarem corretamente os seus resíduos. Cabe ressaltar, segundo IBGE (2017), que cidades de pequeno porte são aquelas que possuem, no máximo, 20.000

habitantes. É fato que a arrecadação de tais municípios é baixa e as receitas são dependentes dos repasses federais e estaduais e, por isso, a legislação facultou a estes pequenos municípios a elaboração de planos simplificados de gestão integrada de resíduos sólidos. Além disto, o governo federal tem apoiado a formação de consórcios públicos como forma de tornar viável a gestão integrada de resíduos sólidos para esses municípios. Contudo, a administração municipal se limita a varrer os logradouros e coletar o lixo domiciliar de forma nem sempre regular, depositando-o sem os devidos cuidados sanitários (PEREIRA; SOUZA, 2017).

Historicamente, as prefeituras dos municípios de pequeno e médio porte não dedicavam atenção especial aos REEE, entretanto, recentemente, as gestões municipais têm se voltado para esta classe de resíduos e algumas iniciativas de ações para enfrentar esta questão já podem ser encontradas, inclusive, consagrando juridicamente leis que impõem a adequada coleta e tratamento dos REEE, como é o caso da cidade de São Lourenço da Mata-PE, que aprovou em 2018 uma lei que definiu o Programa de Coletiva Seletiva a fim de “ordenar, programar, recolher, transportar e dar correta destinação ao lixo eletrônico e tecnológico, oriundo da zona rural e urbana” (SÃO LOURENÇO DA MATA, 2018). Em Pesqueira-PE, com a publicação da Política Municipal de Resíduos Sólidos, em 2018, o poder público municipal passou a ter respaldo legal para exigir a elaboração de planos de gerenciamento por parte dos estabelecimentos geradores de resíduos comerciais ou industriais, prevendo a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos e a coleta seletiva de resíduos especiais, tal como os REEE (PESQUEIRA, 2018; MELO et al., 2021). Já em Porecatu-PR foi sancionada uma lei¹ em 2019 que dispôs sobre o descarte adequado de lixo eletrônico e que obriga os estabelecimentos comerciais a receberem dos usuários os produtos usados através de ponto de coleta com acondicionamento adequado em seu próprio estabelecimento. Em Sertão-RS, em 2017, a prefeitura promulgou uma lei municipal de coleta seletiva que instituiu o Programa de Coleta Seletiva de Resíduos Sólidos, tratando os REEE como “resíduos sólidos domésticos especiais (perigosos) e que devem ser seguidos para o destino correto” (SERTÃO, 2017). Similarmente, em Cubatão-SP, a Câmara Municipal propôs um projeto de lei² em 2019 para disciplinar o descarte e o gerenciamento de resíduos eletroeletrônicos no município, autorizando o poder executivo a celebrar parceria com as

¹ Portal Transparência da Câmara Municipal, disponível em <http://transparencia.cmporecatu.pr.gov.br/wp-content/uploads/2020/01/PL-59-2019-conclu%C3%ADdo.pdf>

² Câmara Municipal de Cubatão-SP - Projeto de Lei N. 59/2019, disponível em <https://www.cubatao.sp.leg.br/processo-legislativo/projetos-de-lei/arquivos/pl-2019/pl592019>

empresas. Apesar de não dispor de legislação específica, o município de Macaé-RJ desenvolveu programas e ações de destinação de resíduos especiais, entre eles o “Programa Municipal de Coleta de Resíduos Eletroeletrônicos³”, prevendo a separação dos componentes eletrônicos de acordo com a reciclagem.

Nos municípios de pequeno porte alagoanos, por sua vez, ainda não há relatos de programas ou projetos similares aos municípios supracitados, contudo, no âmbito da capital do estado, em 2015, a prefeitura de Maceió-AL sancionou uma lei que dispôs sobre o gerenciamento, coleta, reutilização, reciclagem e destinação final do lixo tecnológico, que ficou marcada pela formulação e consolidação de legislações e planos ambientais para o descarte de REEE em consonância com a política nacional (SOUZA-JÚNIOR et al., 2020). De acordo com o disposto nesta lei, “os produtos descartados e resíduos tecnológicos deverão ser coletados, reutilizados, reciclados e receber tratamento final específico e ambientalmente adequado pelas empresas que fabricam e produzem, importam, distribuem e comercializam esses equipamentos ou seus componentes” (MACEIÓ, 2015).

Elaborado pelo governo para diagnosticar o contexto estadual, o Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Estado de Alagoas (PERS) estimou que são gerados 2.022,08 toneladas de resíduos sólidos urbanos diariamente no estado, sendo que 62,49% dos resíduos são gerados na Região Metropolitana, em função do porte da capital. A Região do Agreste é a segunda maior geradora (11,76%) de resíduos devido a influência da cidade de Arapiraca (ALAGOAS, 2016). No que tange os REEE, na etapa de prospecção do PERS realizada em 2011, foram identificadas coletas desse tipo de resíduo apenas nos municípios de Jacuípe e Rio Largo, o que provavelmente é uma situação que se mantém até os dias atuais. Apenas em Maceió foi identificada uma iniciativa relativa à descaracterização dos resíduos eletroeletrônicos através de uma única empresa licenciada, que recebia um total de 7.000 kg de REEE por mês e os vendia para empresas específicas sediadas nas cidades de São Paulo, Recife e na própria Maceió (ALAGOAS, 2016).

Ao considerar este cenário ainda em consolidação no Estado de Alagoas da gestão dos resíduos sólidos, em especial dos REEE, a presente pesquisa objetivou aportar contribuições técnico-científicas nesta problemática ao propor e implementar um plano de gestão de

³ Secretaria de Ambiente e Sustentabilidade - Programas Municipais de Coleta e Destinação de Resíduos Especiais, disponível em <http://www.macaerj.gov.br/sema/conteudo/titulo/programas-municipais-de-coleta-e-destinacao-de-residuos-especiais>

resíduos eletroeletrônicos para um município de pequeno porte, adotando como lócus da pesquisa a cidade de Santa Luzia do Norte, que pertence a Região Metropolitana e está situada a 24km de distância de Maceió.

1.1 Problema de pesquisa

Segundo o PERS de Alagoas, a estrutura existente nos municípios alagoanos para efetivar a gestão dos resíduos passíveis de logística reversa é mínima, com poucas iniciativas relevantes, exceto em Maceió e Região Metropolitana. Destaca-se na capital uma empresa que realiza a coleta e o gerenciamento de lâmpadas fluorescentes. Nas outras regiões do estado é possível mencionar apenas ações tímidas ou inexpressivas, como o “Programa Jogue Limpo”, iniciado em 2014 para recolhimento das embalagens de óleos lubrificantes e o “Programa Papa-pilhas”, com atuação em cidades das regiões Agreste, Norte e Sertão. Há ainda um ponto para recolhimento de vasilhames de embalagens de agrotóxicos em Marechal Deodoro e alguns pontos para recolhimento de pneus inservíveis em Arapiraca (FLORAM, 2015; ALAGOAS, 2016).

Na coleta de resíduos eletroeletrônicos em Alagoas destaca-se a atuação de uma única empresa que foi apontada pelo PERS, que é a Bio Digital⁴, sediada no bairro do Clima Bom, em Maceió. Segundo o PERS e informações disponíveis no próprio site da empresa, os REEE são recebidos por doação ou através da compra dos resíduos pela empresa diretamente nos geradores dos resíduos, procedendo em galpão próprio a descaracterização dos materiais e em seguida vendendo-os para terceiros. Salienta-se ainda que existem três cooperativas em Maceió (COOPLUM, COOPVILA e COOPREL) que já realizam a coleta e a comercialização de REEE, mas, de forma incipiente e com maior volume de destinação por parte apenas da COOPVILA (FLORAM, 2015; MILANI; BARROS, 2017; MELO; LIMA, 2020).

A Região Metropolitana de Maceió dispõe de duas Centrais de Tratamento de Resíduos (CTR), que são aterros sanitários localizados no bairro do Benedito Bentes e no município de Pilar. O CTR Benedito Bentes é o destino dos resíduos gerados exclusivamente na capital. Já o aterro sanitário da CTR de Pilar, que iniciou a operação em 2016, atende aos municípios de Coqueiro Seco, Marechal Deodoro, Pilar, Satuba e Santa Luzia do Norte, e

⁴ Empresa Bio Digital, disponível em <https://biodigital-al.com.br>. Acessado em abril de 2021.

possui uma capacidade de disposição diária de resíduos de 1.000 toneladas, enquanto a geração diária de resíduos sólidos urbanos (RSU) dos nove municípios da Região Metropolitana, excetuando Maceió, é de 122,53 toneladas, ou seja, muito acima do que é demandado. O município de Santa Luzia do Norte contribui com uma taxa de geração per capita de RSU de 0,57 kg/hab/dia e com geração diária de RSU de 3,52 t/dia (FLORAM, 2015; ALAGOAS, 2016).

Como problemática deste cenário de aumento no volume de geração e coleta dos resíduos sólidos, adicionadas as dificuldades das gestões municipais, na maioria das cidades alagoanas o fluxo de resíduos recicláveis tem como destinação final os lixões municipais (FLORAM, 2015). No caso de Santa Luzia do Norte, os resíduos recicláveis eram enviados para Recife-PE e, no passado recente, para o lixão do próprio município, conforme ilustrado na figura abaixo, mas que foi desativado. O lixão desativado encontrava-se na proximidade de um canal e mais recentemente ainda era possível observar o descarte inadequado de resíduos próximo a algumas nascentes. Segundo Araújo (2019), mesmo após a desativação dos lixões é possível que a qualidade do solo e da água seja influenciada e contaminada pela disposição inadequada dos antigos resíduos.

Figura 1- Antigo lixão desativado localizado no município de Santa Luzia do Norte/AL



Fonte: FLORAM (2015)

Em decorrência deste histórico de tratamento inadequado dos resíduos sólidos no município de Santa Luzia do Norte, o PERS de Alagoas apontou como principais impactos ambientais na localidade: a contaminação do solo e da água; a poluição atmosférica causada pela queima de resíduos; a exposição dos catadores no lixão com riscos à saúde; e a falta de inclusão social desses catadores.

Face a problemática exposta e ambientando a investigação no contexto da gestão

pública municipal de REEE, a presente pesquisa visou responder a seguinte questão norteadora: quais diretrizes um plano de gestão de descarte de resíduos eletroeletrônicos deveria atender no contexto das cidades de pequeno porte?

Assim sendo, o objetivo da pesquisa foi implementar um plano de gestão de resíduos eletroeletrônicos no contexto de um município de pequeno porte em Alagoas. Como campo de estudo foi escolhida a cidade de Santa Luzia do Norte/AL por possuir aproximadamente 7.320 habitantes (IBGE, 2017), o que a caracteriza como de pequeno porte, além de não contar atualmente com um plano de gestão ambiental da prefeitura específico para REEE. Para tanto, foi firmado o Acordo de Cooperação Técnica N. 005/2020, celebrado entre o IFAL e a Prefeitura Municipal, que posteriormente também envolveu a empresa Bio Digital no suporte à logística reversa dos resíduos recolhidos durante a pesquisa.

O percurso metodológico foi delineado a partir da abordagem da pesquisa-ação (THIOLLENT, 2007), sendo planejada em três ciclos investigativos: i) identificação do problema; ii) reconhecimento e planejamento e iii) implementação. Sendo que os dois primeiros foram ciclos preliminares, que visaram revelar o problema estudado, e o último foi de intervenção, pois o resultado foi uma resolução abrangente do problema a partir de entrevistas com gestores públicos municipais, envolvendo a população e uma vila de pescadores a fim de colher opiniões e sugestões da própria comunidade para implementação do plano de gestão no município. Como principal produto técnico-tecnológico (PTT) da pesquisa foi proposto e implementado um Plano de Gestão de REEE (PGREE) para o município de Santa Luzia do Norte. De forma secundária, um segundo PTT foi elaborado no formato de material didático, disponibilizado como um vídeo no Youtube[®], que contribuiu para sensibilizar a população quanto à problemática dos REEE.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo geral

Investigar como a gestão municipal lida com os resíduos eletroeletrônicos no contexto das cidades de pequeno porte, adotando o município de Santa Luzia do Norte-AL como campo da pesquisa.

1.2.2 Objetivos específicos

São objetivos específicos da pesquisa:

- Identificar demandas ambientais relacionadas aos resíduos eletroeletrônicos em uma cidade de pequeno porte;
- Propor as diretrizes para um plano de gestão de resíduos eletroeletrônicos;
- Implementar um plano de gestão de resíduos eletroeletrônicos em uma cidade de pequeno porte;

1.3 Justificativa

Em decorrência da evolução tecnológica, a troca e o descarte de equipamentos eletrônicos aumentaram de modo exponencial, gerando consequências não só para o meio ambiente, colocando em risco a qualidade da água e de todo o ecossistema local, mas também para a saúde da população (HOSSAIN; AL-HAMADANI; RAHMAN, 2015). Nas grandes capitais já existem órgãos de fiscalização que realizam campanhas de conscientização ambiental junto à população, mas nos municípios do interior dos estados, considerados de pequeno porte, praticamente, tais órgãos inexistem, acarretando na necessidade de implantação de métodos que viabilizem informações sobre preocupações de sustentabilidade à população e que auxiliem no descarte dos resíduos eletroeletrônicos de modo adequado.

Os desafios enfrentados pelos municípios nas áreas social, ambiental, financeira e política vêm exigindo das gestões atuação eficiente com a finalidade de propiciar qualidade de vida adequada aos seus cidadãos. No âmbito dos municípios de pequeno porte, a discussão sobre a importância de um descarte adequado dos REEE frequentemente é empobrecida por conta da ausência de órgãos engajados que alertem a população sobre a destinação ambientalmente adequada, seja academicamente, realizando estudos e outros tipos de pesquisas científicas, ou administrativamente, através de setores ou unidade fiscalizadoras que possam exigir de algum modo um sistema eficaz de coleta desses resíduos (PEREIRA; SOUZA, 2017). Ao propor um plano de gestão de REEE a presente pesquisa vislumbrou contribuir com o Poder Público no tratamento de soluções para este fenômeno contemporâneo.

O município de Santa Luzia do Norte-AL, escolhido como campo da pesquisa, é banhado pelo Riacho Mundaú na sua região nordeste e alimenta a lagoa Mundaú. Já na região Sudoeste é alimentado pelo rio dos Remédios, sendo que toda a hidrografia do município desagua no Oceano Atlântico. Além destes fatores ambientais relevantes, o município possui uma Vila de Pescadores com destacada atuação no local. Assim, justifica-se a escolha do município por conta dos impactos ambientais que o descarte inadequado de REEE pode proporcionar na região, tornando-se além de um problema ambiental, uma questão social e econômica. O descarte inadequado no município pode não só prejudicar o meio ambiente, mas o sustento de diversos pescadores que dependem da hidrografia local para gerarem sustento, o que justifica a presente investigação empírica e técnico-científica.

1.4 Organização da dissertação

A presente dissertação está disposta da seguinte maneira:

- O capítulo 2 apresenta a literatura sobre a temática principal da pesquisa, definindo e conceituando os termos adotados;
- O capítulo 3 descreve os principais instrumentos e estratégias metodológicas adotadas na operacionalização da pesquisa, que possibilitou a implementação da coleta dos resíduos eletroeletrônicos no município estudado;
- O capítulo 4 apresenta os resultados alcançados após a execução da pesquisa no campo empírico;
- Por fim, o capítulo 5, discorre sobre as considerações finais do estudo, as limitações e os trabalhos futuros.

2 REVISÃO DA LITERATURA

Neste capítulo serão definidos os conceitos envolvidos na gestão dos resíduos eletroeletrônicos, suas principais características, aspectos legais, logística reversa e os potenciais impactos ao meio ambiente e à saúde pública, além dos modelos de gestão de REEE em cidades de pequeno porte.

2.1 Resíduos Eletroeletrônicos

Diferentemente do significado de “lixo”, a definição de resíduo leva em consideração que o material descartado ainda pode ser útil para reutilização ou para um reprocessamento de recuperação e transformação do material em matéria-prima. Por isso, são considerados resíduos quaisquer materiais com características recicláveis ou propícias para receberem uma destinação diferente que não seja o simples despejo. Já os materiais não recicláveis e aqueles que não puderam ser recuperados, após esgotadas todas as possibilidades de tratamento, são chamados de rejeitos, cuja única destinação final ambientalmente adequada é a disposição em aterros sanitários controlados (BRASIL, 2010).

Os resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos (REEE) são todos aqueles qualificados com a presença de circuitos ou componentes eletrônicos, com alimentação de energia ou bateria, incluindo as partes desses equipamentos que também são de natureza elétrica ou eletrônica e que foram removidas por desmontagem. Quando são descartados pelo proprietário, sem a intenção de reuso, os equipamentos eletroeletrônicos tornam-se resíduos. É importante enfatizar que mesmo ainda funcional, ou com possibilidade de reparo e atualização, se o aparelho for descartado pelo dono por ser considerado excesso, inútil, desperdício ou obsoleto, estará dentro da classificação de REEE (KUEHR, 2014).

Os REEEs são compostos por uma vasta gama de produtos com diferentes características de uso, dimensão, peso ou materiais utilizados em sua fabricação. Por vezes, alguns desses equipamentos apresentam uma ou mais características semelhantes, podendo ser agrupados em categorias. Basicamente, existem seis categorias definidas pela diretiva da União Europeia (UNIÃO EUROPÉIA, 2012), a saber:

1. Equipamentos de troca de temperatura: São típicos dessa categoria os refrigeradores, freezers, frigoríficos, congeladores, condicionadores de ar, desumidificadores, bombas

de calor e os demais equipamentos semelhantes;

2. Telas e monitores: São típicos dessa categoria os televisores, monitores, laptops, notebooks, tablets e equipamentos com telas superiores a 100 cm²;
3. Lâmpadas: São representativos dessa categoria as lâmpadas fluorescentes clássicas, lâmpadas fluorescentes compactas, lâmpadas fluorescentes, lâmpadas de descarga de alta intensidade e lâmpadas LED;
4. Equipamentos de grandes dimensões: São próprios dessa categoria os equipamentos superiores a 50 cm, incluem-se máquinas de lavar roupa, secadores de roupa, máquinas de lavar louça, fogões e fornos elétricos, aparelhos de iluminação, equipamentos para reproduzir sons ou imagens, equipamento musical, microcomputadores, (mainframes), impressoras e copiadoras de grandes dimensões, caça-níqueis, dispositivos médicos, instrumentos de monitorização e controle, painéis fotovoltaicos. Não se incluem nesta categoria os equipamentos abrangidos pelas categorias 1, 2 e 3;
5. Equipamentos de pequenas dimensões: São próprios dessa categoria os equipamentos inferiores e igual a 50 cm. Incluem-se os aspiradores de pó, aparelhos utilizados na costura, aparelhos de iluminação, micro-ondas, ferros de engomar, equipamentos de ventilação, torradeiras, chaleiras e cafeteiras elétricas, facas elétricas, barbeadores elétricos, balanças, calculadoras, relógios, equipamentos para reproduzir sons ou imagens, câmeras de vídeo, instrumentos musicais, brinquedos elétricos e eletrônicos, pequenas ferramentas elétricas e eletrônicas, pequenos dispositivos médicos, pequenos instrumentos de monitoramento e controle, detectores de fumo, reguladores de aquecimento, termóstatos. Não se incluem nesta categoria os equipamentos abrangidos pelas categorias 1, 2, 3 e 6;
6. Equipamentos de tecnologia da informação e telecomunicações de pequenas dimensões: São próprios dessa categoria, desde que sejam inferiores a 50 cm, os telefones celulares, GPS, calculadoras de bolso, roteadores, computadores pessoais, impressoras, telefones.

Os motivos pelos quais os consumidores descartam seus equipamentos podem estar relacionados com o fim da vida útil dos produtos e também com a quebra ou com o mal funcionamento do aparelho, por não atender às suas necessidades, por não serem mais

utilizados ou por substituição por produtos mais novos, econômicos e/ou eficientes (ABDI, 2012). De qualquer forma, todos esses motivos estão ligados direta ou indiretamente com a obsolescência programada. O destino dado ao equipamento pós-descarte pode representar um enorme risco, principalmente ambiental, caso seja feito de maneira inadequada, porém pode representar também uma oportunidade, principalmente econômica, caso seja feito da maneira correta. Essa divergência está associada aos diferentes materiais que compõem os eletroeletrônicos, podendo variar de substâncias tóxicas à metais preciosos.

De fato, os dispositivos eletrônicos são uma mistura complexa de centenas de materiais, que variam desde metais nobres, à metais pesados com características tóxicas, além de substâncias químicas perigosas e demais materiais com potencial reciclável. De acordo com Kunrath (2015), os materiais mais comuns são os plásticos, os vidros e os metais ferrosos (ferro e alumínio), presentes em grande proporção para compor a estrutura e fornecer design ao equipamento. Já outros, aparecem em proporções reduzidas, como ouro, prata, cobre e demais metais nobres, estes apresentam grande valor comercial. A prata e o ouro possuem natureza maleável e oferecem boa condutividade elétrica, por isso tornaram-se amplamente utilizados na indústria eletrônica (ROMÁN, 2015). Esses materiais, juntamente com o cobre, a platina, o paládio e demais metais preciosos são usados na composição das placas de circuito impresso (BALDÉ et al., 2017). Apesar de ser considerada uma das partes mais valiosas da sucata eletrônica, as placas de circuito impresso também são compostas por metais pesados com características tóxicas como chumbo, cádmio e níquel (BIZZO; FIGUEIREDO; ANDRADE, 2014).

Os resíduos eletroeletrônicos estão inclusos dentro da classificação de resíduos perigosos por apresentarem níveis de toxicidade com significativo risco à saúde pública ou à qualidade ambiental, como por exemplo, altas concentrações de cádmio e chumbo (BIZZO; FIGUEIREDO; ANDRADE, 2014). Especificamente nas placas de circuito impresso e nos revestimentos de cabos, também existem substâncias químicas perigosas específicas para “proteção contra corrosão ou retardamento de chamas” (KUNRATH, 2015), os chamados retardadores de chama bromados (BFR) e outras substâncias químicas como os plásticos clorados (PVC) (COBBING E VICARE, 2016)

O descarte incorreto dos REEE representa um risco altamente danoso para o meio ambiente. Essa prática prejudicial acontece quando os consumidores domésticos e comerciais

jogam fora seus resíduos eletrônicos diretamente em lixeiras, junto com outros tipos de resíduos comuns que, dependendo da região, podem ser recolhidos pelo serviço regular de coleta urbana e posteriormente despejados em lixões e aterros de resíduos sólidos ou incinerados (BALDÉ et al., 2015).

O quadro 1 apresenta uma compilação dos componentes perigosos e produtos químicos presentes na sucata eletrônica, com seus respectivos impactos e ocorrência nos equipamentos. Os metais pesados como mercúrio, cádmio e chumbo são altamente tóxicos para plantas, animais e seres humanos, não exercem nenhuma função bioquímica ou nutricional dentro dos organismos e tendem a se bioacumular (GREENPEACE, 2014).

Quadro 1: Substâncias encontradas em equipamentos eletrônicos

Substância	Impactos na saúde humana	Equipamentos
Chumbo (Pb)	Danos potenciais ao sistema nervoso central e periférico, sistemas sanguíneos, sistema renal e reprodutivo. Efeito negativo sobre o desenvolvimento neurológico	TVs e monitores (especialmente monitores CRT); Pequenos eletrodomésticos, equipamentos de informática.
Cádmio (Cd)	Tóxico, com um possível risco de efeitos irreversíveis no corpo humano	TVs e monitores (monitores CRT); pequenos eletrodomésticos, equipamentos de informática (placas de circuito).
Mercúrio (Hg)	Danos a vários órgãos, incluindo o cérebro e os rins, bem como o feto.	Pequenos eletrodomésticos, equipamentos de informática (placas de circuito, telefones celulares, etc.), lâmpadas fluorescentes, incluindo retroiluminação de LCD.
Cromo Hexavalente (CrVI)	Danos ao DNA e extremamente tóxicos no meio ambiente.	Grandes eletrodomésticos (aço).
Plásticos PVC	Dioxinas podem ser formadas quando o PVC é queimado dentro de uma certa faixa de temperatura.	Pequenos eletrodomésticos, equipamentos de informática (computadores, celulares, eletroeletrônicos, etc.); TVs e monitores (monitores CRT), cabos

Retardadores de chama bromados (BFR)	Impactos no desenvolvimento neurocomportamental.	Pequenos eletrodomésticos, equipamentos de informática (placas de circuito); TVs e monitores (monitores CRT).
Bário (Ba)	A exposição a curto prazo ao bário pode causar edema cerebral, fraqueza muscular, dano ao coração, fígado e baço.	Pequenos eletrodomésticos, equipamentos de informática (computadores); TVs e monitores (monitores CRT).
Berílio (Be)	Classificado como carcinogênico humano, pois pode causar câncer de pulmão.	Pequenos eletrodomésticos, equipamentos de informática (computadores)
Toner	Podem ser cancerígenos (especialmente o tonalizador preto).	Pequenos eletrodomésticos (periféricos de computadores).
Fósforo e aditivos	Tóxico para os humanos no contato	TVs e monitores (monitores CRT).

Fonte: Gupta (2014)

Os malefícios diretos dos elementos químicos presentes nos REEE estão relacionados com a contaminação que, segundo ABDI (2012) podem acontecer de duas maneiras:

- Contaminação do meio ambiente: Quando depositados diretamente na natureza ou junto a rejeitos orgânicos, os metais pesados podem vazarem dos equipamentos (pela ação do tempo e fatores climáticos), contaminar o chorume que, ao penetrar no solo, podem contaminar os lençóis subterrâneos, o solo, os demais corpos d'água da região, ou acumular-se nos seres vivos, gerando consequências negativas para o ambiente. O mercúrio, por exemplo, uma vez em contato com um corpo d'água, pode transformar-se em sua forma orgânica MeHg e se acumular na população de peixes e consequentemente intoxicando os demais seres ao longo da cadeia alimentar (GREENPEACE, 2014; LIMA et al., 2015);
- Contaminação das pessoas que manipulam os REEE: Quando o consumidor, que mantém o aparelho obsoleto em casa, ou “aquelas pessoas envolvidas com a coleta, triagem, descaracterização e reciclagem dos equipamentos” (ABDI, 2012) tentam manipular os aparelhos obsoletos sem o devido cuidado, acabam se expondo ao risco de contaminação pelos metais pesados. A queima desses equipamentos, por exemplo, pode expor os trabalhadores ao inalarem a fumaça, vapor ou poeira tóxica gerada (GREENPEACE, 2014);

As causas para toda essa geração de REEE no mundo está ligada ao desenvolvimento tecnológico da sociedade, ao aumento da criação e fabricação de equipamentos eletroeletrônicos em larga escala e, principalmente, às estratégias econômicas utilizadas para aumentar a frequência com que os consumidores adquirem novos aparelhos (obsolescência programada). Por isso, observa-se que as maiores gerações de REEE vêm de países desenvolvidos. Com uma economia mais desenvolvida, há maior poder de compra pela população, que passa a adquirir bens elétricos e eletrônicos cada vez mais tecnológicos e inovadores (HOSSAIN; AL-HAMADANI; RAHMAN, 2015; IKHLAYEL, 2018).

Apesar da enorme taxa de resíduos eletrônicos gerados no mundo, apenas 20% foi documentado ser coletado e reciclado, conforme Baldé et al. (2017) levantaram. Aproximadamente 4,3 milhões de toneladas de sucata eletrônica foram coletadas na Europa, revelando ser a taxa de coleta mais alta (35%) entre os continentes. Na África, apenas 4 toneladas foram documentadas como coletadas e recicladas, o que é menos que 1% do volume global. No referido levantamento, o destino do restante é desconhecido, mas, provavelmente, pode ser descartado, negociado, aterrado, manuseado, gerenciado ou reciclado em número inferior e em condições informais. Inclusive, muitos resíduos também permanecem nos galpões, sótãos e depósitos de seus proprietários ou são descartados com o “lixo” doméstico (BALDÉ et al., 2017).

2.2 Aspectos Legais de REEE

A I Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente, realizada em Estocolmo, em 1972, foi um dos marcos motivadores para a sensibilização e responsabilização dos países em relação ao meio ambiente. Este evento colocou a questão ambiental nas agendas oficiais das organizações internacionais, enfocando a necessidade de tomar medidas efetivas de controle dos fatores que causam a degradação ambiental (BORGES, TACHIBANA, 2005).

Assim, a gestão dos REEEs está sendo regulamentada a partir de leis específicas que lidam com o descarte e o tratamento adequado desse tipo de resíduo. Na prática, nem todos os países possuem regulamentações específicas, sendo que, dos que possuem, em sua maioria são países desenvolvidos (OLIVEIRA; GOMES; AFONSO, 2012).

Na Europa, existe a Diretiva do Parlamento Europeu relativo aos Resíduos de Equipamentos Elétricos e Eletrônicos (UNIÃO EUROPÉIA, 2012) que serve como referência

para gerenciamento de REEE às outras partes do mundo.

