



## **LOGÍSTICA REVERSA: UM ESTUDO DE CASO DA COLETA SELETIVA DO MUNICÍPIO DE LAGOA DOURADA COM FOCO NO TRATAMENTO DOS RESÍDUOS ELETROELETRÔNICOS**

Autor: Vanilton Cardoso de Oliveira  
Professor: Rafael Leite Nogueira  
Coautor: Celimara Fabiana Lopes

### **RESUMO**

A logística reversa dos resíduos eletroeletrônicos, foi muito relevante diante do risco de contaminação do solo pelos os mesmos através dos componentes de armazenamento de energia e o processo lento de degradação quando descartados de forma irregular. A logística reversa revolucionou positivamente a sociedade, pois ela minimizou um grande problema socioambiental, através da destinação correta dos resíduos oriundos do consumo de produtos de diversos seguimentos. Os processos reversos foram muito importantes para os governantes que investiram em projetos voltados para questões ambientais e reaproveitamento máximo de resíduos. Como parte destes processos tivemos a coleta seletiva da reciclagem, que reduziu o consumo de insumos naturais, pois a reciclagem alimenta a cadeia produtiva, retornando os resíduos para a linha de produção. O primeiro capítulo abordou o tema logística reversa, destacou sua importância na logística, e abordou seu conceito. O segundo capítulo apresentou o que é coleta seletiva e sua importância no manuseio e destinação dos resíduos. O terceiro capítulo abordou a diferença entre resíduos e lixo, e relatou as classificações dos resíduos sólidos. Este estudo contou também com um estudo de caso referente a coleta seletiva no município de Lagoa Dourada e demonstrou o processo de tratamento do lixo eletrônico do mesmo.

Palavras-chave: Logística, logística reversa, coleta seletiva, reciclagem.

### **1- INTRODUÇÃO**

Frequentemente nos deparamos com informações, com dados e projeções do futuro sobre o tema logística reversa com o intuito de chamar a nossa atenção para um problema

socioambiental. O uso descontrolado dos recursos naturais em prol de levar conforto para uma população altamente consumista, acarretando assim, a degradação do meio natural, gerando escassez dos insumos naturais e a devastação ambiental para obtê-los, como também pelo descarte inadequado dos resíduos. O tema abordado neste artigo será a logística reversa, área da logística integrada, que tem como foco o retorno de materiais já utilizados.

De acordo com a PNRS - Política Nacional de Resíduos Sólidos (estabelecida pela lei 12.305 de 2/08/2010), a logística reversa pode ser definida como 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 destinação final ambientalmente adequada, ou seja, é a área da logística com foco no retorno de materiais já utilizados para o processo produtivo, e a preservação ambiental.

Será que quando jogamos fora os resíduos que geramos, termina a nossa responsabilidade? Baseado na nossa responsabilidade como cidadãos, não! Pois quando não nos comprometemos com a separação e destinação correta, dificultando assim a aplicação dos princípios da logística reversa (5Rs – repensar, recusar, reduzir, reutilizar e reciclar) serão tratados como lixos, ou seja, sendo descartados em lixões que são ilegais no Brasil, ou em aterros sanitários, que são permitidos, porém limitados.

A separação correta pode proporcionar oportunidades onde esse resíduo pode deixar de ser lixo e se transformam, através do processo de reutilizar e reciclar, podendo ter utilidade tanto para a indústria em forma de matéria prima, como produto reciclado, O nome dessa separação dos resíduos por grupos para uma correta destinação é coleta seletiva, ela ocorre ao fazer a seleção dos resíduos em grupos distintos que facilite o seu manuseio. Estes grupos são: secos, úmidos, perigosos e rejeitos.

Com base nessas informações, a questão problema que origina este estudo é: o que é logística reversa e como é o seu processo dentro da logística integrada?

Para a realização desse estudo, o objetivo geral será analisar qual é o processo de logística reversa do lixo eletrônico no município Lagoa Dourada, situada no estado de Minas Gerais, onde é realizado pela prefeitura a coleta seletiva dos resíduos sólidos, desta forma credencia-se e regulamenta-se os profissionais como catadores de recicláveis. Como objetivos específicos o

estudo envolverá: a) demonstrar o conceito de logística reversa; b) especificar o que é coleta seletiva, c) demonstrar a diferença entre lixo e resíduos sólidos.

Esta pesquisa se justifica devido à complexidade e relevância do problema socioambiental diante da escassez de recursos naturais, causada pela constante exploração da natureza afim de obter insumos para fomentar a indústria, ocasionando assim, o esgotamento do planeta com impacto total na fauna, flora e constante ameaça nos ecossistemas. Aliado a isso, a logística reversa ajuda a sanar os problemas causados pela poluição e contaminação, entre outros, decorrentes do descarte inapropriado. Estas são questões globais, sendo assim, a sua resolução ou controle é vital, uma vez que as condições de vida na terra serão drasticamente prejudicadas, se nada a respeito for feito.

