FAACZ – FACULDADES INTEGRADAS DE ARACRUZ
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

CRISLAYNE DOS SANTOS NASCIMENTO
LIVIA DOS SANTOS MARIN

ANÁLISE ECONÔMICA DA LOGÍSTICA REVERSA DE RESÍDUOS ELETRÔNICOS DE PÓS-CONSUMO DE UMA LOJA DE INFORMÁTICA

ARACRUZ
2020

CRISLAYNE DOS SANTOS NASCIMENTO
LIVIA DOS SANTOS MARIN

ANÁLISE ECONÔMICA DA LOGÍSTICA REVERSA DE RESÍDUOS ELETRÔNICOS DE PÓS-CONSUMO DE UMA LOJA DE INFORMÁTICA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Engenharia de Produção das Faculdades Integradas de Aracruz – FAACZ, como requisito parcial para obtenção do título de Graduação em Engenharia de Produção.

Orientador: Prof. Me. Hermes Renato Pessotti.

ARACRUZ
2020

CRISLAYNE DOS SANTOS NASCIMENTO
LIVIA DOS SANTOS MARIN

ANÁLISE ECONÔMICA DA LOGÍSTICA REVERSA DE RESÍDUOS ELETRÔNICOS DE PÓS-CONSUMO DE UMA LOJA DE INFORMÁTICA

Trabalho de conclusão de curso apresentado à coordenadoria do curso de Engenharia de Produção das Faculdades Integradas de Aracruz, como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Produção.

Aprovado em 27 de janeiro de 2020

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof. Me. Hermes Renato Pessotti
Faculdades Integradas de Aracruz
Orientador

Prof. Dr. Hareiton Oliveira Dourado
Faculdades Integradas de Aracruz
(Examinador interno)

DEDICATÓRIA

Dedicamos essa monografia aos nossos pais, que de forma incondicional, fizeram do nosso sonho uma realidade.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradecemos a Deus, ao qual nos deu forças para concluir mais uma etapa de nossas vidas. À nossa família e amigos, pelo constante incentivo e apoio. Ao nosso professor Orientador Me. Hermes Renato Pessotti, por cada orientação, assistência e confiança. E por fim, a todos que sempre torceram pelo nosso sucesso, o nosso muito obrigado.

"Nas grandes batalhas da vida, o primeiro passo para a vitória é o desejo de vencer" (MAHATMA GANDHI).

RESUMO

Com o crescente mercado de produtos eletroeletrônicos, tem aumentado a preocupação com o seu consumo, com o descarte e quanto aos seus impactos ambientais. Vale destacar que a quantidade de resíduos gerados por este consumo é cada vez maior, o que torna a logística reversa destes produtos uma ferramenta cada vez mais necessária nos dias atuais. Pensando nisso, o objetivo desse trabalho é analisar os valores resultantes da logística reversa em uma loja de informática. Para alcançar este objetivo, foi feito uma pesquisa bibliográfica sobre os temas: logística, logística reversa e resíduos eletrônicos; contribuindo com a elucidação do tópico. Foram levantados ainda dados de resíduos gerados na empresa pesquisada, buscando compreender o volume de resíduos gerados, o percentual de reaproveitamento desses resíduos e a destinação que é dada a eles. Visando conhecer os processos da logística reversa da empresa pesquisada, foi utilizado um questionário com 10 perguntas abertas que contribuíram com a análise dos processos logísticos da empresa. Com os dados que foram coletados na empresa, pode-se observar que a maior parte dos resíduos são placas e memórias, componentes dos quais a empresa não faz manutenção. Com isso, os resultados apontaram que 66,16% dos resíduos são gerados por pessoas físicas; 27,00% por empresa e 6,84% pela própria loja pesquisada. A empresa pesquisada faz uma triagem desses resíduos e conseguem aproveitar 19,00% deles, como peças que são reaproveitadas para a montagem de outros produtos, como computadores e outros. A pesquisa mostrou que 17,00% do lucro da empresa vem do comércio de produtos remanufaturados; com 52,00% do lucro de produtos novos e 31,00% restante, vindo de manutenções de computadores e eletrônicos. A pesquisa mostrou ainda que a empresa está consciente de suas responsabilidades sociais, cumprindo com as suas obrigações socioambientais e com suas obrigações legais estipuladas pela Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Palavras-chave: Logística. Logística Reversa. Lixo Eletrônico.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01 – Processos da Cadeia de Suprimentos 12
Figura 02 – Fundamentos da Cadeia de Suprimentos 13
Figura 03 – Demonstração dos canais de distribuição diretos e reverso 16
Figura 04 – Importância da Logística Reversa 17

