



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA
CAMPUS SANTANA DO LIVRAMENTO
GRADUAÇÃO EM GESTÃO PÚBLICA**

**PLANO MUNICIPAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO MUNICÍPIO DE SANTANA
DO LIVRAMENTO-RS: UM ESTUDO DE CASO SOBRE O DESCARTE DOS
RESÍDUOS ELETROELETRÔNICOS**

***MUNICIPAL PLAN OF SOLID WASTE IN SANTANA DO LIVRAMENTO-RS TOWN:
A CASE STUDY ON THE DISPOSAL OF ELECTROELECTRONIC WASTE***

***PLAN MUNICIPAL DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL MUNICIPIO DE SANTANA DO
LIVRAMENTO-RS: ESTUDIO DE CASO SOBRE ELIMINACIÓN DE RESIDUOS
ELECTROELECTRÓNICOS***

Ariane da Rocha da Rosa

arianerosa@unipampa.edu.br

Prof^ª. Me. Cristiane Ferreira de Souza Araújo

cristianearaujo@unipampa.edu.br

RESUMO: Este trabalho tem como objetivo analisar de que maneira está sendo conduzido o gerenciamento dos resíduos sólidos eletroeletrônicos no município de Sant'Ana do Livramento-RS, e qual a relação entre esse gerenciamento e o status do plano municipal de resíduos sólidos, uma vez que a criada a Lei 12.305/2010, que cria e institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), prevê que as cidades a instituem um plano de gerenciamento de resíduos sólidos a fim de mitigar o impacto ambiental pelo descarte inadequado. O método escolhido para esta pesquisa foi o misto, com uma abordagem, quali-quanti e tipo de pesquisa descritivo. Foi aplicado um questionário com a população local, a fim de averiguar seu conhecimento acerca dos resíduos sólidos eletroeletrônicos, sendo coletados 143 questionários, bem como, uma entrevista com o Secretário Municipal de Serviços urbanos de Sant'Ana do Livramento para verificar o status do Plano Municipal de resíduos sólidos e demais informações. Concluiu-se que o município de Sant'Ana do Livramento não possui um Plano Municipal de resíduos sólidos definido, pois este ainda está em discussão pela comunidade e para sua efetivação necessita de uma ampla divulgação e envolvimento da população.

Palavras-chave: Resíduos sólidos; Resíduos eletroeletrônicos; Descarte; Plano municipal;

ABSTRACT: This study aims to analyze how the management of electrical and electronic solid waste is being conducted in the municipality of Sant'Ana do Livramento-RS, and what is the relationship between this management and the status of the municipal solid waste plan, since the Law 12,305/2010 was created, which creates and institutes the National Solid Waste Policy (PNRS), which requires cities to establish a solid waste management plan in order to mitigate the environmental impact caused by inadequate disposal. The method chosen for this research was mixed, with an approach, quali-quanti and descriptive research type. A questionnaire was

applied to the local population, in order to ascertain their knowledge about electronic solid waste. 143 questionnaires were collected, as well as an interview with the Municipal Secretary of Urban Services of Sant'Ana do Livramento to check the status of the Plan Municipal solid waste and other information. It was concluded that the municipality of Sant'Ana do Livramento does not have a defined Municipal Solid Waste Plan, as this is still under discussion by the community and for its implementation it needs a wide dissemination and involvement of the population.

Keywords: Solid waste; Electronic waste; Disposal; City Plan;

RESUMEN: Este trabajo tiene como objetivo analizar cómo se está llevando a cabo la gestión de residuos sólidos eléctricos y electrónicos en el municipio de Sant'Ana do Livramento-RS, y cuál es la relación entre esta gestión y el estado del plan municipal de residuos sólidos, desde la Ley 12.305 / 2010, que crea e instituye la Política Nacional de Residuos Sólidos (PNRS), que requiere que las ciudades establezcan un plan de manejo de residuos sólidos con el fin de mitigar el impacto ambiental causado por una disposición inadecuada. El método elegido para esta investigación fue mixto, con un enfoque, tipo de investigación cuali-cuanti y descriptiva. Se aplicó un cuestionario a la población local, con el fin de conocer sus conocimientos sobre residuos sólidos electrónicos. Se recogieron 143 cuestionarios, así como una entrevista con la Secretaría Municipal de Servicios Urbanos de Sant'Ana do Livramento para comprobar el estado del Plan. Residuos sólidos urbanos y otra información. Se concluyó que el municipio de Sant'Ana do Livramento no cuenta con un Plan Municipal de Residuos Sólidos definido, ya que aún está en discusión por parte de la comunidad y para su implementación necesita una amplia difusión e involucramiento de la población.

Palabras-clave: Residuos sólidos; Residuos electrónicos; Disposición; Plan Municipal;

1. INTRODUÇÃO

O crescente avanço na indústria tecnológica, o maior acesso por parte da população, a facilidade com que a população mundial adquire equipamentos eletrônicos e a dependência cada vez maior da sociedade na utilização de tecnologia, são fatores que contribuem significativamente para o crescimento acelerado do consumo de equipamentos eletro eletrônicos (SANTOS, 2012). Para o autor, outro fator que preocupa, é a redução da vida útil dos produtos e conseqüentemente, aumento da produção do lixo eletrônico e do descarte irregular do mesmo, já que a tendência é substituir os aparelhos tão logo sejam considerados obsoletos (ONU, 2014).

Os resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos – REEE estão em processo de plena expansão, inclusive nos países em desenvolvimento (FRANCO; LANGE, 2011) como o Brasil, que segundo o *Global E-Wast Monitor* (2020), é o líder na América Latina na produção de resíduo eletrônico, apresentando 1,5 toneladas de lixo em 2019, sendo que apenas 3% desse lixo é coletado de maneira adequada.

A preocupação quanto aos impactos ambientais desses resíduos se justifica pelo fato de que muitos dos REEE são descartados indevidamente. Alguns países em desenvolvimento na África e Ásia, importam REEE com o propósito de reutilizar equipamentos (computadores que farão parte de programas de inclusão digital) ou aproveitar partes do equipamento devido ao valor econômico dos materiais envolvidos. Embora alguns dos equipamentos importados possam de fato ser reutilizados segundo sua função de origem, outros são desmontados indevidamente causando sérios problemas ambientais (LIU; TANAKA; MATSUI, 2006).

No Brasil, há estudos que apontam para esse manuseio indevido em muitas associações

de catadores de recicláveis, onde os trabalhadores, por não saberem do potencial tóxico de muitos materiais, recuperam os metais de forma artesanal (FRANCO, 2008).

Entre os componentes dos dispositivos eletrônicos existem substâncias e materiais tóxicos como chumbo, cádmio, mercúrio, bifenilas policloradas (PCBs) e éter difenil polibromado (PBDE), entre outros, assim como materiais que, ao serem incinerados em condições inadequadas, são percussores na formação de outras substâncias tóxicas como as dioxinas e os furanos (ROMAN, 2007), cujo os efeitos podem ser lesões dermatológicas, mal formação de fetos, abortos, câncer e patologias neurológicas e no fígado (ALENCAR;GABAÍ, 2001). Vários estudos em áreas onde se faz a recuperação desses materiais de maneira inadequada têm sido realizados com o intuito de analisar sedimentos, solos, material particulado, presença de contaminantes em cabelo e leite humano (WANG et al., 2009; XING et al., 2009; LIM; SCHOENUG, 2010).

De acordo com Franco e Lange (2011), nos países desenvolvidos este tema tem sido vastamente estudado, com a existência de regulamentações que incluem a responsabilidade do produtor sobre o gerenciamento dos seus produtos pós-consumo, assim como legislações sobre a restrição de uso de substâncias tóxicas na fabricação dos equipamentos eletrônicos. No Brasil ainda são escassas as pesquisas sobre o tema, principalmente no que diz respeito à gestão adequada para esses resíduos (CRUVINEL, 2020).

Uma das grandes preocupações com o meio ambiente refere-se à produção excessiva de resíduos sólidos urbanos, a coleta e descarte incorreto desses resíduos. Incluindo os resíduos sólidos eletrônicos, que por não haver maior conscientização por parte da população e a coleta seletiva ainda ser um desafio a ser alcançado, acabam sendo descartados de forma incorreta no meio ambiente, juntamente com outros resíduos, como pilhas e baterias (MELO *et al.*, 2015).

A Lei 11.445/2007, que institui a Política Nacional de Saneamento Básico trata de maneira geral sobre o assunto, e institui algumas diretrizes com relação aos resíduos sólidos em seu artigo 7º.

I – de coleta, transbordo e transporte dos resíduos;

II – de triagem para fins de reuso ou reciclagem, de tratamento, inclusive por compostagem, e de disposição final dos resíduos relacionados;

III – de varrição, capina e poda de árvores em vias de logradouros públicos e outros eventuais serviços pertinentes à limpeza pública urbana.

Em 2010, foi criada a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), Lei 12.305/2010, que foi um passo importante para solucionar os problemas referentes ao meio ambiente, assim como os problemas sociais e econômicos resultantes do manuseio inadequado desses resíduos. Conforme previsto na PNRS, novas diretrizes foram adicionadas com o objetivo de auxiliarem no planejamento da gestão de resíduos sólidos de maneira ampla, desde os resíduos sólidos domiciliares até os resíduos considerados perigosos e prejudiciais ao meio ambiente e à saúde humana. A PNRS, pode ser empregada em conjunto com a Política Nacional de Saneamento Básico, Lei 11.445 /2007.

A PNRS cita a realização de “mecanismos de logística reversa, em que os fabricantes, comerciantes e distribuidores de produtos considerados perigosos ao meio ambiente, (agrotóxicos, pilhas e baterias, pneus, lâmpadas fluorescentes e os artigos eletrônicos e seus elementos) fariam retornar de forma independente, os produtos depois de utilizados pelos consumidores” (BRASIL, 2010, art.33).