A logística reversa é um tema bastante explorado em uma escala global, expondo sua importância em diversos setores empresariais e apresentando as novas oportunidades econômicas do setor, uma vez que as empresas estão em busca de formas mais sustentáveis em seus processos, pois além de melhorar a imagem da empresa perante a sociedade é também uma exigência da lei, que exige das empresas, políticas que não gere impactos no meio social e ambiental.

A responsabilidade de recolher estes resíduos é compartilhada com empresas, consumidores e governo, principalmente os resíduos perigosos como pilhas, baterias, lâmpadas fluorescentes, produtos eletroeletrônicos e seus componentes e medicamentos, eles contêm substâncias perigosas que são altamente tóxicas em contato com o meio ambiente. Para estes produtos as empresas devem obrigatoriamente ser responsável pela logística de retorno e a forma adequada de descarte.

Estas políticas e métodos citados estão embutidos na logística reversa que é uma ferramenta valiosa para empresas que querem ser sustentáveis, por isso é altamente importante o estudo sobre este tema.

## **1. REFERENCIAL TEÓRICO**

### **1.1. Logística reversa**

Segundo Leite (2017) a logística é uma atividade que vem sendo exercida pela humanidade a muito tempo, sendo considerada uma das mais antigas utilizada pelo homem, e desde a segunda guerra mundial que a logística vem ganhando notoriedade no meio empresarial por ter sido um valioso suporte para as inovações tecnológicas das indústrias.

De acordo com Paoleschi (2017) a nitidez que a logística teve no meio empresarial depois da segunda guerra mundial foi devido a necessidade do mundo por todos os produtos possíveis para poderem voltar a prospera. Esse fato histórico, foi um marco importante para a notoriedade e crescimento da logística, cuja, a “missão é disponibilizar bens e serviços gerados por uma sociedade nos locais, no tempo, nas quantidades e na qualidade desejada pelos utilizadores” (LEITE, 2017, p. 9).

Ainda de acordo com Paoleschi (2017) a partir desse marco e com a constante exigência do mercado, as empresas se viram obrigadas a criar um sistema que não se preocupasse apenas com os materiais, mas que também os auxiliasse no planejamento, na operação e controle logístico, para tal foram desenvolvidos alguns sistemas, tais como: MRP, Just In Time, ERP entre outros com o objetivo de agregar valor aos recursos da empresa, seus fornecedores e clientes, ou seja, na logística integrada.

Com estas ferramentas a logística empresarial assumiu, então, papel significativo no planejamento e no controle do fluxo de materiais e produtos desde sua entrada, no processamento até sua saída, já como produto finalizado afirma Leite (2017).

A logística empresarial se divide em quatro áreas operacionais de acordo com Leite (2017), que são: logística de suprimentos, logística de apoio a manufatura, logística de distribuição e a logística reversa que é uma área muito recente da logística e que será o tema enfatizado nesta pesquisa.

Desde há muito tempo existem processos de logística reversa, só que não eram tratados e denominados com grande importância. Foi no final da década de 80 que teve início o estudo aprofundado e a sistematização dos processos inerentes à logística reversa, como ela atualmente. (DIAS, 2016, p. 26)

Paoleschi (2017) afirma que a logística reversa é um tema muito recente no meio empresarial, mas, também que essa atividade já era executada a alguns anos por empresas do setor de bebidas, que reutilizava as embalagens de vidro de seus produtos e foi abandonada depois da entrada no mercado das embalagens descartáveis, e que voltou em evidência através

dos incentivos às empresas, pelas normas ISO 14000, e começaram a reciclar materiais e embalagens descartáveis.

Leite afirma que:

A crescente quantidade de produtos com ciclos de vida cada vez menores e a grande variedade de modelos que se intensificaram nas últimas décadas do século XX deram origem à necessidade do equacionamento logístico do retorno de uma parcela desses produtos, não consumidos ou usados. Dessa maneira, a área de logística reversa no mundo empresarial e nas sociedades organizadas passa a ter crescente interesse, destacando-se como a quarta área da logística empresarial. (LEITE, 2017, p. 13).

Pode-se entender tendo por base as três afirmativas anteriores, que ambas retratam o mesmo período histórico caracterizado pela globalização e inovações tecnológicas, que tornavam os produtos obsoletos com um ciclo de vida menor. Desta forma muitos resíduos eram descartados, gerando assim, uma demanda maior da aplicabilidade da logística reversa.

O conceito de logística reversa é abordado de formas diversas por diversos autores. De uma forma mais técnica;

Entendemos a Logística Reversa como a área da Logística Empresarial que planeja, opera e controla o fluxo, e as informações logísticas correspondentes, do retorno dos bens de pós-venda e de pós - consumo ao ciclo de negócios ou ao ciclo produtivo, através dos Canais de Distribuição Reversos, agregando-lhes valor de diversas naturezas: econômico, ecológico, legal, logístico, de imagem corporativa, entre outros (LEITE, 2002, p. 2).