LISTA DE TABELAS

Tabela 01 – Total de resíduos deixados na loja 29
Tabela 02 – Origem dos resíduos 30
Tabela 03 – Instalações da empresa 31

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 10
1.1 PROBLEMA DE PESQUISA 11
1.2 JUSTIFICATIVA 11
1.3 OBJETIVOS 11
1.3.1 Objetivo Geral 11
1.3.2 Objetivos Específicos 12
2 REFERENCIAL TEÓRICO 13
2.1 GESTÃO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS 13
2.2 LOGÍSTICA 15
2.3 LOGÍSTICA REVERSA 17
3 RESÍDUOS ELETRÔNICOS 20
3.1 POTENCIAL ECONÔMICO DO LIXO ELETRÔNICO 22
3.2 POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS 24
4 METODOLOGIA 26
4.1 DELIMITAÇÃO DA PESQUISA 26
5 ANÁLISE DAS ENTREVISTAS 27
6 RESULTADOS E DISCUSSÕES 29
7 CONCLUSÃO 35
REFERÊNCIAS 36
ANEXO A – QUESTIONÁRIO 39
ANEXO B – AUTORIZAÇÃO DA EMPRESA 40

1. INTRODUÇÃO

A sociedade, em todas as partes do globo, tem se preocupado cada vez mais com os diversos aspectos do equilíbrio ecológico. Muitas pesquisas de opinião pública têm sido elaboradas para comprovar essa maior conscientização e inúmeros são os exemplos que evidenciam o aumento da sensibilidade ecológica na sociedade atual, com ênfase nos países de maior desenvolvimento econômico social (LEITE, 2009).

Com isso, a logística reversa compreende o gerenciamento do fluxo inverso dos produtos, após o consumo, abrangendo os processos de coleta, transporte, armazenagem, estoque e desmontagem, desde o ponto de consumo até o ponto de origem, com o objetivo de agregar valor aos resíduos e minimizar os impactos sobre o meio ambiente (ROGERS; TIBBEN-LEMBKE, 1998).

A logística reversa, torna-se relevante em termos econômicos, ambientais, sociais, entre outros, visto que as empresas reavaliam seus processos, buscando melhorias e inovações tecnológicas que contribuam para alcançar redução de custos e evitar prejuízos à imagem da empresa (NECKEL, 2013).

O papel da logística reversa no contexto da gestão ambiental e das operações nas empresas aborda a questão da sustentabilidade e conscientização das organizações de que os recursos são finitos e de que esse tema é de grande importância no contexto atual (NECKEL, 2013).

Neste contexto, este trabalho de pesquisa se propõe a verificar como funciona a logística reversa de pós-consumo dos resíduos eletrônicos em uma loja de informática no município de Ibiraçu-ES, apresentando uma visão geral sobre gestão da cadeia de suprimentos logística e logística reversa, seus conceitos e aplicações, com o propósito de disseminar a importância da logística reversa.

1.1 PROBLEMA DE PESQUISA

Nos dias atuais existe uma grande deficiência em relação a prevenção dos recursos naturais e alternativas inovadoras, quando se trata de resíduos eletrônicos por parte da sociedade e organizações. Em modo geral, pode-se notar que o mundo está passando por problemas provenientes de condutas inadequadas que não colaboram com a sustentabilidade. Em um mundo onde a produção tecnológica é cada vez maior, aumentando proporcionalmente o volume de lixo eletrônico gerado, a preocupação com o descarte correto de tais resíduos é fundamental para o desenvolvimento sustentável do planeta, tornando a logística reversa uma ferramenta essencial nos dias atuais.

1.2 JUSTIFICATIVA

O consumo expressivo e acelerado atual, tem como consequência a geração de uma grande quantidade de resíduos eletrônicos extremamente agressivos ao meio ambiente e à saúde humana. Por isso, a discussão sobre a destinação correta desses resíduos eletrônicos, derivados da rápida obsolescência tecnológica é uma preocupação que deve permear toda a sociedade: produtores, consumidores, governos, organizações não governamentais e comunidade acadêmica, enfim, da população em geral, uma vez que se trata de produtos, em geral transnacionais, produzidos em consumidos em diversas partes do mundo (PEREIRA et al. 2016).