Além disso, são apresentados os planos de resíduos sólidos, entre eles o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, (PMGIRS) “que tem como responsabilidade de envolver todas as etapas de geração desses resíduos, apontando as entidades geradoras e indicando a destinação final, correta e ambientalmente segura para os rejeitos” (BRASIL, 2010, art.14º).

Contudo, para se alcançar esses objetivos, a PNRS aponta que é necessário que a

responsabilidade por esses resíduos seja compartilhada, tanto pelos fabricantes, comerciantes e consumidores, como também pela administração pública e sociedade em geral, devendo “os fabricantes encontrar soluções para diminuir a fabricação de resíduos sólidos” (BRASIL, 2010, art.31º).

Nesse contexto, como forma de compreender o fenômeno apresentado, elaborou-se o seguinte problema de pesquisa:

De que maneira está sendo conduzido o gerenciamento dos resíduos sólidos eletroeletrônicos no município de Sant’Ana do Livramento-RS?

Com o intuito de encontrar a solução do problema de pesquisa, foram definidos alguns objetivos para nortear a pesquisa e auxiliar na resolução do caso, sendo eles: Geral: Analisar de que maneira está sendo conduzido o gerenciamento dos resíduos sólidos eletroeletrônicos no município de Sant’Ana do Livramento-RS; e Específicos: a) Identificar o tipo de conhecimento e a forma com que a população Santanense realiza o descarte de resíduos sólidos eletroeletrônicos; b) Analisar o status do plano municipal de resíduos sólidos do município de Sant’Ana do Livramento, segundo a Prefeitura Municipal; e c) Analisar de que maneira está sendo conduzido o gerenciamento dos resíduos sólidos eletroeletrônicos no município de Sant’Ana do Livramento-RS.

Justifica-se a presente pesquisa, ao considerar-se que, muito embora a PNRS tenha instituído diretrizes importantes a respeito dos resíduos sólidos urbanos, como a coleta e destino final ambientalmente adequados, e a importância da criação dos Planos Municipais de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos, tem-se ainda um longo caminho a percorrer com a discussão e implementação desses planos municipais, bem como, com a conscientização da população em geral para realizar o descarte de forma adequada.

De acordo com a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB), foi observado que dos 5.564 municípios brasileiros, somente 2.937, exerciam algum controle e gerenciamento dos resíduos sólidos especiais por meio de terceiros, o Estado do Rio Grande do Sul, aparece com índice superior aos demais estados, cujos municípios terceirizam esse serviço através de entidades privadas (DE PAULA E FERREIRA, 2017).

Segundo Scupino (2015) a ausência ou inconsistência de Planos Municipais de Resíduos Sólidos, acarreta diversos problemas para a população em geral, sendo o maior deles a poluição e contaminação do meio ambiente, a falta de informação e de políticas públicas eficientes e agentes controladores é determinante para que o descarte incorreto aconteça.

No município de Sant’Ana do Livramento/RS, sabe-se que existe um processo de implantação do Plano Municipal de Resíduos Sólidos, considerando esse fato, pretende-se averiguar quais os fatores facilitadores e empecilhos que permeiam o processo de implementação, além de investigar como os habitantes da cidade lidam com o descarte de seus resíduos.

Este artigo está estruturado em cinco partes, após a introdução, apresenta-se o referencial teórico com os seguintes tópicos: Resíduos de Equipamentos Elétricos e Eletrônicos: uma visão panorâmica e Legislação e dispositivos legais sobre REEE. Posteriormente, os itens apresentam os procedimentos metodológicos, seguido da apresentação e análise dos resultados encontrados. Por fim, apresentam-se as considerações finais do estudo.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Resíduos de Equipamentos Elétricos e Eletrônicos: uma visão panorâmica

Em pouco mais de um século, grande parcela da humanidade vivenciou a descoberta da corrente elétrica por Thomas Edison em 1883, a euforia trazida pela praticidade dos equipamentos eletroeletrônicos– e conseqüente dependência da rede elétrica e/ou pilhas e

baterias para funcionamento destes— e, desde a década de 1970, constata-se que os processos que originam dessa praticidade moderna “tem gerado sérios desequilíbrios globais” (TIOSSI; SIMON; TERNERO, 2017, p.2).

A combinação de demanda do consumidor por inovação e status atrelada à uma alta taxa de obsolescência programada e as baixas taxas de reciclagem dos produtos inutilizados (GAGLIARDI; MIRABILE, 2016) por parte da indústria tornam este cenário insustentável (SANTANA, ELABRAS-VEIGA, 2017).

Por exemplo, novos modelos de aparelhos –de televisão, celulares, notebooks ou outros –são lançados em intervalos altamente regulares e exigem a compra de novos acessórios, pois, comumente, carregadores, fones de ouvido e/ou controles remotos são incompatíveis com os modelos anteriores do aparelho, logo, tais acessórios tornam-se obsoletos por incompatibilidade e não por não funcionarem mais (PERKINS et al., 2014). Juntamente com o crescimento do consumo, advém o crescimento do descarte.

Nosso modo de tratar o lixo –longe dos olhos e aterrado sob o solo –esconde a gravidade do problema que estamos causando nessa busca frenética por mais urbanização, consumo e “desenvolvimento”. Elevados gastos com despejo de resíduos, preocupações éticas e sanitárias bem como a crescente escassez de matéria-prima (ONGONDO; WILLIAMS; CHERRETT, 2011; SANTANA, ELABRAS-VEIGA, 2017) leva-nos ao interesse de entender o cenário atual do problema de descarte incorreto de REEEs para que o cenário futuro não esteja agravado pela desinformação e falta de ações.

No que diz respeito à diferenciação entre resíduos e não resíduos no âmbito da Convenção de Basileia (2013) tem-se as seguintes distinções: (i) EEE novos e funcionais (ii) EEE usados e funcionando adequadamente para reutilização direta (não precisam de reparo, reforma ou atualização de hardware); (iii) EEE usados e não reparados, porém reparáveis (podem ser reparados e testes são necessários para determinar essa condição); (d) EEE usados, não-reparados e não reparáveis (resíduos de equipamentos eletroeletrônicos - REEE). A Convenção prevê três categorias principais de resíduos de equipamentos eletroeletrônicos, sendo que a segunda categoria é a mais representativa em termos quantitativos:

Quadro 1 – Categorias de REEE segundo a Convenção de Basileia

Categoria	Exemplos de equipamentos
Grandes eletrodomésticos	Refrigeradores e lavadoras
Aparelhos de tecnologia da informação e telecomunicações	Computadores pessoais, monitores e laptops
Equipamentos de consumo	TVs, DVD players, aparelhos celulares, leitores de mp3 e equipamentos de lazer e esporte

Fonte: Ongondo, Williams e Cherrett (2011).

A *Partnership on Measuring ICT for Development* também propõe uma classificação internacional em 6 categorias com base no Anexo III da Diretiva WEEE 2012/19/EU e levando-se em consideração o tempo de vida dos produtos de cada categoria (BALDÉ et al., 2017, p.11):

Quadro 2 – Categorias de REEE segundo a Diretiva WEEE

Categoria	Exemplos de equipamentos
Equipamento de troca de temperatura	Refrigeradores, congeladores, condicionadores de ar, aquecedores

Telas, monitores e equipamentos contendo telas	Televisões, monitores, laptops, notebooks e tablets, lâmpadas fluorescentes, lâmpadas de descarga de alta intensidade e lâmpadas de LED.
Grandes equipamentos	Máquinas de lavar roupa, secadores de roupas, máquinas de lavar louça, fogões elétricos, máquinas de impressão grandes, equipamentos de cópia e painéis fotovoltaicos.
Pequenos equipamentos	Aspiradores de pó, microondas, equipamentos de ventilação, torradeiras, chaleiras elétricas, barbeadores elétricos, balanças, calculadoras, aparelhos de rádio, câmeras de vídeo, brinquedos elétricos e eletrônicos, pequenas ferramentas elétricas e eletrônicas, pequenos dispositivos médicos, pequenos instrumentos de monitoramento e controle
Pequenos equipamentos de TI e telecomunicações	Telefones celulares, sistemas de posicionamento global (GPS), calculadoras de bolso, roteadores, computadores pessoais, impressoras e telefones.

Fonte: Baldé et al.(2017)

No Brasil, a Associação Brasileira da Indústria Eletroeletrônica (ABINEE) classifica-os em quatro categorias:

Quadro 3 – Categorias de REEE segunda a ABINEE

Categoria	Exemplos de equipamentos
Linha Branca	Refrigeradores e congeladores, fogões, lavadoras de roupa e louça, secadoras, condicionadores de ar
Linha Marrom	Monitores e televisores de tubo, plasma, LCD e LED, aparelhos de DVD, equipamentos de áudio, filmadoras
Linha Azul	Batedeiras, liquidificadores, ferros elétricos, furadeiras, secadores de cabelo, espremedores de frutas, aspiradores de pó, cafeteiras
Linha Verde	Computadores desktop e laptops, acessórios de informática, tablets e telefones celulares

Fonte: ABINEE (2016)

Os REEE, comumente chamados de lixo eletrônico, são todos aqueles componentes e os equipamentos que não possuem mais serventia ou não podem mais ser utilizados por seus donos. É importante salientar, que esses resíduos de equipamentos eletrônicos muito raramente recebem algum tipo de tratamento apropriado antes de serem descartados, alguns, ainda com condições boas de reaproveitamento. Equipamentos que poderiam ter outra destinação, como reciclagem ou até mesmo serem devolvidos aos fabricantes para que seus materiais e componentes sejam reutilizados ou depois de recuperados, serem destinados a doação (FERREIRA E FERREIRA, 2008).

De acordo com a definição para REEE dada pela União Europeia (2003), os REEE são todos aqueles aparelhos que necessitam de energia elétrica para funcionarem de maneira adequada, e abrangem uma lista bem diversificada de aparelhos eletroeletrônicos, tais como: computadores, celulares, micro-ondas, aparelhos de DVD, assim como, geladeiras, máquinas de lavar roupas, ventiladores, etc.