No Brasil, tem-se a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela Lei Federal no 12.305/2010, como principal marco regulatório relativo à gestão integrada e ao gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos sólidos. Entretanto, a PNRS não é o único dispositivo pelo qual a gestão de resíduos sólidos deve se orientar. No quadro 2 são apresentadas leis e normas que, juntamente com a Política Nacional de Resíduos Sólidos, auxiliam o governo e orientam as cidades a tomarem ações relativas à gestão dos REEE's.

Quadro 2: Instrumentos legais que tratam dos resíduos sólidos no Brasil

Dispositivo legal	Data	Disposição	Órgão regulador
Lei 12.305/2010	02 de agosto de 2010	Política Nacional de Resíduos Sólidos	Congresso Nacional/Presidência da República
Resolução 469	29 de julho de 2015	Diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil	CONAMA
Resolução 452	02 de julho de 2012	Procedimentos de controle da importação de resíduos, conforme as normas adotadas pela Convenção da Basiléia sobre o controle de movimentos Transfronteiriços de Resíduos Perigosos e seu depósito.	CONAMA
Resolução 450	06 de março de 2012	Recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado	CONAMA
Resolução 401	04 de Novembro de 2008	Estabelece os limites máximos de chumbo, cádmio e mercúrio para pilhas e baterias comercializadas no território nacional e os critérios e padrões para o seu gerenciamento ambientalmente adequado	CONAMA
Lei 11.445	05 de agosto de 2007	Diretrizes nacionais para o saneamento básico	Congresso Nacional/Presidência da República
Resolução 358	29 de abril de 2005	Tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde	CONAMA
Lei 9.974	06 de junho de 2000	Diretrizes sobre a produção, transporte, embalagens, comercialização de resíduos agrotóxicos e componentes afins.	Congresso Nacional/Presidência da República

Resolução 267	11 de dezembro de 2000	Proibição de substâncias que destroem a camada de ozônio	CONAMA
Lei 9.795	27 de Abril de 1999	Institui a Política Nacional de Educação Ambiental	Congresso Nacional/Presidência da República
Decreto de nº 10.240	12 de Fevereiro de 2020	Estabelece normas para a implementação do sistema de lógica reversa obrigatória de produtos eletroeletrônicos de uso doméstico	Congresso Nacional/Presidência da República

Fonte: BRASIL (1999, 2000, 2005, 2007, 2008, 2010, 2012, 2015, 2020)

A PNRS dispõe sobre princípios, instrumentos e diretrizes que devem ser adotados em cooperação com o Poder Público, indústria, comércio e consumidor de forma a abranger todos os resíduos nos estados sólido ou semissólido. Não se trata, portanto, de uma legislação específica para os resíduos eletroeletrônicos, porém, os abrange dentro da categoria de resíduos perigosos, juntamente com outros tipos como, por exemplo, os agrotóxicos.

Dentre os vários princípios inovadores da PNRS, destacam-se o princípio de responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos e o reconhecimento do resíduo sólido reutilizável e reciclável como um bem econômico e de valor social, gerador de trabalho e renda, além de promotor da cidadania (BRASIL, 2010). Dentre as atribuições de cada gerador, foram estabelecidas pela PNRS o que cabe aos:

- Fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes implementarem e operacionalizarem o sistema de Logística Reversa (LR) para os resíduos perigosos, por meio do recolhimento do produto após o uso pelo consumidor, destinando-o de forma ambientalmente adequada. É proibida a importação de resíduos sólidos perigosos e rejeitos, ainda que para tratamento;
- Titulares dos serviços públicos de limpeza e manejo de resíduos sólidos urbanos a implantação do sistema de coleta seletiva. Todas as entidades estão proibidas de criar ou manter lixões, e nas áreas onde não existirem, elas deverão construir aterros sanitários ambientalmente adequados que servirão de disposição final para os rejeitos;
- Consumidores, que ficam responsáveis por acondicionar adequadamente os resíduos sólidos para coleta ou devolução, inclusive fazer a separação quando houver coleta seletiva. São proibidos de descartar os resíduos ou rejeitos em praias, mar, rio, lago, ou *in natura* a céu aberto.

A princípio é responsabilidade dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes o recolhimento dos resíduos eletroeletrônicos, assim como a sua subsequente destinação final ambientalmente adequada. Assim definida a logística reversa, embora estes agentes devam agir de maneira independente ao serviço público de limpeza urbana, o órgão municipal deve estimular tais ações, firmando acordos setoriais ou termos de compromisso que também estão previstos na PNRS (BRASIL, 2010). Com a existência desses acordos setoriais, e cumprindo o setor empresarial com sua obrigação perante a lei, a própria prefeitura se beneficiará, tomando a gestão de aterros sanitários mais eficientes, por retirar do meio dos rejeitos, os REEE's que merecem outro tipo de tratamento (PEREIRA et al., 2011).

A PNRS instituiu os acordos setoriais como instrumento para implantação da logística reversa, os descrevendo como de natureza contratual que deverão ser firmados entre o poder público e os demais responsáveis pelo ciclo de vida dos produtos, exceto os consumidores. Tais acordos podem ser iniciados pelo poder público ou pelos próprios fabricantes, importadores, distribuidores ou comerciantes dos produtos. Contudo, na elaboração desses acordos, o consumidor pode participar através de organizações que o representem, como os representantes de cooperativas ou Associações de Catadores de Materiais Recicláveis.

Ademais, os principais objetivos da PNRS compreenderam a não geração, a redução, a reutilização e o tratamento dos resíduos sólidos, bem como a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, que deveriam seguir Planos de Resíduos Sólidos (PERS) a serem elaborados por cada Unidade Federativa e municípios (BRASIL, 2010). Assim, a PNRS estabeleceu que, para terem acesso a recursos da União destinados a empreendimentos e serviços relacionados à limpeza urbana e ao manejo de RSU e REEE's, ou mesmo para serem beneficiados por incentivos ou financiamentos de entidades federais de crédito, os municípios devem elaborar e regulamentar o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS). No âmbito estadual, o Plano Estadual de Resíduo Sólido (PERS), com a mesma vigência do PNRS, também se tornou obrigatório para que os estados tenham acesso a recursos da união a serem empregados em serviços e empreendimentos relacionados à gestão de resíduos sólidos.

Ressalta-se que os PERS e PMGIRS devem ser elaborados com a participação da sociedade. A princípio, deve-se realizar um diagnóstico para identificar os principais fluxos de resíduos no estado e cidades e seus impactos socioeconômicos e ambientais. Feito esse

diagnóstico, teriam de propor metas de redução, reutilização, reciclagem com objetivo de minimizar a quantidade de resíduos e rejeitos encaminhada para disposição final ambientalmente adequada. Além de normas e diretrizes para a disposição final de rejeitos e, quando couber, de resíduos, respeitadas as disposições estabelecidas em âmbito nacional (BRASIL, 2010).

Partindo para o âmbito municipal, foco do atual trabalho, o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS), deverá ter, dentre outros, o seguinte conteúdo:

- Diagnóstico da situação dos RS gerados no seu território, contendo dados como volume, caracterização do RS, bem como suas formas de destinação e disposição adotadas;
- Identificação de áreas favoráveis para instalação de aterros sanitários;
- Identificação do RS sujeitos a plano de gerenciamento específico ou a sistema de logística reversa;
- Programas de ações de capacitação técnica voltados para sua implementação e operacionalização;
- Ações de educação ambiental que promovam a não geração, a redução, a reutilização e a reciclagem de RS;
- Participação de grupos interessados, especialmente as cooperativas e/ou associações de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda.

Dentre todos os decretos elencados acima, o Decreto 10.240 possuiu uma salutar importância para o presente trabalho. A partir de 2020 o Governo Federal instituiu a operacionalização de todo o processo de logística reversa dos produtos eletrônicos, estabelecendo as etapas para sua operação, que envolveu: descarte pelos consumidores em pontos de recebimento; armazenamento temporário dos produtos eletroeletrônicos descartados; transporte dos descartados até os pontos de consolidação, se necessário; destinação final ambientalmente adequada. Além destes objetivos mais imediatos, a Logística Reversa estabelecida pelo decreto também logrou outros objetivos a longo e médio prazo, como por exemplo: segregar e armazenar os produtos eletroeletrônicos separadamente das outras frações de resíduos sólidos para a manutenção de sua integridade física e prevenção de riscos à saúde humana ou de danos ao meio ambiente; remover, previamente ao descarte, as informações e os dados privados e os programas em que eles estejam armazenados nos

produtos eletroeletrônicos, discos rígidos, cartões de memória e estruturas semelhantes, quando existentes; e descartar os produtos de forma adequada e desligados nos pontos de recebimento específicos do sistema de logística reversa.

Sendo assim, observa-se que a Logística Reversa (LR) é o principal instrumento estabelecido por lei para coletar e destinar de forma ambientalmente adequada os resíduos eletroeletrônicos, portanto o funcionamento desse sistema é descrito com mais detalhes na próxima seção.

2.3 A Logística Reversa de REEE

Conforme definida pela PNRS, a logística reversa (LR) é um 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, como por exemplo, a reutilização, a reciclagem e inclusive a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos (COUTO, 2017).

A Logística Reversa funciona de forma contrária à logística comumente conhecida pela produção e distribuição dos produtos aos consumidores. Na logística reversa, o consumidor deve devolver seus produtos eletroeletrônicos obsoletos aos distribuidores e comerciantes onde fizera a compra. Que por sua vez deverão retornar os produtos recolhidos do consumidor ao setor produtivo onde fora produzido - fabricantes e importadores - que, por fim, se encarregarão de providenciar a destinação ambientalmente adequada (BRASIL, 2010).

Com a correta implementação do sistema LR é possível reduzir a quantidade de resíduos e rejeitos descartados de forma inadequada, desde que todos os atores envolvidos participem de forma ativa. A PNRS faculta ainda aos atores implantar procedimentos de compra desses resíduos, disponibilizar postos de entrega e atuar em parceria com cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis, sempre no intuito de conseguir operacionalizar o sistema de logística reversa e de seus produtos.

Ainda, os fabricantes, importadores, distribuidores ou comerciantes podem, preferencialmente, firmar acordos setoriais, que são atos de natureza contratual (BRASIL, 2010) com o Poder Público a fim de tornar possível a implementação e operacionalização do sistema de LR. De acordo com a PNRS, os geradores de REEE podem, dentre outras medidas:

- Implantar procedimentos de compra de produtos ou embalagens usadas;
- Disponibilizar e manter Pontos de Entrega Voluntária (PEV);
- Atuar em parceria com cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis.

Nesta linha, a logística reversa estabelecida pelo recente Decreto 10.240 de 2020 foi colocada em operação com as seguintes diretrizes: destinação final ambientalmente adequada de produtos eletroeletrônicos de uso doméstico e suas embalagens; vedação da disposição e REE juntamente com outros resíduos sólidos e rejeitos; remoção prévia ao descarte de qualquer informações e dados privados e de programas em que eles estejam armazenados nos produtos eletroeletrônicos; cuidados necessários na devolução e no manuseio dos produtos de acordo com o manual operacional básico; aspectos ambientais próprios do ciclo de vida dos produtos eletroeletrônicos; informações sobre a localização dos pontos de recebimento; criação e a manutenção de sítio eletrônico e sistema de informação para divulgação das ações do sistema de logística reversa.

Especificamente no que tange os eletroeletrônicos, somente alguns segmentos já possuem acordos setoriais estabelecidos e sistemas de logística reversa implantados (MMA, 2018), é o caso das Lâmpadas Fluorescentes de Vapor de Sódio e Mercúrio e de Luz Mista.

A grande dificuldade para implementação da LR no Brasil reside no custo associado à operacionalização do sistema em um país de extensão continental, no qual a viabilidade do tratamento tem relação direta com as distâncias entre os pontos onde se encontram os resíduos eletroeletrônicos e os pontos onde os mesmos serão reciclados (ABDI, 2012). Apesar da burocracia e dificuldade para implantação da LR, a legislação brasileira tornou-se extremamente útil para direcionar e traçar caminhos pelos quais os REEE devem seguir a fim de se chegar ao destino correto de tratamento.

Nesse contexto, e com base nos conceitos da LR, pode-se dizer que o REEE percorre um ciclo com várias etapas, desde o descarte pelo consumidor até o retorno do material (já reciclado) ao setor produtivo. Basicamente, o fluxo de gerenciamento começa quando o consumidor decide descartar o equipamento eletroeletrônico em pontos de coleta, nos quais são recolhidos e encaminhados para destinação final de acordo com o que melhor se encaixa, podendo ser, por exemplo, a reutilização ou reciclagem. A legislação brasileira define um nível de prioridade entre as etapas de gerenciamento, assim sendo: não geração, redução,

reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos. A Figura 2 evidencia esse nível de prioridade.

Figura 2: Nível de prioridade no gerenciamento de REEE's



Fonte: INSTITUTO PRECISA (2013)

O consumidor deve adquirir consciência na hora de consumir, comprando somente aquilo que é realmente necessário, e repensando a escolha do produto, dando preferência para aqueles produzidos com viés socioambientais e sustentáveis, cujo fabricante ou importador participe do sistema de logística reversa. Evitar padrões comportamentais de consumo não sustentável é evitar, também, a geração de resíduos eletroeletrônicos. Uma vez consumido e descartado, é necessário a implantação de um bom sistema de coleta para que o resíduo siga um caminho adequado. A etapa de coleta consiste em receber, armazenar temporariamente e encaminhar os equipamentos eletroeletrônicos descartados pelo proprietário para o destino correto (ABDI, 2012). Essa etapa é fundamental para o funcionamento das cadeias subsequentes, pois quando não recolhidos, não há material a ser encaminhado para reciclagem ou reuso.

Baseado no trabalho de Balde et al. (2015), a seguir são destacados três cenários diferentes de descarte, coleta e destino dos resíduos eletroeletrônicos que comumente ocorrem nos diferentes países ao redor do mundo. Os três cenários foram estruturados e são descritos a seguir:

- No cenário 1 os resíduos seriam: (i) descartados em lixeiras comuns, (ii) recolhidos pelo serviço regular de coleta urbana; (iii) dispostos em lixões, sem passar por tratamento;
- No cenário 2 os resíduos seriam: (i) descartados em pontos de coleta oficial, (ii)

recolhidos pelo município (coleta seletiva, pontos de coleta municipais), varejo ou serviços de coleta comercial; (iii) estado da arte das instalações de tratamento;

- No cenário 3 os resíduos seriam: (i) descartados informalmente, (ii) recolhidos por revendedores individuais, empresas privadas ou trabalhadores autônomos, (iii) revenda, separação de materiais, reciclagem de quintal.

O primeiro cenário já foi mencionado anteriormente e descreve justamente o descarte incorreto dos resíduos diretamente em lixeiras comuns, com a coleta pelo serviço regular de coleta urbana e posterior encaminhamento para disposição final, sem passar por tratamento. Esse cenário, existente tanto em países desenvolvidos como em desenvolvimento, deve ser evitado ou até mesmo extinguido devido aos problemas ambientais que pode causar. O segundo cenário, mais comum em países desenvolvidos, é referente ao sistema oficial de devolução. Esse é o que poderia ser chamado de ideal, pois geralmente há uma legislação nacional que faz o regulamento tanto da coleta quanto da destinação ambientalmente adequada dos REEE. Nesse contexto, o REEE segue o sistema de logística reversa instituído e são, portanto, coletados pelos municípios (coleta seletiva, pontos de coleta municipais), varejistas, ou serviços de coleta comercial. Em seguida, o destino dado é o estado da arte das instalações de tratamento, que recuperam os materiais valiosos de maneira ambientalmente correta e reduzem os impactos negativos. No terceiro e último cenário, a coleta ocorre de maneira informal fora dos sistemas oficiais de devolução, na qual revendedores individuais ou empresas privadas recolhem os resíduos por meio de pontos de coleta e em seguida os recondicionam para revenda ou separação dos materiais, com posterior encaminhamento para usinas de reciclagem.

Rodrigues et al. (2017) apontam a comodidade por parte dos consumidores como fator desfavorável à efetivação do descarte correto, ou seja, “os locais próprios para descarte de resíduos perigosos e destinação para reciclagem só são de fato utilizados se próximo do local de residência ou acesso do cliente e se não lhes impliquem em custo algum”.

Alves (2015) afirma que a reutilização é o melhor destino ambientalmente adequado para aqueles equipamentos que são coletados ainda em ótimo estado, com um defeito ou outro que possa ser resolvido com um simples conserto, dando-lhes um tempo de vida a mais, para assim evitar gastos desnecessários com processos que exigem um tratamento tecnológico mais avançado, a exemplo da reciclagem. A reforma dos REEE é normalmente realizada em

cooperativas ou demais locais próprios para recolha, onde há mão de obra especializada para manipular de forma segura os resíduos eletrônicos considerados perigosos. De acordo com ABDI (2012), três práticas comuns de reuso de REEE podem ser identificadas no Brasil:

- Reuso privado: os REEE são reaproveitados a partir do reparo (quando deixou de funcionar) ou da realocação (é dado um novo uso, por exemplo, reutilização de um celular antigo por outros membros da família);
- Reuso com valor comercial: os REEE são comercializados por um valor razoável de revenda em estabelecimentos dedicados ao comércio de equipamentos usados;
- Reuso de natureza social: os REEE são consertados por iniciativas que recebem doações ou realizam a coleta de equipamentos eletroeletrônicos e posteriormente os encaminham a projetos sociais, escolas, bibliotecas e centros comunitários, ou então são vendidos à preço acessível, cuja receita decorrente é reinvestida em projetos específicos.

Costa e Valle (2006) resumem quais são os principais benefícios da aplicação da logística reversa, sendo o principal deles a economia nos processos produtivos das empresas, onde os resíduos entram novamente na cadeia produtiva, diminuindo o consumo de matérias-primas, além da criação de um sistema de responsabilidade compartilhada para o destino dos resíduos sólidos. Governos, empresas e consumidores passam a ser responsáveis pela coleta seletiva, separação, descarte e destino dos resíduos sólidos.

De acordo com o que afirma Will (2016), ainda não foi possível executar no Brasil a logística reversa de REEE's de maneira eficaz, dentro das diretrizes da PNRS. Em reuniões com os representantes dos governos anteriores, os responsáveis pela execução do sistema de logística reversa dos REEE's levantaram diversos questionamentos a respeito da participação pecuniária do consumidor nos custos do transporte dos resíduos ao destino final. Tais questionamentos implicam em mudança ou adaptação da lei, o que tem dificultado até o momento o fechamento de Acordos Setoriais para a implantação da logística reversa.

2.4 Gestão dos REEE em Cidades de Pequeno Porte

Em relação às cidades de pequeno porte, embora existam diversos estudos que abordem este assunto (PEREIRA; SOUZA, 2017), ainda não há pesquisas abrangentes que listem quantitativamente as cidades de pequeno porte brasileiras que adotam as políticas de

resíduos sólidos e de eletroeletrônicos. Sendo assim, não foi possível revelar a priori um número exato sobre a adoção destas políticas nos mais de cinco mil municípios brasileiros, restando apenas mencionar alguns exemplos que foram encontrados na literatura disponível e nos sites institucionais sobre as legislações municipais.

Um estudo conduzido por Pereira e Souza (2017) em municípios da Zona da Mata apresentou alguns dados importantes acerca da gestão de resíduos sólidos em quatro municípios do referido local. De acordo com os autores, até o ano de 2008, 50,8% dos resíduos sólidos eram destinados aos lixões à céu aberto, conforme indicou um estudo realizado pela Pesquisa Nacional de Saneamento Básico de 2008. Em 2011, o Relatório de progresso da destinação dos Resíduos Sólidos realizados no Estado de Minas Gerais apontou que existe uma porcentagem expressiva de municípios de pequeno porte do centro sul onde os resíduos sólidos são encaminhados para aterros ou lixões. Embora a Política Nacional tenha previsto o término destas formas de descarte até o final de 2014, aquele estudo concluiu que não há como ter certeza se todos os municípios de pequeno porte adotaram a gestão de resíduos sólidos de maneira integral.

Desta forma, Pereira e Souza (2017) revelaram que apenas 4 (quatro) municípios da Zona da Mata estavam cientes da PNRS e dos prazos que possuíam para adequar e destinar os resíduos e rejeitos aos seus devidos locais. Entretanto, apenas dois dos quatro municípios conseguiram se adequar de maneira correta à PNRS. Entretanto, embora o lado jurídico-normativo seja necessário, também é necessário que se compreenda que os municípios de pequeno porte enfrentam problemas estruturais e econômicos, não havendo disponibilidade de empresas e de outros recursos que possibilitem a adoção da PNRS. Os gestores de dois dos quatro municípios que foram entrevistados, afirmaram que os aterros dos respectivos municípios estavam controlados. Entretanto, uma visita ao local demonstrou que o lixo estava exposto à céu aberto, e os catadores e famílias presentes estavam expostos à perigos e doenças por conta da insalubridade do local e por conta de animais selvagens que eram atraídos pelo forte odor do lixo.

Já no estudo realizado por Silva e Pereira (2020) se propôs uma gestão de resíduos sólidos em um município de pequeno porte localizado no Ceará. Para isso, o trabalho abordou desde a esfera administrativa, entrevistando gestores e administradores municipais, quanto até a parte operacional, trabalhando com os veículos utilizados para o transporte e para os locais

de destinação dos resíduos. Além disso, o trabalho supracitado também abordou os aspectos financeiros da empreitada, mostrando os custos que o município teria que arcar para plenificar o projeto. Ao final da pesquisa, Silva e Pereira (2020) verificaram que a aplicação do projeto conseguiu coletar toneladas e mais toneladas de resíduos sólidos. Estes resíduos, caso o projeto não fosse aplicado, seriam destinados para os lixões e aterros sanitários ao céu aberto.

O caso da cidade de São Lourenço da Mata-PE, que aprovou em 2018 uma lei que definiu o Programa de Coletiva Seletiva a fim de “ordenar, programar, recolher, transportar e dar correta destinação ao lixo eletrônico e tecnológico, oriundo da zona rural e urbana” (SÃO LOURENÇO DA MATA, 2018).

Em Pesqueira-PE, com a publicação da Política Municipal de Resíduos Sólidos, em 2018, o poder público municipal passou a ter respaldo legal para exigir a elaboração de planos de gerenciamento por parte dos estabelecimentos geradores de resíduos comerciais ou industriais, prevendo a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos e a coleta seletiva de resíduos especiais, tal como os REEE (PESQUEIRA, 2018; MELO et al., 2021).

Já em Porecatu-PR foi sancionada uma lei em 2019 que dispôs sobre o descarte adequado de lixo eletrônico e que obriga os estabelecimentos comerciais a receberem dos usuários os produtos usados através de ponto de coleta com acondicionamento adequado em seu próprio estabelecimento. Em Sertão-RS, em 2017, a prefeitura promulgou uma lei municipal de coleta seletiva que instituiu o Programa de Coleta Seletiva de Resíduos Sólidos, tratando os REEE como "resíduos sólidos domésticos especiais (perigosos) e que devem ser seguidos para o destino correto" (SERTAO, 2017).

Similarmente, em Cubatão-SP, a Câmara Municipal propôs um projeto de lei em 2019 para disciplinar o descarte e o gerenciamento de resíduos eletroeletrônicos no município, autorizando o poder executivo a celebrar parceria com as empresas. Apesar de não dispor de legislação específica, o município de Macaé-RJ desenvolve programas e ações de destinação de resíduos especiais, entre eles o “Programa Municipal de Coleta de Resíduos Eletroeletrônicos”, prevendo a separação dos componentes eletrônicos de acordo com a reciclagem.

Em Cabo de Santo Agostinho (PE), a partir de uma iniciativa de uma instituição federal de ensino foi realizada uma campanha de conscientização ressaltando a importância

do gerenciamento adequado dos REEE. Nas campanhas foram abordados diversos temas como os impactos ambientais provenientes do descarte inadequado, além de outras alternativas viáveis como a logística reversa. Após a campanha, o *campus* instalou um ponto de entrega voluntária, recolhendo, ao final do estudo, cerca de 1039 REEE, desde pilhas e baterias até equipamentos maiores como TV's e impressoras (CABRAL, 2016). Embora neste município ainda não exista uma legislação específica para REE, fica claro que pesquisas oriundas da academia que envolvam a população local possuem potencial de transformar a realidade e servirem como um ponto de partida para tais iniciativas.

Em Guarabira-PB foram realizadas pesquisas e entrevistas para medir o nível de conscientização de profissionais de escolas urbanas e públicas do município por Silva et al. (2016). O estudo, embora não tenha realizado nenhum projeto de gestão de resíduos, foi importante para quantificar e mensurar o conhecimento dos profissionais acerca dos REEE. A partir deste estudo constatou-se a falta de abordagem por parte dos professores acerca do tema, e a partir disso, os autores elaboraram propostas de intervenção nas escolas pesquisadas (SILVA et al., 2016).

Em Mondaí-SC, ao seu turno, Flach, Bordin e França (2020) realizaram um estudo com o objetivo de diagnosticar os REEE gerados no município. Mesmo que o objetivo final da pesquisa fosse a realização de um diagnóstico, a finalidade principal foi utilizar o referido diagnóstico para a elaboração de um PGREE próprio para o município, adotando o método de caracterização por gravimetria. Essa caracterização serviu para que se alcançasse um panorama em relação à massa gerada de cada tipo de resíduo, bem como para que se soubesse a geração per capita dos resíduos no município. O quadro 3 resume as principais ações identificadas até o presente momento em municípios de pequeno e médio portes a partir de uma busca *ad hoc* na Internet.

Quadro 3: Algumas iniciativas dos municípios de pequeno e médio porte acerca da gestão de REEE

Município	Nº. de habitantes	Legislação sobre REEE	Ações principais	Fonte
São Lourenço da Mata-PE	102.895	Sim	Conscientização e regularidade e continuidade do transporte do lixo	(SÃO LOURENÇO DA MATA, 2018)
Pesqueira-PE	67.375	Sim	Parcerias com entidades públicas e Privadas junto com a realização de campanhas de conscientização em	(MELO, 2021)

			Pesqueira e região, presenciais e virtuais nas redes sociais e internet, sobre a importância de destinar adequadamente os REEE;	
Sertão-RS	6.225	Sim	O Poder Público Municipal, diretamente ou por meio de concessão de serviço público, efetuará o recolhimento e dará destino final a resíduos sólidos químicos, biológicos e radioativos cujas substâncias apresentam risco a saúde pública e/ou ao meio ambiente e que são gerados nos Postos de Saúde Municipais.	(SERTÃO, 2017)
Cubatão-SP	131.626	Sim	Os estabelecimentos que comercializam REEE, bem como a rede de assistência técnica autorizada pelos fabricantes e importadores destes produtos, ficam obrigados a aceitar dos possuidores a 40evolução das unidades usadas.	(CUBATÃO, 2019)
Macaé-RJ	261.501	Não	Conscientização dos cidadãos para o descarte em pontos específicos da cidade	(MACAÉ, 2018)
Cabo de Santo Agostinho – PE	204.563	Não	Conscientização e promoção de palestras no IFPE junto aos cidadãos para o descarte em pontos específicos da cidade	(CABRAL et al., 2016).
Guarabira – PB	59.115	Não	Estudos para mensurar o conhecimento dos professores de escolas específicas da região acerca dos REEE	(SILVA; CAVALCANTE, 2016)
Mondai – SC	11.889	Não	Estudos para quantificar a quantidade de REEE descartados pela população local	(FLACH; BORDIN; FRANÇA, 2020)

Fonte: Elaborado pelo autor.

Com este panorama descortinado, foi possível listar as principais características gerais identificadas nos municípios de pequeno porte que nortearam e embasaram a presente proposta, gerando as diretrizes que constam no PGREE que foi o produto técnico alcançado pela pesquisa:

- Desconhecimento da população sobre os REEE;
- Maior fluxo de pessoas no bairro central e em rodoviárias;
- Consumo desenfreado e pouco consciente de produtos eletroeletrônicos por parte da população;
- Ausência de iniciativas governamentais relevantes.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Neste capítulo são descritos os procedimentos metodológicos da pesquisa, que envolveram sua caracterização, abordagem e operacionalização no campo empírico.

3.1 Caracterização da pesquisa

Quanto à abordagem, a pesquisa se caracteriza como quali-quantitativa. A pesquisa qualitativa é a atividade investigativa que posiciona o observador em uma visão subjetiva do mundo, consistindo em um enfoque interpretativo da realidade (DENZIN; LINCOLN, 2000). O cerne dos estudos qualitativos é buscar informações referente ao problema pesquisado, recolhendo evidências no ambiente onde o problema é vivenciado com o objetivo de interpretá-lo e analisá-lo (CRESWELL, 2010)

Envolve, portanto, um viés interpretativo que estuda os fenômenos em seus contextos naturais, procurando compreendê-los e interpretá-los em termos dos sentidos que as pessoas lhe atribuem (FLICK, 2008). Sendo assim, para realizar conclusões sobre as análises é preciso situar os sujeitos em um contexto histórico e social. Somente ao completar essa etapa interpretativa se alcança um relato qualitativo, segundo Fonseca (1999). São exemplos de abordagens metodológicas qualitativas: estudo de caso, pesquisa-ação, etnografia, *grounded theory* e pesquisa participante. A subseção seguinte aborda a estratégia qualitativa adotada para a presente pesquisa em consonância com a problemática e o objetivo geral.