Com isso, este estudo se justifica por abordar um tema de fundamental importância para preservação ambiental, em um mundo cada vez mais tecnológico: a logística reversa dos produtos eletrônicos. Buscando compreender a forma que é feita a coleta e o descarte correto desses resíduos.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo Geral

Este estudo tem como objetivo analisar os valores resultantes da logística reversa em uma loja de informática na cidade de Ibiraçu/ES.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Analisar os impactos gerados pelos resíduos eletrônicos;
- Verificar o volume de resíduos eletrônicos gerado na empresa pesquisada;
- Levantar o espaço utilizado por esses resíduos na empresa;
- Compreender o processo da logística reversa dos produtos eletrônicos na empresa pesquisada;
- Analisar os valores resultantes da logística reversa na empresa;

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 GESTÃO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS (GCS)

O gerenciamento da cadeia de suprimentos é um conjunto de métodos que são usados para proporcionar uma melhor integração e uma melhor gestão de todos os parâmetros da rede: transportes, estoques, custos, etc. Esses parâmetros estão presentes nos fornecedores, na sua própria empresa e finalmente nos clientes. A gestão adequada da rede permite uma produção otimizada para oferecer ao cliente final o produto certo, na quantidade certa. O objetivo é, obviamente, reduzir os custos ao longo da cadeia, tendo em conta as exigências do cliente – afinal, isso é qualidade: entregar o que o cliente quer, no preço e nas condições que ele espera (COELHO, 2020).

A Figura 01, abaixo, ilustra os processos da cadeia de suprimentos, com fluxo direto e o pós-consumo.

Figura 01 – Processos da Cadeia de Suprimentos.

Fonte: Portogente (2016).

A gestão da cadeia de suprimentos ou *Supply Chain Management* (SCM) tem representado uma nova e promissora fronteira para as empresas interessadas na obtenção de vantagens competitivas de forma efetiva. Assim, a SCM direciona para uma atitude em que as empresas devem definir suas estratégias competitivas através de um posicionamento, tanto como fornecedores, quanto como clientes dentro das

cadeias produtivas nas quais se inserem. O importante é ressaltar que o pressuposto básico da gestão da cadeia de suprimentos abranja toda a cadeia produtiva, inclusive a relação da empresa com seus fornecedores e seus clientes. A visão da competição do mercado também é introduzida pela cadeia de suprimentos (POZO, 2010, p. 16).

Segundo Croom *et al* (2000) a gestão da cadeia de suprimentos envolve características de pesquisa como atividades logísticas, integração ao longo da cadeia, compartilhamento de informações, sustentabilidade, entre outras.

Cambra-Fierro e Ruiz-Benítez (2011) argumentam que todas as áreas específicas devem ser devidamente gerenciadas em prol de um objetivo comum a toda cadeia e que deverá gerar maior valor aos clientes e stakeholders em geral. Está bem estabelecido que a gestão da cadeia de suprimentos consiste em um fator importante para o sucesso dos negócios envolvidos.

Desta forma, a Figura 02, a seguir, ilustra os pontos fundamentais da gestão da cadeia de suprimentos: a produtividade, a qualidade, a pontualidade e o preço.

Figura 02 – Fundamentos da Cadeia de Suprimentos.

Fonte: Portogente (2016).

De acordo com Kotzab *et al* (2011), em seu trabalho para o desenvolvimento de um

modelo conceitual de *Supply Chain Management* ou Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos (SCM), há evidências de que a execução eficaz de SCM pode resultar em melhorias no desempenho das empresas, e isso ocorre principalmente devido à maior integração de processos de negócios internos e externos.

Assim, a gestão da cadeia de suprimentos se refere à integração de todas as atividades associadas com a transformação e o fluxo de bens e serviços, desde as empresas fornecedoras de matéria-prima até o usuário final incluindo o fluxo de informação necessário para o sucesso. O fluxo de produtos segue em direção aos consumidores, o de informação parte dos consumidores até chegar ao alcance dos fornecedores. O objetivo é que cada membro desempenhe as tarefas relacionadas à sua competência central, evitando-se desperdícios e funções duplicadas, facilitando o gerenciamento holístico que permite aproveitar as sinergias produzidas (POIRIER, 2001, p. 123).