Segundo os dados do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA, 2015), são gerados 41 milhões de toneladas de lixo eletrônico por ano no mundo e esse consumo tende a expandir, estimulado pelo aumento da oferta e avanço tecnológico. Por conterem também elementos como ouro e cobre, o lixo eletrônico é bastante demandado por parte dos catadores, que através da coleta desses materiais obtém seu sustento, ou complementam sua renda. Os catadores que tem contato com estes produtos estão sujeitos a elevados riscos à sua saúde, devido ao grau de periculosidade das substâncias encontradas no interior desses equipamentos.

Como dito anteriormente, o estilo de vida baseado no consumismo, que atinge a sociedade atual e cada vez mais exigente por equipamentos mais modernos, bem como, crescimento econômico, o processo de urbanização das cidades e aumento considerável da população mundial, são fatores que propiciam a expansão de geração de resíduos sólidos. O descarte irregular e desordenado dos REEE, acarretam sérios riscos ao meio ambiente, seja através da poluição do solo, ou pelo contato direto e por meio do manuseio dos componentes tóxicos presentes nesses resíduos, como chumbo, cádmio, mercúrio entre outros, ocasionando consideráveis danos ao meio ambiente e problemas à saúde humana e demais seres vivos.

Em vista disso, surge a preocupação ambiental por parte dos governantes e também da sociedade, rompendo a concepção de que somente o Estado é responsável em promover o bem estar da população, advindo a ideia de gestão compartilhada com a participação de todos os atores (BIDART, 2017).

No mundo globalizado em que vivemos, é quase impossível não utilizarmos algum produto eletrônico. Os artigos de maior procura pelos consumidores são celulares, tablets e computadores. Com o aumento crescente desse consumo e a oferta de artigos mais modernos, traz à tona uma grande preocupação no que se refere ao descarte desses produtos. Os REEE (resíduos de equipamentos eletroeletrônicos) popularmente conhecidos como lixo eletrônico, tem sido tema de grandes discussões a respeito da preservação do meio ambiente. Por serem constituídos de materiais tóxicos, a preocupação maior com relação a esses resíduos são as consequências do descarte incorreto e os impactos ambientais decorrentes disso (SANTOS, 2012).

2.2 Legislação e dispositivos legais sobre REEE

A PNRS, que institui as diretrizes nacionais de resíduos sólidos, é considerada como um passo importante no que se refere ao descarte, manejo e reciclagem desses resíduos, e questões referentes à inclusão social dos catadores, a importância da coleta seletiva, e questões de caráter social e ambiental (Wirth; Oliveira, 2016).

A Lei 12.305/2010, estabelece diretrizes para os municípios que ficam responsáveis pela coleta e destinação dos resíduos sólidos urbanos. Com a implementação da PNRS, os municípios terão uma melhor estrutura para pôr em prática suas obrigações, com capacidade de promover mudanças no que se refere ao lixo no país (BRASIL, 2010). A Lei, também define como prioridade, que as cooperativas e associações de reciclagem sejam as primeiras a serem selecionadas através de contratação para a realização das atividades de coleta seletiva.

A PNRS inclui de forma ampla as questões referentes aos materiais recicláveis; antes da implementação desta lei, a maior preocupação dos governos municipais era com o destino que seria dado a esses materiais, agora passa a atender também outras etapas, incluindo a reutilização, reciclagem, redução, tratamento e destino adequado e que não ofereça riscos ao ambiente (BRASIL, 2010, art. 9º.).

Com as mudanças recentes na Lei, além de tratamento adequado do lixo, desde a coleta, descarte correto e a reciclagem, objetiva também a gestão integrada desses resíduos, que seriam ações voltadas para solucionar esse problema, de maneira que envolva as esferas política, ambiental, cultural, social e econômica, promovendo a sustentabilidade (BRASIL, 2010 art. 11°).

A Lei estabelece ainda, a logística reversa e a responsabilidade compartilhada, que é o, [...] conjunto de atribuições individualizadas e encadeadas dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, dos consumidores e dos titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, para minimizar o volume de resíduos sólidos e rejeitos gerados, bem como para reduzir os impactos causados à saúde humana e à qualidade ambiental decorrentes do ciclo de vida dos produtos, nos termos desta Lei (BRASIL, 2010, art. 30).

Neste sentido, a logística reversa são ações voltadas para a aplicação da responsabilidade compartilhada. São práticas e procedimentos com a finalidade de possibilitar a coleta e o retorno desses resíduos para as empresas onde serão reaproveitados ou terão destino final adequado, sem causar danos ao meio ambiente (BRASIL, 2010, art. 33°). A PNRS, inclui também os planos de resíduos sólidos, estaduais, municipais e intermunicipais e das regiões metropolitanas como é citado no art.14° da referida Lei.

Art.14°, São planos de resíduos sólidos:

I - O Plano Nacional de Resíduos Sólidos;

II - Os planos estaduais de resíduos sólidos;

III - Os planos microrregionais de resíduos sólidos e os planos de resíduos sólidos de regiões ou aglomerações urbanas;

IV - Os planos intermunicipais de resíduos sólidos,

V - Os planos municipais de gestão integrada de resíduos sólidos;

VI - Os planos de gerenciamento de resíduos sólidos.

Parágrafo único. É assegurada ampla publicidade a conteúdo dos planos de resíduos sólidos, bem como controle social em sua formulação, implementação e operacionalização, observado o disposto na Lei nº 10.650, de 16 de abril de 2003, e no art. 47 da Lei nº 11.445, de 2007 (BRASIL, 2010, art. 14°).

A elaboração desses planos afeta de maneira positiva a sustentabilidade nas cidades onde os planos municipais são executados. Os fatores que serão beneficiados são: o meio ambiente, livre dos danos nocivos das substâncias encontradas nos resíduos eletrônicos, a população que poderá ser beneficiada com a inclusão digital, fazendo uso dos equipamentos que ainda possuem condição de serem utilizados, e por fim, a economia pode ser beneficiada e obter lucro com a reciclagem dos equipamentos que não possuem mais serventia (SANTOS, 2012).

Em vista disso, surge a preocupação ambiental por parte dos governantes e também da sociedade, rompendo a concepção de que somente o Estado é responsável em promover o bem estar da população, advindo a ideia de gestão compartilhada com a participação de todos os atores (BIDART, 2017).

Os clientes através de seus hábitos de consumo, são responsáveis, também, pela geração de resíduos sólidos, portanto, a responsabilidade social envolvendo esses consumidores é de extrema importância, pois através de iniciativas como o consumo sustentável e conscientização, procura-se desta forma, evitar o consumismo exagerado e desnecessário. Nesse sentido, grande

parte dos problemas relacionados ao meio ambiente, seriam sanados (RODRIGUES, 2007). Hábitos de consumo sustentável e conscientização evitariam desperdícios e reduziriam a produção de resíduos sólidos, em especial os eletrônicos.

Algumas alternativas para a destinação desses resíduos são: A reciclagem dos componentes desses equipamentos, o reuso ou doação, ampliando o tempo de vida dos equipamentos e venda, caso os equipamentos ainda funcionem e não possuam mais serventia para seus donos (PEREIRA, FERRAZ e MASSAINI, 2014).

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Seguindo o pensamento proposto no item introdutório, em que apresenta como objetivo desta pesquisa a análise da condução do gerenciamento dos resíduos sólidos eletroeletrônicos no município de Sant'Ana do Livramento-RS, percebe-se a necessidade de identificar o tipo de conhecimento e a forma com que a população Santanense realiza o descarte de resíduos sólidos eletroeletrônicos, bem como, analisar de que maneira está sendo conduzido o plano de gerenciamento dos resíduos sólidos eletroeletrônicos por parte das autoridades locais.

Dessa forma, determinou-se que o método misto é o mais apropriado para o desenvolvimento desta pesquisa, visto que combinam os métodos predeterminados das pesquisas quantitativas com métodos emergentes das qualitativas, assim como questões abertas e fechadas, com formas múltiplas de dados contemplando todas as possibilidades, incluindo análises estatísticas e análises textuais (CRESWELL, 2007). No método misto, o pesquisador baseia a investigação supondo que a coleta de diversos tipos de dados garanta um entendimento melhor do problema pesquisado (CRESWELL, 2007).

Assim, salienta-se que esta pesquisa possui uma abordagem qualitativa e quantitativa. Com relação a abordagem qualitativa, Bakhtin (1986), afirma que o material primordial dessa abordagem é a palavra, pois estas são tecidas de material ideológico, servem de trama às relações sociais e indicam transições e transformações sociais, para o autor, as palavras na fala transmitem a estrutura de valores, normas e símbolos, demonstrando representações históricas, socioeconômicas e culturais. Quanto à abordagem quantitativa, Richardson (1989), afirma que esta caracteriza-se pelo emprego da quantificação, tanto nas modalidades de coleta de informações, quanto no tratamento dessas por meio de técnicas estatísticas, desde as mais simples até as mais complexas. A análise dos dados realizou-se por meio de técnicas estatísticas (Sampieri, 2006), mais especificamente através de estatística descritiva.

Segundo Lakatos e Marconi (2009, p.108) “o método estatístico significa redução de fenômenos sociológicos, políticos, econômicos etc. a termos quantitativos e a manipulação estatística que permite comprovar a relação dos fenômenos entre si, e obter generalizações sobre sua natureza”.

A estatística descritiva adotada neste estudo envolveu cálculos de porcentagem e frequência, e o software utilizado para produzir as estatísticas foi EXCEL para a construção dos gráficos.

Cabe esclarecer, que a abordagem qualitativa deu-se em função da realização de entrevistas para verificar o status do plano de gerenciamento de resíduos sólidos do município, bem como as ações que estão sendo desenvolvidas atualmente e de análise documental a ser realizada no rascunho do plano de gerenciamento de resíduos sólidos do município que encontra-se em estágio de discussão e desenvolvimento. Já em relação a abordagem quantitativa, esclarece-se que deu-se em função da aplicação de um questionário para verificar o conhecimento da população do município sobre os REEE.