De uma forma mais simples e de acordo com Dias (2016), a logística reversa é a parte da logística responsável por gerir o fluxo de qualquer material agregado ao produto acabado, do consumidor até o local de sua origem. Ela tem a missão de retornar um produto usado ou parte dele ao setor produtivo.

A logística reversa “pode ser ainda dividida em duas áreas de atuação: logística reversa de pós-venda e logística reversa de pós-consumo” (PAOLESCI, 2017, p. 175).

Segundo Guarnieri *et al.* (2006) estas duas áreas da logística tem as seguintes definições:

- **Logística reversa de pós-consumo**, é aquela que gerencia o fluxo reverso de produtos que foram usados e estão no fim de sua vida útil e serão descartados. Esta parte da logística é responsável por enviar este produto para ser reciclado, incinerado ou para aterros sanitários.

- **Logística reversa de pós-venda**, é aquela que gerencia o fluxo reverso de produtos que ainda tem uso, que são tratados como produtos de segunda linha, e podem ser usados na revenda ou aqueles produtos que são devolvidos a cadeia de distribuição por apresentarem algum defeito de fabricação, prazo de validade vencido entre outros.

De acordo com Leite (2017) os produtos categorizados como produtos de pós-consumo estão com o seu ciclo de vida útil cada vez mais reduzidos, onde os bens de consumo classificados como duráveis estão se transformando em semiduráveis e os que antes eram semiduráveis passaram a ser descartáveis. Além disso a cada ano são lançados milhares de novos produtos que rapidamente ficam obsoletos e causam transtornos devido a poluição oriunda de seu descarte.

Ademais, consta a afirmativa de que;

O aumento da velocidade de descarte dos produtos de utilidade após seu primeiro uso, motivado pelo nítido aumento da descartabilidade dos produtos em geral, não encontrando canais de distribuição reversos pós-consumo devidamente estruturados e organizados, provoca desequilíbrio entre as quantidades descartadas e as reaproveitadas, gerando um enorme crescimento de produtos pós-consumo (GUARNIERI. *et al*, 2006, p. 3 apud LEITE, 2003).

Entretanto e principalmente no Brasil;

Ainda não existi nenhuma legislação que abranja esta questão, e por isso o processo de logística reversa está em difusão e ainda não é encarado pelas empresas como um processo necessário, visto que a maioria das empresas não possui um departamento específico para gerir essa questão de coletar e a dar destinação final, ambientalmente adequada, aos inservíveis. (PAOLESCHI, 2017, p. 174).

Apesar de ainda não existir uma legislação a respeito da logística reversa, e que empresas não a encaram como um processo de extrema necessidade, Leite (2017) relata que a logística reversa contribui para a competitividade empresarial, onde as empresas que estimulam ou implantam o sistema logístico reverso melhoram sua imagem perante aos clientes, pois assim demonstram ter responsabilidade social e ambiental.

Por isso que;

É nesse contexto que se insere o acentuado crescimento da logística reversa em todo o mundo e em especial no Brasil, tanto na área acadêmica como na empresarial, na medida que ela pode contribuir de modo decisivo, estratégica e operacionalmente, com a recaptura de valor econômico; a agregação de valor de prestação de serviços; obediência eficiente de legislações; mitigação de riscos ou reforço de imagem empresarial por meio de eliminação ou atenuação dos inibidores dos fluxos reversos (LEITE, 2017, p. 327/328)

## 1.2. Coleta seletiva

De acordo com Besen (2011) as coletas seletivas juntamente com a reciclagem contribuem com a sustentabilidade urbana e a saúde ambiental e humana, pois elas constituem ações que reduzem o impacto nos ecossistemas e na biodiversidade, diante da utilização da análise baseada do 5Rs – repensar, recusar, reduzir, reutilizar e reciclar.

A coleta seletiva pode ser entendida como;

O reaproveitamento de resíduos que normalmente chamamos de lixo e deve sempre fazer parte de um sistema de gerenciamento integrado de lixo. Nas cidades, a coleta seletiva é um instrumento concreto de incentivo a redução, a reutilização e a separação do material para a reciclagem, buscando uma mudança de comportamento, principalmente em relação aos desperdícios inerentes à sociedade de consumo. Dessa forma, compreende-se que é preciso minimizar a produção de rejeitos e maximizar a reutilização, além de diminuir os impactos ambientais negativos decorrentes da geração de resíduos sólidos (RIBEIRO. LIMA, 2000, p. 51)

Segundo Peixoto, Campos e D’Agosto (2005) a coleta seletiva é definida no Relatório Preliminar da Política Nacional dos Resíduos Sólidos I, Art. 2º, como a captação diferenciada de resíduos sólidos já pré-selecionados nas fontes geradoras, para destina-los para reciclagem, compostagem, reuso, tratamento e outras destinações, como aterros e incineração.