2.2 LOGÍSTICA

A logística se define pelo processo de gerenciar estrategicamente a aquisição, a movimentação e o armazenamento de materiais, peças e produtos acabados (e os fluxos de informações e serviços correlatos), pela organização e por seus canais de marketing, de modo a poder maximizar as lucratividades presentes e futuras por meio do atendimento dos pedidos a baixo custo (CHRISTOPHER, 2001).

Para Dias (2012, p. 5) a logística administra e coordena os recursos de toda a movimentação de materiais e equipamentos da empresa, coordenando a compra, a movimentação, a armazenagem, o transporte e a distribuição física, assim como gerenciando todas as informações de cada fase do processo.

A logística é uma ciência que, mesmo não sendo estudada na antiguidade, está presente em nosso meio desde a época dos nômades, que precisavam se deslocar para buscar alimentos. Também foi muito utilizada durante as guerras mundiais, onde os generais necessitavam gerenciar os suprimentos para atender aos seus soldados. Há algumas décadas no ambiente empresarial, a logística não apresentava muita importância. Porém, essa concepção tem mudado, e cada vez mais ela demonstra o

seu papel estratégico fundamental para as empresas que querem se destacar no mercado competitivo (TROMBINI, 2017).

Nestes termos, o conceito de logística foi criado, contudo ocorreram processos de evolução deste. Nas épocas de guerra, o conceito focava na busca pela vitória. Atualmente, as preocupações são outras, como a satisfação do cliente, minimização dos custos e maximização dos lucros. Conclui-se então que o conceito de logística evolui a partir das exigências de mercado (BULLER, 2012).

Para o *Council of Supply Chain Management Professionals* (CSCMP, 2012), logística é o processo de planejar, implementar, e controlar os procedimentos para estoques e transporte efetivos e eficazes de bens e serviços, relacionando a isso informações do ponto de origem ao ponto de consumo, com o propósito de atender aos requisitos dos clientes.

Entende-se assim, de modo geral, que a logística é a integração das funções, ou seja, serviço ao cliente, localização de unidades, administração do estoque, transportes, armazenagem e uso de recursos da Tecnologia da Informação (TI).

Logo, a logística tem como finalidade:

- Entregar o pedido perfeito;
- Entender às necessidades e expectativas do cliente;
- Reduzir custos da empresa com movimentação de produtos;
- Otimizar o tempo da operação, além de reduzir os erros e as perdas consequentes de um processo falho (DIAS, 2012);

A definição de logística apresentada por Dornier *et al* (2000) abrange áreas de atuação novas, incluindo o gerenciamento dos fluxos reversos. Segundo este autor, a logística é a gestão de fluxos entre funções de negócio. A definição atual de logística engloba maior amplitude de fluxos do que no passado. Tradicionalmente, as empresas incluíam a simples entrada de matérias-primas ou o fluxo de saída de produtos acabados em sua definição de logística. Atualmente, no entanto, essa definição se expandiu e inclui todas as formas de movimentos de produtos e informações [...].

Portanto, além dos fluxos diretos tradicionalmente considerados, a logística moderna engloba, entre outros, os fluxos de retorno de peças a serem reparadas, de embalagens e seus acessórios, de produtos vendidos devolvidos e de produtos usados/consumidos a serem reciclados.