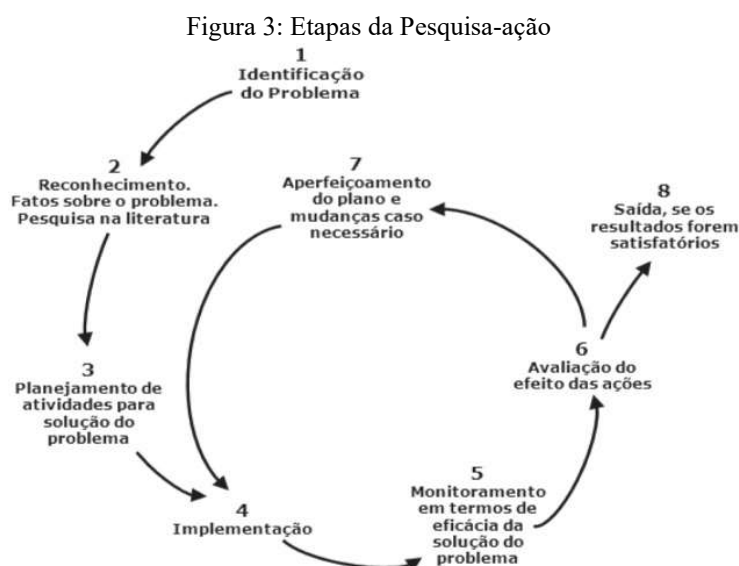
3.2 Estratégia da pesquisa-ação

A pesquisa-ação foi adotada como estratégia por ser considerada a mais apropriada aos objetivos traçados para a pesquisa, pois é caracterizada como sendo uma abordagem na qual a principal função é modificar o contexto vivencial e operacional que está sendo estudado, além de ativar e capacitar os participantes para tal finalidade de modo cooperativo ou participativo (THIOLLENT, 2007; FLICK, 2011).

Tripp (2005) classifica a pesquisa-ação (PA) em cinco tipos: (1) PA técnica, que é inteiramente mecânica; (2) PA prática, na qual projeta mudanças; (3) PA política, engaja-se na política a fim de mudar o sistema; (4) PA socialmente crítica, uma PA política que busca alterar ou contornar o modo de agir dominante do sistema; e (5) PA emancipatória, variação da PA política que visa alterar o status em uma escala mais abrangente. O presente estudo classifica-se como PA prática, pois visou interferir na realidade de uma localidade a partir de um instrumento de gestão de REEE. Neste íterim, a modificação do cenário pesquisado é algo que caracteriza a pesquisa-ação.

Segundo Thiollent (2007), para caracterizar metodologicamente um estudo como pesquisa-ação é imprescindível que ele possua, dentro de seu processo investigativo, um grupo de pessoas que participem do problema que está sendo pesquisado. Aquele autor também alude para a não-trivialidade do problema pesquisado. Na presente pesquisa ocorreu a participação de diferentes sujeitos que colaboraram com a prática gerencial até se alcançar o plano de gestão de REEE.

Assim sendo, a pesquisa-ação é uma metodologia que funciona de maneira cooperativa, havendo a participação dos entrevistados junto com o pesquisador para a resolução do problema de pesquisa. Por ser uma metodologia sistemática e que possui o objetivo de produzir um saber cientificamente válido, a pesquisa-ação conta com uma série de etapas e processos para que seja possível estudar um determinado problema com rigor científico, conforme demonstra a Figura 3.



Fonte: McKay e Marshall (2001)

Conforme Thiollent e Silva (2007), é salutar destacar que a principal vocação da pesquisa-ação é ser investigativa dentro de um processo de interação entre pesquisadores e população interessada com o intuito de gerar possíveis soluções aos problemas identificados. Portanto, a pesquisa-ação não se limita à resolução dos problemas práticos dos usuários e não deve ser confundida com uma simples técnica de consultoria, já que consiste também em progredir os conhecimentos científicos sobre o problema.

De acordo com Mello et al. (2012), a utilidade da pesquisa-ação reside principalmente nos pontos de vista fornecidos pelo observador-participante. O ponto de vista de outros indivíduos além dos pesquisadores pode interferir de maneira positiva no estudo, ajudando os pesquisadores a resolverem o problema alvo da pesquisa, contribuindo também para a geração de conhecimento.

Yoshikawa (2017) e Costa, Politano e Pereira (2014), de maneira sintetizada, dividem a pesquisa-ação em três etapas básicas: planejamento, ação e reflexão. O planejamento consiste na constatação e detecção do problema de pesquisa alvo; após isso, o pesquisador deve pesquisar fontes primárias e secundárias que expandam o universo do problema, as fontes secundárias se tratam de materiais escritos, enquanto a primária se tratam de pessoas; posteriormente, com base nas informações recolhidas, o pesquisador deve elaborar um plano de ação que possua como finalidade a resolução do problema pesquisado. Na etapa de ação, o pesquisador deve colocar em prática aquilo que foi realizado na etapa de planejamento, monitorando e regulando as ações que foram implementadas. Na etapa de reflexão, o autor deve analisar se o plano utilizado serviu para sanar os problemas de pesquisa que foram levantados anteriormente.

A partir da exposição da natureza investigativa da metodologia da pesquisa-ação é possível descrever os desdobramentos operacionais do presente estudo. A figura abaixo delineou o desenho da pesquisa a partir do seu percurso metodológico, que seguiu o protocolo da pesquisa-ação.

Figura 4: Desenho da pesquisa



Fonte: Elaborado pelo autor.

A pesquisa-ação consiste, essencialmente, em uma justaposição da pesquisa e da ação em um único processo, no qual os atores participam conjuntamente com os pesquisadores para alcançar interativamente a elucidação da realidade em que estão inseridos, identificando problemas coletivos, buscando e experimentando soluções em situação real. Simultaneamente, há produção e uso de conhecimento. O método está comprometido com a produção de novos conhecimentos por meio da busca de soluções ou melhorias para situações de problemas práticos (THIOLLENT, 2007).

A coleta de dados na pesquisa-ação pode ser realizada por meio de diferentes técnicas que envolvem a participação das pessoas em processos grupais. Considerando os objetivos da pesquisa e o problema investigado, que se constituía em uma situação real de gestão pública, optou-se, para esse fim, pela técnica de grupos de discussão (WELLER, 2006) por oferecer a possibilidade de pensar coletivamente sobre o tema que correspondia ao cotidiano dos participantes. A maneira de constituição do grupo de discussão difere, por isso, do modo utilizado no grupo focal, no qual podem se misturar pessoas diferentes e sem vínculo entre si, pois, o objetivo do grupo de discussão é o de analisar as visões de mundo ou representações coletivas apresentadas pelo grupo.

Para a execução da pesquisa-ação no presente estudo foram planejados 03 (três) ciclos investigativos, sendo que os dois primeiros foram ciclos preliminares, que visaram revelar o problema estudado, e o último foi de intervenção, pois o resultado foi uma resolução concreta para o problema:

1. **Ciclo de identificação do problema:** pesquisa de campo com observações e registros fotográficos da região estudada;
2. **Ciclo de reconhecimento e planejamento:** aplicação de questionários junto a população (o modelo do questionário encontra-se no Apêndice A), reuniões e entrevistas com os gestores públicos municipais participantes da pesquisa (o roteiro dessas entrevistas encontra-se no Apêndice B), quando foram firmados três Acordos de Cooperação Técnica-Científica, e realização de entrevistas com pescadores de uma comunidade pertencente ao município (o roteiro da entrevista está disponível no Apêndice C);
3. **Ciclo de implementação e avaliação:** proposição, criação e execução de um Plano de Gerenciamento de Resíduos Eletroeletrônicos (PGREE) para a cidade, com posterior avaliação.

A seleção dos participantes da pesquisa-ação ocorreu por conveniência e foram identificados no quadro abaixo. Os participantes envolvidos foram: prefeito, vice-prefeito, secretário de planejamento e gestão, secretário de agricultura, que formaram os representantes da gestão pública municipal; a presidente da Colônia de Pescadores Z-17⁵, representando a comunidade local, cuja Colônia foi fundada em 21/05/1939 e é reconhecida pela Secretaria da Pesca e Aquicultura do Estado de Alagoas; além do empresário da Bio Digital, empresa parceira da pesquisa (Quadro 43).

⁵ Secretaria de Estado da Pesca e Aquicultura - Relações das Colônias dos Pescadores do Estado de Alagoas, disponível em <http://www.pesca.al.gov.br/pescadores-colonias-e-associacoes/relacoes-das-colonias-dos-pescadores-do-estado-de-alagoas> Acessado em abril de 2021

Quadro 4: Participantes da pesquisa-ação

Participante	Sexo	Papel no município	Esfera que representa
P1	Masculino	Prefeito	Pode Público Municipal
P2	Masculino	Vice-prefeito	Pode Público Municipal
P3	Masculino	Secretário da Gestão Pública e Municipal	Pode Público Municipal
P4	Masculino	Secretário de Agricultura	Pode Público Municipal
P5	Feminino	Presidente da Colônia de Pescadores Z-17	Comunidade
P6	Masculino	Empresário da Bio Digital	Parceiro Setor Privado

Fonte: Elaborado pelo autor.

A etapa de coleta dos dados ocorreu no segundo ciclo da pesquisa no qual foram realizadas entrevistas com gestores relevantes para a realização da investigação, que envolveu diferentes parceiros: a Prefeitura de Santa Luzia do Norte, o IFAL e a empresa Bio Digital, responsável pelos equipamentos de recolhimento dos resíduos. No total, foram realizadas 6 (seis) reuniões entre os meses março a agosto de 2020 para condução das entrevistas. As entrevistas realizadas com os representantes do poder público foram de cunho informativo e não opinativo, isto é, ao invés de se procurar opiniões por parte dos gestores para resolver o problema do presente trabalho, optou-se por uma entrevista que trouxesse informações sobre a gestão de resíduos sólidos no município. A entrevista de caráter informativo serviu para o colhimento de informações que expandissem a realidade do problema, para que assim se pudessem elaborar diretrizes e uma linha de ação que contemplasse e solucionassem os problemas que foram detectados através das informações fornecidas pelos gestores.

A entrevista realizada com os gestores resultou em três acordos de cooperação técnica. O primeiro acordo foi firmado entre o IFAL Campus Marechal Deodoro e a Prefeitura de Santa Luzia do Norte. O segundo acordo de cooperação foi firmado em uma parceria entre a Prefeitura, o IFAL e a empresa Bio Digital, empresa responsável pela disponibilização dos equipamentos e demais instrumentos necessários para as coletas dos resíduos eletroeletrônicos. O último e o terceiro acordo serviu para validar a Gestão de Resíduos Sólidos proposto pela pesquisa dentro das disposições legais necessárias para a sua implementação e execução, fornecendo permissão jurídica para a implantação do PGREEE.

Quanto à análise dos dados, as respostas de pesquisa foram tabuladas e estatisticamente validadas. Os resultados foram analisados de maneira analítico-sintética, isto é, interpretado e discutido dialogicamente de modo descritivo.

3.3 Estratégia do *survey* junto à população

Após os procedimentos elencados anteriormente, realizou-se um *survey* com a população de Santa Luzia do Norte. O estudo envolveu participantes de diversos bairros do município.

De acordo com Mattar (1999), o questionário possui diferentes aplicações e modalidades, tanto por conta de sua natureza quanto por outros fatores, como os prestadores da informação, os recursos disponíveis para a investigação, dentre outros fatores. Segundo Vasconcellos e Guedes (2007), existem três modalidades diferentes de questionário: entrevista pessoal, questionário semipreenchido (perguntas pré-formuladas, mas com respostas abertas) e questionário auto preenchido (perguntas pré-formuladas e respostas pré-formuladas). Conforme foi comentado, o presente trabalho se utilizou da modalidade auto preenchida.

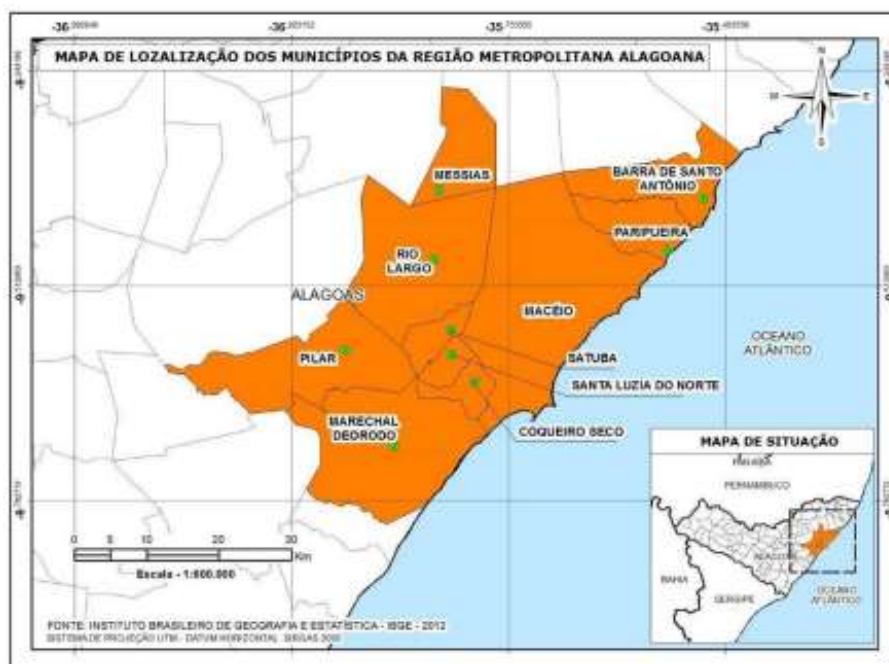
Ainda segundo Mattar (1999), por conta das respostas já se encontrarem de maneira pré-dispostas ao longo do trabalho, esta modalidade é a que possui menos versatilidade. Além disso, soma-se ao questionário auto preenchido uma taxa de incerteza acerca das respostas, seja por erro de preenchimento, seja por má compreensão da pergunta. Nas modalidades de questionários mais versáteis, como o entrevistado é o responsável por elaborar a própria resposta, há uma menor curva de incerteza sobre os dados obtidos. Entretanto, para a realização de questionários com uma grande população de amostra e com uma pequena equipe de pesquisadores, o modelo auto preenchido se torna o mais eficaz.

O questionário é uma forma organizada e previamente estruturada de coletar na população pesquisada informações adicionais e complementares sobre determinado assunto sobre o qual já se detém certo grau de domínio (MATTAR, 1999).

3.4 Campo da pesquisa

O município de Santa Luzia do Norte⁶ tem área de 28,451 quilômetros quadrados e está localizada na Região Metropolitana de Maceió como mesorregião do leste alagoano e é o menor município do estado em área. É banhado a nordeste pelo Riacho Mundaú, que alimenta a Lagoa Mundaú, e a sudoeste por uma laguna alimentada pelo Rio dos Remédios. O padrão de drenagem é do tipo dendrítico e todo esse sistema flúvio-lagunar deságua no Oceano Atlântico. A população estimada em 2020 foi de 7.320 pessoas e no último Censo Demográfico do IBGE, em 2010, foram calculadas 6.891 pessoas, perfazendo uma densidade demográfica de 232,77 hab/km² (SANTA LUZIA DO NORTE, 2021).

Figura 5: Mapa de localização da região metropolitana com Santa Luzia do Norte

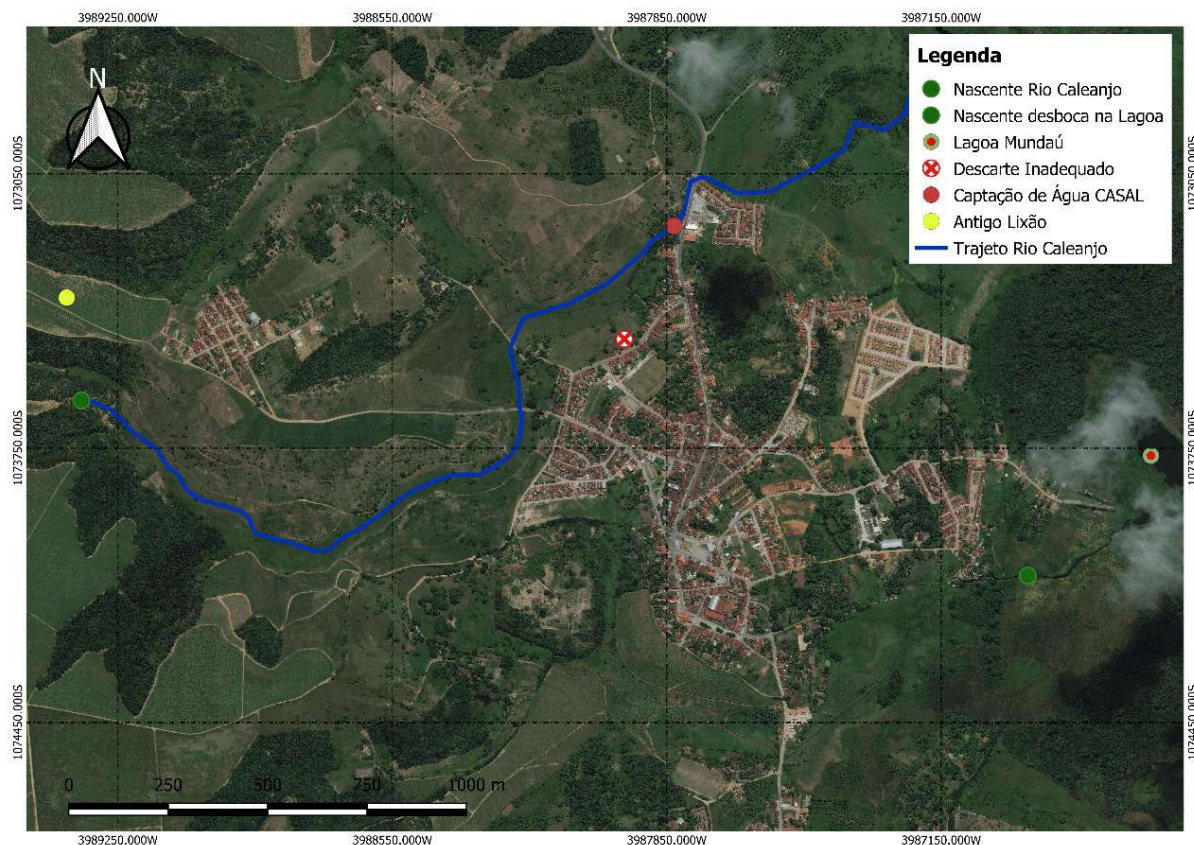


Fonte: ALAGOAS (2016)

Com relação aos aspectos ambientais do município, o mapa abaixo ilustra alguns pontos estratégicos relevantes, como a localização do antigo lixão do município, que foi desativado em 2015, e que se localizava próximo às nascentes que dão origem ao Rio Caejanjo.

⁶ Site da Prefeitura Municipal. Disponível em: <http://santaluziadonorte.al.gov.br/municipio/dados-geograficos/>
Acessado em abril de 2021

Figura 6: Aspectos ambientais relevantes do entorno de Santa Luzia do Norte-AL



Fonte: Autoria Própria

Na metade do percurso do Rio Caelejo observa-se a possibilidade de contaminações deixadas pelo antigo lixão devido ao chorume que pode ter impactado o lençol freático da região. Foi possível constatar durante a pesquisa um grande acúmulo no percurso do rio até a sua foz de resíduos eletroeletrônicos descartados ilegalmente. Após estes trechos se juntam outras nascentes que desbocam na Lagoa Mundaú, sendo este rio o responsável pelo abastecimento da cidade. Pode-se observar no mapa que a Companhia de Saneamento de Alagoas (CASAL) faz a captação desta água para abastecer o município, sendo assim este rio é o principal para o fornecimento de água para a comunidade local.

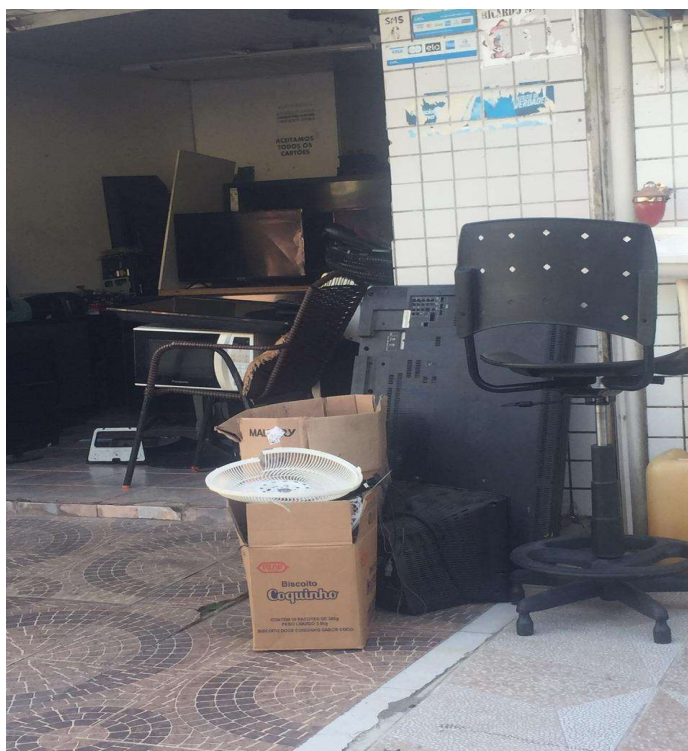
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Este capítulo apresenta os resultados obtidos pela pesquisa-ação empreendida no município de Santa Luzia do Norte, que culminou na implementação de um Plano de Gerenciamento de Resíduos Eletroeletrônicos (PGREE) para a cidade, elaborado em conjunto com a população, os gestores públicos do município e uma comunidade de vila de pescadores.

4.1 Resultados do ciclo 1 da pesquisa-ação: identificação do problema

Apropriando-se da natureza investigativa da metodologia da pesquisa-ação foi possível descrever seus desdobramentos práticos no lócus do estudo. A investigação constatou a existência de um problema de gestão de resíduos sólidos na realidade do município de Santa Luzia do Norte/AL, pois durante a pesquisa de campo verificou-se que o município possuía uma série de locais onde ocorria o descarte inadequado de REEE (Figuras 6, 7 e 8 e 9).

Figura 6: Descarte irregular de resíduos eletroeletrônicos na cidade



Fonte: Autoria Própria

Nas imagens seguintes é possível observar um outro ponto de descarte irregular, localizado em uma assistência técnica na região do município.

Figura 7: Descarte irregular de resíduos eletroeletrônicos de TV's na cidade.



Fonte: Autoria Própria

Do mesmo modo, as figuras 7 e 8 ilustram diversos aparelhos de TV sendo descartadas de maneira incorreta. Os resíduos provavelmente seriam descartados em aterros ou em locais inóspitos do município.

Figura 8: Outro descarte irregular de resíduos eletroeletrônicos na cidade.



Fonte: Autoria Própria.

A figura 9 aponta mais um ponto de descarte inadequado realizado em um local que presta assistência técnica para equipamentos eletroeletrônicos.

Figura 9: Local de armazenamento externo dos resíduos eletroeletrônicos.



Fonte: Autoria Própria

No local ilustrado acima foi possível observar um ponto de descarte localizado em frente a uma loja de assistência técnica de eletroeletrônicos. A imagem ilustra que o local do descarte, além de estar sendo realizado de maneira irregular, se localiza próximo a um manancial, que possui várias nascentes. Esse manancial é utilizado pela Companhia de Saneamento de Alagoas (CASAL) para a captação de água para abastecimento do município. Sendo assim, nota-se que o município enfrenta um risco ambiental real já que esses resíduos podem contaminar os lençóis freáticos da localidade com os metais pesados que os compõe, prejudicando a qualidade da água (CÔTO RIBEIRO, 2013).

O quadro 5 aponta os pontos de descarte encontrados na constatação do problema separados por bairro. A partir da constatação destes problemas ambientais foi pesquisada na literatura iniciativas de gestão de resíduos sólidos em cidades de pequeno porte a fim de se obter um maior entendimento do fenômeno, culminando na próxima etapa de planejamento da pesquisa.

Quadro 5: Pontos de descartes inadequados por bairro identificados na pesquisa.

Bairro	Local	Área	Ambientação	Área (m ²)
Caldereiro	Loja de Eletroeletrônica	Urbana e Rural	Próximo a várias nascentes	25,67
Centro	Loja de Assistência Técnica	Urbana	Ao lado do comércio de alimentos	15,34

Fonte: Autoria Própria.

4.2 Resultados do ciclo 2 da pesquisa-ação: reconhecimento e planejamento

Esta seção foi dividida em três partes, envolvendo os resultados obtidos junto à população, aos gestores públicos municipais e na comunidade de pescadores.

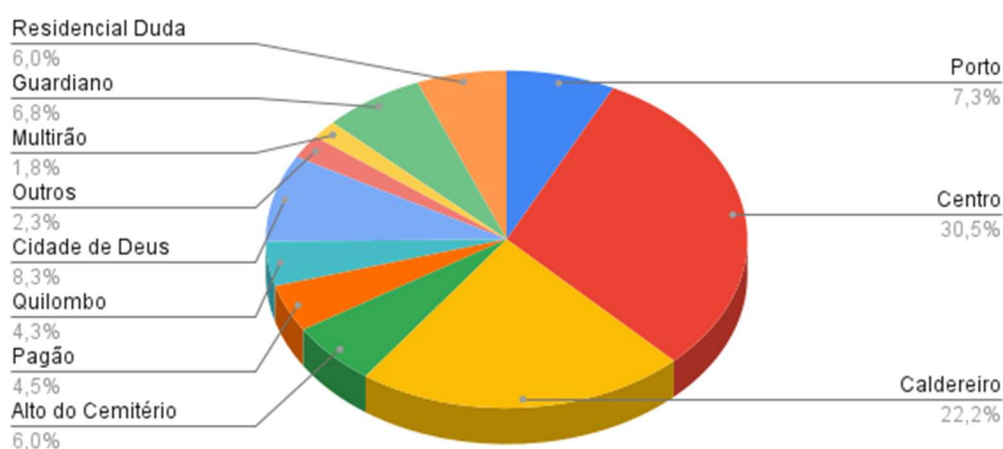
4.2.1 Percepção da população sobre os REEE

Com o intuito de reconhecer e compreender os potenciais problemas ambientais do município estudado foi aplicado um questionário junto a população com perguntas que trouxessem um conhecimento acerca da quantidade de resíduos eletroeletrônicos que os moradores possuem e qual a frequência de descarte destes resíduos. Além disso, também foram realizadas perguntas que pudessem indicar se os moradores têm algum conhecimento sobre lixo eletrônico e se eles sabem do que se trata a gestão de resíduos sólidos. Também constavam algumas perguntas de cunho opinativo, indagando os moradores sobre o que eles achavam da destinação dos REE's e por quais motivos eles encaminhariam esses resíduos a um ponto de coleta adequado, caso existisse.

Cabe salientar que durante a aplicação do questionário entre os meses de maio a agosto de 2020, a Prefeitura Municipal cedeu um carro de som para a divulgação da pesquisa nas ruas, promovendo tanto o estudo quanto a possibilidade de implantação de três pontos de coleta seletiva na cidade.

No total, 390 (trezentos e noventa) moradores responderam ao questionário, perfazendo a amostra do estudo. Sobre o perfil dos respondentes, 30,1% estão na faixa etária de 21 a 30 anos, 28,9% de 16 a 20 anos, 14,4% de 31 a 40 anos e 13,2% acima de 60 anos. Quanto ao nível de escolaridade, a maior parte dos participantes estava entre o ensino médio completo (33,2%) e o ensino superior incompleto (28,5%). A maior parte da população está concentrada nos bairros do Centro e do Caldereiro (Gráfico 1).

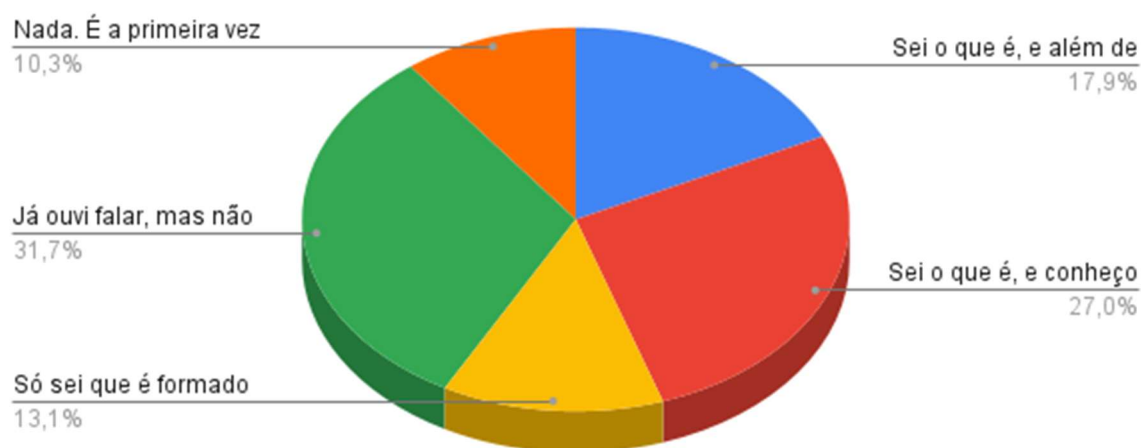
Gráfico 1: Porcentagem dos bairros mais habitados pelos pesquisados.