De uma forma mais simples podemos entender que:

A coleta seletiva consiste na separação de materiais recicláveis, como plásticos, vidros, papéis, metais e outros, nas várias fontes geradoras – residências, empresas, escolas, comércio, indústrias, unidades de saúde –, tendo em vista a coleta e o encaminhamento para a reciclagem (BESEN; RIBEIRO, 2007, p. 4)

Este processo é entendido por muitos autores como o mais adequado, porque;

Esta prática da separação dos resíduos orgânicos (restos de alimentos, cascas de frutas, legumes, etc.) e dos resíduos inorgânicos (papéis, vidros, plásticos, metais, etc.) facilita a reciclagem porque os materiais, estando mais limpos, têm maior potencial de reaproveitamento e comercialização (PEIXOTO; CAMPOS; D’AGOSTO, 2005, p. 6 apud Instituto Brasileiro De Geografia e Estatística, 2000).

“A coleta seletiva propriamente dita, iniciou-se na Itália, em 1941, em decorrência das dificuldades acentuadas pela guerra” (RIBEIRO. LIMA, 2000, p. 58 apud SANTOS, 1995).

Segundo Ribeiro e Lima a coleta seletiva teve um desenvolvimento significativo no Brasil devido à crescente conscientização de que era necessário reciclar os resíduos, e

inicialmente surgiu na cidade de Niterói em 1985, como o primeiro projeto sistemático e documentado e a partir daí cada vez mais municípios passou a praticá-la.

De acordo com Ribeiro e Besen (2007) foi em 1986 que surgiu no Brasil as primeiras ações organizadas de coleta seletiva, e a partir de 1990 as prefeituras começaram a se organizar juntamente com associações e cooperativas de catadores de recicláveis para gerir e executar tal processo. Devido a essa parceria os custos de execução de coleta seletiva foram reduzidos, e essa cooperação entre a administração municipal e as associações e cooperativas de catadores se tornou modelo da política pública de resíduos sólidos, pois gerou inclusão social e renda para os catadores, tendo ainda o apoio das entidades da sociedade civil.

Ademais,

Os projetos de coleta seletiva justificam-se ainda sobre um aspecto atual de nossa economia, que é o desemprego. A coleta seletiva pode ser utilizada na geração de postos de trabalho, absorvendo os “catadores de lixo” dentro de uma atividade mais rentável e com condições de salubridade controlada (RIBEIRO. LIMA, 2000, p. 51)

Apesar destes avanços, no Brasil ainda há muito a se fazer com relação a coleta seletiva e reciclagem, pois Besen (2011) relata que uma grande parcela das cidades brasileiras, ainda não dispõe do uso da coleta seletiva, e assim sendo não há separação dos resíduos na fonte geradora e a coleta seletiva depende fundamentalmente da conscientização e da participação dos cidadãos, empresas e instituições.

São muitas as prefeituras que procuram informações sobre a Coleta Seletiva de Lixo, mas não conseguem viabilizar os projetos. Têm-se informações de projetos malconduzidos e que fracassam por várias causas, entre elas a fragilidade dos modelos e a falta de clareza dos objetivos a serem atingidos. A descontinuidade administrativa é hoje um risco a ser considerado em programas institucionais, juntamente com a falta de importância dada aos estudos interdisciplinares em projetos ambientais (RIBEIRO. LIMA, 2000, p. 65/66).

### **1.3. Lixo e resíduos sólidos**

Se faz necessário abordar este tema para fins de esclarecimento, pois muitas vezes trata-se os resíduos sólidos como lixo de forma errônea, uma vez que;

O termo "lixo" foi substituído por "resíduos sólidos", e estes, que antes eram entendidos como meros subprodutos do sistema produtivo, passaram a ser encarados como responsáveis por graves problemas de degradação ambiental. Além disso, "resíduos sólidos" diferenciam-se do termo "lixo" porque, enquanto este último não possui qualquer tipo de valor, já que é aquilo que deve apenas ser descartado, aqueles

possuem valor econômico agregado, por possibilitarem (e estimularem) reaproveitamento no próprio processo produtivo. (DEMAJOROVIC, 1995, p. 89)

Além disso, Grimberg (2004) também defende a diferenciação entre lixo e resíduos, uma vez que para ele, quando se mistura resíduos secos com úmidos, estes de fato se tornam lixo e na maioria das vezes seu melhor destino são os aterros sanitários, porém se distinguidos em materiais secos e úmidos passam ser denominados resíduos reaproveitáveis ou recicláveis, e o que não tem como ser reaproveitado e chamado de rejeito. Sendo assim, não é mais correto denominar as sobras dos processos produtivos ou do consumo como lixo.

“No Brasil, a NBR 10004 tem apresentado a classificação dos resíduos sólidos conforme os riscos potenciais ao meio ambiente: Os resíduos são classificados em três classes: resíduos classe I perigosos, resíduos classe II não inertes ou banais e resíduos classe III inertes” (HEMPE; NOGUERA, 2012, p. 686, apud ABNT, 2004).