O tipo de pesquisa adotado é o descritivo, pois, de acordo com Gil (2010) pesquisas desse tipo tem como objetivo primordial a descrição das características de determinada população ou fenômeno ou a simples identificação da existência de relações entre variáveis e

pretendem determinar a natureza dessa relação.

Para coleta de dados, selecionou-se três técnicas que estão de acordo com a realidade da pesquisa e que, espera-se, possam oferecer informações plausíveis e relevantes, sendo estas: a entrevista, a análise documental e aplicação de um questionário.

Em relação a entrevista, cabe salientar que foram realizadas com um servidor público do setor de meio ambiente da Prefeitura Municipal. A entrevista teve duração de 30 minutos sendo gravada e transcrita posteriormente (constante em Apêndice C), seguindo o roteiro de entrevista semi-estruturada constante em apêndice A.

Na visão de Richardson (2007), entrevistas em profundidade, permite a identificação dos aspectos mais relevantes sobre o problema em questão, segundo a percepção do entrevistado. O roteiro de entrevista continha dois blocos, o primeiro correspondente à obtenção de dados relativos ao perfil do entrevistado, o segundo referente à esclarecimentos sobre a gestão de REEE no município.

Sobre a análise documental, esclarece-se que foi realizada no rascunho do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos do município, pois este ainda não é um documento oficial, mas está sendo discutido para sua futura implementação. Averiguou-se seu alinhamento com as políticas e legislação nacionais exigidas. Para Gil (2012, p. 51) “a pesquisa documental vale-se de materiais que ainda não receberam tratamento analítico, ou que ainda podem ser reelaborados de acordo com os objetivos da pesquisa”.

Por fim, em relação ao questionário, salienta-se que este foi elaborado com base em Weiler et al., (2013), em que os pesquisadores analisaram o nível de conscientização de estudantes, comerciantes e consumidores em relação à utilização e o descarte adequado do lixo eletrônico nos municípios de Frederico Westphalen e Taquaruçu do Sul no Estado do Rio Grande do Sul. O referido questionário encontra-se no Apêndice B.

Para triangulação dos dados será utilizada a análise interpretativa, que de acordo com Severino (2007, p. 59) é “interpretar em sentido restrito, é tomar uma posição própria a respeito das ideias enunciadas, é superar a estrita mensagem do texto, é ler nas entrelinhas”.

4. ANÁLISE DOS DADOS E RESULTADOS

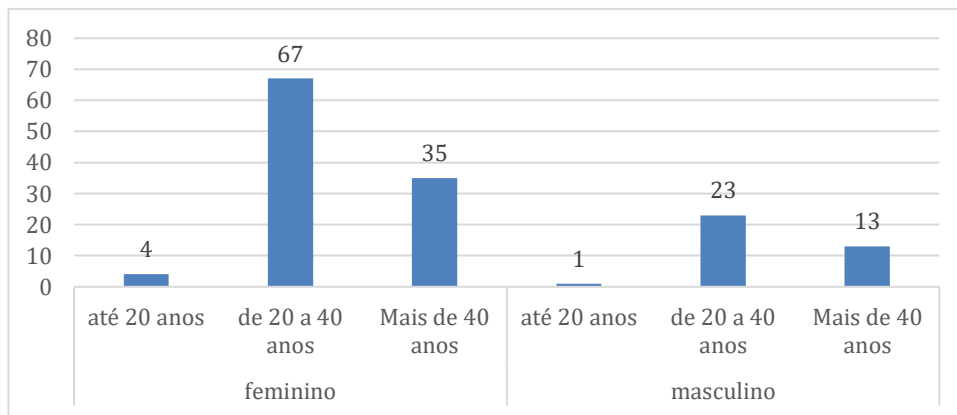
Este item foi organizado em 02 sub tópicos, sendo eles: A percepção da população local sobre o lixo eletrônico e A percepção do governo local sobre o lixo eletrônico e responsabilidade sócio-ambiental. Esclarece-se que o período de coleta de dados para o item 4.1 compreendeu entre os meses de maio de 2021 e julho de 2021, totalizando 143 respondentes.

4.1 A percepção da população local sobre o lixo eletrônico

Com o objetivo de busca de resultados através de pesquisa, foi aplicado questionário utilizando o formulário do google docs, sendo este divulgado por meio das ferramentas digitais *Facebook*, *e-mail* e grupos de *watts app*, para que a população no geral tivesse acesso ao mesmo. Obteve-se 143 respostas válidas.

Conforme o gráfico 1, percebe-se que 106 respondentes são do sexo feminino e 37 respondentes são do sexo masculino. Com relação a faixa etária, são 80 respondentes entre 20 e 40 anos, sendo 67 do sexo feminino e 23 do sexo masculino.

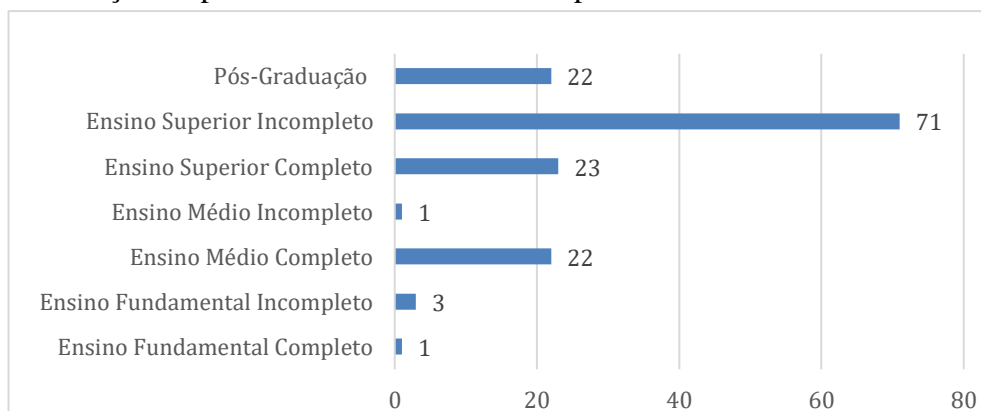
Gráfico 1 – Relação do perfil de sexo e faixa etária dos respondentes



Fonte: elaborado pelo autor através dos dados coletados (2021).

Em relação a escolaridade dos respondentes, pode-se afirmar que 71 destes possuem ensino superior incompleto, 23 ensino superior completo, 22 ensino médio completo, 22 pós-graduação, 3 ensino fundamental incompleto, 1 ensino fundamental completo e 1 ensino médio incompleto.

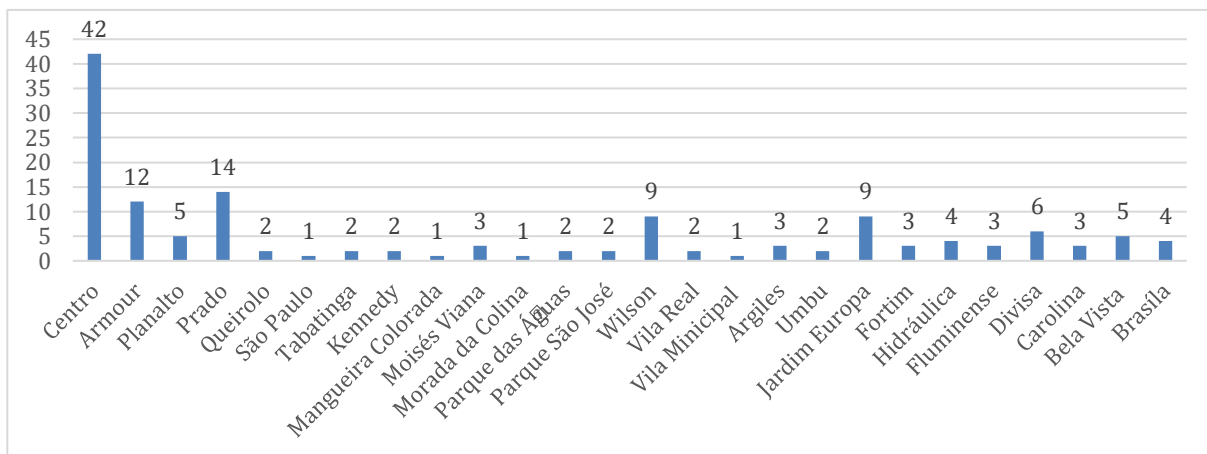
Gráfico 2 – Relação do perfil de escolaridade dos respondentes



Fonte: elaborado pelo autor através dos dados coletados (2021).

Em relação aos bairros em que residem os respondentes, 42 são moradores do bairro Centro, 14 são do bairro Prado e 12 são pertencentes do bairro Armour, sendo o restante divididos em mais 23 localidades do município de Santana do Livramento. Cabe salientar, que a coleta de resíduos sólidos no bairro centro é realizada seis dias durante a semana e nos demais bairros, três vezes por semana, e a coleta da empresa Natusomos, demarca um ponto central para coleta de resíduos eletroeletrônicos.