Fonte: Dados do campo.

Quando perguntados acerca dos conhecimentos prévios sobre lixo eletrônico, constatou-se que a maioria dos entrevistados, embora não possuíssem um conhecimento acurado, possuíam o mínimo de entendimento para compreender o que é REEE e os seus potenciais males (Gráfico 2).

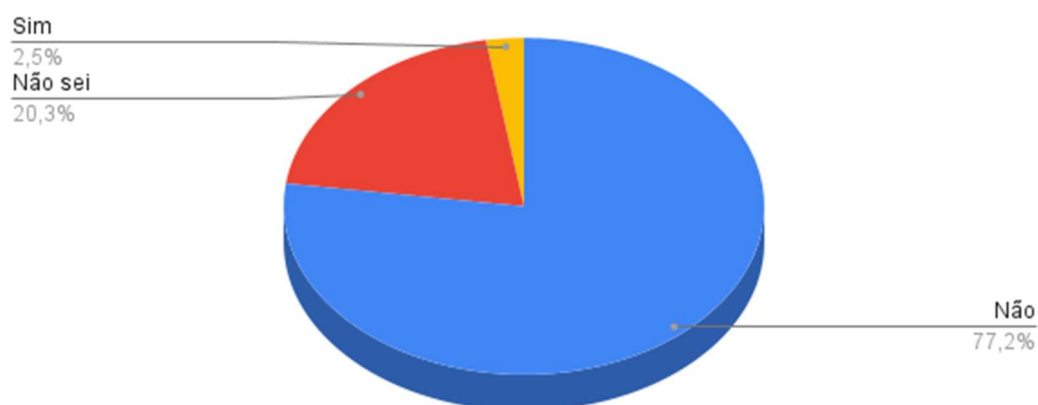
Gráfico 2: Conhecimento dos entrevistados acerca do termo “lixo Eletrônico”.



Fonte: Dados do campo.

Como esperado, a própria população constatou a ausência de uma gestão de resíduos eletroeletrônicos no município alvo da pesquisa, pois, quando perguntados sobre a presença ou ausência de um programa de gestão de resíduos, mais da metade dos respondentes afirmou não haver nenhum tipo de programa ou iniciativa que visasse o recolhimento e destinação adequada dos resíduos eletroeletrônicos domiciliares. (Gráfico 3)

Gráfico 3: Pergunta acerca da presença de programas de gestão de resíduos sólidos ou iniciativas semelhantes no município pesquisado.

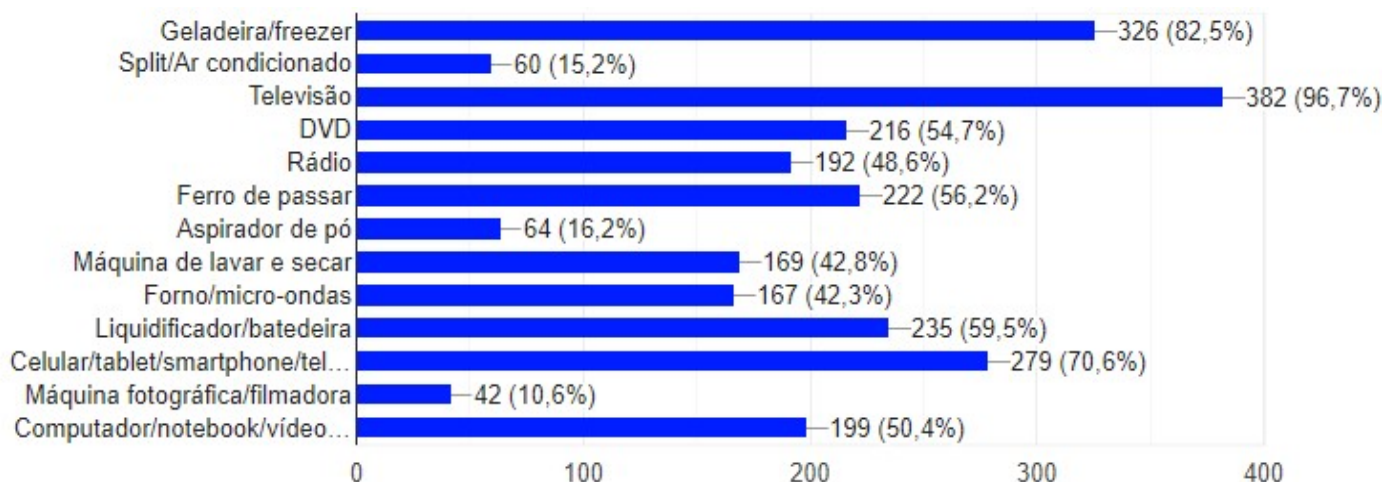


Fonte: Dados do campo.

Sobre os eletroeletrônicos que os respondentes possuíam em casa e com qual

frequência elas descartavam estes equipamentos, os resultados alcançados (Gráfico 4) sinalizaram para televisão e geladeira como os mais adquiridos nos três últimos anos.

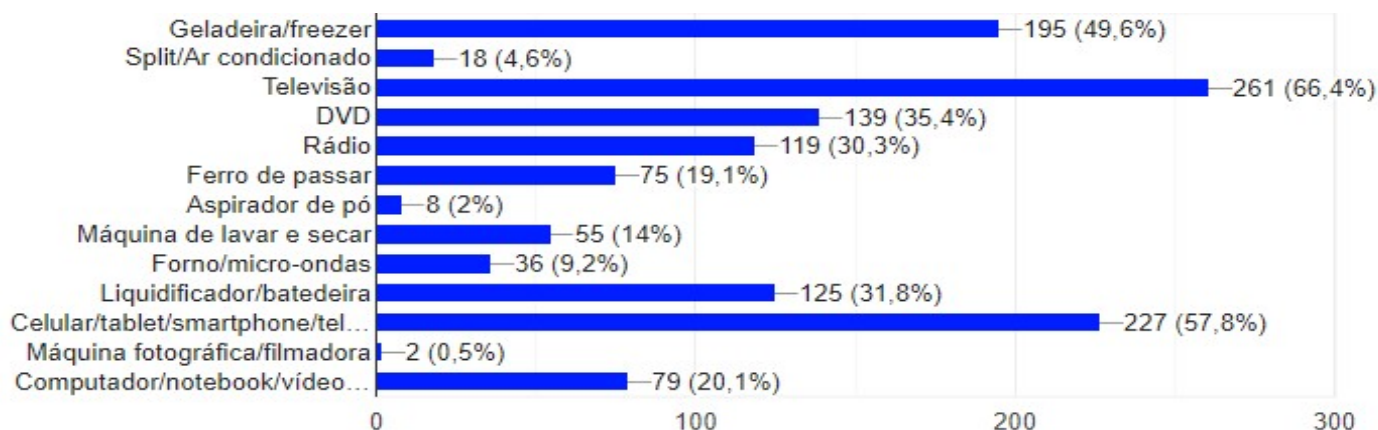
Gráfico 4: Eletrodomésticos mais utilizados



Fonte: Dados do campo.

Nos Gráfico 5 nota-se que a geladeira e a televisão são os objetos mais trocados durante os últimos três anos. É possível afirmar que a troca repentina desses eletroeletrônicos está ligada diretamente ao consumismo. É comum que todo ano saiam lançamentos de TV's maiores e com tecnologias melhores, concomitante a isso, também é comum que a cada ano saiam geladeiras maiores e com mais funções. Considerando isto, é de se esperar que esse constante lançamento de produtos novos e com mais funções é algo que estimule o consumismo por parte dos compradores.

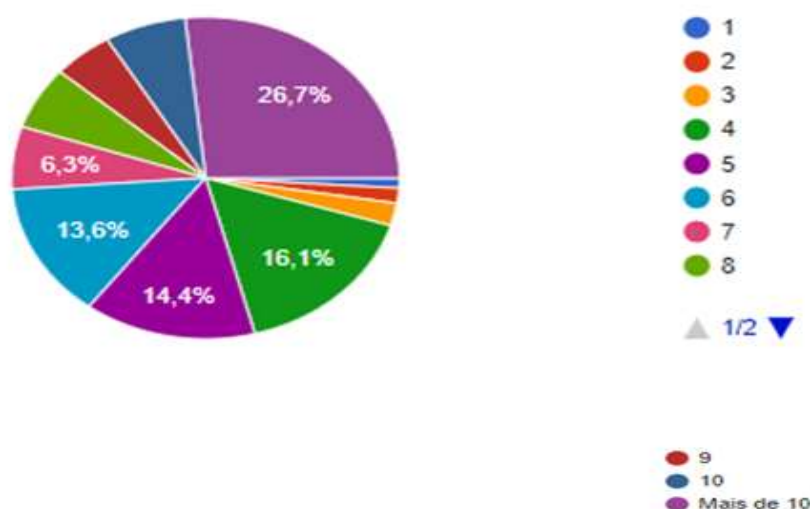
Gráfico 5: Eletrodomésticos descartados nos últimos 3 anos.



Fonte: Dados do campo.

Além destas perguntas, também indagou-se sobre a quantidade de eletrodomésticos que a população possuía em casa (Gráfico 6). Conforme observou-se, a maior parte da população possui 5 ou mais eletroeletrônicos no ambiente doméstico. A quantidade de indivíduos que relatara possui menos de cinco é irrisória quando comparado ao restante das respostas da pesquisa.

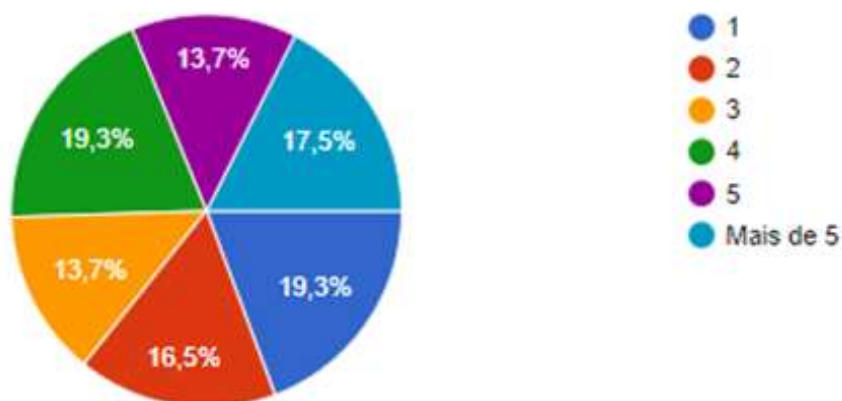
Gráfico 6: Quantidade de eletroeletrônicos que a população pesquisada possui em casa.



Fonte: Dados do campo.

Além disso, além de se verificar os eletrodomésticos descartados nos últimos três anos junto com a quantidade que a população possuía em casa, se achou necessário verificar a quantidade de eletroeletrônicos que os entrevistados adquirem anualmente (Gráfico 7).

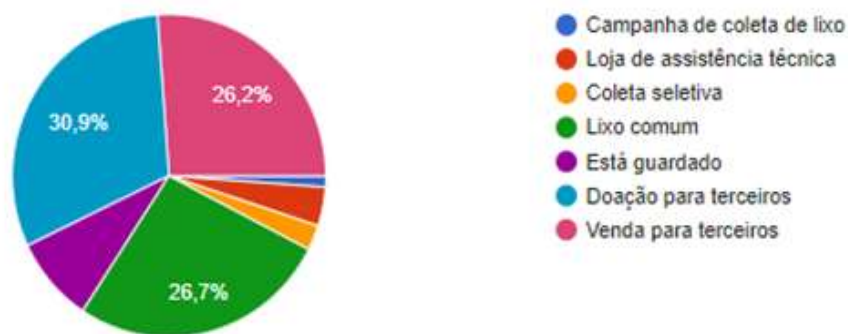
Gráfico 7: Quantidade de eletroeletrônicos comprados anualmente.



Fonte: Dados do campo.

Quando se correlaciona as respostas sobre os eletroeletrônicos descartados em três anos, a quantidade média de eletroeletrônicos que a população possui em casa e a quantidade de eletroeletrônicos que é comprada anualmente, percebe-se que há uma alta rotatividade desses equipamentos dentro do município, o que pôde sinalizar uma diretriz adequada para o plano de gestão de REEE formulado. Entretanto, observou-se que nem todo eletroeletrônico obsoleto é descartado pela população, pois alguns deles sinalizaram que vendem ou negociam com terceiros (Gráfico 8).

Gráfico 8: Destinações de eletroeletrônicos velhos/usados



Fonte: Dados do campo.

As respostas da população também revelaram outras informações pertinentes e interessantes. No gráfico 9, boa parte dos pesquisados (74,5%) afirmaram que a destinação correta final dos REE's eram os pontos de coletas específicos. Entretanto, 91,8% apontaram que desconheciam a destinação dos eletrodomésticos descartados.

Gráfico 9: Opinião dos entrevistados acerca da destinação correta dos REE's.

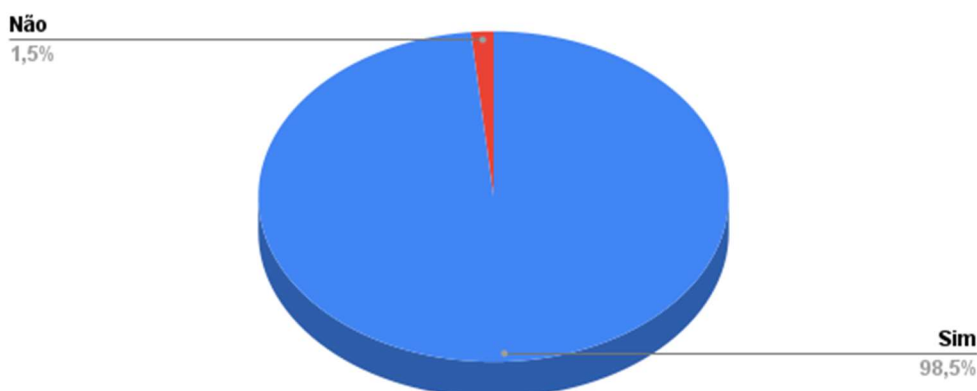


Fonte: Dados do campo.

O questionário realizado com a população serviu para expandir ainda mais o problema da pesquisa. As respostas do questionário apontaram que ainda há uma deficiência por parte dos entrevistados em relação ao descarte de eletroeletrônicos. Junto com o desconhecimento e a ausência de preocupação, soma-se o forte consumismo endêmico que foi revelado através da pesquisa. É necessário compreender que quando se trata do descarte de resíduos eletroeletrônicos, a cooperação do lado do consumidor é primordial para a logística reversa.

Também foi perguntado no questionário se havia o conhecimento da população sobre um ponto de coleta de REEE que foi instalado na Mini Rodoviária Carlos Gomes Pedrosa como forma de adaptar o ambiente para a mudança da realidade que a pesquisa se propôs. Felizmente, 98,5% dos respondentes perceberam o ponto de coleta que foi disponibilizado (Gráfico 10).

Gráfico 10: Conhecimento dos entrevistados acerca da Mini Rodoviária Carlos Gomes Pedrosa



Fonte: Dados do campo.

Avaliando os resultados dos questionários apresentados pela população constatou-se que a mesma apresenta um déficit de conhecimento acerca do que são os REEE e de quais os problemas gerados pelo descarte inadequado. Um paralelo interessante de se notar é que, com o avançar dos anos, a quantidade de equipamentos eletrônicos por domicílio está crescendo de maneira gradativa. Cada vez mais a população está aderindo às alternativas eletrônicas para equipamentos simples e que necessitam de pilhas. Entretanto, inversamente ocorreu o aumento dos equipamentos eletrônicos por domicílio, pois o conhecimento acerca do descarte dos REEE se mantém estagnado. Logo, para se mudar a situação do descarte inadequado, além dos instrumentos de LR é necessário expandir o conhecimento da sociedade e a conscientização deveria avançar de maneira proporcional à evolução dos aparelhos.

4.2.2 Planejamento junto aos gestores municipais responsáveis pelos REEE

Após o levantamento realizado junto a população, os gestores públicos municipais foram convidados para reuniões de reflexões e então expandir a compreensão do fenômeno. Enquanto o questionário aplicado à população revelou detalhes acerca do fluxo de eletroeletrônicos no município, além do conhecimento da própria população acerca do lixo eletrônico e do seu descarte, as entrevistas realizadas com os gestores foram importantes para revelar alguns detalhes institucionais e administrativos que eram importantes para dar prosseguimento ao objetivo de implementar um Plano de Gestão de Resíduos Eletroeletrônicos (PGREE) no município.

Os gestores relataram que enfrentam grandes deficiências logísticas e sanitárias na coleta de resíduos e que o município não dispõe de coleta seletiva nem cooperativa de catadores recicláveis. Segundo o entrevistado P1, estas iniciativas “só poderão tomar forma após a inauguração do aterro sanitário da Região Metropolitana”.

Entretanto, um ponto positivo da entrevista foi a percepção da existência de ações institucionais conduzidas pela Secretaria Municipal do Meio Ambiente, que puderam auxiliar na implantação do PGREE proposto mesmo com o secretário interino, pois o cargo estava vago, apoiando a iniciativa inclusive dentro do campo jurídico. Sendo assim, esta etapa foi importante para atestar as condições políticas e jurídicas para a implantação do PGREE.

Junto com as deficiências relacionadas à coleta seletiva, também foi relatado que o município possuía problemas em relação a própria coleta de resíduos eletroeletrônicos, pois os gestores P2 e P3 não revelaram nenhuma pretensão da implantação de um sistema de logística reversa no curto prazo. Tampouco, os gestores sabiam as principais fontes de geração de resíduos eletroeletrônicos no município e o seu mapeamento. O sistema de coleta de resíduos urbanos, atualmente, era realizado através de uma empresa terceirizada.

Por outro lado, as entrevistas relevaram que os gestores ao menos possuem iniciativas de cunho conscientizado, trazendo o tema do lixo eletrônico à tona em instituições públicas, como as escolas municipais.

A importância desta etapa em envolver os gestores públicos municipais se constituiu como uma entrevista basilar para perceber no âmbito das ações da Secretaria do Meio ambiente a existência de ações ambientais e outros tipos de fatores que auxiliaram e facilitaram o processo da implantação do PGREE.

4.2.3 Visão da comunidade da Vila de Pescadores “Z-17” sobre REEE

No terceiro ciclo da pesquisa-ação foram realizadas entrevistas em uma Vila de Pescadores, denominada “Z-17”, visando colher opiniões e sugestões para resolver o problema da gestão de resíduos sólidos no município. Foram conduzidas entrevistas que pudessem explicitar a consciência que os pescadores têm acerca do problema da pesquisa.

Os entrevistados atestaram o potencial de gravidade dos problemas ambientais causados pelo descarte inadequado de REE’s na região. A presidente da Vila colaborou com a pesquisa, que é uma membra ativa e que participa do cotidiano dos demais membros da comunidade.

Na primeira pergunta foi abordado se a Vila já enfrentou algum problema relacionado ao descarte inadequado de REE’s nas proximidades do rio. P5 afirmou o seguinte:

“Antigamente tínhamos uma grande quantidade de resíduos eletroeletrônicos e outros tipos de resíduos encontrados constantemente e não tínhamos tantas informações sobre eles. Hoje temos, na colônia de pescadores, um pescador com a função de fiscal designada pela marinha do Brasil e treinado por ela. Para nos auxiliar de forma a reconhecer e retirar todo e qualquer resíduos despejados na lagoa ou em suas margens.” (P5).

Nas palavras de P5, “a participação do fiscal é algo de suma importância para os afazeres dos pescadores”, pois é responsável por manter a ordem e a limpeza dos arredores do rio que serve de sustento econômico para a comunidade. Ainda afirmou que:

“O fiscal reconhece, através de mapeamento diário, onde estão os resíduos e retira todo e qualquer resíduos despejados na lagoa ou em suas margens, com o auxílio de alguns pescadores para fazer a coleta destes resíduos e dar a destinação final correta, fazendo assim a comunicação posteriormente a prefeitura para retirada destes resíduos em um local específico escolhido por ele.” (P5).

A colônia dos pescadores embora nunca tenha exercido nenhum tipo de atividade oferecida pelo Poder Público local é uma entidade que possui prestígio na Marinha, inclusive já participaram de palestras e colaboraram com outros órgãos ambientais, conforme relato:

“Já recebemos convites para participar de palestras ofertadas pela Marinha do Brasil, dentro da própria colônia, e também participamos de palestras externas na Marinha e

em outros órgãos ambientais dentro do estado.” (P5)

4.3 Resultados do ciclo 3 da pesquisa-ação: implementação

Nesta seção estão relatados os resultados obtidos a partir da proposição, criação e execução de um Plano de Gerenciamento de Resíduos Eletroeletrônicos (PGREE) para Santa Luzia do Norte, disponível no Apêndice D, que só foi possível através dos acordos e parcerias celebrados entre os órgãos e instituições que participaram do estudo. O período de implementação do plano ocorreu de março a novembro de 2020.

Conforme relatado na metodologia, para a realização do estudo, foi necessária uma parceria entre o IFAL e a Prefeitura de Santa Luzia do Norte, que culminou no Acordo de Cooperação Técnica disponível no Anexo 1. Essa parceria também serviu para a contemplação de outros fatores importantes para a pesquisa-ação que foi delineada:

- Fornecimento de informações que pudessem dar base aos pesquisadores para a mensuração mensal da quantidade de REE's armazenados e retirados dos pontos de coleta, além da retirada para a destinação final dos mesmos resíduos.
- Divulgação dos novos pontos de coletas dos REE's para a população;
- Viabilização de meios de comunicação para a divulgação dos pontos de coleta. A divulgação foi realizada através de palestras realizadas em salas de aula nas escolas da cidade e através de carros de som;
- Monitoramento e acompanhamento dos três pontos de coleta espalhados ao longo do município.

Além da parceria entre o IFAL e a Prefeitura de Santa Luzia do Norte, também foi necessário firmar um Acordo de Cooperação com a empresa Bio Digital para que todos os objetivos do estudo pudessem ser concretizados. O acordo está disponível no Anexo 2. A parceria entre os parceiros envolvidos serviu para contemplar os seguintes pontos:

- Fornecimento de informações necessárias para as três entidades acerca da mensuração dos resíduos eletroeletrônicos armazenados. As informações foram transmitidas de duas maneiras: mensalmente ou a cada retirada dos resíduos. A destinação final dos resíduos coletados foi realizada através de comodato, e retirados dos pontos de coleta mensalmente ou a cada retirada para a destinação final por meio de comodato;
- Divulgação e designação dos pontos de coleta dos Resíduos Eletroeletrônicos por meio de

comodato;

- Viabilização de meios de comunicação para a divulgação os pontos de coleta através de palestras em salas de aulas nas escolas da cidade por meio de comodato;
- Divulgação e disponibilização de coletores para os Resíduos Eletroeletrônicos, por meio de comodato;
- Disponibilização do transporte e de recursos humanos para destinação final, por meio de comodato;
- Local de destinação final dos resíduos eletroeletrônicos na Empresa Bio Digital, por meio de comodato.

Além dos referidos acordos, para que o estudo pudesse ser realizado na prática, foi necessária a emissão de um documento pelo Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Alagoas (CREA – AL), denominado Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) sobre OBRA / SERVIÇO Nº AL20200175168. A ART está disponível no Anexo 3. A Anotação de Responsabilidade Técnica é um documento necessário para analisar a qualidade e os procedimentos que foram adotados no presente estudo. O CREA-AL analisou e aprovou todas as etapas que foram descritas no Plano de Gestão de Resíduos Eletroeletrônicos para a cidade de Santa Luzia do Norte/AL, envolvendo a elaboração, implementação, controle, mensuração, transporte e a destinação final correta. O documento apenas é emitido após a análise criteriosa do estudo por parte de profissionais qualificados e registrados no referido Conselho.

Assim, o PGREE foi o produto técnico final da presente pesquisa, sendo o objetivo principal do estudo. O PGREE previu um plano de ação que foi avaliado pelo CREA –AL para a sua implementação. A partir da aprovação pelo Conselho iniciou-se o processo que fora descrito no PGREE.

O Plano de Gerenciamento de Resíduos Eletroeletrônicos (PGREE) da cidade de Santa Luzia do Norte teve como finalidade descrever as ações relativas ao manejo dos resíduos sólidos, contemplando os aspectos referentes à geração, segregação, acondicionamento, coleta, armazenamento, transporte, tratamento e destinação final, bem como a proteção à saúde pública. A política ambiental de uma instituição é definida em ações de curto, médio e longo prazo, isto é, do monitoramento e controle ambiental é realizado desde o início de um determinado serviço até a eliminação de todos os resíduos gerados no final de sua vida útil. A administração é quem decide sobre a sua implantação objetivando a implementação de ações

para assegurar o melhoramento contínuo do controle sobre os impactos decorrentes da atividade desenvolvida, os aspectos de segurança para os funcionários e os riscos ambientais de forma geral.

O PGREE proposto estabeleceu algumas linhas de ações para buscar soluções sobre a problemática de REEE no município estudado:

- Todos os resíduos gerados no município deveriam ser estocados transitoriamente no próprio local de geração. Em intervalos de tempo, que variam de acordo com os procedimentos operacionais e de limpeza da área, os resíduos serão transferidos para uma área de armazenamento temporário, onde deverão permanecer até que sejam transportados para o seu destino final. Cada etapa de acondicionamento, transporte e estocagem dos resíduos merece uma atenção especial.
- A estocagem transitória referiu-se à coleta e acondicionamento do resíduo no seu ponto de geração e esta operação deverá ser feita rotineiramente, já havendo coletores apropriados para cada tipo de resíduo gerado.
- Deveriam ser implantados coletores personalizados para que todos os resíduos tenham destino correto, os coletores deveriam ser colocados em locais estratégicos e de fácil acesso, podendo assim serem visualizadas por todos que frequentam o município.
- A coleta e o acondicionamento dos resíduos eletroeletrônicos seguirão os mesmos padrões, porém com uma finalidade mais nobre.
- Todos os resíduos que poderiam ser comercializados, ou que têm características de reutilização na unidade ou fora dela, serão destinados ao depósito de armazenamento temporário.

O quadro 6 aponta o quantitativo de coletores/bairro (coletores por bairro) que foram posicionados durante o estudo.

Quadro 6: Quantitativo de coletores por bairro

Bairro	Pontos de Coleta	Quantidade de coletores	Tipo de Coletor
Centro	Mini Rodoviária Carlos Gomes Pedrosa	02	Tonel
	Unidade de Saúde Drº Diógenes Jucá Bernardes	02	Caixa
	Prefeitura Municipal de Santa Luzia do Norte	01	Caixa

Fonte: Autoria Própria

Desta forma, foram implementados 03 (três) pontos de coleta em pontos estratégicos da cidade. Os coletores foram posicionados em 05/10/2020 em vários pontos da cidade. tonéis de recolhimento na mini rodoviária Carlos Gomes Pedrosa (Figura 10 e 11);, localizado na Prefeitura (Figura 12 e 13); caixas coletoras para Resíduos Eletroeletrônicos com dimensões menores, localizada na Unidade de Saúde Drº. Diógenes Jucá Bernardes (Figura 14).

Figura 10: Ponto de Coleta 01 - Mini Rodoviária Carlos Gomes Pedrosa.



Fonte: Autoria Própria.

Na Mini Rodoviária Carlos Gomes Pedrosa, os coletores posicionados foram do tipo tonel, conforme a figura 10 e 11 ilustram.

Figura 11: Coletores implantados na mini rodoviaria Carlos Gomes Pedrosa.



Fonte: Autoria Própria

No guichê do Banco 24 horas os coletores posicionados foram do tipo caixa, conforme as figuras 12 e 13 ilustram.

Figura 12: Coletores tipo caixa para resíduos eletroeletrônicos menores (pilhas, baterias, etc.)



Fonte: Autoria Própria

Este guichê foi escolhido por dois motivos. Além de ser um ponto de referência na cidade, ele possui um fluxo relativo de pessoas que passam pelo local, o que maximizaria a coleta de REEE.

Figura 13: Ponto de coleta 02 - Guichê do banco 24 Horas, situado na prefeitura de Santa Luzia do Norte



Fonte: Autoria Própria

Assim como no guichê do banco, também foram posicionados coletores do tipo caixa na Unidade de Saúde Drº Diógenes Jucá Bernardes. Ressalta-se que não houveram critérios objetivos e técnicos para a escolha do tipo de coletor a ser posicionado.

Figura 14: Ponto de coleta 03 - Unidade de Saúde - Drº Diógenes Jucá Bernardes



Fonte: Autoria Própria

Ainda, junto com o posicionamento dos pontos de coleta foi elaborado um manual didático audiovisual com cunho conscientizador para ser disponibilizado à população no dia 14/10/2020. O manual foi produzido em formato de vídeo e compartilhado através do Youtube⁷, que derivou o segundo produto técnico da pesquisa no formato de material didático, além do próprio PGREEE. Nesse vídeo educativo (figura 15) foram abordados diversos aspectos acerca dos resíduos eletroeletrônicos para a população, como por exemplo: o que são REEE; quais os exemplos de resíduos eletroeletrônicos; quais os riscos à saúde das pessoas com relação aos resíduos eletroeletrônicos; quais os impactos que os resíduos eletroeletrônicos descartados irregularmente podem causar ao meio ambiente; pontos de descarte inadequados aos resíduos eletroeletrônicos no município, informando a população acerca dos recém posicionados locais de descarte na cidade: EcoPonto 01 na Mini Rodoviária Carlos Gomes Pedrosa, EcoPonto 02 na Prefeitura Municipal (guichê do Banco 24 horas) e

⁷ Material didático audiovisual produzido como produto técnico da pesquisa, disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=p6vjZzbG19o&t=75s> Acessado dezembro de 2020.