O quadro a seguir aponta a classificação dos resíduos e suas características:

Quadro 1 - Classificação dos resíduos e suas características.

RESÍDUOS	CARACTERÍSTICAS
<b>Resíduos classe I: Perigosos</b>	São classificados como resíduos classe I ou perigosos os resíduos sólidos ou mistura de resíduos que, em função de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade, podem apresentar risco à saúde pública, provocando ou contribuindo para um aumento de mortalidade ou incidência de doenças e/ou apresentar efeitos adversos ao meio ambiente, quando manuseados ou dispostos de forma inadequada.
<b>Resíduos classe II: Não inertes</b>	Resíduos Classe II Não Inertes: São classificados como Classe II ou resíduos não inertes os resíduos sólidos ou mistura de resíduos sólidos que não se enquadram na Classe I ou na Classe II – B. Esses resíduos podem ter propriedades como combustibilidade, biodegradabilidade ou solubilidade em água. São, basicamente, os resíduos com as características do lixo doméstico.
<b>Resíduos classe III: Inertes</b>	Resíduos Classe II – B – Inertes: São classificados como Classe II – B os resíduos sólidos ou mistura de resíduos sólidos que, quando amostrados de forma representativa, segundo a NBR 10007 (ABNT, 2004), e submetidos ao teste de solubilização, conforme a NBR 10006 (ABNT, 2004), não tenham nenhum de seus constituintes solubilizado sem concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, excetuando-se

---

aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor. São os resíduos que não se degradam ou não se compõem quando dispostos no solo, tais como resíduos de construção e demolição, solos e rochas provenientes de escavações, vidros e certos plásticos e borrachas que não são facilmente decompostos.

Fonte: (HEMPE; NOGUERA, 2012, p. 687, apud LIMA 2008)

Segundo Rodrigues (2007) dentre os resíduos perigosos, existe um grupo específico, que são os resíduos de produtos eletroeletrônicos, cujo, o impacto socioambiental é decorrente do despreparo de metabolização dos mesmos, tem sido considerada como um risco emergente de proporções global.

Uma vez que Celinski (2011) diz que, este tipo de resíduo possui características específicas, pois faz parte de sua constituição substâncias tóxicas como mercúrio, cádmio, arsênio, cobre, chumbo e alumínio entre outros, estas substâncias quando dispostas com o resíduo comum, pode ocasionar contaminação do solo e de lençóis freáticos. Por isso, se faz necessário à sua correta destinação.

Devido a estes compostos dos resíduos eletrônicos “a reciclagem do lixo eletrônico configura, portanto, uma boa forma de atender à demanda por minerais que possa existir em um local, e conseqüentemente possui grande importância econômica” (MIRANDA et al. 2013, p. 2)

Entretanto;

No Brasil, este tema, todavia não tem sido tratado adequadamente, havendo uma carência generalizada de informações, estudos que contemplem a compreensão do problema no país e de discussão para a formulação de uma política pública voltada a gestão destes resíduos (RODRIGUES, 2007, p. v)

Para reforçar essa afirmativa, (CELINSKI et al. 2011, p. 2) cita um estudo realizado por Schluep et al. (2009), dizendo que;

O Brasil é o maior produtor per capita de resíduos eletrônicos de computadores pessoais entre os países emergentes (0,5 kg/cap. ano). Da mesma forma, o país é campeão quanto à falta de dados e estudos sobre produção, reaproveitamento e reciclagem de eletroeletrônicos.

De acordo com Franco e Lange (2011), um dos fatores responsáveis pelo o grande volume de resíduos eletroeletrônicos descartados, inclusive em países em desenvolvimento, se deve ao fato dos preços dos mesmos estarem mais acessíveis e também devido a constante inovação tecnológica, fato esse que contribui para a diminuição do tempo de vida útil dos produtos por rapidamente ficarem obsoletos.

Devido à crescente quantidade de resíduos eletroeletrônicos dispostos no lixo sem de forma inadequada,

A partir de 2010 o governo brasileiro lançou uma lei que obriga as empresas a cuidar dos seus lixos eletrônicos, o que as obrigou a se preocuparem mais com o destino de seus resíduos, e ainda criou novas oportunidades para empresas atuarem em atividades tecnológicas e logísticas nessa área (MIRANDA et al. 2013, p. 2)

Além das oportunidades para empresas no setor tecnológico e logístico, a reciclagem dos resíduos eletroeletrônicos é de acordo com Miranda et al (2013) economicamente viável, devido ao fato de uma relevante presença de metais valiosos na sucata tecnológica e que os gastos de energia necessário para a produção dos metais presentes nesses resíduos ser menor que o gasto de energia na produção de metais primários, isto faz da reciclagem destes subprodutos um assunto de extrema importância para a economia nacional.