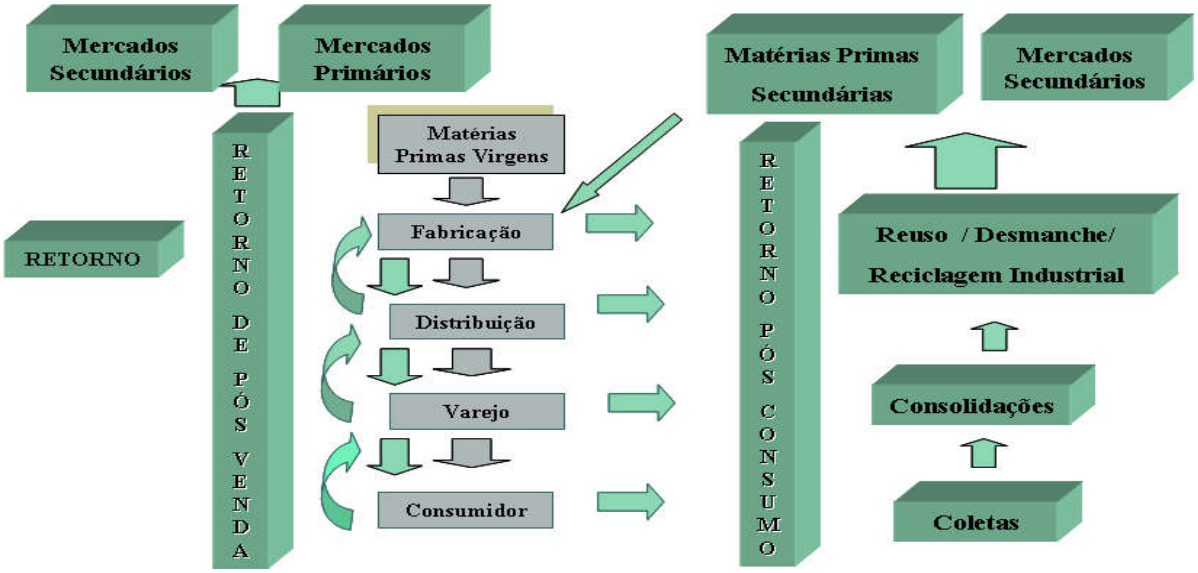
2.3 LOGÍSTICA REVERSA

A logística tem como objetivo fazer com que os produtos cheguem ao alcance do consumidor, enquanto a logística reversa, como o próprio nome diz, faz o caminho inverso. Aborda como deve ser feito para que o produto volte à origem (fabricante) ou que seu descarte aconteça de maneira correta.

Malvar (2013, p. 18) conceitua a logística reversa como sendo “os processos e etapas pelos quais uma parcela de produtos, com pouco uso após a venda, ou após atingirem o fim de suas vidas úteis, retorna ao ciclo de negócios e/ou produtivo, podendo readquirir valor”.

A Figura 03, a seguir, demonstra os canais de distribuição de produtos na pós-venda.

Figura 03 - Demonstração dos canais de distribuição diretos e reverso.



Fonte: Leite (2003).

Do ponto de vista de Valle e Souza (2014), a logística reversa, em especial: contempla

importantes etapas do ciclo de vida, como reparo e reuso, reciclagem de materiais e componentes, recuperação e destinação final. É, portanto, uma ferramenta que pode proporcionar importantes ganhos ambientais, sociais e econômicos, possuindo um papel muito relevante na gestão do ciclo devida.

A Figura 04, a seguir, destaca a importância da logística reversa em três áreas: social, econômica e ambiental.

Figura 04 – Importância da Logística Reversa.

Sociais	Econômicos	Ambientais
» Geração de empregos formais » Fortalecimento das associações de catadores com geração de oportunidades de prestação de serviços ao sistema » Promoção de uma maior conscientização da população quanto às questões ambientais relacionadas aos equipamentos eletroeletrônicos » Minimização de problemas de saúde causados pelo manuseio incorreto de REEE	» Maior retorno ao mercado de matérias-primas advindas da reciclagem de REEE » Fortalecimento da indústria da reciclagem pelo consequente aumento da demanda » Desenvolvimento de conhecimento e tecnologias relacionada a reciclagem de REEE	» Diminuição de casos de descarte incorreto de REEE » Melhoria da qualidade dos serviços de reciclagem e consequente menor nível de rejeitos nos aterros » Redução de gasto energético por conta de uso de reciclados (p.e.: o gasto de energia para reciclagem de alumínio é 95% menor do que para sua produção primária)

Fonte: ABDI (2013).

A logística reversa é dividida em duas áreas distintas: área do pós-venda e a área do pós-consumo. A primeira área tem seu fluxo inverso do comprador, consumidor, usuário final ao atacadista, varejista ou fabricante por apresentar defeitos, não conformidades ou erros de emissão de pedidos (PEREIRA *et al*, 2012).

A logística reversa do pós-consumo engloba todos aqueles produtos que passaram pelo primeiro consumidor e que em alguns casos pode ser destinado ao mercado de segunda mão, como por exemplo, eletrodomésticos, vestuário, produtos de informática, entre outros (LEITE, 2009a).

Segundo Leite (2003), o interesse pela logística reversa se deu pela preocupação com o meio ambiente, atender os desejos dos clientes e reduzir custo. Com relação ao meio ambiente, através das legislações ambientais, as empresas devem fazer o descarte adequado de seus materiais seguindo a legislação.