EcoPonto 03 na Unidade de Saúde Drº Diógenes Jucá Bernardes.

Figura 15: Vídeo Informativo disponibilizado na plataforma *Youtube*



Fonte: Autoria Própria

Após a implantação dos pontos de coletas também foi realizada a coleta de resíduos eletroeletrônicos que foram descartados em locais inadequados ao longo do município de Santa Luzia. A coleta foi realizada pela empresa parceira da pesquisa Bio Digital (Figura 16).

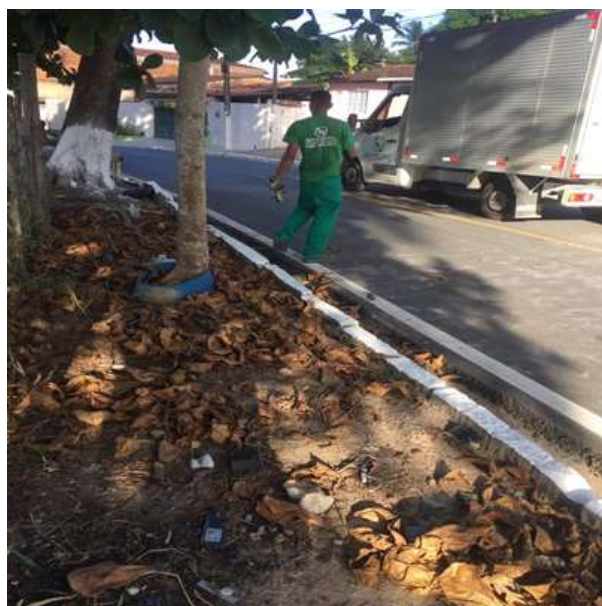
Figura 16: Coleta dos Resíduos que foram descartados em local inadequado



Fonte: Autoria Própria

Os REEE localizados em locais de descarte inadequados também foram contabilizados no quantitativo final de resíduos recolhidos (Figura 17).

Figura 17: Coleta dos Resíduos que foram descartados em local inadequado



Fonte: Autoria Própria

Após o posicionamento dos coletores nos locais, aguardou-se o período de dois meses para então mensurar a quantidade de resíduos eletroeletrônicos recolhidos. A quantidade calculada foi realizada a partir do Certificado de Destinação Final nº 2020/0076, documento que foi emitido no dia 07/12/2020 pela empresa parceira Bio Digital (Anexo 4). No referido período, alcançou-se um quantitativo 395,6 kg de REEE no município pesquisado. Cabe destacar um estudo realizado por Meireles e Moraes (2020), no qual foi realizado uma coleta de REEE em um município com aproximadamente o dobro da população de Santa Luzia do Norte, onde foi atingido o quantitativo de 1 tonelada ao final do estudo. Estabelecendo um paralelo entre o estudo daquele autor e o resultado alcançado pela presente pesquisa, nota-se que a quantidade de REE's coletados, embora possua uma breve margem de erro, alcançou um resultado final semelhante. Ressalta-se que os parâmetros de produção de REEE por parte da população é algo mutável e randômico. Um estudo conduzido por Siqueira e Marques (2012) apontou que a média de produção de REEE *per capita* no Brasil é de cerca de 0,5 kg. A partir destes parâmetros é possível afirmar que a coleta realizada resultou em valores

abaixo do esperado. Todavia, alguns obstáculos que interferiram no resultado final devem ser observados, como a participação da população e o nível de abrangência populacional do presente estudo.

O certificado fornecido pela Bio Digiral também conta com outras informações importantes, demonstrando que a empresa que fez o recolhimento, transporte e destinação final destes resíduos está contemplada dentro dos critérios exigidos pela PNRS.

5. CONCLUSÕES

O estudo realizado como uma pesquisa-ação no município de pequeno porte Santa Luzia do Norte-AL permitiu responder a todos os objetivos propostos pela investigação. No início do estudo constatou-se que o município alvo possuía uma série de deficiências sanitárias e ambientais. A partir da revisão bibliográfica constatou-se que este problema é ainda mais grave em cidades de pequeno porte, que às vezes carecem de recursos, empresas terceirizadas e iniciativas que levem a cabo uma gestão eficaz de resíduos sólidos. Neste ínterim, a revisão bibliográfica sobre as políticas de resíduos sólidos e sobre os REEE foi elementar para aprofundar o problema e para conhecer mais acerca das políticas públicas existentes no âmbito da gestão de resíduos sólidos e de REE's. Desta maneira, tanto a observação empírica no município de Santa Luzia do Norte quanto a realização da revisão bibliográfica foram procedimentos primordiais para a constatação, aprofundamento e entendimento do referido problema de pesquisa.

A partir desta constatação levou-se a cabo um plano de ação, pensando em possíveis meios e metodologias que pudessem sanar ou mitigar o problema de pesquisa que foi estabelecido. Assim, chegou-se na proposta de um Plano de Gestão de Resíduos Eletroeletrônicos (PGREE) como uma das soluções encontrada para o problema ambiental constatado. Todavia, para que o PGREE pudesse efetivamente resolver algo, ele deveria ser criado e implementado não com base na teoria ou em uma parca observação empírica, mas em dados científicos sólidos, baseando-se no contexto econômico e sanitário enfrentado pelo município. Nesta seara, para que se pudesse desenvolver o PGREE, a pesquisa-ação foi a metodologia mais indicada para se realizar uma investigação científica do problema dentro do contexto do município de Santa Luzia do Norte.

A pesquisa-ação, conforme observou-se, contou com os atores políticos e sociais mais relevantes para a implementação do PGREE, que nesta pesquisa e no contexto enfrentado foram três: os gestores municipais, a população e a comunidade de pescadores. Optou-se pela inclusão da vila de pescadores na coleta dos dados pois a mesma vivenciava o problema, conforme ficou demonstrado na entrevista, pois os pescadores da região também sofriam com os problemas ambientais devido ao descarte inadequado dos REEE's, que por vezes são encontrados nas redondezas do rio que banha a cidade.

Foi possível concluir que a implementação do PGREE através dos pontos de coleta e do recolhimento dos resíduos espalhados em locais inadequados da cidade resultou em ganhos positivos para o município, já que em três meses a empresa Bio Digital, através de um relatório, relatou ter recolhido cerca de 395,6 quilos de lixo eletrônico, o que se considera uma quantidade razoável para um município que possui apenas sete mil habitantes.

O estudo também entrou em concordância com diversos aspectos que foram estabelecidos através do decreto 10.240 de 2020. Dentre eles, houve o cumprimento da divulgação e conscientização através de carros e de som e do vídeo educativo. Sendo assim, o estudo também tentou transmitir a educação ambiental não formal através de diversos canais de comunicação. Além disso, o trabalho também foi além daquilo estabelecido pela legislação, pois, embora o decreto 10.240, no seu artigo 48, estabeleça que a exigência mínima é de um coletor para cada 25 mil habitantes, foram posicionados três pontos de coleta ao longo da cidade pesquisada.

Constatou-se que o município de Santa Luzia do Norte é um dos vários que, até o presente momento, não estava contemplando nas metas estabelecidas pelo decreto 10.240 no seu anexo III, que previu a implantação em diversas cidades entre os anos de 2021 até 2025. No estado de Alagoas, apenas Maceió e Arapiraca estavam cumprindo com aquilo que fora estabelecido pela referida lei. Assim, é possível afirmar que Santa Luzia do Norte conseguiu até mesmo antecipar diversas metas que entrariam em vigor apenas após o ano de 2025.

A ausência da divulgação e de conscientização acarretou em problemas de ordem prática para o estudo. Alguns pontos de coleta enfrentaram problemas como a mistura de resíduos que não entravam na categoria de eletroeletrônicos, este problema se tornou mais visível no ponto de coleta 01 (Mini Rodoviária Carlos Gomes Pedrosa). Além da cidade não ter coletores para uma coleta seletiva, não haviam sinalizações e informações claras ao redor do coletor. A única sinalização era a que estava inserida na superfície de próprio coletor.

Sendo assim, toda ação em direção à conscientização da população é necessária para que se evitem estes tipos de problemas de pesquisa, visando orientar a população acerca da importância de se separar os resíduos. O proprietário da Empresa Bio Digital, no início da pesquisa, informou acerca da importância de conscientizar a população para isto, ressaltando que malgrado todas as ações de divulgação e conscientização, a pesquisa ainda enfrentaria problemas relativos a misturas de resíduos e do descarte de resíduos que não fazem parte do

grupo dos REE's. Acerca disto foi informado que na capital Maceió existem iniciativas de coletas de REE's. Entretanto, embora a capital conte com uma conscientização maior, ela ainda enfrenta problemas com a mistura de resíduos e com o descarte inadequado nos coletores, mesmo com todas as sinalizações e informações que foram postas ao redor do coletor.

O percurso metodológico que foi apresentado enfrentou diversas dificuldades, tanto na esfera prática e pragmática quanto na teórica e conceitual. Tais dificuldade caracterizaram as limitações do estudo, que serão descritas logo a seguir.

5.1 Limitações do estudo

O percurso metodológico, embora seja descrito de uma maneira ordenada e linear, possui os seus problemas na aplicação prática, dentro da realidade vivida. Isto acontece principalmente por conta da teoria ter o seu caráter principiológico, e enquanto princípios, a teoria necessita da experiência e destreza do pesquisador para ser adaptada à prática do estudo. Ocorreram diversas dificuldades nas entrevistas e na aplicação dos questionários que foram elaborados. O advento da pandemia da COVID-19 foi uma das grandes dificuldades de cunho prático enfrentadas no decorrer do trabalho. A pandemia impôs diversas barreiras a partir de março de 2020, dificultando tanto a aplicação de forma presencial da pesquisa quanto a realização das palestras educacionais nas escolas e com a comunidade para conscientização e responsabilidades com os resíduos eletroeletrônicos. Por conta destes problemas de ordem prática, foram necessários três meses para se chegar ao quantitativo mínimo de respostas exigíveis para os parâmetros dos dados do cálculo amostral no levantamento quantitativo realizado junto à população.

No âmbito da pesquisa-ação também foram enfrentadas uma série de dificuldades na aplicação do método prático. Embora a Prefeitura tenha fornecido um carro de som que divulgasse para a população a realização da pesquisa e dos questionários, diversas pessoas não responderam por acreditar que a pesquisa se tratava de algum tipo de golpe ou fraude. Junto a isso, outras pessoas tiveram dificuldades em responder as perguntas de maneira adequada, pois julgaram as perguntas ininteligíveis e complexas de serem respondidas. Entretanto, visando mitigar estas dificuldades mesmo antes delas surgirem, a elaboração das perguntas foi realizada da maneira mais didática possível, buscando a utilização de termos e

palavras que fossem acessíveis ao linguajar popular dos entrevistados.

A implementação do PGREE também teve de lidar com dificuldades e intempéries. A aquisição e posicionamento dos coletores na cidade enfrentaram problemas de ordem burocrática e econômica. Segundo os gestores públicos, a aquisição dos coletores sofreria atrasos por conta de problemas burocráticos relacionados às licitações para a realização das compras. Problemas semelhantes foram enfrentados com a Empresa Bio Digital, que ainda estava lidando com os processos inerentes à compra dos coletores. Embora o Acordo de Cooperação Técnica estabelecesse que a aquisição dos coletores ficaria restritamente à cargo do Poder Público e da empresa Bio Digital, a pesquisa também lidou com todos estes problemas de ordem burocrática que culminaram no atraso da pesquisa.

Cabe aqui, neste presente tópico, salientar e ressaltar a importância da divulgação das ações voltadas ao gerenciamento ambientalmente correto dos resíduos eletroeletrônicos, desde a geração até o destino final, através de palestras tanto para as escolas e para a sociedade. Contudo, a ação de conscientização e treinamento junto aos garis e demais coletores na cidade sofreram grandes impactos por conta da pesquisa ter sido realizada durante um contexto da pandemia da Covid-19, resultando em atrasos no cronograma de implementação do PGREE. Colocados estes problemas de ordem prática, a própria prefeitura municipal ficou responsável pela implementação das ações supracitadas através do cronograma de execução no plano de gestão de resíduos eletroeletrônicos.

5.2 Trabalhos Futuros

Quanto aos futuros rumos que a presente pesquisa poderia tomar, é possível ir além e estipular algumas metas de melhorias e otimização daquilo que já foi realizado no estudo. Dentre estas metas, conforme foi elencado anteriormente, a pandemia causou diversos obstáculos comunicacionais para o presente trabalho. Olhando para o estudo, é necessário se ter em mente que não há possibilidade da implantação de um Projeto de Gestão de Resíduos Eletroeletrônicos sem que haja participação da sociedade como um todo.

Como a própria Logística Reversa aponta, o consumidor é a base da pirâmide para que a LR seja algo possível. Sendo assim, um dos possíveis rumos para a presente pesquisa são campanhas de conscientização mais eficazes após a mitigação da pandemia e vacinação da população, realizando palestras em escolas públicas e campanhas de educação ambiental de

maneira pessoal, promovendo uma maior sensibilização por parte da população, já que o problema do descarte inadequado, de maneira geral, afeta toda a sociedade por igual.

Junto à conscientização destinada à população, também é necessário olhar para as outras figuras participantes da Logística Reversa, dentre elas, o governo. Para uma maior otimização do estudo, seriam necessários treinamentos e palestras com figuras públicas do município para incentivar a intervenção governamental nesta área. O Governo, em tese, é um dos principais guardiões da sociedade, tanto na esfera da segurança, quanto na esfera sanitária. Assim, partindo pelo que o governo representa em princípio, é necessário que ele seja uma figura protagonista para a saúde da população em todas as esferas possíveis, desde a atenção primária à saúde até as questões ambientais, pois as questões ambientais, em maior ou menor grau, também se tratam de questões sanitárias, envolvendo a saúde de toda a população.

Quanto à proposta de estudo, um possível rumo para o presente estudo seria a realização de coletas posteriores que permitissem avaliar com maior exatidão o impacto do PGREE, abrangendo outros bairros do município de Santa Luzia do Norte, tais como: Quilombo, Porto, Multirão, Caldereiro, Guardiano, Alto do Cemitério, Residencial Duda Balbino, Cidade de Deus e Pagão.

Conforme foi comentado anteriormente, a quantidade de resíduos coletados tem de ser contraposta às limitações da pesquisa, como a cooperação da população e o nível de abrangência populacional do estudo. Com maiores investimentos na comunicação e na divulgação do descarte inadequado dos REEE, é possível formular a hipótese de que a quantidade de resíduos eletroeletrônicos recolhidos *per capita* apresentariam números maiores.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABDI. Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial. **Logística reversa de equipamentos eletroeletrônicos: análise de viabilidade técnica e econômica**. Brasília: ABDI, 2012.

ALAGOAS. **Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Estado de Alagoas**. Maceió: SEMARH, 2016.

AQUINO, I. R. B. **Proposição de um modelo matemático para localização de pontos de coleta de resíduos elétricos e eletroeletrônicos na cidade de Caruaru-PE**. 2019. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Pernambuco, Caruaru, 2019.

ARAUJO, K.K.S. **A influência do lixão desativado na qualidade da água do rio Estiva em Marechal Deodoro, Alagoas**. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal de Alagoas. Instituto de Geografia, Desenvolvimento e Meio Ambiente. 92 f. Maceió, 2019.

BALDÉ, C. P., WANG, F., KUEHR, R., HUISMAN, J. **The Global E-waste Monitor – 2014**. United Nations University (UNU), Institute for the Advanced Study of Sustainability (IAS), Bonn, Germany. 2015.

BALDÉ, C. P.; FORTI, V.; GRAY, V.; KUEHR, R.; STEGMANN, P. **The Global E-waste Monitor 2017: Quantities, Flows and Resources**. United Nations University. 2017.

BIZZO, W. A.; FIGUEIREDO, R.A.; ANDRADE, V. F. Characterization of Printed Circuit Boards for Metal and Energy Recovery after Milling and Mechanical Separation. **Materials**, v. 7, n. 6, 2014.

BORGES, F.H.; TACHIBANA, W.K. A evolução da preocupação ambiental e seus reflexos no ambiente dos negócios: uma abordagem histórica. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção – ENEGEP. **Anais...** Rio de Janeiro: ABEPRO, 2005.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Meio Ambiente: Melhoria na Gestão dos Resíduos Sólidos do Brasil. 2020.** Disponível em: <<https://www.gov.br/pt-br/noticias/financas-impostos-e-gestao-publica/500-dias/noticias-500-dias/meio-ambiente-melhoria-na-gestao-de-residuos-solidos-no-brasil>> Acesso em abril de 2021.

BRASIL. **Decreto Nº 10.240, 12 de fevereiro de 2020.** 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. Disponível em: <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=389786>. Acesso em: 08 de março de 2021.

BRASIL. **Lei nº 12.305, de 2 de Agosto de 2010.** Política Nacional de Resíduos Sólidos. Disponível em: <planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm> Acesso em: 01 de fev. 2021.

CABRAL, R. F. D. et al. Implementação de um ponto de coleta de recebimento de Resíduos de Equipamentos Eletroeletrônicos no município do Cabo de Santo Agostinho/PE. In: Encontro Pernambucano de Resíduos Sólidos (V Epersol) / Congresso Brasileiro de Resíduos Sólidos, 5/3, 2016, Recife. **Anais...** Recife: UFRPE, 2016.

COBBING, M.; VICAIRE, Y. **Timeout for fast fashion.** Hamburg. Greenpeace E.v., 2016.

COSTA, E. P.; POLITANO, P. R.; PEREIRA, N. A. Exemplo de aplicação do método de Pesquisa-ação para a solução de um problema de sistema de informação em uma empresa produtora de cana-de-açúcar. **Gestão & Produção**, v. 21, n. 4, p. 895-905, 2014. doi: <https://doi.org/10.1590/S0104-530X2014005000013>.

COUTO, M. C. L. **Modelo logístico para localização de instalações destinadas à logística reversa de embalagens pós-consumo.** 2017. 258 p. Tese (Doutorado em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte - 2017.

COUTO, M. C. L.; LANGE, L.C. Análise dos sistemas de logística reversa no Brasil. Engenharia Sanitaria e Ambiental [online], v. 22, n. 05, pp. 889-898, 2017. Doi: <https://doi.org/10.1590/S1413-41522017149403>.

CRESWELL, J. W. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.

CUNHA, C.M.K.; MAHLER, C.F.; PACHECO, E.B.A.V. Avaliação de procedimentos urbanos de descarte de resíduos eletroeletrônicos domiciliares: uma proposta metodológica. In: Simpósio Brasileiro Online de Gestão Urbana (III SIBOGU). **Anais...** 2019.

DEMAJOROVIC, J.; MIGLIANO, J. E. B. Política nacional de resíduos sólidos e suas implicações na cadeia da logística reversa de microcomputadores no Brasil. **Gestão & Regionalidade**, v. 29, n. 87, p. 64-80, 2013.

DEMAJOROVIC, JA.; AUGUSTO, E. E. F.; SOUZA, M. T. S. Logística Reversa de REEE em Países em Desenvolvimento: Desafios e Perspectivas para o Modelo Brasileiro. **Ambiente & Sociedade**, v. 19, n. 2, p. 117-136, 2016. doi: <https://doi.org/10.1590/1809-4422ASOC141545V1922016>.

DENZIN, N. K.; LINCOLN, Y. S. (Editores). **Handbook of qualitative research**. (2 Ed.). Thousand Oaks, Califórnia: Sage Publications. 2000.

DIAS, P.; MACHADO, A.; HUDA, N.; BERNARDES, A.M. Waste electric and electronic equipment (WEEE) management: A study on the Brazilian recycling routes. **Journal of Cleaner Production**, v.174, p. 7-16, 2017. DOI: 10.1016/j.jclepro.2017.10.219

FLACH, K. A.; BORDIN, L.; FRANÇA, R. G. Diagnóstico Quali-Quantitativo para Elaboração do Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos para Municípios de Pequeno Porte: O Caso de Mondaí-SC. **Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental - RGSA**, v. 9, n. 2, p. 283-307, 2020. doi:10.19177/rgsa.v9e22020283-307

FLACH, K. A.; BORDIN, L.; FRANÇA, R. G. Diagnóstico Quali-Quantitativo para Elaboração do Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos para Municípios de Pequeno Porte: O Caso de Mondaí-SC. **Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental - RGSA**, v. 9, n. 2, p. 283-307, 2020. doi:10.19177/rgsa.v9e22020283-307

FLICK, U. **Uma introdução à pesquisa qualitativa**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2008.

FLORAM. Engenharia e Meio Ambiente Ltda. **PERS Alagoas: Estudos de Prospecção, Escolha de Cenário de Referência, Diretrizes e Estratégias do PERS**. Volume I, Tomo III, Maceió: 2015.

FONSECA, C. Quando cada caso não é um caso: pesquisa etnográfica e educação. **Revista Brasileira de Educação**, n. 10, p. 58-78, 1999.

GREENPEACE. **Guide to Greener Electronics**. 2014. Disponível em: <<http://http://www.greenpeace.org/international/en/campaigns/toxics/electronics/Guide-to-Greener-Electronics/>>. Acesso em: 15 de fev. 2021.

GUPTA, M. Environmental Effects of Growing E-waste. **International Journal of Science and Research**, v. 3, n. 12, p. 204 – 206, 2014.

HOSSAIN, S.; AL-HAMADANI, S. M.Z.F. RAHMAN, T. E-waste: A Challenge for Sustainable Development. **Journal of Health and Pollution**, v.5, n.9, pp. 3–11, 2015 doi: <https://doi.org/10.5696/2156-9614-5-9.3>

IBGE. **Perfil dos municípios brasileiros**. Coordenação de População e Indicadores Sociais. Rio de Janeiro: IBGE, 2017.

IKHLAYEL, M. An integrated approach to establish e-waste management systems for developing countries. **Journal of Cleaner Production**, v. 170, pp. 119-130, 2018. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.09.137>.

KUEHR, R. **The global e-waste monitor**. Bonn, Germany. 2014.

KUNRATH, J. Resíduos Eletroeletrônicos: materiais reaproveitados dentro da cadeia de processamento. **Revista Eletrônica de Materiais e Processos**, América do Sul, v.10, n.19, 2015.

LIMA, A.F.O.; SABIÁ, R.J.; TEIXEIRA, R.N.P.; SOBREIRA-JÚNIOR, F.A.V. Gestão de Resíduos Eletroeletrônicos e seus Impactos na Poluição Ambiental. **Latin American Journal of Business Management**, [S.l.], v. 6, n. 2, jul. 2015.

LISBINSKI, F.C.; FLORES, C.E.B.; SILVA, D.M.; BISOGNIN, R.P.; BOHRER, R.E.G. A Importância dos Consórcios Públicos na Gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos: Uma Análise do Consórcio Intermunicipal CIGRES. **Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental**, [S.l.], v. 9, n. 2, p. 3-36, 2020. doi:<http://dx.doi.org/10.19177/rgsa.v9e220203-36>.

MACEIÓ. **Lei Nº 6496, de 26/11/2015**. Dispõe sobre normas, prazos e procedimentos para gerenciamento, coleta, reutilização, reciclagem e destinação final do lixo tecnológico. Maceió: DOM, 2015.

MATTAR, F. N. **Pesquisa de marketing: metodologia, planejamento**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

MCKAY, J.; MARSHALL, P. The Dual Imperatives of Action Research. **Information Technology & People**, v. 14, n. 1, p. 46-59, 2001

MEIRELES, J.F.; ALESSANDRA, R.M. Estudo de Caso: Campanha de Coleta de Resíduos Eletrônicos no Município de Mundo Novo/MS. In: XI Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental. **Anais...** 2020.

MELLO, C.H.P.; TURRIONI, J.B.; XAVIER, A.F.; CAMPOS, D.F. Pesquisa-ação na engenharia de produção: proposta de estruturação para sua condução. **Produção**, v. 22, n. 1, p. 1-13, 2012. doi: 10.1590/S0103-65132011005000056

MELLO, C.H.P.; TURRIONI, J.B.; XAVIER, A.F.; CAMPOS, D.F. Pesquisa-ação na engenharia de produção: proposta de estruturação para sua condução. **Production [online]**, vol.22, n.1, pp.1-13, 2012. doi: <https://doi.org/10.1590/S0103-65132011005000056>

MELO, D.A.; CAVALCANTI, J.K.S.; SANTOS, J.L.B.; LIMA, C.T.; OLIVEIRA, B.G.M.; SILVA, M.S. Alternativas Inovadoras para os Resíduos de Equipamentos Eletroeletrônicos em Pesqueira-PE e Região: Ano 2018. **Revista Caravana - Diálogos entre Extensão e Sociedade**, v.6, n.1, p.198-214, 2021.

MELO, E. H. S. R.; LIMA, C. M. D. O Papel das cooperativas dos catadores e a parceria com o poder público: estudo de caso na Cooperativa de Recicladores de Lixo Urbano de Maceió – COOPLUM. **Diversitas Journal**, v. 5, n.1, pp. 639-647, 2020. doi: <https://doi.org/10.17648/diversitas-journal-v5i1-1025>

MILANI, A. M. R.; BARROS, E. L. de. A Experiência do Empreendimento Econômico Solidário COOPVILA da Vila Emater de Maceió: Uma análise do monitoramento do Projeto “Reciclar e Educar” no período 2013 a 2015. **Mundo do Trabalho Contemporâneo**, [S. l.], v. 2, n. 2, p. 289–312, 2017.

OLIVEIRA R. S; GOMES E. S. AFONSO J. C. O lixo eletroeletrônico: uma abordagem para o ensino fundamental e médio. **Química Nova na Escola**, v. 32, n. 4, 2012.

PEREIRA, A. L.; BOECHAT, C. B.; TADEU H. F. B.; SILVA J. T. M.; CAMPOS P. M. S. **Logística Reversa e sustentabilidade**. 1 ed., São Paulo: Cengage Learning, 2011.

PEREIRA, M.P.; SOUZA, K.S. Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS): Avanços Ambientais e Viés Social nos Municípios de Pequeno Porte. **Ciências Sociais Aplicadas em Revista - UNIOESTE/MCR**, v.17, n. 32, p. 189-210, 2017.

PESQUEIRA. **Lei n. 3.266, de 12 de junho de 2018**. Política Municipal de Resíduos Sólidos. Pesqueira-PE, 2018.

INSTITUTO PRECISA. **PNRS e a Gestão de Resíduos Sólidos – Destinação Final**. 2013. Disponível em: <https://pprecisa.blogspot.com/2013/09/pnrs-e-gestao-de-residuos-solidos.html> Acesso em: 10 de jun. 2021.

MACAÉ. Prefeitura Municipal de Macaé. **Programa municipal promove coleta de resíduos eletrônicos**. 2018. Disponível em: <http://www.macaerj.gov.br/noticias/leitura/noticia/programa-municipal-promove-coleta-de-residuos-eletronicos>>. Acesso em: 11 de mar. 2021.

RODRIGUES, M. L.; MALHEIROS, T. F.; FERNANDES, V.; DAROS, T. D. A percepção ambiental como instrumento de apoio na gestão e na formulação de políticas públicas ambientais. **Saúde e Sociedade**, v.21, n.3, p.96-110, 2017.

ROMÁN, I. **E-Waste na América Latina: a contribuição das operadoras móveis para a redução do lixo eletrônico**. Latin American: 2015.

SANTA LUZIA DO NORTE. **Prefeitura Municipal de Santa Luzia do Norte – Dados Geográficos**. Disponível em: <http://santaluziadonorte.al.gov.br/municipio/dados-geograficos/>. Acessado em abril de 2021.

SANTOS, K.L. Resíduos de Equipamentos Eletroeletrônicos na Macrometrópole Paulista: Normas e Técnicas à Serviço da Logística Reversa. **Ambiente & Sociedade**, v. 23, e01211, 2020 . doi: <https://doi.org/10.1590/1809-4422asoc20190121r1vu202012de>.

SÃO LOURENÇO DA MATA. **Lei n. 2.649, de 05 de dezembro de 2018**. Institui o Programa de Coleta Seletiva de Lixo Eletrônico e Tecnológico, na Zona Rural e Urbana do Município de São Lourenço da Mata. São Lourenço da Mata-PE, 2018.

SERTAÓ. **Lei n. 2.349, de 07 de dezembro de 2017**. Institui o Programa de Coleta Seletiva de Resíduos Sólidos no Município de Sertão e dá outras providências. Sertão-RS, 2017.

SILVA, D. A.; SILVA, N. B. Um estudo sobre a conscientização da população do município

de Nova Cruz/RN acerca do descarte inadequado de pilhas e baterias. In: Congresso Norte Nordeste de Pesquisa e Inovação (X CONNEPI), 10, 2015, Rio Branco. **Anais...** Rio Branco-AC: IFAC, 2016. p. 1632-1636 (Ciências Biológicas - Ecologia).