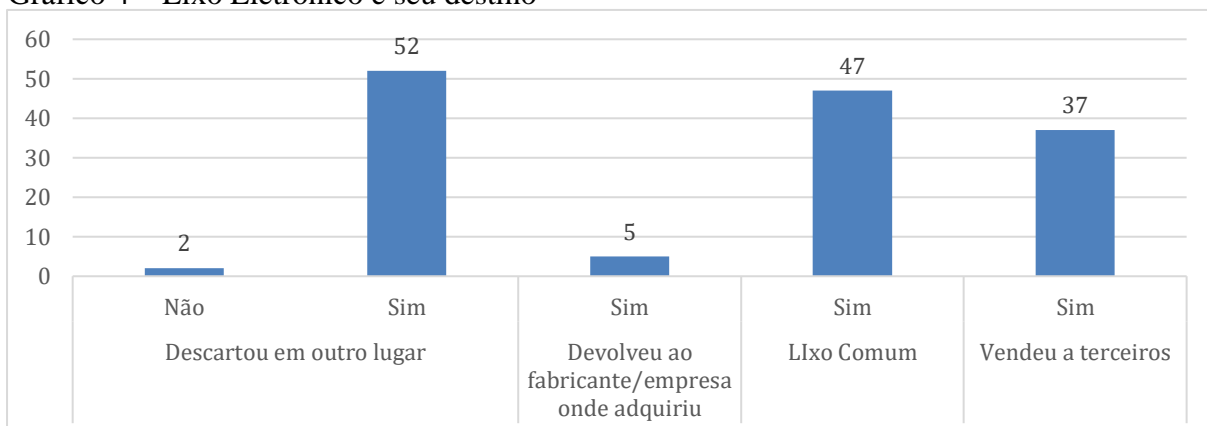
Gráfico 3 – Relação do perfil de bairros residentes dos respondentes



Fonte: elaborado pelo autor através dos dados coletados (2021).

Em relação ao gráfico 4, referente ao descarte de resíduo eletroeletrônico, questionou-se aos respondentes se já haviam descartado algum tipo de material, sendo que 141 pessoas afirmaram já ter realizado o descarte, entretanto, 47 pessoas descartaram no lixo comum, 37 venderam a terceiros e 52 pessoas descartaram em um outro lugar. Apenas 5 devolveram ao fabricante ou sede da empresa onde adquiriu.

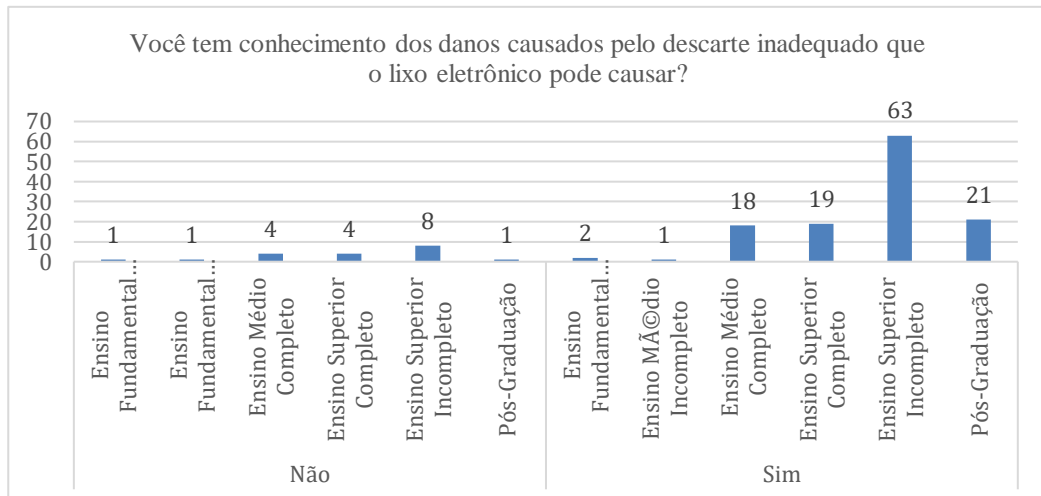
Gráfico 4 – Lixo Eletrônico e seu destino



Fonte: elaborado pelo autor através dos dados coletados (2021).

No gráfico 5, ao serem questionados sobre ter algum conhecimento dos danos que o descarte inadequado pode causar, 124 pessoas afirmaram ter algum conhecimento e 19 relataram não ter nenhum tipo de conhecimento sobre os danos. De acordo com Silva, Oliveira e Martins (2007), citam como exemplo a intoxicação por arsênio, que é um dos elementos encontrados nesses materiais, ocasionando sérios riscos à saúde humana. Cabe salientar nessa análise, que do total de respondentes que afirmaram ter algum conhecimento, 103 possuem grau de escolaridade acima do ensino superior, sendo incompleto, completo ou pós-graduação. De acordo com Jesus et al (2019), a escolaridade não representa um fator preponderante para ter conhecimento prévio sobre o assunto.

Gráfico 5 – Conhecimento aos danos ambientais



Fonte: elaborado pelo autor através dos dados coletados (2021).

Na questão onde foi perguntado se o município de Santana do Livramento possui lugar apropriado para o descarte do lixo eletrônico, 79,7% dos entrevistados disseram que não, 11,2% não souberam opinar e 9,1% disseram que sim, que o município dispõe de lugar apropriado para o descarte dos resíduos eletrônicos.

Questionados sobre qual seria a destinação final adequada para os resíduos eletrônicos (gráfico 6), 90,9% dos entrevistados disseram que seria as empresas que trabalham nesse ramo, 04 entrevistados não souberam opinar e 02 entendem que seja de responsabilidade da prefeitura municipal.

Gráfico 6 – Destino dos resíduos eletrônicos

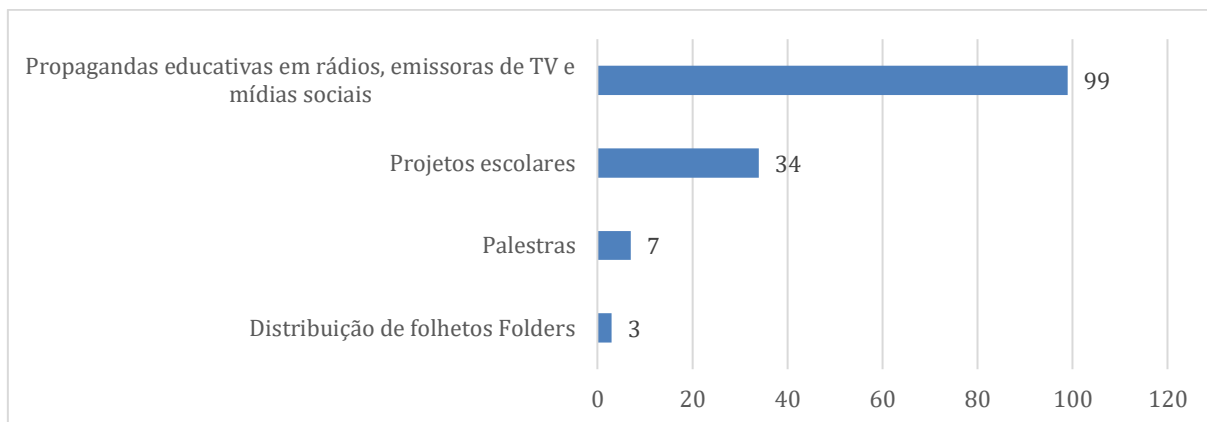
Para você qual seria o melhor destino para o lixo eletroeletrônico?



Fonte: elaborado pelo autor através dos dados coletados (2021).

Referente sobre o que as empresas que comercializam os eletroeletrônicos oferecem sobre a vida útil dos aparelhos, foi quase que unânime a resposta, após a vida útil dos aparelhos, a responsabilidade com o descarte é do consumidor. Ou seja, as empresas em sua maioria não oferecem suporte ou informações de qual procedimentos corretos devem ser adotados. Sobre a conscientização a respeito do descarte, 100% dos entrevistados responderam que há necessidade de se trabalhar nisso. O que evidencia que há dúvida e falta de informação sobre o assunto, e ainda que esse trabalho de conscientização deve ser divulgado por meio de mídias sociais, propagandas de TV e rádio e uma menor parcela dos entrevistados citaram as escolas (gráfico 7) como instrumentos de apoio nesse sentido, de orientar e informar sobre o assunto.

Gráfico 7 – Formas de conscientização

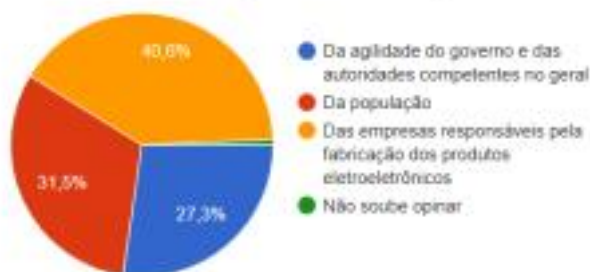


Fonte: elaborado pelo autor através dos dados coletados (2021).

Em relação sobre de quem seria a responsabilidade de gerenciamento dos resíduos eletrônicos, a maioria acredita que deve ser das empresas que comercializam ou trabalham com esses produtos. 31,5% disseram que a responsabilidade é da população e 27,3% dos governantes e autoridades competentes (gráfico 8).

Gráfico 8 – Responsabilidade de manejo

Na sua opinião, garantir o manejo correto dos resíduos sólidos eletroeletrônicos é responsabilidade de quem?



Fonte: elaborado pelo autor através dos dados coletados (2021).

Com relação as leis, 93% dos entrevistados ao serem perguntados se deveria existir uma lei municipal que obrigasse as empresas fabricantes e que comercializam eletrônicos a se responsabilizarem pelo gerenciamento e descarte correto do lixo eletrônico, responderam que sim.

4.2 A percepção do governo local sobre o lixo eletroeletrônico

Foi realizada entrevista com o secretário de serviços urbanos de Santana do Livramento, Sr Dilmar Rodrigues Pereira onde foi realizada uma conversa informal com questionamentos abertos e fechados, afim de garantir melhores dados para a pesquisa. É importante salientar que a Secretaria de Obras e Serviços Urbanos é a responsável pela coleta de lixo no município.

Questionado sobre como é realizado o manejo, recolhimento e transbordo dos resíduos eletroeletrônicos no município, o secretário informou que todo esse processo é realizado pela empresa Natusomos, em parceria com o município. Informou também, que Santana do Livramento ainda não possui um Plano Municipal de gerenciamento dos Resíduos Sólidos, e que o assunto ainda é muito incipiente. Reforçou a importância de se fazer um controle maior do descarte desses resíduos, e do trabalho que é realizado para evitar enchentes, geralmente feito nas margens de arroios e sangas, onde são encontrados uma vasta variedade desses

resíduos como: geladeiras, fogões, máquinas de lavar e até mesmo aparelhos de tv, que são descartados de forma incorreta nesses lugares.