## **2. METODOLOGIA**

Para a realização deste estudo, a metodologia que será utilizada como ferramenta de coleta e organização dos dados, privilegiará a abordagem qualitativa, que segundo Godoy (1995) é aquela que utiliza a consecução de dados descritivos sobre pessoas, lugares e processos interativos, tendo como característica o contato direto do pesquisador com a situação estudada e com os nela envolvidos.

Esta pesquisa é de cunho exploratório que “têm como principal finalidade esclarecer e modificar conceitos e ideias” (GIL, 1999, p. 43), pois o procedimento metodológico utilizado será o estudo de caso, que “permite uma investigação para se preservar as características holísticas e significativas dos eventos da vida real” (YIN, 2001, p. 21)

Para a coleta dos dados será aplicado um questionário não estruturado que segundo Manzato e Santos (2012) é aquele que não restringe as respostas do entrevistado. Este

questionário será aplicado ao responsável pelo setor de coleta seletiva. Será utilizado para a coleta de dados fontes secundárias como: consulta a revistas, periódicos e livros, além de fontes primárias que será o objetivo do estudo de caso.

Para analisar os dados será adotada a técnica de análise de conteúdo, que segundo Junior e Carvalho (2005) o objetivo é analisar e registrar o objeto de estudo, presente em um texto, um documento, uma fala ou um vídeo, que ajudará interpretar o tema em estudo e a atingir uma compreensão de seus significados num nível que vai além de uma leitura comum. A entrevista será analisada e os resultados serão apresentados em um relatório.

### **3. ESTUDO DE CASO**

Para desenvolver a pesquisa sobre o tema Logística Reversa, foi feito um estudo de caso sobre a coleta seletiva do município de Lagoa Dourada, cujo, o foco foi conhecer o que município oferece para o tratamento do lixo eletrônico. Assim foi elaborado um questionário afim de conhecer melhor o processo da coleta seletiva na cidade bem como ele influenciou a vida dos agentes coletores de recicláveis e da população como um todo, visando assim também conhecer o processo de descarte ou aproveitamento dos resíduos eletrônicos.

Para a coleta dos dados, foi elaborada um questionário para conduzir uma entrevista com o diretor do departamento de Meio Ambiente de Lagoa Dourada, que é responsável pelo projeto desde sua implementação.

O questionário envolveu os seguintes questionamentos:

- Como que é o processo de coleta dos resíduos eletrônicos atualmente?
- Como é o processo de tratamento do lixo eletrônico no município de Lagoa Dourada? É somente o descarte?
- Qual o destino dos resíduos em geral da coleta seletiva do município de Lagoa Dourada?
- Qual o destino dos resíduos recicláveis produzidos na cidade?
- É perceptível uma mudança nos hábitos dos moradores com relação a separação dos resíduos?
- Qual o impacto da coleta seletiva na vida das pessoas?
- É possível identificar algum benefício para a cidade, bem como moradores?
- O que mudou na vida dos agentes coletores de recicláveis?

#### 4. RESULTADO

De acordo com o entrevistado pode-se perceber que os resíduos eletrônicos do município Lagoa Dourada seguem uma coleta diferenciada dos demais resíduos, pois eles possuem alto grau de contaminação, onde segundo Rodrigues (2007) os resíduos eletroeletrônicos são classificados como perigosos, cujo, o impacto socioambiental é decorrente do despreparo de metabolização dos mesmos, tem sido considerada como um risco emergente de proporções globais no âmbito ecológico, ou seja, prejudica o equilíbrio ambiental.

Sendo assim, é incorreto trata-los do mesmo modo que os demais recicláveis também. No município eles são direcionados à equipe da seletiva através de PEV (Pontos de entrega voluntária) ou através de agendamento pontual com os moradores, através dos funcionários da prefeitura que são responsáveis por coletar os resíduos recicláveis. Eles orientam as pessoas a separar os resíduos eletrônicos para serem coletados em determinada data, além de que na zona urbana ainda dispõe de anúncios na rádio da cidade e uma moto propaganda que percorre as ruas da cidade comunicando. Os materiais são triados de acordo com sua natureza e são comercializados por possuírem valor de mercado. Grande parte dos materiais são triados e comercializados retornando a cadeia produtiva. As partes não eletrônicas são enviadas a coleta seletiva tradicional.

Os resíduos oriundos da coleta são encaminhados para os agentes da seletiva e após serem segregados e organizados para posterior são comercializados, gerando renda para os mesmos. Os rejeitos após a seleção dos recicláveis são enviados a uma unidade de transbordo localizada no próprio município e depois o material classificado para descarte é encaminhado para um aterro sanitário com certificação ambiental. Esta separação evidencia mais uma vez, a diferença de resíduos sólidos e o lixo popularmente classificado, que de acordo Demajorovic (1995) resíduos sólidos são aqueles que possuem valor econômico enquanto lixo não tem valor algum na sociedade.