SILVA, E.V.; PEREIRA, A.L.F.F.; Diagnóstico do gerenciamento de resíduos sólidos na cidade de Meruoca – Ceará (Brasil). **Revista Brasileira de Meio Ambiente**, v.8, n.3, pp. 232-247, 2020.

SILVA, G. R.; CAVALCANTE, A.M.B. Lixo Eletrônico: uma análise da produção e descarte nas escolas públicas urbanas de Guarabira – PB. In: Encontro Pernambucano de Resíduos Sólidos (V EPERSOL) - Congresso Brasileiro de Resíduos Sólidos, 5/3, 2016, Recife. **Anais...** Recife: UFRPE, 2016..

SIQUEIRA, V.; MARQUES, D.H.F. Gestão e Descarte de Resíduos Eletrônicos em Belo Horizonte: algumas considerações. **Caminhos de Geografia**, v. 13, n. 43, p. 174–187, 2012.

SOUZA JÚNIOR, M.F.; CUNHA, M.X.C.C.; SILVEIRA, K.P.F.; SILVA JÚNIOR, F.V.; ROCHA, M.A.; BARBOSA, T.P. Análise da percepção ambiental da população de Maceió/AL com relação à logística reversa de resíduos eletroeletrônicos. **Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais**, v. 11, n. 4, 2020. doi: <https://doi.org/10.6008/CBPC2179-6858.2020.004.0022>

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação**. 15. ed. São Paulo: Cortez, 2007.

THIOLLENT, M; SILVA, G. O. Metodologia de pesquisa-ação na área de gestão de problemas ambientais. **RECIIS – Revista Eletrônica de Comunicação, Informação & Inovação em Saúde**, v.1, n.1, p.93-100, 2007.

UNIÃO EUROPÉIA. **Diretiva 2012/19/UE do Parlamento Europeu e do Conselho de 4 de julho de 2012 relativa aos resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos (REEE)**. Disponível em: < <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32012L0019&from=EN>> Acesso em: 13 de fev. 2021.



VASCONCELLOS, L; GUEDES, L. E-surveys: Vantagens e limitações dos questionários eletrônicos via internet no contexto da pesquisa científica. In: X SemeAd - Seminários em Administração FEA/USP. **Anais...** São Paulo, 2007.

WELLER, W. Grupos de discussão na pesquisa com adolescentes e jovens: aportes teórico-metodológicos e análise de uma experiência com o método. **Educação e Pesquisa**, São Paulo v.32, n.2, p. 241-260, 2006.

YOSHIDA, C. **Competência e as diretrizes da PNRS: conflitos e critérios de harmonização entre as demais legislações e normas**. In: PHILIPPI Jr., A. (Coord). Política nacional, gestão e gerenciamento de resíduos sólidos. São Paulo: Manole, 2012.

YOSHIKAWA, C.T.B.; DOMINGUES, T.A.S.; GOMES, M.M.; SILVA, M.H.C. Protocolo para coleta e armazenamento de dados socioambientais de campo: fase exploratória do projeto de pesquisa-ação no bairro Quebra Frascos, Teresópolis, RJ. **Revista de Ciência, Tecnologia e Inovação**, v. 2, n. 2, 2017.

**APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO APLICADO JUNTO A POPULAÇÃO DE SANTA
LUZIA DO NORTE-AL**

Questionário de Projeto de Pesquisa Científica -IFAL

Você está sendo convidado para participar de uma pesquisa científica através deste questionário online, que é um instrumento de projeto de pesquisa do Mestrado de Tecnologias Ambientais, fomentado pelo termo de cooperação técnica nº005/2020 entre a prefeitura municipal e o IFAL, que objetiva analisar a gestão do descarte de lixo eletroeletrônico em Santa Luzia do Norte-AL para posterior implementação de um Programa de Gestão Ambiental para Descarte de Resíduos Eletroeletrônicos.

A sua participação nesta pesquisa se deve a você ser MORADOR/RESIDENTE no município de Santa Luzia do Norte-AL.

Os resultados do estudo podem ser publicados em revistas científicas ou publicações gerais. No entanto, as informações relativas à sua participação serão mantidas em sigilo.

Contato - Prof. Marlos Alan Pereira Santos
Instituto Federal de Alagoas - IFAL
Rua Odilon Vasconcelos, 103, Maceió (AL), 57035-660
Fone: (82) 9 9924-9493 E-mail: marlos.santos@ifal.edu.br

- 1- Declaro que eu sou livre para aceitar ou recusar colaborar com a pesquisa e que eu posso interromper minha participação a qualquer momento. Eu concordo que os dados coletados para o estudo sejam usados apenas para fins acadêmicos. Você concorda em participar desta pesquisa?

Marcar apenas uma oval.

☐ Sim

☐ Não

12/12/2020
Pesquisa Científica - IFAL

Questionário de Projeto de

2. Em qual bairro de Santa Luzia do Norte-AL você reside atualmente? *Marcar apenas uma oval.*

- ☐ Centro
- ☐ Quilombo
- ☐ Porto
- ☐ Multirão
- ☐ Caldereiro
- ☐ Guardiano
- ☐ Alto do Cemitério
- ☐ Residencial Duda Balbino
- ☐ Cidade de Deus
- ☐ Pagão
- ☐ Outros

3. Você conhece a Mini Rodoviária Carlos Gomes Pedrosa que fica localizada na praça Multieventos? *Marcar apenas uma oval.*

- ☐ Sim
- ☐ Não

12/12/2020
Científica -IFAL

Questionário de Projeto de Pesquisa

4. Faixa etária

Marcar apenas uma oval.

- ☐ 10-15
- ☐ 16-20
- ☐ 21-30
- ☐ 31-40
- ☐ 41-50
- ☐ 51-60
- ☐ Acima de 60 anos

5. Nível de escolaridade Marcar *apenas uma oval*.

- ☐ Ensino Fundamental Incompleto
- ☐ Ensino Fundamental Completo
- ☐ Ensino Médio Incompleto
- ☐ Ensino Médio Completo
- ☐ Ensino Superior Incompleto
- ☐ Ensino Superior Completo
- ☐ Pós-graduação

6. Qual é o seu conhecimento sobre resíduo e lixo eletrônico?

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Nada. É a primeira vez que vejo este termo lixo eletrônico.
- ☐ Já ouvi falar, mas não sei exatamente do que se trata.
- ☐ Sei o que é, e conheço os riscos que oferece ao meio ambiente e a saúde.
- ☐ Só sei que é formado por materiais eletrônicos como televisores, computadores e celulares.
- ☐ Sei o que é, e além de conhecer os riscos do lixo eletrônico, procuro sempre tomar cuidado para descartar adequadamente este material.

7. Quais dos resíduos abaixo são alvos da logística reversa? *Marcar apenas uma oval.*

- ☐ Resíduos e embalagens de agrotóxicos
- ☐ Pilhas e baterias
- ☐ Pneus
- ☐ Óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens
- ☐ Lâmpadas
- ☐ Produtos eletroeletrônicos e seus componentes
- ☐ Todos
- ☐ Não sei

8. A sua cidade possui um local onde a coleta de lixo eletrônico é feita de forma permanente? *Marcar apenas uma oval.*

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Não sei

9. Dos equipamentos eletroeletrônicos dispostos abaixo quais você ou sua família adquiriram e utilizam? Marque mais de uma opção, se for o caso.

Marque todas que se aplicam.

- ☐ Geladeira/freezer
- ☐ Split/Ar condicionado
- ☐ Televisão
- ☐ DVD
- ☐ Rádio
- ☐ Ferro de passar
- ☐ Aspirador de pó
- ☐ Máquina de lavar e secar
- ☐ Forno/micro-ondas
- ☐ Liquidificador/batedeira
- ☐ Celular/tablet/smartphone/telefone
- ☐ Máquina fotográfica/filmadora
- ☐ Computador/notebook/vídeo game

10. Quantos aparelhos eletroeletrônicos você ou sua família possuem em casa? *Marcar apenas uma oval.*

- ☐ 1
- ☐ 2
- ☐ 3
- ☐ 4
- ☐ 5
- ☐ 6
- ☐ 7
- ☐ 8
- ☐ 9
- ☐ 10
- ☐ Mais de 10

11. Quantos eletroeletrônicos sua família adquire, anualmente, em média?

Marcar apenas uma oval.

☐ 1

☐ 2

☐ 3

☐ 4

☐ 5

☐ Mais de 5

12. Nos últimos 3 anos, você trocou quais equipamentos eletrônicos em sua casa? Marque mais de uma opção, se for o caso.

Marque todas que se aplicam.

- ☐ Geladeira/freezer
- ☐ Split/Ar condicionado
- ☐ Televisão
- ☐ DVD
- ☐ Rádio
- ☐ Ferro de passar
- ☐ Aspirador de pó
- ☐ Máquina de lavar e secar
- ☐ Forno/micro-ondas
- ☐ Liquidificador/batedeira
- ☐ Celular/tablet/smartphone/telefone
- ☐ Máquina fotográfica/filmadora
- ☐ Computador/notebook/vídeo game

13. Quando você precisou se desfazer de algum destes materiais eletrônicos, o que fez? (deixe em branco se nunca precisou se desfazer)

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Campanha de coleta de lixo
- ☐ Loja de assistência técnica
- ☐ Coleta seletiva
- ☐ Lixo comum
- ☐ Está guardado
- ☐ Doação para terceiros
- ☐ Venda para terceiros

14. Quando você manda consertar os seus equipamentos eletroeletrônicos questiona para onde estão indo as peças danificadas?

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Sim
- ☐ Não

15. Na sua opinião, de quem é a responsabilidade pelo recolhimento, reciclagem e o descarte correto dos resíduos eletroeletrônicos? Marque mais de uma opção, se for o caso.

Marque todas que se aplicam.

- ☐ Fabricante
- ☐ Distribuidor
- ☐ Varejo
- ☐ Consumidor final
- ☐ Município
- ☐ Todos
- ☐ Nenhum

16. Qual é a melhor solução para os resíduos eletroeletrônicos? *Marcar apenas uma oval.*

- ☐ Lixo comum
- ☐ Coleta seletiva municipal
- ☐ Guardar em casa
- ☐ Doação
- ☐ Venda
- ☐ Encaminhar para coletores específicos ou campanhas de recolhimento

17. O que lhe estimularia a encaminhar os resíduos eletroeletrônicos a um ponto de coleta? *Marcar apenas uma oval.*

- ☐ O recolhimento domiciliar
- ☐ A obtenção de um benefício econômico
- ☐ O benefício ambiental
- ☐ Nada

Google Formulários

APÊNDICE B – ROTEIRO DE ENTREVISTA COM OS GESTORES MUNICIPAIS

Programa de Pós-Graduação em Tecnologias Ambientais - PPGTEC

ROTEIRO DE ENTREVISTA REALIZADO COM OS GESTORES DO PODER PÚBLICO MUNICIPAL

1º) O município possui Cooperativa de catadores de recicláveis? Como o município pode ajudar essa implantação?

2º) O município possui sistema de coleta seletiva? Como o município pretende implantar?

3º) O município possui cadastro das áreas que utilizam para colocação de resíduos de grandes volumes?

4º) O município tem secretaria de meio ambiente ativa?

5º) A secretaria de educação tem ações ambientais ativas?

6º) O que o município vem fazendo para educar a população para a correta destinação de resíduos eletrônicos?

7º) O município conhece as fontes de geração de resíduos eletrônicos como é feito esse mapeamento?

8º) Como o município pretende implementar a logística reversa de resíduos eletrônicos em seu território?

9º) Como a secretaria de educação e a secretaria de Meio Ambiente podem realizar a parceria de Educação Ambiental no município para sensibilizar a população para a correta destinação de resíduos eletrônicos?

10º) Atualmente como é feito o descarte de resíduos eletrônicos gerados nos setores públicos do município?

11º) Já houve ou existe parceria do poder público municipal e empresas privadas para o gerenciamento adequado de resíduos eletrônicos? Como aconteceu a iniciativa?

12º) Qual a importância para o município da correta destinação de resíduos eletrônicos?

APÊNDICE C – ROTEIRO DE ENTREVISTA COM A COLÔNIA DE PESCADORES

Programa de Pós-Graduação em Tecnologias Ambientais - PPGTEC

**ROTEIRO DE ENTREVISTA APLICADO JUNTO A PRESIDENTA DA COLÔNIA DE
PESCADORES Z-17.**

1º) Os pescadores comunicam a existência de resíduos eletrônicos encontrados na lagoa ou em sua margem?

2º) O que os pescadores são orientados a fazer caso encontrem resíduos eletrônicos na lagoa?

3º) A colônia de pescadores já foi convidada para participar de eventos ambientais no município ou fora do município? Como foi essa participação?

4º) O poder público municipal ou outra entidade já procurou a colônia de pescadores para passar informações sobre o perigo dos resíduos eletrônicos jogados na lagoa?

5º) Já houve reuniões com os pescadores sobre a importância do descarte adequado de resíduos eletrônicos?

**APÊNDICE D – PRODUTO TÉCNICO: PGREE - PLANO DE GESTÃO DE
RESÍDUOS ELETROELETRÔNICOS PARA O MUNICÍPIO DE SANTA LUZIA
DO NORTE-AL**

**PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS ELETROELETRÔNICOS – PGREE
PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA LUZIA DO NORTE - ALAGOAS**

**SANTA LUZIA DO NORTE/AL
2020**

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	4
2. OBJETIVO	5
2.1 Objetivo geral	5
2.2 Objetivos específicos	5
3. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	6
3.1 Identificação da instituição contratante	6
3.2. Responsabilidade técnica pela elaboração do PGREE	6
3.3 Identificação do órgão Licenciador	7
3.4 Localização do empreendimento	8
3.5 Quantificação por bairros e serviço de pontos de coleta	8
4. GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS	9
4.1 Origem e formação dos resíduos sólidos	10
4.2 Classificação dos Resíduos	11
5. EDUCAÇÃO AMBIENTAL	13
6. ANÁLISE DA GERAÇÃO DE RESÍDUOS	15
6.1 Localização por bairro de geração de descarte	15
6.2 Tipos de Resíduos Sólidos Gerados:	16
6.3 Inventários dos Resíduos	17
7 GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS	21
7.1 Etapas De Manejo Dos Resíduos Sólidos	21
8. AÇÕES A SEREM IMPLEMENTADAS	29
8.1 Formalização dos procedimentos	30
9. SEGURANÇA DO TRABALHADOR	30
9.1 Ações de Proteção à Saúde do Trabalhador	30
9.2 Ações de prevenção de acidentes	31
10. DAS RESPONSABILIDADES	31
11. CAPACITAÇÃO	32
12. CONSIDERAÇÕES FINAIS	33

REFERÊNCIAS.....	34
ANEXO I	35
ASSINATURA	38

1. INTRODUÇÃO

O presente documento apresenta o Plano de Gerenciamento de Resíduos Eletroeletrônicos (PGREE) da cidade de Santa Luzia do Norte, Tendo como finalidade a descrever as ações relativas ao manejo dos resíduos sólidos, contemplando os aspectos referentes à geração, segregação, acondicionamento, coleta, armazenamento, transporte, tratamento e destinação final, bem como a proteção à saúde pública.

A política ambiental de uma instituição é definida em ações de curto, médio e longo prazo, isto é, do monitoramento e controle ambiental é realizado desde o início de um determinado serviço até a eliminação de todos os resíduos gerados no final de sua vida útil.

A administração é quem decide sobre a sua implantação objetivando a implementação de ações para assegurar o melhoramento contínuo do controle sobre os impactos decorrentes da atividade desenvolvida, os aspectos de segurança para os funcionários e os riscos ambientais de forma geral.

O Plano de Gerenciamento de Resíduos Eletroeletrônicos (PGREE) constitui-se em um documento integrante do sistema de gestão ambiental, baseado nos princípios da não geração de resíduos, que aponta e descrevem as ações relativas ao seu manejo, contemplando os aspectos referentes à minimização na geração, segregação, acondicionamento, identificação, coleta e transporte interno, armazenamento temporário, tratamento interno, armazenamento externo, coleta e transporte externo, tratamento externo e disposição final. (BRASIL, 2020).

Um sistema integrado de gerenciamento de resíduos sólidos envolve questões complexas que requerem a integração de diversos fatores, entre eles: ações, recursos, formas de geração e disposição, atores e instrumentos. O PGREE faz parte da estratégia de planejamento da instituição, e tem como finalidade minimizar os impactos ao meio ambiente das atividades executadas.

2. OBJETIVO

2.1 Objetivo geral

Realizar proposta de Plano de Gerenciamento de Resíduos Eletroeletrônico (PGREE), para a Prefeitura Municipal de Santa Luzia do Norte, localizada na cidade de Santa Luzia do Norte - AL, em atendimento à Lei 12.305/2010, Decreto Nº 10.240, de 12 de fevereiro de 2020, 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 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, que dispõem sobre as responsabilidades dos grandes geradores no gerenciamento dos resíduos, como a elaboração e implantação de ações voltadas ao gerenciamento ambientalmente correto dos resíduos desde a geração até o destino final.

2.2 Objetivos específicos

- Caracterizar os resíduos gerados pelo empreendimento, desde a fonte geradora até seu destino final;
- Identificar os riscos relacionados à manipulação RS;
- Alcançar as prioridades da não geração, redução, da reutilização e da reciclagem dos resíduos.

3. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

3.1 Identificação da instituição contratante pelo sistema comodato de implementação do PGREE

Razão Social: **Prefeitura Municipal de Santa Luzia do Norte**

Nome de Fantasia: Prefeitura Municipal de Santa Luzia do Norte

C.N.P.J.: 12.200.317/0001-50

Endereço: Rua Estevão Protomartir de Brito, N° 84

Cep: 57130-000

Bairro: Centro

Cidade: Santa Luzia do Norte

Estado: Alagoas

Telefone: (82) 3268-11150

3.2. Responsabilidade técnica pela elaboração do PGREE da instituição contratada pelo sistema comodato

Nome: **INSTITUTO FEDERAL DE ALAGOAS – IFAL**

CNPJ: 10.825.373/0001-55

Endereço: Rua Odilon Vasconcelos n° 103

Cep: 57035-350

Bairro: Jatiúca,

Município: Maceió

Estado: Alagoas

Telefone: (82) 3194-1150

3.2.1. Responsabilidade técnica pela segregação, acondicionamento, identificação, coleta e transporte, armazenamento temporário, armazenamento externo, coleta e transporte externo, tratamento externo e disposição final do PGREE da instituição contratada pelo sistema comodato:

Nome: **Bio Digital**

CNPJ: 18.414.740/0001-30

Endereço: Rua Pedrosa Nº 89

Cep: 57.081-510

Bairro: Tabuleiro do Martins

Município: Maceió

Estado: Alagoas

Telefone: (82) 3013-4478

- **Do Responsável técnico**

Nome: **Marlos Alan Pereira Santos**

CREA/AL: 0213427923 AL

Endereço: Rua Imaculada Conceição, Nº 147

Cep: 57130-000

Bairro: Centro

Município: Santa Luzia Do Norte

Estado: Alagoas

Telefone: (82) 99677-7097

E-mail: marlos.santos@ifal.edu.br

Formação Técnica: Engenheiro de Segurança do Trabalho.

3.3 Identificação do órgão Licenciador

Instituto do Meio Ambiente - IMA

Endereço: Shopping Cidade - Av. Fernandes Lima, Nº 679 - 2º andar - Sala 221 – Bairro: Farol,

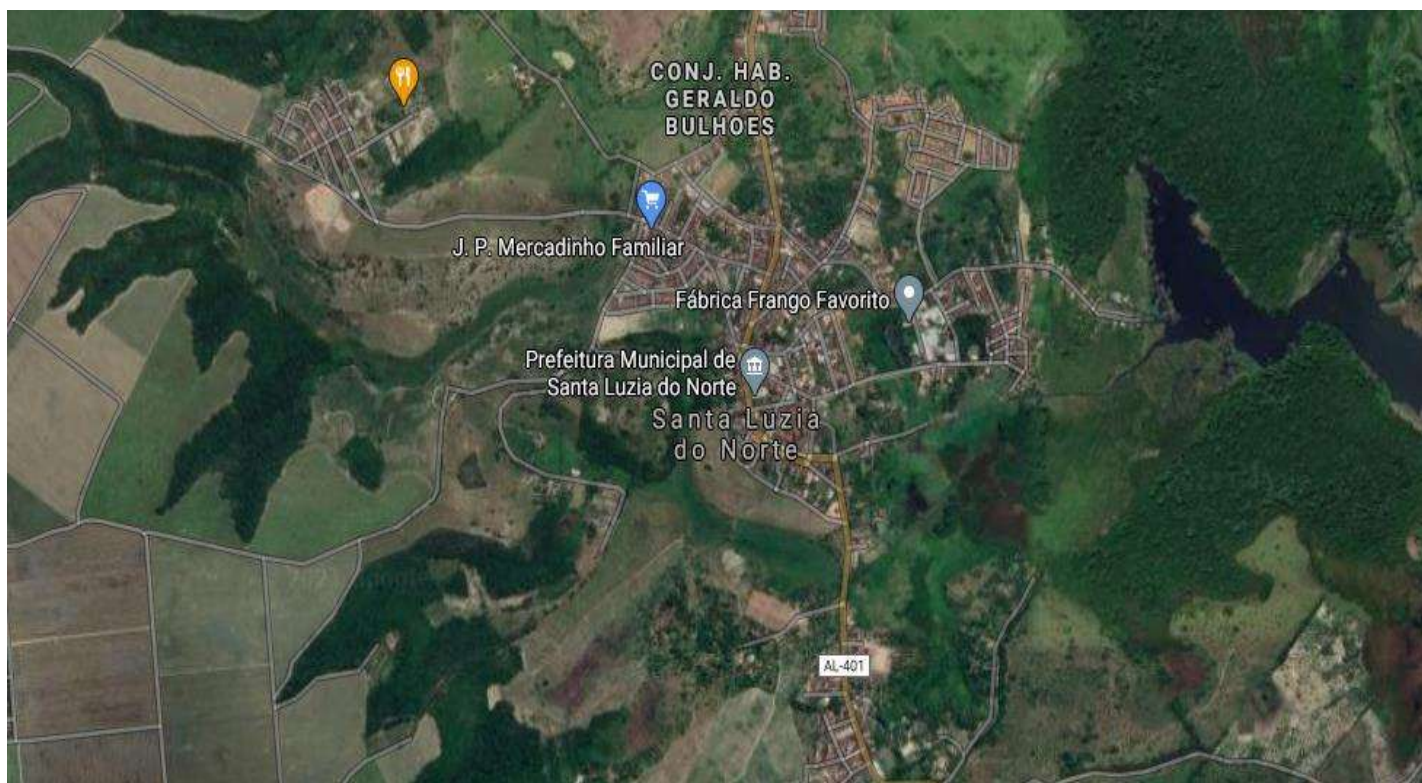
Cidade: Maceió - AL, CEP: 57017-515

FONE: (82) 3315-1732

3.4 Localização do empreendimento

A Unidade está localizada em área urbanizada, com ruas pavimentadas e de fácil acesso (Figura 1). A área total 28,451 quilômetros quadrados.

Figura 1: Localização Cidade Santa Luzia Do Norte



Fonte: Google Earth, 2020

3.5 Quantificação por bairros e serviço de pontos de coleta

No Quadro 1, é apresentado o quantitativo de bairros e pontos de coleta dos resíduos eletroeletrônicos:

Quadro 1: Quantitativo de bairros e de serviços de coleta

Bairro	Pontos de Coleta	Quantidade de coletores	Tipo de Coletor
Centro	Mini Rodoviária Carlos Gomes Pedrosa	02	Tonel
	Unidade de Saúde Drº Diógenes Jucá Bernades	02	Caixa
	Prefeitura Municipal de Santa Luzia do Norte	01	Caixa
Quilombo	-----	0	-----
Porto	-----	0	-----
Multirão	-----	0	-----
Caldereiro	-----	0	-----
Guardiano	-----	0	-----
Alto do Cemitério	-----	0	-----
Residencial Duda Balbino	-----	0	-----
Cidade de Deus	-----	0	-----
Pagão	-----	0	-----
Outros	-----	0	-----

4. GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

O gerenciamento ambiental de resíduos sólidos tem sido considerado uma questão de grande importância, os mecanismos de controle ambiental encontram-se limitados, enquanto a maioria das ações empreendidas se resume no controle da contaminação do meio ambiente decorrente da disposição indevida.

A necessidade de se promover um programa de gerenciamento dos resíduos pode ser justificada pela necessidade de se recuperar e poupar os recursos naturais, bem como minimizar a quantidade de resíduos. Como não há hierarquia nas formas de destinação, a decisão deve ser tomada de acordo com o estudo particular de cada resíduo, observando-se os fatores relevantes e analisando as diversas opções possíveis de destinação dos resíduos sólidos.

O emprego de técnicas adequadas aliadas a aspectos políticos e geográficos, planejamento local e regional, sociologia e democracia.

Gerenciar os resíduos de forma integrada é articular ações normativas operacionais, financeiras e de planejamento que uma administração municipal desenvolve, apoiada em critérios sanitários, ambientais e econômicos, que visem a coleta, tratamento e disposição final dos resíduos, ou seja, envolve um ciclo desde a geração à disposição final.

4.1 Origem e formação dos resíduos sólidos

Os resíduos sólidos são formados por materiais heterogêneos e anisotrópicos. A heterogeneidade é devida ao fato de ser proveniente de diferentes origens cada uma das quais lhes confere características específicas. A anisotropia é a característica das substâncias que apresentam propriedades físicas desiguais. Da associação dessas características decorre a grande dificuldade encontrada em seu manuseio: os resíduos sólidos não obedecem às leis da dinâmica dos fluidos, ou seja, não escoam por uma tubulação como os líquidos, não percolam segundo as leis da hidráulica, não são passíveis de serem lançados num sistema de coordenadas cartesianas para estudo e, devido a estas dificuldades, foram abandonados durante anos.

A causa fundamental e problemática dos resíduos sólidos situa-se na existência de padrões de produção e consumo não sustentáveis o que leva ao aumento, em um ritmo sem precedentes, da quantidade e da variedade dos resíduos persistentes no meio ambiente. Essa tendência necessita de uma abordagem preventiva centrada na transformação do estilo de vida e dos padrões de produção e consumo, o que ofereceria maiores possibilidades de inverter o sentido das tendências atuais.

Apesar de a condição de geração dos resíduos sólidos conferirem alto grau de entropia, isto não significa que o aumento na sua geração esteja irremediavelmente condenado à irreversibilidade: processos racionais de produção industrial e técnicas apropriadas de gerenciamento podem amenizar este quadro assustador.

A segregação dos resíduos após a geração constitui ferramenta básica neste sentido. Programas institucionais adequadamente conduzidos podem amenizar este quadro assustador, através da adoção de tecnologias apropriadas à realidade, levando em conta a multidisciplinaridade da questão e implementando soluções de redução na geração, reciclagem, tratamento e destino final adequado.

Um ponto fundamental na condução das ações voltadas à implantação de uma política de redução da geração de resíduos e de reciclagem está na qualificação do corpo técnico envolvido nas atividades de gerenciamento e manuseio desses resíduos. Programas de treinamento e capacitação de pessoal devem tornar-se uma medida periódica na rotina da empresa proporcionando um treinamento centrado nas opções de baixo custo de coleta e destino final adequado e nas técnicas de planejamento e implementação das atividades relacionadas ao gerenciamento e manuseio dos resíduos sólidos.