Ainda de acordo com Leite (2003), a logística reversa é:

> "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, por meio dos canais de distribuição reversos, agregando-lhes valor de diversas naturezas: econômico, ecológico, legal, logístico, de imagem corporativa, entre outras".

Neste conceito, a logística reversa é definida como a parte da logística que tem como objetivo relacionar redução; conservação da fonte; reciclagem; substituição; e descarte às atividades logísticas tradicionais de compras, como suprimentos, tráfego, transporte, armazenagem, estocagem e embalagem (LAMBERT, 1998).

3 RESÍDUOS ELETRÔNICOS

A relativa acessibilidade às modernas tecnologias disponível atualmente para a população graças à melhoria de renda e barateamento dos aparatos eletrônicos portadores dessas inovações, fisicamente cada vez menores e contendo cada vez maior quantidade de recursos e aplicações. Nesse sentido, graças também à criatividade e marketing dos produtores e a entrada de produtos importados mais baratos, as pessoas são tentadas a consumir cada vez mais, não só produtos alimentícios, mas também produtos tecnológicos, principalmente, eletrônicos como televisores, computadores, celulares, smartfones, tabletes, dentre outros (PEREIRA *et al*, 2016).

A tecnologia deu força a globalização e o mundo digital se tornou presente no dia a dia, com a chegada da era da informação, precisou de muitos equipamentos para estar de acordo com o mercado inovador e com isso, a redução de resíduos não ocorreu, as lixeiras continuaram crescendo no rastro da tecnologia digital, pilhas, baterias, cartuchos e computadores que se tornam obsoletos, produzidos em quantidades cada vez maiores, surgindo assim um novo lixo tão ou mais toxico que o antigo (ADEODATO, 2007).

De acordo com Lima, (2018):

> "O lixo eletrônico constitui-se nos resíduos sólidos gerados pelo descarte de equipamentos eletroeletrônicos. Segundo a Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial, estes equipamentos, que geram o chamado lixo eletrônico, compreendem 4 linhas de produtos: linha branca refrigeradores, fogões, secadoras, lavadoras; linha marrom monitores, televisores, equipamentos de áudio, filmadoras; linha azul batedeiras, liquidificadores, furadeiras, cafeteiras; linha verde computadores, notebooks, tabletes, celulares".

O lixo eletrônico ao ser jogado no lixo comum, suas substâncias químicas como mercúrio, cádmio, arsênio, cobre, chumbo e alumínio, entram em contato com o solo e penetra até atingir os lençóis freáticos e com isso acaba contaminando plantas e animais por meio da água, como cita Antônio Guaritá, químico do Laboratório de Química Analítica Ambiental da Universidade de Brasília (UnB) (CARPANEZ, 2007).
Segundo Torres (2008), com avanço da tecnologia aumenta o impacto ambiental, a indústria de computadores e seus periféricos eletrônicos são os que mais consomem

recursos naturais, seja de matéria-prima e também de água e energia. É muito difícil tratar dos impactos ambientais gerados a partir da comercialização desses equipamentos por ser negligenciado e de difícil controle, à medida que passa a ser do consumidor final, a responsabilidade pelo produto se torna difusa.

Na fase do processo produtivo de industrialização, esses equipamentos também prejudicam o meio ambiente, não seria prejudicial ao menos se nesta esta etapa existirem regulamentações ambientais, baseadas no controle das emissões industriais. Como caso a produção se torne não conforme para uso, ela seja descartada adequadamente e não como no pós-consumo que são descartadas em lixos domiciliares (RODRIGUES, 2007).

Os efeitos gerados pelo contato direto ou indireto com os metais pesado podem causar danos à saúde, podendo às vezes ser agudas ou crônicas. Na maioria das vezes as respostas são tardias, o que dificulta o diagnóstico por perder a relação direta (MOREIRA, 2004).

Novaes (2011) afirma que a reciclagem prolonga a vida de bens ambientais esgotáveis e proporciona a redução de volumes de resíduos, permitindo o prolongamento da vida útil de aterros. Ressalta que a reciclagem e um grande fator que ajuda no processo da diminuição de resíduos e o processo de reciclagem se divide em:

a) Coleta e transporte do material;
b) Separação e limpeza;
c) Reprocessamento e fabricação de novos produtos;
d) Comercialização dos novos produtos.