Em relação aos catadores, sabendo que muitos recolhem esse tipo de material em busca de metais como cobre e alumínio para venda e subsistência, o secretário respondeu que sabe que muitos desses catadores necessitam desses materiais de onde tiram seu sustento e que a empresa responsável permite que os catadores manipulem os resíduos e retirem o cobre encontrado nos mesmos, no próprio local onde é feita o recolhimento dos resíduos eletroeletrônicos. Referente ao calendário e agenda da empresa Natusomos, são eles mesmos que determinam o local e os horários onde será feito o recolhimento dos materiais, agenda essa de total atribuição da empresa em questão.

Questionado sobre como é feito o transbordo, gerenciamento e destinação final desses resíduos recolhidos aqui na cidade, o secretário não soube responder com exatidão como é feito todo esse processo, limitando-se a dizer que a empresa Natusomos recolhe, transporta e leva esse material para outra cidade onde lá é feita a triagem, reciclagem e posterior descarte adequado do mesmo.

Para finalizar, o secretário reforçou a importância da educação nos dias atuais, e que com a ajuda dela, por meio de projeto envolvendo escolas, órgãos públicos e a comunidade de Santana do Livramento poderá contar com um serviço mais amplo e eficiente de recolhimento do lixo eletrônico, evitando assim o descarte incorreto e possíveis danos ao meio ambiente, para tanto, há necessidade de contribuição de todos em prol do bem comum. Projeto esse que só não saiu do papel devido a pandemia, e fato de as escolas estarem fechadas. Relatou ainda que além disso, seria necessário de um orçamento, de materiais e um lugar adequado para o recebimento desses resíduos, e que hoje em dia o município não tem esses recursos.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após longa análise, reflexão e pesquisa através de entrevista e questionários, percebe-se que o município de Santana do Livramento mantém uma discussão sobre a elaboração de um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, e tem desenvolvido medidas paliativas para o descarte da resíduos eletroeletrônicos por meio da empresa terceirizada Natusomos.

Embora a população entrevistada demonstre conhecimento do que é lixo eletrônico, os danos que causam ao meio ambiente e os riscos ao serem manuseados e descartados de forma incorreta, a população não está informada corretamente sobre onde se dirigir para realizar o descarte desses materiais, optando, por via das dúvidas, depositando no local destinado ao lixo comum, com alegação que o Poder Público Municipal e as empresas responsáveis pelo recolhimento dos resíduos sólidos, tomem posse e ofereçam um destino final adequado.

É fundamental que esse assunto seja discutido de forma ampla, com o município concretize e implemente um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, por meio de campanhas de prevenção contra o descarte inadequado de lixo nas margens de córregos, provocando acúmulo de materiais e causando diversos problemas ambientais a partir de enchentes, erosão e contaminação de solo e água, por exemplo, onde a população torne-se parte sobre a importância do gerenciamento, descarte e manejo eficientes dos resíduos sólidos.

Outro ponto importante a ser destacado, é Logística Reversa, bem como o comprometimento dos fabricantes e fornecedores, para que possa haver o recolhimento destes resíduos, uma vez que são corresponsáveis pelo impacto ambiental gerado por estes produtos eletroeletrônicos.

Como limitação deste estudo, tem-se o fato de outras instituições como Conselho Municipal do Meio Ambiente e a empresa Natusomos, não terem se manifestado ao serem procurados por esta entrevistadora para uma possível entrevista. Contudo, fica como sugestão para estudos futuros.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BIDART, Santiago . **Descarte de Equipamentos Eletrônicos por Empresas de Informática da cidade de Sant'ana do Livramento/RS**, Trabalho de Conclusão de Curso, Graduação em Administração, Universidade Federal do Pampa, Campus Sant'ana do Livramento, 2017.

BRASIL. Lei 11.445, **Política Nacional de Saneamento Básico**, 05/01/2007. Disponível em: < www.camara.gov.br/sileg/integras/553661 >. Acesso em: 20/ Abr/ 2018.

BRASIL. Lei 12.305, **Política Nacional de resíduos Sólidos**, 02/ 08 /2010. Disponível em: < www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm > Acesso em: 20/ Abr /2018.

BRASIL, Ministério do Meio Ambiente, **Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos**. Disponível em : < <http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/residuos-solidos/instrumentos-da-politica-de-residuos/planos-municipais-de-gest%C3%A3o-integrada-de-res%C3%ADduos-%C3%B3lidos> > . Acesso em : 20/ Abr/ 2018.

BRASIL, Senado Federal, **Conferencia Rio-92 Sobre o Meio Ambiente do Planalto: Desenvolvimento Sustentável dos Países**. Disponível em: <<http://www.senado.gov.br/noticias/Jornal/emdiscussao/rio20/a-rio20/conferencia-rio-92-sobre-o-meio-ambiente-do-planeta-desenvolvimento-sustentavel-dos-paises.aspx> > Acesso em: 24/Maio/2018.

DE PAULA FERREIRA, Mateus; GARCIA, Mariana Silva Duarte. Saneamento básico: meio ambiente e dignidade humana. **Dignidade Re-Vista**, v. 2, n. 3, p. 12, 2017.

FERREIRA, J. , FERREIRA, A., **A Sociedade da Informação e o Desafio da Sucata Eletrônica**. Revista de Ciências exatas e Tecnologia Vol. III, Nº 3, Ano 2008.

FRANCO, R. G. F. Protocolo de referência para gestão de resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos domésticos para o município de Belo Horizonte. Dissertação – Universidade Federal de Minas Gerais, Programa de pós-graduação em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos, 162p. 2008.

FRANCO, Rosana Gonçalves Ferreira; LANGE, Liséte Celina. Estimativa do fluxo dos resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos no município de Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 16, n. 1, p. 73-82, 2011.

GIL, A. **Como elaborar Projetos de Pesquisa**. 5.ed., São Paulo: Atlas, 2010.

IBGE. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2010**. Disponível em : < <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv45351.pdf> > Acesso em: 22/ Abr /2018.

JESUS, Nayana Castro; DE JESUS, Renata Castro; LEMES, Susy Ricardo. Conhecimento sobre o descarte de óleo de cozinha entre moradores da cidade de Guapó, GO. *Vita et Sanitas*, v. 13, n. 1, p. 1-9, 2019.

KAYSER, B. **O Geógrafo e a Pesquisa de Campo**. Boletim Paulista de Geografia Nº84. Associação dos Geógrafos Brasileiros. Julho 2006. p. 93-104.

LIM, S.R.; SCHOENUNG, J.M. Toxicity potentials from waste cellular phones, and a waste management policy integrating consumer, corporate, and government responsibilities. *Waste Management*. v. 30, p. 1653-1660, 2010.

LIU, X.; TANAKA, M.; MATSUI, Y. Electrical and electronic Waste Management in china: progress and barriers to overcome. *Waste Management Research*, v. 24, p. 92-101, 2006.

MELO, Natalia Gonçalves; LOSS, Juliana Fátima; MARTINS, Luiz Felipe Borges. **A COLETA SELETIVA, RESÍDUOS SÓLIDOS E PREOCUPAÇÃO COM O MEIO AMBIENTE DA POPULAÇÃO DO MUNICÍPIO DE SERTÃO/RS.**

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS-ONU. **Brasil Produziu 1,4 milhão de Toneladas de Resíduos Eletrônicos em 2014, Afirma Novo relatório da ONU.** Nações

Unidas, Brasil. Disponível em : < <https://nacoesunidas.org/brasil-produziu-14-milhao-de-toneladas-de-residuos-eletronicos-em-2014-afirma-novo-relatorio-da-onu/> > Acesso: 20 /Abr /2018.

PEREIRA, Fernando A., FERRAZ, Sofia e MASSAINI, Silvy A. **Dimensões e Consciência dos Consumidores no Processo de Reciclagem do Lixo Eletrônico (E-WASTE).** Revista Gestão e Tecnologia, Pedro Leopoldo, v.14, pag.177-202,2014,set-dez/2014.

PNUMA. **ONU Prevê que o mundo terá 50 milhões de toneladas de lixo eletrônico em 2017.** Disponível em : < <https://nacoesunidas.org/onu-preve-que-mundo-tera-50-milhoes-de-toneladas-de-lixo-eletronico-em-2017/> > Acesso em : 20/Mai /2018.

RODRIGUES, A.C. Impactos socioambientais dos resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos: estudo da cadeia pós-consumo no Brasil. Dissertação – Universidade Metodista de Piracicaba, Faculdade de Engenharia, Arquitetura e Urbanismo, Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção. São Paulo, 2007.

ROMAN, G. Diagnóstico sobre la generación de basura electrónica. Instituto Politécnico Nacional México, Centro Interdisciplinario de Investigaciones y Estudios sobre Medio Ambiente y Desarrollo México D.F., 2007.

SANTOS, Carlos A, **A gestão de Resíduos eletroeletrônicos e suas consequências para a sustentabilidade:** Um Estudo de Múltiplos Casos na Região Metropolitana de Porto Alegre, 2012.

SCUPINO, Flavia. **Avaliação de programas de educação ambiental voltados para gestão de resíduos sólidos em escolas municipais de Pinhais/PR.** 2015. Dissertação de Mestrado. Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

SILVA, B.D; OLIVEIRA, F.C; MARTINS, D.L. **Resíduos eletroeletrônicos no Brasil.** 2007. Disponível em: . Acesso em: 21 jul 2021.

SILVEIRA, D. T.; CÓDOVA, F. P. **A pesquisa científica.** In: GERHARDDT, T. E. e SILVEIRA, D. T. (org.). **Métodos de Pesquisa.** Porto Alegre: Editora de UFRGS, 2009. P. 31 -42.