4.2 Classificação dos Resíduos

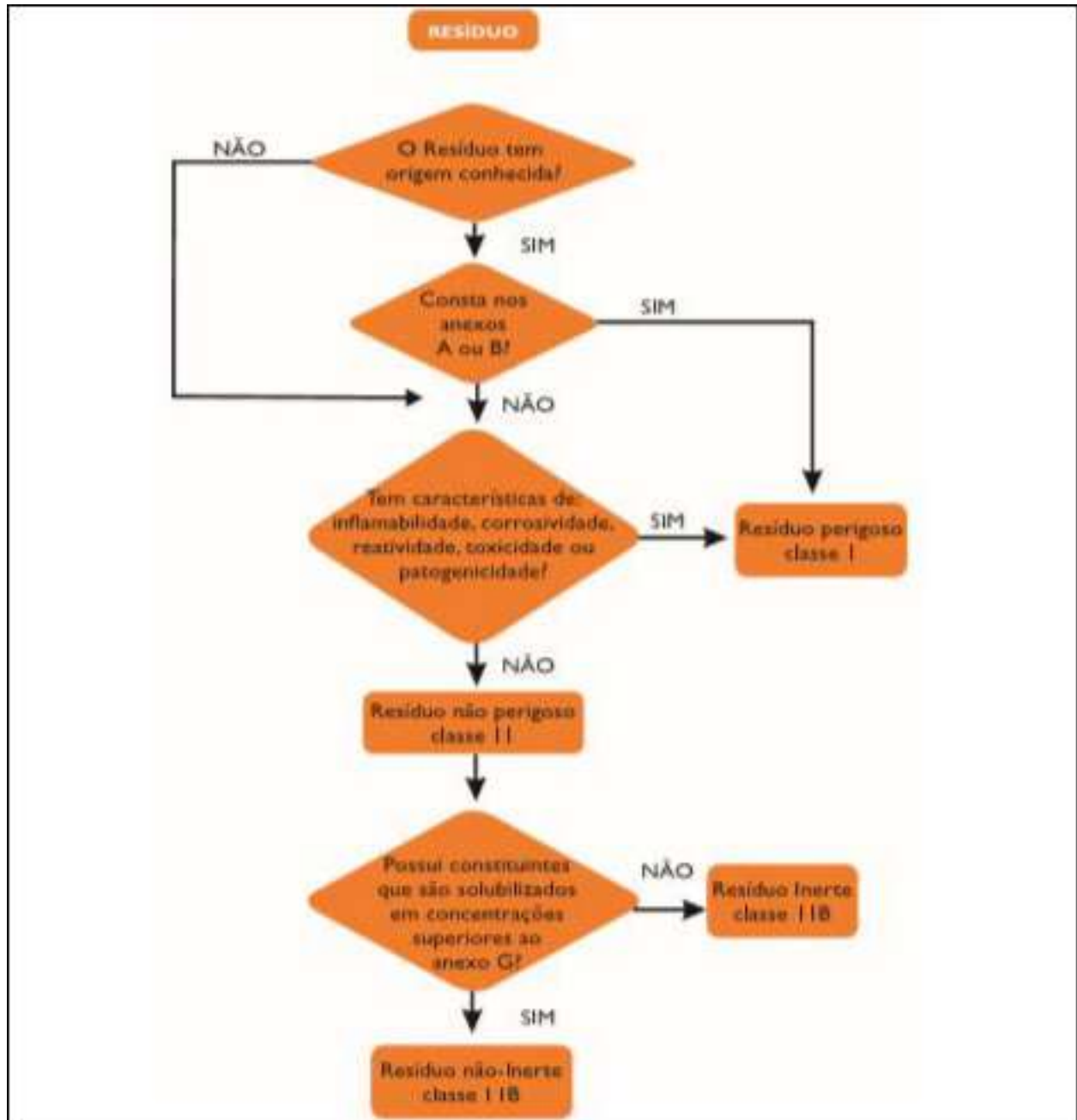
A classificação dos resíduos será realizada conforme a NBR 10.004/2004 - CLASSIFICAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS. Os tipos de resíduos sólidos gerados neste empreendimento são classificados em CLASSE I e CLASSE II respectivamente.

Existem inúmeras classificações para os resíduos sólidos. As classificações são geralmente fundamentadas nas características físicas, químicas, biológicas e na origem dos resíduos. A NBR 10.004/2004, classifica os resíduos sólidos quanto ao potencial de contaminação do meio ambiente e à saúde pública, nela estão contidos os anexos que subsidiam a classificação do resíduo.

4.2.1. Caracterização e Classificação dos Resíduos Sólidos

Para o PGRS aplicado no empreendimento foram adotadas as seguintes definições de acordo a NBR 10.004/04 da ABNT. O fluxograma a seguir, ilustra com maior clareza a metodologia de análise a ser adotado segundo consta na norma.

Figura 2: Fluxograma da caracterização e classificação dos resíduos sólidos



Fonte: NBR 10.004/04 da ABNT

Resíduos Sólidos: resíduos nos estados sólido e semi-sólido, que resultam de atividades da comunidade de origem: industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água,

aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnicas e economicamente inviáveis em face da tecnologia disponível.

Periculosidade de um resíduo: característica apresentada por um resíduo, que, em função de suas propriedades físicas, químicas ou infectocontagiosas, pode apresentar riscos à saúde pública, provocando ou acentuando, de forma significativa, um aumento de mortalidade ou incidência de doenças. Envolve ainda aqueles que oferecem riscos ao meio ambiente, quando o resíduo é manuseado ou destinado de forma inadequada.

Resíduos Classe I – São resíduos que apresentam características como inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade.

Resíduos Classe II A – Não Inertes: São aqueles que não se enquadram nas classificações de resíduos classe I – Perigosos ou a de resíduos classe II B – Inertes. Estes resíduos podem ter características como: biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água.

Resíduos Classe II B – Inertes: São quaisquer resíduos que, quando amostrados de uma forma representativa e submetidos a um contato dinâmico e estático com água destilada ou desionizada, à temperatura ambiente não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, excetuando-se aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor, conforme anexo G da NBR 10.004/04.

5. EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Todo o programa de educação ambiental deve apontar para a necessidade de um uso mais racional e criterioso dos recursos naturais, tentando redefinir as relações com o meio ambiente e buscar reafirmar a interdependência necessária para uma sobrevivência mais equilibrada.

Todos os profissionais direta ou indiretamente ligados com o manuseio de resíduos são incondicionalmente integrantes do projeto, logo alvo do treinamento. Os profissionais devem ser treinados especificamente em sua parte ou processo ou tarefa.

É neste contexto que é possível buscar entender o papel da educação frente aos desafios da problemática ambiental. Essas políticas serão voltadas para o conceito dos cinco Rs: Repensar, Reduzir, Recusar, Reutilizar e Reciclar.

Repensar: O consumismo exagerado é uma das maiores causas que contribuem para a degradação ambiental e social. Para fazer a nossa parte, precisamos repensar os nossos hábitos de consumo. Portanto, antes de comprar alguma coisa, que tal pensar se você realmente precisa dela, se já não possui algo que pode ser usado no lugar? Também avalie todo o ciclo de vida do produto, desde a produção até o descarte, e não o compre se considerar os impactos socioambientais muito grandes.

Reduzir: todos os funcionários devem reduzir a quantidade de resíduo sólido que gera, sempre que possível. Deve entender que redução não implica padrão de produção menos agradável. É simplesmente uma questão de reordenar os procedimentos operacionais e materiais que usamos no dia-a-dia. Menos resíduos sólidos gerados também implica em redução de custos de disposição final.

Recusar: quando você recusa produtos que prejudicam a saúde e o meio ambiente está contribuindo para um mundo mais limpo. Prefira produtos de empresas que tenham compromisso com o meio ambiente e sempre fique atento às datas de validade dos produtos. Recuse sacos plásticos e embalagens não recicláveis, aerossóis e lâmpadas incandescentes.

Reutilizar: existem inúmeras formas de reutilizar os mesmos objetos, até por motivos econômicos: escrever nos dois lados da folha de papel e reaproveitar embalagens descartáveis para outros fins são apenas alguns exemplos.

Reciclar: a reciclagem forma o terceiro ponto do tripé, sendo alternativa quando não é mais possível reduzir nem reutilizar. Contribuir com os programas de coleta seletiva, selecionando e agregando os materiais recicláveis.

A importância com a destinação dos resíduos vai além de um bom planejamento e gerenciamento, na verdade começa primordialmente na perspectiva de um bom plano educacional frente as necessidades que a sociedade nos impõe em relação as diversidades da natureza.

6. ANÁLISE DA GERAÇÃO DE RESÍDUOS

6.1 Localização por bairro de geração de descarte

Quadro 2: Localização das áreas de descarte

Bairro	Local	Área	Ambientação	Quantidade	Área (m ²)
Caldereiro	Eletroeletrônica do Zé Fofó (Foto 01)	Urbana e Rural	Próximo a várias nascentes.	01	25,67
Centro	Eletroeletrônica do Irmão.	Urbana	Ao lado do mercadinho Vitoria	01	15,34

Foto 01: Defronte a eletroeletrônica do Zé Fofó.



Fonte: Autoria própria

A cidade analisada, como as demais geram grandes volumes de resíduos sólidos sob a forma de plásticos, metais, papéis, vidros, eletroeletrônicos, substâncias químicas.

O Plano de Gerenciamento de Resíduos Eletroeletrônicos tem como prioridade a prevenção e minimização da geração de resíduos. Nele constam os indicadores de resíduos, dado fundamental para gestão do meio ambiente. Deve-se salientar que, o comprometimento das empresas para a redução da geração de resíduos deverá ser prioridade, incentivando sempre para que todos os colaboradores estejam engajados com esta atitude, observando os requisitos legais ambientais aplicáveis.

A base para estabelecer indicadores de resíduos é a quantidade de resíduo medida em quilogramas ou toneladas. Os resíduos podem ser destinados a valorização ou eliminação. Dentro do grupo dos resíduos a valorizar-se, encontram-se os recicláveis. A proporção de resíduos recicláveis em porcentagem (taxa de reciclagem) obtém-se ao relacionar-se o material reciclado com a quantidade total de resíduos. A porcentagem de resíduos que se destina à eliminação mediante sua destituição em lixo em relação com a quantidade de resíduos totais indica a taxa de eliminação em termos percentuais. Também é aconselhável fazer uma destinação para os resíduos que requerem um controle especial (resíduos perigosos).

Diante destas constatações foram realizadas visitas em toda a cidade com finalidade de conhecer os processos e a estrutura organizacional do município, avaliar as formas de gerenciamento de resíduos existentes, centrais de armazenamento e forma de disposição final. Em um segundo momento será coletado os resíduos produzidos em um determinado período de operação, a fim de analisar os volumes de resíduos produzidos.

6.2 Tipos de Resíduos Sólidos Gerados:

- **Orgânicos:** (Sobras de Comida, Casca de Frutas e Verduras, Grama, Galhos Pequenos...);
- **Rejeitos:** (Papel Higiênico, Absorventes Íntimos, Palitos de Dentes, Filtros de Cigarro...);
- **Rejeitos Perigosos:** (Lâmpadas Fluorescentes, Filtros de Ar Condicionados, Baterias, Pilhas...);
- **Lixo comum de atividades administrativas:** (Papel e plásticos).

6.3 Inventários dos Resíduos

Após sua identificação, os resíduos foram agrupados e divididos em três classes, representadas nos quadros abaixo.

Quadro 3: Identificação dos resíduos (CLASSE I - PERIGOSOS)

DESCRIÇÃO	BAIRRO DE ORIGEM	FREQUÊNCIA DE GERAÇÃO
- Lâmpadas fluorescentes; - Lâmpadas incandescentes.	Todos os Bairros	Diária
Resíduos Eletroeletrônicos em Geral.	Todos os Bairros	Diária
- Pilhas AA e AAA;	Todos os Bairros	Diária

Fonte: Adaptado da RESOLUÇÃO CONAMA 313/2002 2 ABNT NBR 10004/2004.

Quadro 4: Identificação dos resíduos (CLASSE II A - NÃO INERTES)

DESCRIÇÃO	BAIRRO DE ORIGEM	FREQUÊNCIA DE GERAÇÃO
Resíduos orgânicos: - Sobras de alimentos; - Guardanapos usados; - Papel sanitário usado; - Absorventes Íntimos.	Todos os Bairros	Diária
Resíduo de papel e papelão: - Jornais e revistas; - Impressos em geral; - Fotocópias e envelopes; - Papelão de embalagens. - Embalagens de peças, - Caixas de papelão;	Todos os Bairros	Diária
Miscelânea não contaminada: - Filtros; - Utensílios sujos com produtos não perigosos;	Todos os Bairros	Diária

DESCRIÇÃO	BAIRRO DE ORIGEM	FREQUÊNCIA DE GERAÇÃO
- Pequenas ferramentas inutilizadas.		
Resíduo de varrição: - Varrição e limpeza de pátios.	Todos os Bairros	Diária

Fonte: Adaptado da RESOLUÇÃO CONAMA 313/2002 2 ABNT NBR 10004/2004.

Quadro 5: Identificação dos resíduos (CLASSE II B - INERTES)

DESCRIÇÃO	BAIRRO DE ORIGEM	FREQUÊNCIA DE GERAÇÃO
Cartuchos de impressora: - Cartuchos de tonner; - Cartuchos jato de tinta.	Todos os Bairros	Diária
Resíduos de plásticos diversos: - Copos plásticos descartáveis.	Todos os Bairros	Diária
Resíduo de madeira: - Madeiras de embalagem; - Estrados e Pallets.	Todos os Bairros	Diária
Resíduo de vidro: - Sobras de vidro comum.	Todos os Bairros	Diária

Fonte: Adaptado da RESOLUÇÃO CONAMA 313/2002 2 ABNT NBR 10004/2004.

Foto 02. Local de armazenado externo do resíduo eletroeletrônicos na assistência do Zé fofo.



Fonte: Autoria

Foto 03: Coletores a serem implantados na mini rodoviária Carlos Gomes Pedrosa.



Fonte: Autoria

Foto 04: Coletores tipo caixa para resíduos eletroeletrônicos menores, bem como pilhas e baterias, nos possíveis pontos de coleta Unidade de saúde Drº Diógenes Jucá Bernardes e na Prefeitura Municipal de Santa Luzia do Norte.



Fonte: Autoria

7 GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

7.1 ETAPAS DE MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

Um dos maiores desafios das sociedades atuais em todo o mundo é a destinação ambientalmente adequada dos resíduos gerados. Além das etapas já conhecidas, que vão desde a segregação, passando pelo armazenamento e transporte, até a sua destinação final. É importante observado se busque um olhar para alguns conteúdos baseados no fluxograma apresentado na figura 03.

Figura 03: Etapas do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (Eletroeletrônicos).



7.1.1 Segregação

A segregação consiste na separação dos resíduos no momento da geração, por classes, conforme norma ABNT NBR 10.004/2004. É uma das operações fundamentais para permitir o cumprimento dos objetivos de um plano eficiente de gerenciamento de resíduos, e consiste em separar ou selecionar apropriadamente os resíduos, segundo a classificação adotada. Esta operação deve ser realizada na fonte de geração, condicionada à prévia capacitação dos garis coletores da cidade de Santa Luzia do Norte.

A segregação adequada evita mistura de resíduos incompatíveis e reações químicas indesejadas, aumentando a possibilidade de reutilização, reciclagem e segurança no manuseio dos resíduos sólidos.

7.1.2 Identificação

A identificação dos resíduos foi realizada no próprio ponto de geração de acordo com suas características físicas, químicas, biológicas, seu estado físico (sólido e líquido) e forma química.

7.1.3 Coleta

A coleta consiste em transferir os resíduos de forma segura e rápida das fontes de geração até o destinado para o seu armazenamento. Deve ser efetuada no número de vezes que se fizer necessário, de acordo com a quantidade de resíduos gerados pelas instalações no desenvolvimento de suas atividades.

7.1.4 Fluxo dos resíduos

Serão estabelecidas condições específicas para acondicionamento inicial, transporte interno e acondicionamento final de cada resíduo identificado e coletado.

7.1.5 Acondicionamento inicial

Para o processo de acondicionamento dos resíduos a empresa seguiu o procedimento que estabelece observar especificações da legislação vigente no município e Resolução Recomendada.

Consiste em controlar os riscos e facilitar as operações de coleta, armazenamento temporário e transporte, sem prejudicar o desenvolvimento normal das atividades do município. Deve-se contar com áreas apropriadas e identificadas para cada tipo de resíduo.

Sendo assim a educação ambiental será uma ferramenta essencial para o funcionamento do projeto, pois só com a conscientização e participação efetiva dos habitantes proporcionará o andamento e a manutenção da proposta inicial, além de alertá-los para uma melhor qualidade de vida no trabalho cotidiano com segurança e limpeza.

Deverá acontecer o mais próximo possível dos locais de geração dos resíduos, dispondo-os de forma compatível com seu volume e preservando a boa organização dos espaços nos diversos bairros da cidade. Em alguns casos, os resíduos deverão ser coletados e levados diretamente para os locais de acondicionamento final.

Quadro 6: Tipos de resíduos e forma de acondicionamento inicial.

Tipos de Resíduos	Acondicionamento Inicial
Papelão (sacos e caixas de embalagens) e papéis (escritório).	Em bombonas sinalizadas e revestidas internamente por sacos plásticos.
Resíduos perigosos presentes em embalagens plásticas e de metal, materiais auxiliares como panos, trapos, estopas etc.	Em bombonas sinalizadas e revestidas internamente por sacos de rafia ou plásticos. Manuseio com os cuidados observados pelo fabricante do insumo na ficha de segurança da embalagem ou do elemento contaminante do instrumento de trabalho. Imediato transporte pelo usuário para o local de acondicionamento final.
Metal (ferro, aço, fiação, arame etc.).	Em bombonas sinalizadas e revestidas internamente por saco de rafia ou em fardos.
Restos de alimentos, e suas embalagens, copos plásticos usados e papéis sujos (copa, sanitários e áreas de vivência).	Cestos para resíduos com sacos plásticos para coleta convencional

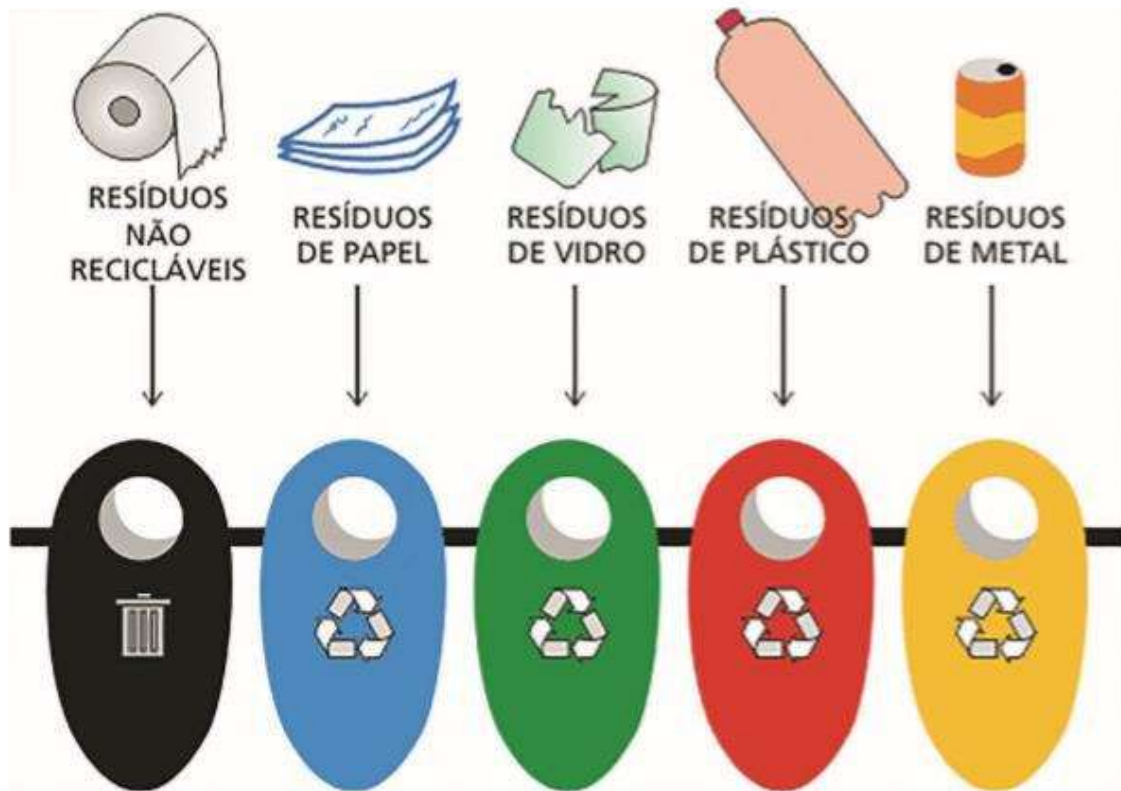
Os recipientes utilizados para acondicionamento devem seguir um padrão de cores estabelecidos pela legislação vigente (Quadro 7).

Quadro 7: Padrões de cores para acondicionamento de resíduos.

PADRÃO DE CORES (RESOLUÇÃO CONAMA Nº 275/01)	
CORES	RESÍDUOS
AZUL	Papel/ papelão
VERMELHO	Plástico
VERDE	Vidro
AMARELO	Metal
PRETO	Madeira
LARANJA	Resíduos Perigosos
BRANCO	Resíduos ambulatoriais e de Serviço de Saúde
ROXO	Resíduos radioativos
MARRON	Resíduos orgânicos
CINZA	Resíduo geral não reciclável ou misturado, ou contaminado

Todo sucesso de uma boa gestão de resíduos passa primordialmente por uma boa e bem-sucedida coleta seletiva, para isto, é importante a instalação de coletores que possam separar os resíduos gerados, aprimorando o processo seletivo. No município serão dispostos estrategicamente nos diversos bairros e locais de coleta, a fim de simplificar o processo de coleta destes resíduos (Figura 04).

Figura 04: Características dos coletores para fins de coleta seletiva



Fonte: Cartilha PMSB Maceió, 2018

7.1.6 Armazenamento temporário

O armazenamento temporário dos resíduos é feito em áreas estratégicas próximas aos locais de geração com a finalidade de otimizar o deslocamento entre os pontos geradores e o local de coleta externa.

Os locais precisam ser devidamente identificados e caracterizados. O período máximo de armazenamento de cada resíduo tem que ser verificado, bem como a capacidade de armazenamento. Este tipo visa agilizar a coleta no município em seus respectivos bairros para otimizar o deslocamento entre os pontos geradores e o ponto destinado à apresentação para coleta externa.

7.1.7 Coleta e Transporte interno

A coleta/transporte interno de resíduos é realizada atendendo a roteiro definido pela Comissão de Resíduos. É realizada separadamente de acordo com o Grupo de resíduos e em recipientes específicos para cada grupo, sendo feita a higienização dos mesmos após a utilização no final de cada plantão.

A responsabilidade pelo transporte de resíduos sólidos é do gerador, no caso, o município aqui citado. Sendo atribuição específica aos funcionários que se encarregarem da coleta dos resíduos e aos funcionários da empresa Bio Digital.

Eles ficam com a responsabilidade de trocar os sacos de rafia ou plásticos com resíduos contidos nas bombonas por sacos vazios, e, em seguida, de transportar os sacos com os resíduos até os locais de acondicionamento final. As recomendações para transporte interno de cada tipo de resíduo estão no quadro abaixo.

Quadro 8: Tipos e formas de transporte interno dos resíduos.

Tipos de Resíduo	Transporte Interno
Papelão (sacos e caixas de embalagens) e papéis (escritório).	Carrinhos ou giricas para deslocamento horizontal.
Resíduos perigosos presentes em eletroeletrônicos e em embalagens plásticas e de metal, materiais auxiliares como papelão, plásticos e vidros etc	Carrinhos ou giricas para deslocamento horizontal.
Metal (ferro, aço, fiação, arame etc.).	Carrinhos ou giricas para deslocamento horizontal.
Restos de alimentos, e suas embalagens, copos plásticos usados e papéis sujos (refeitório, sanitários e áreas de vivência).	Carrinhos ou giricas para deslocamento horizontal.

7.1.8 Acondicionamento final

Na definição do tamanho, quantidade, localização e do tipo de dispositivo a ser utilizado para o acondicionamento final dos resíduos é considerado este conjunto de fatores: volume e características físicas dos resíduos, facilitação para a coleta, controle da utilização dos dispositivos, segurança para os usuários e preservação da qualidade dos resíduos nas condições necessárias para a destinação.

Quadro 9: Tipos e formas de acondicionamento final dos resíduos.

Tipos de Resíduos	Acondicionamento Final
Restos de alimentos, e suas embalagens, copos plásticos usados e papéis sujos (copa, sanitários e áreas de vivência).	Cestos para resíduos com sacos plásticos para coleta convencional.
Resíduos perigosos presentes em eletroeletrônicos e em embalagens plásticas e de metal, materiais auxiliares como papelão, plásticos e vidros etc	Dentro de tonéis ou bombonas de 200 litros e em baias devidamente sinalizadas e para uso restrito das pessoas que, durante suas tarefas, manuseiem este tipo de resíduo.
Papelão (sacos e caixas de embalagens) e papéis (escritório).	Cestos para resíduos com sacos plásticos para coleta convencional.

7.1.9 Armazenamento externo (estocagem temporária)

Foto05: Local e forma de armazenamento externo.



Fonte: Autoria

7.1.10 Disposição Final

A disposição final dos resíduos é feita segundo sua classificação. Consiste na disposição do resíduo final em uma empresa certificada para este critério, após terem sido realizadas todas as etapas de tratamento, gerenciamento e critérios técnicos. O local de disposição deverá ser obrigatoriamente, licenciado pelo órgão ambiental.

O quadro a seguir relaciona tipos de resíduo à sua forma adequada de coleta e remoção.

Quadro 10: Tipos e formas de remoção dos resíduos.

Tipos de Resíduos	Remoção de Resíduos
Papelão (sacos e caixas de embalagens) e papéis (escritório).	Veículos utilizados na coleta pública dos resíduos domiciliares, obedecidos aos limites estabelecidos pela legislação municipal competente
Resíduos perigosos presentes em eletroeletrônicos e em embalagens plásticas e de metal, materiais auxiliares como papelão, plásticos e vidros etc	Caminhão com caçamba basculante, ou caminhão com carroceria de madeira, respeitando as condições de segurança para a acomodação da carga na carroceria do veículo, sempre coberto com lona.
Restos de alimentos, e suas embalagens, copos plásticos usados e papéis sujos (copa, sanitários e áreas de vivência).	Veículos utilizados na coleta pública dos resíduos domiciliares, obedecidos aos limites estabelecidos pela legislação municipal competente

A tabela abaixo permite a identificação de algumas das soluções de destinação para os resíduos, passíveis de utilização pelos construtores.

Quadro 11: Tipos, cuidados e destinação dos resíduos.

Tipos de Resíduos	Cuidados Requeridos	Destinação
Papelão (sacos e caixas de embalagens) e papéis (escritório).	Privilegiar soluções de destinação que envolva a reciclagem dos resíduos de modo a permitir seu aproveitamento.	Empresas, cooperativas ou associações de coleta seletiva que comercializem ou reciclem esses resíduos.
Resíduos perigosos presentes em eletroeletrônicos e em embalagens plásticas e de metal, materiais auxiliares	Maximizar a utilização dos materiais para a redução dos resíduos a descartar.	Encaminhar para empresas licenciadas para recepção de resíduos perigosos. (Bio Digital)

Tipos de Resíduos	Cuidados Requeridos	Destinação
como papelão, plásticos e vidros etc. auxiliares como panos, trapos, estopas etc.		
Restos de alimentos, e suas embalagens.	Alimentação animal ou como adubo orgânico.	A que possa interessar.
Copos plásticos usados e papéis sujos (refeitório, sanitários e áreas de vivência).	Contribuir para a redução dos Resíduos a descartar.	Empresas, cooperativas ou associações de coleta seletiva que comercializem ou reciclem esses resíduos.

Os resíduos serão recolhidos pela empresa responsável pela coleta e transporte externos **(BIO DIGITAL)** e conduzidos até a sede da empresa licenciada para a disposição final.

8. AÇÕES A SEREM IMPLEMENTADAS

Todos os resíduos gerados no município devem ser estocados transitoriamente no próprio local de geração. Em intervalos de tempo, que variam de acordo com os procedimentos operacionais e de limpeza da área, os resíduos serão transferidos para uma área de armazenamento temporário, onde deverão permanecer até que sejam transportados para o seu destino final. Cada etapa de acondicionamento, transporte e estocagem dos resíduos merece uma atenção especial.

A estocagem transitória refere-se à coleta e acondicionamento do resíduo no seu ponto de geração e esta operação deverá ser feita rotineiramente, já havendo coletores apropriados para cada tipo de resíduo gerado.

Deverá ser implantado coletores personalizados para que todos os resíduos tenham destino correto, os coletores devem ser colocados em locais estratégicos e de fácil acesso, podendo assim ser visualizadas por todos que frequentam o município. Esses coletores são muito importantes para o gerenciamento dos resíduos sólidos, pois todos os tipos de resíduos produzidos são destinados nas mesmas.

A coleta e o acondicionamento dos resíduos eletroeletrônico seguirão os mesmos padrões, porém com uma finalidade mais nobre.

Todos os resíduos que podem ser comercializados, ou que têm características de reutilização na unidade ou fora dela, são destinados ao depósito de armazenamento temporário.

8.1 Formalização dos procedimentos

A implantação da gestão de resíduos eletroeletrônicos interfere no dia-a-dia de todos os habitantes da cidade. Os resultados são obtidos conforme o nível de comprometimento de cada um com a metodologia proposta. Desse modo, a adesão dos agentes dependerá de treinamento, capacitação e respeito às novas condições necessárias para a limpeza da empresa, triagem e destinação dos resíduos.

9. SEGURANÇA DO TRABALHADOR

9.1 Ações de Proteção à Saúde do Trabalhador

Os profissionais envolvidos diretamente com o gerenciamento dos resíduos eletroeletrônicos deverão ser capacitados para as atividades de manejo dos resíduos.

- Para o manuseio dos resíduos, os garis ou funcionários da empresa Bio Digital deverá utilizar EPI's (máscara, touca descartável, luvas de PVC ou borracha, avental, sapato fechado).
- Os garis ou funcionários da empresa Bio Digital deve lavar as mãos antes de calçar as luvas e depois de retirá-las. Em caso de ruptura das luvas, o funcionário deve descartá-las imediatamente não as reutilizando, solicitando outra a chefia imediata.
- Os garis ou funcionários da empresa Bio Digital os envolvidos com o manuseio de resíduos devem ser submetidos a exames admissional, periódico, de retorno ao trabalho e ter completo o esquema de vacinação previsto no PCMSO (vacina de hepatite B, dupla adulto (difteria e tétano) MMR (sarampo, caxumba e rubéola). Os trabalhadores imunizados devem realizar controle laboratorial sorológico para avaliação resposta imunológica.