Com relação às mudanças nos hábitos dos moradores, através da entrevista foi possível notar que houve uma evolução positiva, em contrapartida é possível perceber que parte considerável da população ainda tem resistência e falta comprometimento com o programa, devido ao fato de que a coleta seletiva não fazia parte do cotidiano e nem da cultura dos habitantes da cidade. Com isso, surge a necessidade de investir mais em educação ambiental para conscientiza-los, buscando assim, uma participação mais efetiva dos habitantes. Besen

(2011) defende que a coleta seletiva depende fundamentalmente da conscientização e da participação dos cidadãos, empresas e instituições.

Com a implantação da coleta seletiva, foram grandes os ganhos para o município e moradores, devido ao fato que a Lagoa Dourada passou a cumprir a PNRS – Política Nacional de Resíduos Sólidos, eliminando assim o descarte incorreto, ou seja, lixões, passando assim a cumprir a sua responsabilidade socioambiental.

Podemos destacar ainda que os catadores de recicláveis, foram retirados do local insalubre e perigoso, dos lixões. Atualmente o trabalho deles foi organizado, os membros foram treinados, credenciados e assalariados. O projeto futuro é a construção de uma associação ou cooperativa para os representar como entidade. De acordo com Besen (2011) a coleta seletiva e a reciclagem, estão diretamente ligadas a benefícios tanto para as cidades quanto moradores, pois elas contribuem para sustentabilidade urbana e saúde ambiental e humana, pois constituem ações que reduzem o impacto nos ecossistemas e na biodiversidade.

## **5. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Este artigo abordou o tema logística reversa, com o intuito, de analisar a coleta seletiva no município Lagoa Dourada afim de conhecer qual o tratamento é realizado com os resíduos eletrônicos, uma vez que, estes são altamente nocivos tanto para a natureza quanto para a sociedade. Os mesmos possuem um alto nível de contaminação para o solo, ar e lençóis freáticos, quando descartados de forma incorreta.

O objetivo geral deste trabalho foi investigar o processo de logística reversa do lixo eletrônico em Lagoa Dourada. Diante do exposto foi feito um estudo de caso com resultados obtidos através de uma entrevista feita com o diretor do departamento de Meio Ambiente do município. Onde foi possível constatar, que na cidade é efetuada uma coleta diferenciada para os resíduos eletrônicos, ou seja, diferenciada dos demais resíduos.

Atualmente os eletrônicos são coletados através de pontos de entrega voluntaria, bem como também, através de agendamento pré-programado com os moradores, assim a população é previamente avisada pelos funcionários da prefeitura sobre o dia e a hora da coleta. Estes avisos também são dispostos nos meios de comunicação como na rádio da cidade e em uma moto propaganda que percorre os bairros e a zona rural repassando o aviso.

Posterior a coleta estes resíduos são enviados aos agentes da seletiva no posto de triagem, onde são separados para serem comercializados.

Para atender o objetivo específico de demonstrar o conceito de logística reversa, foi feita uma pesquisa bibliográfica, onde foi possível entender que a logística reversa é parte da logística integrada responsável por gerir o fluxo de qualquer material agregado ao produto acabado, do consumidor até o local da sua origem. Esse processo tem como missão, retornar um produto usado ou parte dele, ou seja, no final da sua vida útil ao setor produtivo ou a um destino ecologicamente correto. Ela se divide em duas áreas que é a logística reversa de pós-consumo, responsável pelo retorno dos resíduos de produtos que tiveram sua vida útil esgotada e a logística reversa de pós-venda, responsável pelo retorno de produtos que apresentaram algum defeito para serem trocados ou concertados de acordo com a garantia do mesmo para posterior inclusão no mercado novamente em condições de uso.

Demonstrando a diferença entre lixo e resíduos sólidos, sendo abordada tanto na pesquisa bibliográfica quanto na entrevista durante o estudo de caso. O entrevistado deixa claro que, através da seletiva os resíduos sólidos eletrônicos identificados durante a triagem posterior a coleta seletiva, surge a possibilidade de comercializa-los, ou seja, retornar com resíduo numa cadeia de suprimentos, gerando assim valor econômico, e os rejeitos que são denominados popularmente como lixo, ou seja, aqueles que não possuem valor de mercado, ou que não tem utilidade, são enviados a uma estação de transbordo para posteriormente serem encaminhados a um aterro sanitário.

Com base nessas informações, podemos identificar a resposta da questão problema que originou este estudo, que foi, o que é logística reversa e como é o seu processo dentro da logística integrada? Concluindo assim que, a logística reversa é uma parte da logística integrada, ou seja, uma das ramificações, sendo responsável por retornar qualquer material agregado ao produto acabado, ou o produto propriamente dito, do consumidor final até seu local de origem, ou seja, o início da cadeia de suprimentos. Sendo esse material um produto com defeito que retorna para troca ou manutenção, ou na forma de produto reciclado para reuso, servindo como matéria prima na linha de produção de diversos seguimentos, ou seja, ela atua na sustentabilidade da logística integrada retornando um produto que seria descartado, ao ciclo produtivo novamente. Isso significa redução de custos, pois reduz o consumo de energia, matéria prima e o benefício maior sem impactar mais o meio socioambiental.