*UNIÃO EUROPEIA. Diretiva 2002/96/EC e do Parlamento Europeu e do Conselho de de 27 de janeiro de 2003: relativa aos resíduos de equipamentos eléctricos e electrónicos. **Jornal oficial da União Europeia.** Luxemburgo, 2003. Disponível em:*

<http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:32002L0096: PT: HTML> >. Acesso em: 28/Mai/2018.

WANG, F.; LEUNG, A.o.w.; WU, S.C.; Yang, M.S., et al. Chemical and ecotoxicological analyses of sediments and elutriates of contaminated rivers due to e-waste recycling activities using a diverse battery of bioassays. *Environmental Pollution*, v. 157, n. 7, p. 2082-2090, 2009.

WIRTH, Ioli G., Oliveira, Cristiano B., **Catadores de Materiais Recicláveis: Um Encontro Nacional.** Rio de Janeiro/2016. Part. II Pág.217, IPEA.

XING, G.H.; CHAN, J.K.Y.; LEUNG, A.O.W.; Wu, S.C. et al. Environmental Impact and human exposure to PCB's in Guiyu and electronic waste recycling site in China. *Environmental International*, v. 35, p. 76-82, 2009

ALENCAR JÚNIOR, Nehemias Rodrigues de; GABAÍ, Isaac. Incineração e dioxinas: Análise do aporte teórico disponível. **ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO (ENEGEP)**, v. 21, 2001.

CRUVINEL, Larissa Santos de Marcello et al. Ecoeficiência e desafios de integração entre agentes corresponsáveis pelo tratamento de resíduos eletroeletrônicos (REEE): um estudo multicase no Triângulo Mineiro. Dissertação de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade Federal de Uberlândia, 2020.

TIOSSI, F. M.; SIMON, A. T.; TERNERO, E. M. Sustentabilidade e Economia Circular: um estudo sistemático da literatura na última década. *XIX ENGEMA*. ISSN: 2359-1048. Dez. 2017.

GAGLIARDI D., MIRABILE, M. Overview of OSH issues related to the e-waste management. Geneva, Switzerland: World Health Organization, 2016.

BALDÉ, C.P., FORTI V., GRAY, V., KUEHR, R., STEGMANN, P. : The Global E-waste Monitor – 2017, United Nations University (UNU), International Telecommunication Union (ITU) & International Solid Waste Association (ISWA), Bonn/Geneva/Vienna. ISBN Electronic Version: 978-92-808-9054-9. 2017.

SANTANA, E. V. B., ELABRAS-VEIGA, L. B. O Estado da Arte da Reciclagem de Resíduos Eletroeletrônicos no Brasil. In: 6th International Workshop. *Advances in Cleaner Production. Academic Work.* São Paulo. 24 a 26 de maio de 2017.

PERKINS, D. N.; DRISSE, M. N. D.; NXELE, T.; SLY, P. D.; E-Waste: A Global Hazard. Icahn School of Medicine at Mount Sinai. *Annals of Global Health*, 2014; 80:286-295. 2014.

ONGONDO, F.O., WILLIAMS, I.D., CHERRETT, T.J. How are WEEE doing? A global review of the management of electrical and electronic wastes. *Waste Management*. 2011. p.714–730.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA ELÉTRICA E ELETRÔNICA. PNRS – Política Nacional de Resíduos Sólidos: Logística reversa dos equipamentos eletroeletrônicos. In: Seminário Nacional de Resíduos Sólidos, Rio de Janeiro, RJ, 04 maio 2016.

CRESWELL, J. W. *Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto*. Porto Alegre: Artmed, 2007.

GIL, Antonio Carlos. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2010.
SEVERINO, Antônio Joaquim. *Metodologia do trabalho científico*. 23. ed. rev. e atual. São Paulo: Cortez, 2007.

RICHARDSON, Roberto Jarry. *Pesquisa social: métodos e técnicas*. São Paulo: Atlas, 1989.
BAKHTIN, M., 1986. *Marxismo e Filosofia da Linguagem*. 3a ed., São Paulo: Hucitec.

FORTI, Vanessa et al. *The Global E-waste Monitor 2020: Quantities, flows and the circular economy potential*. 2020.

RICHARDSON, *et al.* *Pesquisa social: métodos e técnicas*. 3. ed. rev. ampl. São Paulo: Atlas, 2007.

WEILER, Elenice Broetto et al. *Lixo eletrônico: avaliação e conscientização nos municípios de Frederico Westphalen e Taquaruçu do Sul*.

APÊNDICE A

Roteiro de Entrevista:

- 1- Nome do entrevistado
- 2- Qual sua função na empresa?
- 3- Como funciona o manejo e transporte do lixo eletrônico pela empresa?.
- 4- Para que local esses resíduos são levados após sua coleta na cidade?.
- 5- Qual a destinação final dos resíduos eletroeletrônicos, feito pela empresa?
- 6- Existe algum convenio com a cidade de Santana do Livramento e a empresa (Natusomos)?
- 7- Existe alguma cooperativa de catadores de resíduos eletroeletrônicos que seja responsável pelo manejo e possível reciclagem dos mesmos?
- 8- Quais são as ações voltadas para conscientização e ou informação a respeito do descarte dos resíduos eletroeletrônicos?
- 9- Como funciona o calendário de recolhimento dos resíduos eletrônicos na cidade?

APÊNDICE B

Questionário

Plano Municipal de Resíduos Sólidos do Município de Santana do Livramento/RS: Um estudo de caso sobre o descarte dos resíduos eletroeletrônicos.

Prezado(a) Santanense, Posso contar com a sua ajuda? Me chamo Ariane da Rocha da Rosa, graduanda em Tecnologia em Gestão Pública da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), e estou realizando a coleta de dados para uma pesquisa denominada: Plano Municipal de Resíduos Sólidos do Município de Sant'Ana do Livramento-RS: Um estudo de caso sobre o descarte dos resíduos sólidos eletroeletrônicos, sob orientação da Prof^a Cristiane de Souza Araújo.

O que é a pesquisa? Estamos estudando a maneira como está sendo conduzido o gerenciamento dos resíduos sólidos eletroeletrônicos no município de Sant'Ana do Livramento-RS, bem como, o status do plano municipal de resíduos sólidos.

O que esperamos de você como participante? Sua participação consiste em responder de forma fidedigna as questões que compõem este questionário. Os dados serão analisados de forma idônea, garantindo o seu anonimato. O tempo médio de preenchimento do questionário é de 05 minutos.

***Obrigatório**

1- Qual sua faixa etária? *

- () Até 20 anos
- () De 20 a 40 anos
- () Mais de 40 anos

2-Sexo? *

- () Feminino
- () Masculino

3- Escolaridade

- () Ensino Fundamental Incompleto
- () Ensino Fundamental Completo
- () Ensino Médio Incompleto
- () Ensino Médio Completo
- () Ensino Superior Incompleto
- () Ensino Superior Completo Pós-graduação

4- Qual seu bairro? *

5- Você sabe o que é lixo eletrônico?

- Sim
- Não

6- Em média você sabe quantos eletroeletrônicos e eletrodomésticos você tem em sua residência? *

- De 0 a 10
- De 10 a 20
- Mais de 20

7- Você já descartou algum desses eletroeletrônicos? *

- Sim
- Não

8-Se sim, qual foi o destino dado aos mesmos?

- Lixo comum
- Devolveu ao fabricante/empresa onde adquiriu
- Vendeu a terceiros
- Descartou em outro lugar

9- Você tem conhecimento dos danos causados pelo descarte inadequado que o lixo eletrônico pode causar? *

- Sim
- Não

10-Em sua opinião Santana do Livramento possui local adequado para para depositar o lixo eletroeletrônico? *

- Sim
- Não
- Não soube opinar

11-O que as empresas de Santana do Livramento oferecem ao consumidor, em relação à vida útil dos aparelhos? *

- Recebem os aparelhos de volta após sua vida útil?
- Para a prefeitura (lixo comum)
- Não soube opinar
- Outro

12-Para você qual seria o melhor destino para o lixo eletroeletrônico? *

- Para as empresas que trabalham nesse ramo
- Para a prefeitura (lixo comum)
- Não soube opinar
- Outro

13-Em sua opinião é necessário trabalhar sobre a conscientização do tema? *

- Sim

Não

14-De que forma deveria ser feita essa conscientização? *

Distribuição de folhetos (Folders)

Palestras

Projetos escolares

Propagandas educativas em rádios, emissoras de TV e mídias sociais

15-Deveria existir uma lei que obrigasse as empresas que fabricam os eletroeletrônicos e eletrodomésticos a receberem de volta esses artigos quando os mesmos não tem mais serventia para os consumidores? *

Sim

Não

16-Dessa forma, cada empresa deveria ter responsabilidade pela reciclagem dos produtos, ou estes deveriam ser passados para empresas terceirizadas, para que estas realizem o trabalho de reciclagem e destinação final do eletroeletrônicos? *

Responsabilidade da empresa fabricante

Repassar para empresas terceirizadas

Outro

17-Na sua opinião, garantir o manejo correto dos resíduos sólidos eletroeletrônicos é responsabilidade de quem? *

Da agilidade do governo e das autoridades competentes no geral

Da população

das empresas responsáveis pela fabricação dos produtos eletroeletrônicos

Não soube opinar

APÊNDICE C

TRANSCRIÇÃO DA ENTREVISTA

1- Nome do entrevistado? Dilmar Rodrigues Pereira

2- Qual sua função? Secretário de Obras e Serviços urbanos de Santana do Livramento.