Portal Brasil (2016) destaca que:

> “A importância do descarte correto é primordial, tanto para o processo da reciclagem que movimenta cerca de R$ 12 bilhões por ano quanto para a preservação ambiental e a saúde da humanidade. Todavia, o Brasil ainda perde outros R$ 86 bilhões por não reaproveitar os resíduos que são destinados aos lixões ou aos aterros controlados”.

Segundo Ecycle (2016), o desmonte de aparelhos para a divisão das estruturas

carcaça, bateria, vidros e placa de circuito terá destino diferente:

- Carcaça: é triturada e separada por material, de acordo com a sua densidade, sendo vendida para empresas que utilizem os polímeros presentes. Os materiais tóxicos são armazenados em tanques específicos e destinados às empresas especializadas;

- Bateria: é separada e destinada a empresas qualificadas em reciclagem ou descarte correto;

- Vidros: são separados conforme as características, tanto a tela de celular quanto os monitores, pois possuem componentes diferentes como o chumbo e o arsênio. Passam por trituração e tratamento, sendo vendidos como matéria-prima para as empresas;

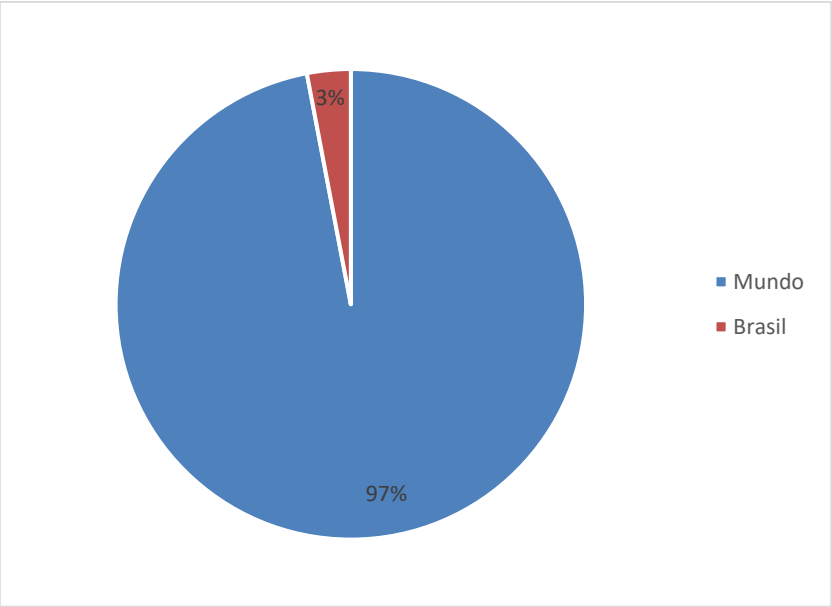
- Placas de circuito impresso: geralmente são encaminhadas para os países que realizam a reciclagem. O Brasil não possui a tecnologia necessária.

3.1 POTENCIAL ECONÔMICO DO LIXO ELETRÔNICO

Henrique Mendes, gerente de sustentabilidade da Abinee e coordenador de logística reversa de eletroeletrônicos da Green Eletron – entidade sem fins lucrativos especializada no assunto, cita que o Brasil produz, em média 1,5 milhão de toneladas de lixo eletrônico por ano, que poderia voltar para a cadeia produtiva e gerar novos produtos. Quando se leva em consideração o volume mundial, chega-se a 50 milhões de toneladas de lixo eletrônico anuais – material avaliado em US$ 60 bilhões (FORBES, 2019).

O gráfico 07, a seguir, mostra que o Brasil produz anualmente 3% do lixo eletrônico mundial, com um valor de mercado de US$ 1,8 bilhão de dólares americanos.

Gráfico 01 – Produção anual de lixo eletrônico no mundo.



Fonte: adaptado de Forbes (2019).

Dados da Organização Internacional do Trabalho (OIT), agência integrante das Nações Unidas, dão conta de que apenas 20% do lixo eletrônico é formalmente reciclado em todo o mundo. “A reciclagem no Brasil tem potencial para criar uma nova indústria e impactar positivamente nossa economia. Temos diversas atividades e empregos que podem ser gerados em função desta cadeia que está se desenvolvendo, muito em função dos sistemas de logística reversa que estão sendo criados. Estamos ainda estruturando a infraestrutura para coleta e reciclagem de produtos como eletrônicos, pilhas e embalagens, mas, sem dúvida, esta é uma ótima oportunidade para incorporar os conceitos da economia circular neste modelo e aproveitar o potencial que temos para transformar o Brasil em uma referência no assunto”, diz Mendes (FORBES, 2019).