Os métodos usados para a obtenção dos dados foram, revisão bibliográfica de autores renomados, um estudo de caso que teve como base uma entrevista utilizando questões abertas como também a observação de como o processo é feito nos decorres das coletas dos resíduos na cidade.

Ao realizar este estudo, identifiquei que Lagoa Dourada faz parte do Consórcio Intermunicipal e Gestão e Desenvolvimento Ambiental Sustentável das Vertentes, constituído por 19 cidades e seria uma boa proposta de estudo analisar quais as vantagens que esta região composta por estas cidades obtiveram em relação as demais.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BESEN, Gina Rizpah. **Coleta seletiva com a inclusão de catadores: construção participativa de indicadores de sustentabilidade.** São Paulo, 2011

CELINSKI, Tatiana Montes. et al. **Perspectivas para reuso e reciclagem do lixo eletrônico-** II Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental. IBEAS – Instituto Brasileiro de Estudos Ambientais. 2011

DEMAJOROVIC, Jacques, **Da política tradicional de tratamento do lixo à política de gestão de resíduos sólidos: As novas prioridades.** Revista de Administração de Empresas, São Paulo, v. 35, n.3, p. 88-93 Mai. /Jun. 1995

DIAS, Marco Aurélio P. **Logística, transporte e infraestrutura: armazenagem, operador logístico, gestão via TI, multimodal.** 3. reimpr. - SP: atlas, 2016

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.** – Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental UFMG | v.16 n.1 | jan/mar 2011

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social.** 5ª ed. SP, Atlas. 1999

GODOY, Arilda Schmidt. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades, Uma revisão histórica dos principais autores e obras que refletem esta metodologia de pesquisa em Ciências Sociais. Revista de Administração de Empresas São Paulo, v. 35, n. 2, p. 57-63 Mar./Abr. 1995

HEMPE, Cléa; NOGUERA, Jorge Orlando Cuellar. **A educação ambiental e os resíduos sólidos urbanos,** Revista eletrônica em gestão, educação e tecnologia ambiental reget/ufsm (e-issn: 2236-1170). V (5), nº5, p. 682 - 695, 2012.

JUNIOR, Guanis de Barros Vilela; CARVALHO, Anderson dos Santos. Análise de conteúdo. 2005. Disponível em: <<http://www.cpaqv.org/epistemologia/analiseconteudo.pdf>>. Acesso em: 30 de outubro. 2019

LEITE, Paulo Roberto. **Logística reversa: sustentabilidade e competitividade.** 3ª ed. SP: saraiva, 2017

Manzato AJ, Santos AB. A Elaboração de Questionários na Pesquisa Quantitativa 2012. Disponível em: [http://www.inf.ufsc.br/~verav/Ensino\\_2012\\_1/ELABORACAO\\_QUESTIONARIOS\\_PESQUISA\\_Q UANTITATIVA.pdf](http://www.inf.ufsc.br/~verav/Ensino_2012_1/ELABORACAO_QUESTIONARIOS_PESQUISA_Q UANTITATIVA.pdf)

MIRANDA, Felipe Costa. et al. **Gerenciamento de resíduos** – uma análise econômica do potencial de reciclagem de computadores, considerando o caso da Universidade Federal Fluminense – UFF. RJ. 2013

PAOLESCHI, Bruno. **Logística industrial integrada** – Do planejamento, produção, custo e qualidade à satisfação do cliente. 3ª ed. rev. e atual. SP: Érica, 2011

PEIXOTO, Karina; CAMPOS, Vânia Barcellos Gouvêa; D'AGOSTO, Márcio de Almeida. **A coleta seletiva e a redução dos resíduos sólidos**, Instituto Militar de Engenharia, Rio de Janeiro, 2005

RIBEIRO, Helena; BESEN, Gina Rizpah. **Panorama da coleta seletiva no brasil**: desafios e perspectivas a partir de três estudos de caso. INTERFACEHS – Revista de Gestão Integrada em Saúde do Trabalho e Meio Ambiente - v.2, n.4, Artigo 1, ago 2007

RIBEIRO, Túlio Franco; LIMA, Samuel do Carmo. **Coleta seletiva de lixo domiciliar** - estudo de casos. Caminhos de geografia - revista online programa de pós-graduação em geografia. 1(2)50-69, dez/2000

RODRIGUES, Angela Cassia. **Impactos socioambientais dos resíduos de equipamento elétrico e eletrônicos**: Estudo da cadeia pós-consumo no Brasil. Santa Barbara D'Oeste, SP: [s.n.]. 2007

YIN, Robert k. Estudo de caso: planejamento e métodos. 2º.ed, Porto Alegre: bookman, 2001