3- A minha entrevista se baseia na Gestão dos Resíduos Sólidos de Livramento, mais especificamente sobre o lixo eletrônico (resíduos), a gente sabe que hoje nós temos, não sei como funciona, se um consórcio, se é uma parceria com a empresa Natusomos. Inclusive até já entreguei alguns aparelhos de televisão velhas a eles... E eu gostaria de saber se o município tem um Plano de gerenciamento de resíduos Sólidos, e como está sendo feito hoje em dia esse gerenciamento? Assim, a gente entra em contato com essa empresa, ela vem até aqui, faz a coleta. A gente faz a campanha na semana ou duas semanas antes, informando o dia que eles virão, que eles estarão à disposição para a coleta e basicamente é assim que funciona. Às vezes a gente marca alguns pontos, o que não é sempre, depende do maquinário em condições, tipo caminhões e tal, daí a gente marca a coleta em um ponto estratégico, vai o caminhão lá, pega e coloca no caminhão no drive thru no caso do lixo. Geralmente a gente se concentra na Praça Getúlio Vargas que fica localizada no centro da cidade.

4- Qual o maior desafio do município sobre os resíduos sólidos, sobre esse descarte? (porque já aconteceu de descartarem no Lago Batuva). Isso, tem sim, tem vários pontos assim, principalmente em sangas e arroios da nossa cidade, a gente já retirou vários produtos, vários. Geladeiras, fogões, televisão, televisão grande de 29 polegadas. Tem fotos desse material que se encontram. Principalmente quando dá enchentes, ou tem previsão de muita chuva a gente tem um cronograma já pronto para fazer a limpeza e desassoreamento dos arroios e acaba encontrando esse tipo de material.

5- E qual seria assim, um plano de ação futuro, não sei se agora, para melhorar isso? Olha, assim eu tenho um projeto que a gente tá montando ainda, que só não adiantou mais ele ainda devido a pandemia. Vou te explicar mais ou menos o projeto, em primeira mão, os órgãos que vão participar eu já tenho o conhecimento, só que a gente não montou, não estruturou até mesmo porque não está tendo aulas, e a ideia é agrupar as pessoas para que entendam o lixo. Qual seria ordem do projeto: juntar a companhia ambiental do policiamento, os instrutores e monitores do Proerd, só que o assunto não seria as drogas, seria como lidar com o lixo. A nossa secretaria, a secretaria de educação, promoveriam um dia, eventualmente um sábado, a ideia seria no sábado pela parte da manhã, passamos toda a parte da manhã próximos aos locais onde mais tem descarte de lixo. Vou citar um exemplo, na rua, nós montamos todo o gazebo, uma estrutura com orientação e chamando principalmente as crianças, porque hoje em dia as crianças são as que mais ensinam os pais. Em questão de cuidado a criança capta melhor a ideia, então, às vezes, elas não deixam os pais ou irmãos mais velhos cometerem esses erros. A ideia basicamente é a educação. Ensinar que não se pode jogar lixo em arroios e sangas. O lixo tem que ser colocado em lugar certo e seletivo. Hoje a gente tem a ideia de que todo o lixo pode ser aproveitado. Tu pegas um sofá por exemplo: “ ah não quero, vou jogar fora!” Não, se tu tirares a parte do forro do sofá, o tecido, tu pode colocar no lixo seletivo e alguém vai utilizar esse tecido ou vai reciclar. A esponja é a mesma coisa. As tiras de borracha que vão dentro do sofá, vão para outro local. a madeira, tu pode utilizar em outro local, os parafusos, o plástico das patas do sofá, também para outro local, ou seja, o exemplo básico para nós seria o sofá que tu podes desmanchar ele totalmente e utilizar todas essas partes, esse lixo que ia fora. e é mais ou

menos as orientações que a gente quer repassar para as pessoas. Vai ser um programa a cada 14 ou 15 dias, a gente vai estar numa vila certa, num local certo, perto principalmente dos arroios. Porque assim, parece incrível né, não é tanto lixo na rua, mas sim em arroios e sangas que é onde se dá o problema das enchentes depois. 6-Sim, eu mesmo moro perto da sanga, ali na Marques Pavão, e eu já vi muito de não terem onde descartar e acabarem jogando televisão ali, ou jogam no lixo normal. Outra questão, existe alguma parceria com alguma recicladora, (porque aqui nós temos de plástico e latinha de alumínio), pra lidar com esse lixo eletrônico? Porque tem cobre, tem alumínio, tem um monte de material que as pessoas pegam. Não, o que a gente faz, principalmente nesses dias de coleta que vem a Natusomos até o local, né pra coletar. tem muitos catadores de lixo que recolhem esse material, então eles vão ali solicitar que deixem retirar o cobre ali, e a gente não impede que isso seja feito ali no próprio local, entendeu? Então enquanto a gente está carregando o caminhão, ele tá mexendo ali, porque aí ele vai retirar a parte eletrônica, vamos supor de um notebook, ele pode vender aqui em Livramento. e aí não vai para outra cidade, e para outra cidade só vai o plástico e outros produtos. É o que acontece.

7-Mas seria assim ,numa forma meio improvisada ali no local? Sim, isso até porque aquilo ali vai gerar uma grande quantidade de lixo que eu não posso ter realocado aqui, porque não temos local adequado, e somos multados pelo DEMA, como já aconteceu.

8- E futuramente existiria a possibilidade de termos um centro de triagem, eu diria? Está em projeto de estudo, parte a partir de tudo desse momento. Só que eu preciso ter ainda um local adequado e as licenças ambientais adequadas para que possa haver esse funcionamento. Mas temos a associação de catadores de lixo, que fazem o trabalho de reciclagem com plástico e alumínio.

9-E esse lixo eletrônico vai pra onde? Outra cidade? Sim ,vai para outra cidade e lá eles fazem a triagem e gerenciamento deles.

10- Existe algum projeto de lei, alguma coisa nesse sentido para as lojas de eletroeletrônicos, no caso de eu ter um celular e estragar eu poder devolver para eles descartarem? Eles têm uma orientação, e já tem em algumas lojas, não sei se tu já viste?, que eles tem uma caixinha, eles são orientados quando vendem o produto, já tem uma orientação básica onde tem que ser feito o descarte, de que forma, separa a bateria do aparelho e tal justamente pra não haver oxidação.

11- E algum órgão público, hoje recebe esses resíduos? A prefeitura tem uma caixa para recolher...? Ainda não, até porque existe essa forma de coleta e ainda não elaboramos algo a respeito.

12- Continua sendo um problema eminente? Projeto futuro, projeto futuro. Com certeza parte dessa união de forças que a gente vai tentar fazer, pra tentar acabar com esse problema.

13- Essa união seria entre Poder Público, escolas e comunidade? Sim, isso, seriam essas tres esferas, em âmbito estadual e municipal.

14- Existe um Plano Municipal de Resíduos Sólidos efetivos no município? É que assim ,lá na Anssus, tem o pessoal que faz uma seletiva, então são eles praticamente que selecionam o lixo a partir de lá.

15-Mas me refiro no papel, na lei? Não, o que tentou existir foi uma usina de reciclagem há anos

atrás, e não tocamos ainda nesse assunto. Como existe o projeto com os catadores que vão lá na Anssus e fazem a seleção, a gente não está direcionando muito nesse foco. Temos outras demandas a serem sanadas. Mas quanto à educação sobre o lixo esse sim, vai ser um foco presente. Só não começamos ainda, porque não está tendo aulas presenciais e também com todo esse histórico de pandemia, esse evento precisa de público, é um evento que não tem como atingir de forma on-line crianças de 4, 6, 7 anos. Crianças a partir de 12 anos já se consegue via on-line.

16- Existe um calendário específico para o drive thru, de recolhimento pela Natusomos? Não, a gente começa pelas demandas, eu tenho até que falar com eles pra gente fazer ou final de abril ou início de maio. Dependendo da data deles.

17- É a empresa Natusomos que dá a data? São eles que dão, eu ligo, entro em contato com eles e daí a gente agenda.

18- E é sempre ali na Praça Getúlio Vargas que fica o caminhão da Natusomos? Eles não ficam itinerando pela cidade? Sim, é sempre ali. Não, não tem como, até porque é uma carreta enorme e até a tonelagem não permite ficar rodando pela cidade.

19- O que o senhor diria sobre esse lixo eletrônico? Eu digo que a gente tem que pensar muito. Temos que arranjar um modo de reciclar muita coisa, estamos aprendendo recém a lidar com isso, principalmente na nossa região. Vemos bituca de cigarro no centro, é esse tipo de lixo eletrônico, é latinha, e tu vê garrafa pet com lixo orgânico. Existe um plano no mundo mas não está sendo aplicado, o ser humano é o pior lixo.

20- Então pra funcionar teria que unir as três esferas, poder público, as escolas e a comunidade? Sim, e de um local certo a gente precisa também.

21- Poderia vir a ser um projeto maior futuramente? Até pode ser, porque assim, dentro dessa conversa, desse projeto que a gente está querendo criar, e vamos criar se Deus quiser, poderá haver parceria entre empresas. Por exemplo: hoje a empresa que faz coleta de lixo em Livramento é a Anssus, e ela pode demonstrar um interesse também nisso. De alguma forma, começar a trabalhar também com essa coleta, nos auxiliar nesse projeto, e eles estariam também ensinando, o trabalho deles será menor nas coletas. Vamos supor, hoje vamos fazer a coleta de reciclados, como acontece em outras cidades e geralmente ocorre nas terças e nas quintas a coleta dos recicláveis. E nos outros dias eles fazem a coleta do lixo normal, orgânico. Então pra empresa fica melhor, claro que existe um custo, mas esse custo, com a coleta seletiva se sobrepõe ao gasto que ele vai ter ao andar com o caminhão todos os dias. Porque hoje é pago pela tonelagem do que é recolhido, em questão de contrato. Então na segunda-feira o caminhão entra com 24 mil kgs, vamos supor, e na terça-feira ele já vai entrar com 12 mil kgs, mas essas 12 mil toneladas, que ele rodou toda a cidade para fazer essa coleta, vai render muito mais, porque esse lixo é selecionado. Entendeu? dali ele já vai poder mandar pra alguém que vai comprar, pra reciclar, se a empresa já não tiver a própria recicladora.