9.2 Ações de prevenção de acidentes

- Realizar anti-sepsia das mãos sempre que houver contato da pele com sangue e secreções.
- Proceder a lavagem de mãos antes de colocar as luvas e ao retirá-las.
- Não fumar e não se alimentar durante o manuseio com resíduos.
- Retirar as luvas e aventais sempre que exercer outra atividade não relacionada aos resíduos.
- Nunca reencapar, entortar ou desconectar as agulhas usadas do corpo da seringa;
- Nunca exceder o limite de enchimento do recipiente que acondiciona o resíduo;
- Comunicar a chefia qualquer desconformidade encontrada quanto ao descarte de resíduo.

10. DAS RESPONSABILIDADES

É de responsabilidade dos gestores do município da cidade de Santa Luzia do Norte e da empresa Bio Digital e encarregados que este plano seja seguido por todos os habitantes do município da cidade de Santa Luzia do Norte. Para isso, a alta administração deve fornecer os recursos essenciais para a sua implementação, controle e melhorias.

Os servidores e funcionários de todos os níveis são responsáveis, dentro do escopo de sua autoridade, pelo desempenho do Plano de Gerenciamento de Resíduos Eletroeletrônicos tendo como base o organograma do município, que contém a descrição dos cargos e relação de pessoal qualificado. Desta forma, será criado um grupo de trabalho composto por representantes dos setores administrativo e operacional, com o objetivo de facilitar a abrangência e a aplicabilidade do plano em todo o município.

O município adotará procedimentos para monitorar regularmente o desempenho do programa com o intuito de acompanhar os objetivos e metas definidas. Esse acompanhamento pode ser feito pelo gerente ou por consultoria externa.

O mais importante princípio contido na Resolução 307 é que o gerador do resíduo é responsável por sua correta destinação. Incorporando essa determinação a instituição compartilha essa responsabilidade com todos os servidores e funcionários, fazendo assim com que esse princípio seja seguido desde a ponta inicial do processo.

Considerando que as equipes operacionais e administrativas contribuem direta ou indiretamente para a geração de resíduos, a organização das atividades, a tecnologia utilizada e a capacitação do pessoal, determinam também a quantidade e a qualidade dos resíduos eletroeletrônicos que o município irá gerar.

11. CAPACITAÇÃO

As pessoas designadas como representante da administração, Coordenadores e Facilitadores do processo de implantação deverão receber treinamento específico sobre meio ambiente e sistemas de gestão ambiental. Caso a empresa não disponha de pessoal com capacitação para ministrar este tipo de treinamento, é comum o uso de consultorias externas.

Quadro 12: Cronograma de capacitação.

AÇÕES A SEREM TOMADAS	ANO 2020					
	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV
Gerenciamento de resíduos (Segregação, Redução)		X				
Higiene pessoal e ambiental	X				X	X
Biossegurança EPI,s e EPC's			X	X		
Conhecimento das Legislação Ambiental	X					

12. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O município entende que todos os métodos de gestão que visa à preservação ambiental, a saúde de seus servidores, funcionários e da sociedade são de total importância ao exercício de suas atividades. O Plano de Gerenciamento de Resíduos Eletroeletrônicos auxilia no planejamento e na implementação de normas técnicas legais.

A elaboração do PGREE é importante para uma política ambiental consensual e ordenada, objetivando a melhoria das condições de trabalho e a preservação do meio ambiente. Frente a isso, acredita-se que o comprometimento, responsabilidade e cooperação com o plano interferem no sucesso da aplicação do PGREE.

As ações propostas neste PGREE devem ser implementadas através da determinação dos profissionais e/ou cargos dentro do município que estarão responsáveis pela garantia do correto manuseio dos resíduos eletroeletrônicos, desde a geração, coleta armazenagem, transporte e disposição final.

É importante que o PGREE tenha uma revisão periódica através de profissional habilitado, a fim de que este documento seja constantemente atualizado, de acordo com as atividades desenvolvidas pelo município e possa então, garantir o fornecimento de diretrizes para a gestão da Qualidade, Segurança do Trabalho, Saúde, e Meio Ambiente do município.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Decreto 10.240, de 12 de fevereiro de 2020. Diário Oficial da União, Brasília DF, 12 fev. 2020. Disponível em: < <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/decreto-n-10.240-de-12-de-fevereiro-de-2020-243058096> > Acesso em: 25 mar. 2020.

_____. Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei 12.305. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 2 ago. 2010. Disponível em: Acesso em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm > 25 mar. 2020.

Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). Normas Técnicas. Disponível em: < <http://www.abnt.org.br/> > 27 mar. 2020.

Conselho Nacional do Meio Ambiente. Legislação. Disponível em: < <http://www.mma.gov.br/conama/> > 20 mar. 2020.

NBR 10004:2004 - Classificação dos resíduos sólidos.

NBR 7.500/2018 – Símbolos e risco e manuseio para o transporte e armazenamento de materiais;

NBR 9.191 – Especificação de sacos plásticos para acondicionamento de lixo;

NBR 10.005 – Lixiviação de Resíduos – Procedimento;

NBR 10.007 – Amostragem de Resíduos – Procedimento;

NBR 11.174 – Armazenamento de resíduos classe II – não inertes e III - inertes;

NBR 12.235 – Procedimentos para o Armazenamento de Resíduos Sólidos Perigosos;

NBR 12.980 – Coleta, varrição e acondicionamento de Resíduos sólidos urbanos;

NBR 13.221 – Transporte de resíduos;

NBR 13.463 – Coleta de resíduos sólidos – classificação;

ANEXO I: ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA – ART



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-AL

ART OBRA / SERVIÇO
Nº AL20200175168

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Alagoas

INICIAL

1. Responsável Técnico

MARLOS ALAN PEREIRA SANTOS

Título profissional: **ENGENHEIRO DE SEGURANÇA DO TRABALHO, ENGENHEIRO DE PRODUÇÃO, TÉCNICO EM SEGURANÇA DO TRABALHO**

RNP: **0213427923**

Registro: **0213427923AL**

2. Dados do Contrato

Contratante: **Prefeitura Municipal de Santa Luzia do Norte**

CPF/CNPJ: **12.200.317/0001-50**

RUA Estevão Protomartir de Brito

Nº: **80**

Complemento:

Bairro: **Centro**

Cidade: **SANTA LUZIA DO NORTE**

UF: **AL**

CEP: **57130000**

Contrato: **Não especificado**

Celebrado em: **28/01/2020**

Valor: **R\$ 1,00**

Tipo de contratante: **Pessoa Jurídica de Direito Público**

Ação Institucional: **Outros**

3. Dados da Obra/Serviço

RUA Estevão Protomartir de Brito

Nº: **80**

Complemento:

Bairro: **Centro**

Cidade: **SANTA LUZIA DO NORTE**

UF: **AL**

CEP: **57130000**

Data de Início: **28/01/2020**

Previsão de término: **27/01/2021**

Coordenadas Geográficas: **0, 0**

Finalidade: **Escolar**

Código: **Não Especificado**

Proprietário: **Prefeitura Municipal de Santa Luzia do Norte**

CPF/CNPJ: **12.200.317/0001-50**

4. Atividade Técnica

1 - DIRETA	Quantidade	Unidade
5 - PROJETO > OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL > SANEAMENTO > CLASSIFICAÇÃO > #1493 - RESÍDUOS DOMICILIARES	1,00	a
5 - PROJETO > OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL > SANEAMENTO > COLETA > #1509 - RESÍDUOS DOMICILIARES	1,00	a
5 - PROJETO > OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL > SANEAMENTO > CONTROLE > #1643 - LIXO DOMESTICO	1,00	a
5 - PROJETO > OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL > SANEAMENTO > DESTINAÇÃO > #1524 - RESÍDUOS DOMICILIARES	1,00	a
5 - PROJETO > OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL > SANEAMENTO > REUSO (RECICLAGEM) > #1588 - RESÍDUOS DOMICILIARES OU DE LIMPEZA	1,00	a
5 - PROJETO > OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL > SANEAMENTO > TRANSPORTE > #1541 - RESÍDUOS DOMICILIARES	1,00	a
5 - PROJETO > OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL > SANEAMENTO > TRATAMENTO > #1561 - RESÍDUOS DOMICILIARES	1,00	a

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

Programa de Gestão de Resíduos Eletroeletrônicos para a cidade de Santa Luzia do Norte/AL, Contendo as seguintes etapas: Elaboração, implementação, controle, mensuração, transporte e a destinação final correta.

6. Declarações

- Cláusula Compromissória: Qualquer conflito ou litígio originado do presente contrato, bem como sua interpretação ou execução, será resolvido por arbitragem, de acordo com a Lei nº. 9.307, de 23 de setembro de 1996, por meio do Centro de Mediação e Arbitragem - CMA vinculado ao Crea-AL, nos termos do respectivo regulamento de arbitragem que, expressamente, as partes declaram concordar.

- Declaro que estou cumprindo as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no decreto n. 5296/2004.

7. Entidade de Classe

SEM INDICAÇÃO





**Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977**

CREA-AL

**ART OBRA / SERVIÇO
Nº AL20200175168**

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Alagoas

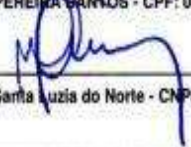
INICIAL

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Santa Luzia do Norte, 16 de *Março* de 2020
Local data


MARCOS ALAN PEREIRA SANTOS - CPF: 038.196.954-19


Prefeitura Municipal de Santa Luzia do Norte - CNPJ: 12.200.317/0001-50

9. Informações

- * A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.
- * A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

10. Valor

Valor da ART: **R\$ 88,78** Registrada em: **16/03/2020** Valor pago: **R\$ 88,78** Nosso Número: **8301444594**

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <http://crea-al.sitac.com.br/publico/>, com a chave: 01779
Impresso em: 16/03/2020 às 07:58:58 por: , ip: 189.40.103.85

www.crea-al.org.br
Tel: (82) 2123-0886

creaal@creaal.org.br
Fax: (82) 2123-0894

 **CREA-AL**
Conselho Regional de Engenharia
e Agronomia de Alagoas





MARLOS ALAN PEREIRA SANTOS

Engenheiro de Segurança do Trabalho / Produção / Ambiental / Ergonomista / Higienista Ocupacional.

Mestrando em tecnologias Ambientais.

CREA 021342792-3 – AL

(82)9-8813-1150/9-9924-9493

**ANEXO II: ACORDO DE COOPERAÇÃO TÉCNICA ENTRE PREFEITURA
MUNICIPAL DE SANTA LUZIA DO NORTE E O INSTITUTO FEDERAL DE
ALAGOAS**



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALAGOAS – IFAL
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO - PRPPI

ACORDO DE COOPERAÇÃO TÉCNICA Nº 005/2020

ACORDO DE COOPERAÇÃO TÉCNICA
QUE ENTRE SI CELEBRAM A
PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA
LUZIA DO NORTE E O INSTITUTO
FEDERAL DE ALAGOAS – IFAL.

A **Prefeitura Municipal de Santa Luzia do Norte**, com sede na cidade Santa Luzia do Norte, na Rua Estevão Protomartir de Brito, número 84, bairro Centro – CEP 57130-000, inscrita no CNPJ sob nº 12.200.317/0001-50, neste ato representada pelo Prefeito Márcio Augusto Araújo Lima, RG sob nº 12.36030 SSP/AL e CPF 018.589.324-40, residente e domiciliado no Sítio Stª Terezinha, S/N, Zona Rural – CEP 57130-000 cidade Santa Luzia do Norte, doravante denominado 1º **CONVENENTE** e o **INSTITUTO FEDERAL DE ALAGOAS – IFAL**, sediado na Rua Odilon Vasconcelos nº 103, Jatiúca, Maceió - Alagoas, CEP 57035-350, inscrito no Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica do Ministério da Fazenda sob o número 10.825.373/0001-55, doravante denominado simplesmente IFAL, neste ato representado pelo Reitor Carlos Guedes de Lacerda, nacionalidade Brasileiro, Estado civil Casado, funcionário público, CPF nº 475.046.174-15 e Carteira de Identidade nº 106.175 -3 SSP/PB, domiciliado na Rua Clodoaldo da Fonseca, nº 278, Bairro Paraíso Cidade Palmeira dos Índios, Estado Alagoas, CEP 57.602-010, doravante denominado 2º **CONVENENTE**, resolvem celebrar o presente Acordo de Cooperação Técnica.

CLÁUSULA PRIMEIRA – DO OBJETO

1.1. Constitui objeto deste instrumento ofertar, aos estudantes, com idade mínima de 14 anos, dos cursos de ensino médio, técnico e superior, como também aos professores, a elaboração, implementação e mensuração de um Programa de Gestão de Descarte de Resíduos Eletroeletrônicos contido no projeto de Mestrado Profissional em Tecnologias Ambientais do IFAL *campus* Marechal Deodoro.

CLÁUSULA SEGUNDA – DAS RESPONSABILIDADES DOS CONVENENTES

2.1. Caberá à 1º **CONVENENTE**, na consecução dos objetivos desse instrumento:

- Fornecer informações necessárias para a elaboração, implementação e mensuração para o Programa de Gestão de Resíduos Eletroeletrônicos;
- Designar os pontos de coleta dos Resíduos Eletroeletrônicos;
- Viabilizar meios de comunicação para a divulgação do projeto através de carro de som e palestras em salas de aulas nas escolas da cidade;
- Disponibilizar coletores para os Resíduos Eletroeletrônicos.

Recebi em: 29/01/2020
Às: 15 h 45 min

Matricula / CPF

CP - IFAL



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALAGOAS – IFAL
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO - PRPPI

2.2. Caberá a 2º CONVENIENTE A RESPONSABILIDADE POR:

- Desenvolver em parceria com a 1º CONVENIENTE projetos de pesquisa;
- Realizar questionários estruturados com o prefeito e o secretário responsável pelos resíduos da cidade;
- Elaborar o Programa de Gestão de Resíduos Eletroeletrônicos;
- Implementar o Programa de Gestão de Resíduos Eletroeletrônicos;
- Definir os pontos de coleta dos Resíduos Eletroeletrônicos;
- Acompanhar a inserção dos coletores nos pontos de coleta;
- Ministrar as palestras nas salas de aula das escolas da cidade;
- Mensurar o Programa de Gestão de Resíduos Eletroeletrônicos;
- Apresentar os resultados da pesquisa ao prefeito e o secretário responsável pelo projeto.

CLÁUSULA TERCEIRA DOS GESTORES:

3.1. Para fins de fortalecer a articulação entre os partícipes, e assegurar o acompanhamento permanente das ações no âmbito deste **ACORDO DE COOPERAÇÃO TÉCNICA**, ficam responsáveis pela sua gestão, nos termos das atribuições dos partícipes:

Partícipe	Responsável	CPF
Pelo 1º CONVENIENTE	Márcio Augusto Araújo Lima	018.589.324-40
Pelo 2º CONVENIENTE	Marlos Alan Pereira Santos	038.196.954-19

CLÁUSULA QUARTA – DA VIGÊNCIA

4.1. Este instrumento vigorará por 1 ano, contados a partir da data de publicação no DIÁRIO OFICIAL DA UNIÃO, podendo ser prorrogado, através de termo aditivo, bem como antecipado o fim de sua vigência, observado a conveniência das partes, mediante comunicação por escrito com antecedência de 30 (trinta) dias.

CLÁUSULA QUINTA – DA RESCISÃO

5.1. O presente ajuste poderá ser rescindido:

I – Unilateralmente, por qualquer um dos convenientes, mediante comunicação por escrito com antecedência de 30 (trinta) dias, caso haja descumprimento de qualquer cláusula deste instrumento ou impossibilidade administrativas de qualquer dos convenientes;

II – em comum acordo entre as partes.

CLÁUSULA SEXTA – DAS ALTERAÇÕES

6.1. Este instrumento poderá ser alterado mediante comum acordo entre as partes, respeitadas as prerrogativas da Administração Pública, sendo, no entanto, vedada a alteração de seu objeto.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALAGOAS – IFAL
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO - PRPPI

CLÁUSULA SÉTIMA – CUSTOS FINANCEIROS

7.1. As ações envolvendo custos financeiros serão providos com recursos disponibilizados por cada CONVENIENTE, devidamente especificado no plano de trabalho de cada atividade específica.

CLÁUSULA OITAVA

8.1. O presente acordo não implica transferência de recursos por quaisquer dos partícipes.

CLÁUSULA NONA – DAS DISPOSIÇÕES GERAIS

9.1. Para cada atividade a ser desenvolvida será elaborado um Plano de Trabalho específico;

9.2. Os casos omissos neste instrumento serão decididos em acordo entre os convenientes.

CLÁUSULA DÉCIMA – DA PUBLICAÇÃO

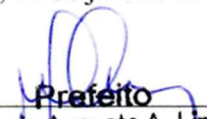
10.1. Este Instrumento terá seu extrato publicado no **Boletim de Serviços da instituição**, correndo a despesa por conta da 2º CONVENIENTE.

CLÁUSULA DÉCIMA PRIMEIRA – DA PUBLICAÇÃO

11.1. Fica eleito o **Foro da cidade de Maceió**, para dirimir quaisquer dúvidas ou questões relacionadas a este Instrumento, não resolvidas no âmbito administrativo.

Assim, formalmente acertadas, assinam as partes o presente **Termo de Cooperação Técnica** em 02 (duas) vias de igual teor e forma, na presença das testemunhas abaixo, que também o assinam.

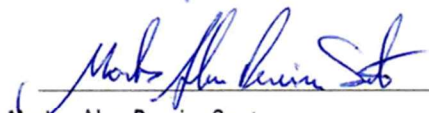
Maceió, 28 de janeiro de 2020.



Prefeito
Marcio Augusto A. Lima



Carlos Guedes de Lacerda
Instituto Federal de Alagoas
Reitor



Marcos Alan Pereira Santos
Engº. de Produção
Engº. de Segurança do Trabalho
CREA 0212945792-3
(82) 99924-9493

1. _____
Nome / CPF

2. Nádia Clemente da Silva

Nome / CPF 060.446.014-71



**ANEXO III: ACORDO DE COOPERAÇÃO TÉCNICA ENTRE A
PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA LUZIA DO NORTE, INSTITUTO
FEDERAL DE ALAGOAS E A EMPRESA BIO DIGITAL.**



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALAGOAS – IFAL
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO - PRPPI

ACORDO DE COOPERAÇÃO TÉCNICA Nº ____/2020

ACORDO DE COOPERAÇÃO TÉCNICA
QUE ENTRE SI CELEBRAM A
PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA
LUZIA DO NORTE, INSTITUTO FEDERAL
DE ALAGOAS – IFAL E A EMPRESA BIO
DIGITAL.

A Prefeitura Municipal de Santa Luzia do Norte, com sede na cidade Santa Luzia do Norte, na Rua Estevão Protomartir de Brito, número 84, Bairro Centro – CEP 57130-000, inscrita no CNPJ sob nº 12.200.317/0001-50, neste ato representada pelo Prefeito Márcio Augusto Araújo Lima, RG sob nº 12.36030 SSP/AL e CPF 018.589.324-40, residente e domiciliado no Sítio Stª Terezinha, S/N, Zona Rural – CEP 57130-000 cidade Santa Luzia do Norte - Alagoas, doravante denominado 1º **CONVENENTE** e o **INSTITUTO FEDERAL DE ALAGOAS – IFAL**, sediado na Rua Odilon Vasconcelos nº 103, Jatiúca, Maceió - Alagoas, CEP 57035-350, inscrito no Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica do Ministério da Fazenda sob o número 10.825.373/0001-55, doravante denominado simplesmente IFAL, neste ato representado pelo Reitor Carlos Guedes de Lacerda, nacionalidade Brasileiro, Estado civil Casado, funcionário público, CPF nº 475.046.174-15 e Carteira de Identidade nº 106.175 -3 SSP/PB, domiciliado na Rua Clodoaldo da Fonseca, nº 278, Bairro Paraíso Cidade Palmeira dos Índios, Estado Alagoas, CEP 57.602-010, doravante denominado 2º **CONVENENTE**, A empresa **Bio Digital**, Sediada na Rua Pedrosa, número 89, Bairro Tabuleiro do Martins, Cidade: Maceió – Alagoas, CEP 57.081-510, inscrita no CNPJ sob nº 18.414.740/0001-30, neste ato representado pelo proprietário Jádriel de Lira; RG 307 282 40 SSP/AL e CPF 069.125.72480, residente e domiciliado na Rua Senhor do Bonfim, nº 130, Bairro Chã da Jaqueira, Cidade Maceió – Alagoas, CEP: 57018-530, 3º **CONVENENTE**, resolvem celebrar o presente Acordo de Cooperação Técnica.

CLÁUSULA PRIMEIRA – DO OBJETO

1.1. Constitui objeto deste instrumento ofertar, aos estudantes, com idade mínima de 14 anos, dos cursos de ensino médio, técnico e superior, como também aos professores, este acordo visa a implementação das fases do Programa de Gestão de Descarte de Resíduos Eletroeletrônicos, na Cidade de Santa Luzia do Norte – Alagoas, contido no projeto de Mestrado Profissional em Tecnologias Ambientais do IFAL *campus* Marechal Deodoro. As fases contempladas neste acordo são: os meios de armazenamento temporário e seus coletores, locais dos coletores dos resíduos, transportes dos resíduos e destinação final dos resíduos eletroeletrônicos.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALAGOAS – IFAL
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO - PRPPI

CLÁUSULA SEGUNDA – DAS RESPONSABILIDADES DOS CONVENIENTES

2.1. Caberá à 1º CONVENIENTE, na consecução dos objetivos desse instrumento:

- Fornecer informações necessárias para os 3 convenientes sobre a mensuração dos resíduos eletroeletrônicos armazenados e retirados dos pontos de coleta mensalmente ou a cada retirada para a destinação final.
- Divulgar e designar os pontos de coleta dos Resíduos Eletroeletrônicos;
- Viabilizar meios de comunicação para a divulgação dos pontos de coleta através de carro de som e palestras em salas de aulas nas escolas da cidade;
- Divulgar e disponibilizar coletores para os Resíduos Eletroeletrônicos.
- Disponibilizar o transporte para destinação final.
- Fazer a Destinação Final na Empresa Bio Digital.

2.2. Caberá a 2º CONVENIENTE A RESPONSABILIDADE POR:

- Desenvolver em parceria com a 1º CONVENIENTE e o 3º CONVENIENTE projetos de pesquisa;
- Acompanhar e definir os pontos de coleta dos Resíduos Eletroeletrônicos;
- Monitorar e acompanhar a inserção dos coletores nos pontos de coleta;
- Ministras e acompanhar em conjunto com a Bio Digital as palestras nas salas de aula das escolas da cidade;
- Acompanhar a mensuração dos resíduos eletroeletrônicos para o programa de gestão de resíduos eletroeletrônicos pelos dois convenientes.
- Apresentar os resultados parciais e final da pesquisa ao prefeito, aos secretários responsáveis pelo projeto e a empresa Bio Digital.

2.3. Caberá a 3º CONVENIENTE A RESPONSABILIDADE POR:

- Fornecer informações necessárias para os 3 convenientes sobre a mensuração dos resíduos eletroeletrônicos armazenados e retirados dos pontos de coleta mensalmente ou a cada retirada para a destinação final por meio de comodato.
- Divulgar e designar os pontos de coleta dos Resíduos Eletroeletrônicos por meio de comodato.
- Viabilizar meios de comunicação para a divulgação os pontos de coleta através de palestras em salas de aulas nas escolas da cidade por meio de comodato.
- Divulgar e disponibilizar coletores para os Resíduos Eletroeletrônicos, por meio de comodato.
- Disponibilizar o transporte para destinação final, por meio de comodato.
- Fazer a Destinação Final dos resíduos eletroeletrônicos na Empresa Bio Digital, por meio de comodato.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALAGOAS – IFAL
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO - PRPPI

CLÁUSULA TERCEIRA DOS GESTORES:

3.1. Para fins de fortalecer a articulação entre os partícipes, e assegurar o acompanhamento permanente das ações no âmbito deste **ACORDO DE COOPERAÇÃO TÉCNICA**, ficam responsáveis pela sua gestão, nos termos das atribuições dos partícipes:

Partícipe	Responsável	CPF
Pelo 1º CONVENENTE	Márcio Augusto Araújo Lima	018.589.324-40
Pelo 2º CONVENENTE	Marlos Alan Pereira Santos	038.196.954-19
Pelo 3º CONVENENTE	Jadiel de Lira	069.125.724-80

CLÁUSULA QUARTA – DA VIGÊNCIA

4.1. Este instrumento vigorará por 1 ano, contados a partir da data de publicação no DIÁRIO OFICIAL DA UNIÃO, podendo ser prorrogado, através de termo aditivo, bem como antecipado o fim de sua vigência, observado a conveniência das partes, mediante comunicação por escrito com antecedência de 30 (trinta) dias.

CLÁUSULA QUINTA – DA RESCISÃO

5.1. O presente ajuste poderá ser rescindido:

I – Unilateralmente, por qualquer um dos convenentes, mediante comunicação por escrito com antecedência de 30 (trinta) dias, caso haja descumprimento de qualquer cláusula deste instrumento ou impossibilidade administrativas de qualquer dos convenentes;

II – em comum acordo entre as partes.

CLÁUSULA SEXTA – DAS ALTERAÇÕES

6.1. Este instrumento poderá ser alterado mediante comum acordo entre as partes, respeitadas as prerrogativas da Administração Pública, sendo, no entanto, vedada a alteração de seu objeto.

CLÁUSULA SÉTIMA – CUSTOS FINANCEIROS

7.1. As ações envolvendo custos financeiros serão providos com recursos disponibilizados por cada **CONVENENTE**, devidamente especificado no plano de trabalho de cada atividade específica.

CLÁUSULA OITAVA

8.1. O presente acordo não implica transferência de recursos por quaisquer dos partícipes.

CLÁUSULA NONA – DAS DISPOSIÇÕES GERAIS

9.1. Para cada atividade a ser desenvolvida será elaborado um Plano de Trabalho específico;

9.2. Os casos omissos neste instrumento serão decididos em acordo entre os convenentes.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALAGOAS – IFAL
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO - PRPPI

CLÁUSULA DÉCIMA – DA PUBLICAÇÃO

10.1. Este Instrumento terá seu extrato publicado no **Boletim de Serviços** da instituição, correndo a despesa por conta da 2ª CONVENIENTE.

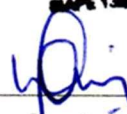
CLÁUSULA DÉCIMA PRIMEIRA – DA PUBLICAÇÃO

11.1. Fica eleito o **Foro da cidade de Maceió**, para dirimir quaisquer dúvidas ou questões relacionadas a este Instrumento, não resolvidas no âmbito administrativo.

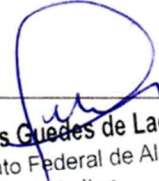
Assim, formalmente acertadas, assinam as partes o presente **Termo de Cooperação Técnica** em 04 (quatro) vias de igual teor e forma, na presença das testemunhas abaixo, que também o assinam.

Maceió - Al, 13 de maio de 2020.


Carlos Allen Pereira Santos
Professor - IFAL
GRUPE 139883


Prefeito
Marcio Augusto A. Lima

Jadiel de Lira
Diretor
Bio Digital


Carlos Guedes de Lacerda
Instituto Federal de Alagoas
Reitor

Testemunhas:

1. Nádia Clemente da Silva
Nome / CPF 060.446.014-71

2. Marcos R.R.
Nome / CPF 870.353.464-25

3. Jefferson D. A. de Melo
Nome / CPF 079.916.724-44

4. _____
Nome / CPF



ANEXO IV: CERTIFICADO DE DESTINAÇÃO FINAL EMITIDO PELA EMPRESA BIODIGITAL

 BIO DIGITAL RECICLAGEM DE RESÍDUOS ELETRÔNICOS	CERTIFICADO DE DESTINAÇÃO	NÚMERO
		2020/0076
GERADOR		
EMPRESA: PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA LUZIA DO NORTE ENDEREÇO: RUA ESTEVÃO PROTOMARTIR DE BRITO, 84 BAIRRO: LOTEAMENTO BENEDITO MASCARENHAS UF: AL CEP: 57130-000 MUNICÍPIO: SANTA LUZIA DO NORTE CNPJ: 12.200.317/0001-50		
UNIDADE DESTINO		
EMPRESA: BIO DIGITAL ENDEREÇO: RUA PEDROSA, Nº 89 BAIRRO: TABULEIRO DO MARTINS UF: ALAGOAS CEP: 57081-510 MUNICÍPIO: MACEIÓ CNPJ: 18.414.740/0001-30		
DADOS DOS RESÍDUOS		
DESCRIÇÃO: 395,6 QUILOS DE SUCATAS ELETRÔNICAS DATA DE RECEBIMENTO: 07/12/2020.		
ESTE CERTIFICADO ATESTA O RECEBIMENTO DO (S) RESÍDUO (S) NELE RELACIONADO PARA FINS DE DESTINAÇÃO E DESCARACTERIZAÇÃO NOS SISTEMAS DE MANUFATURA REVERSA, CONFORME NORMAS DE SEGURANÇA E ESPECIFICAÇÃO DA LEI Nº 12.305, DE 2 DE AGOSTO DE 2010.		
08/12/2020	Jadiel de Lira. DIRETOR 