O Brasil tem hoje 420 milhões de dispositivos digitais como smartphones, tabletes e notebooks que vão virar lixo eletrônico. Mas apesar de haver uma legislação de resíduos sólidos determinando a logística reversa (pela qual o fabricante deve participar do descarte correto do produto ao fim de sua vida útil) desde 2013, apenas 2% do resíduo eletrônico é reciclado no país (AGÊNCIA SENADO, 2019).

Se o Brasil recicla 2% de seu lixo eletrônico, o valor explorado é equivalente a US$ 36 milhões de dólares e um mercado não explorado de US$ 1,764 bilhão de dólares

anuais. Em dados mundiais, são explorados US$ 12 bilhões de dólares e US$ 48 bilhões de dólares são deixados são perdidos anualmente.

O nível de produção de lixo eletrônico global deverá alcançar 120 milhões de toneladas ao ano em 2050 se as tendências atuais permanecerem, de acordo com relatório da Plataforma para Aceleração da Economia Circular (PACE) e da Coalizão das Nações Unidas sobre Lixo Eletrônico (ONU, 2019).

De acordo com o relatório, além de impactos à saúde e poluição, gestão imprópria de lixo eletrônico está resultando em uma perda significativa de materiais brutos escassos e valiosos, como ouro, platina, cobalto e elementos terrestres raros. Até 7% do ouro do mundo podem estar atualmente em lixo eletrônico, com 100 vezes mais ouro em uma tonelada de lixo eletrônico do que em uma tonelada de minério de ouro (ONU, 2019).

3.2 POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS

De acordo com RLG (2007) *apud* Nascimento e Borghetti (2018), que desenvolve pesquisas da logística reversa em várias universidades de todo mundo, as principais razões que levam as empresas a utilizar a logística reversa são: legislação ambiental, que força as empresas a retornarem seus produtos à origem e a cuidarem do tratamento necessário; benefícios econômicos do uso de produtos que retornam ao processo de produção, ao invés dos altos custos do correto descarte do lixo; e a crescente conscientização ambiental dos consumidores.

De forma a viabilizar a logística reversa exigida pela Política Nacional de Resíduos Sólidos, todas as partes relacionadas ao processo devem contribuir para o encaminhamento dos produtos em fim de vida útil à reciclagem ou destinação final, ambientalmente adequada. A legislação obriga os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de: agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, assim como outros produtos cuja embalagem, após o uso, constitua resíduo perigoso; pilhas e baterias; pneus; óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens; lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista; e produtos eletroeletrônicos e seus componentes, a:

- Investir no desenvolvimento, fabricação e colocação no mercado de produtos aptos à reutilização, reciclagem ou outra forma de destinação, ambientalmente adequada, e cuja fabricação e uso gerem a menor quantidade de resíduos sólidos possível;

- Divulgar informações relativas às formas de evitar, reciclar e eliminar os resíduos sólidos associados a seus respectivos produtos;

- Assumir o compromisso de, quando firmados acordos ou termos de compromisso com o município, participar das ações previstas no plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos, no caso de produtos ainda não inclusos no sistema de logística reversa;

- Implantar procedimentos de compra de produtos ou embalagens usadas;

- Disponibilizar postos de entrega de resíduos reutilizáveis e recicláveis;

- Atuar em parceria com cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis (BRASIL, 2013).

A Política Nacional de Resíduos Sólidos define os “programas de capacitação técnicas voltados para sua implantação e operacionalização” como um dos dezenove itens. Em outra exigência, sobre metas de redução, reutilização, coleta seletiva e reciclagem, não expõe a periodicidade dessas metas, o que deixa um gargalo no processo de monitoramento e fiscalização do adimplemento das premissas legais (NASCIMENTO e BORGHETTI, 2018).

4 METODOLOGIA

Visando compreender o processo da logística reversa, foi feito uma pesquisa na empresa Dígitus Tecnologia, situada no município de Ibiraçu-ES, uma empresa voltada para o contato direto com o consumidor final, com o comércio de produtos de informática, periféricos e eletrônicos em geral e com a manutenção de produtos de informática e de telecomunicações.

4.1 DELIMITAÇÃO DA PESQUISA

Foi feito uma entrevista com perguntas abertas visando alcançar os objetivos do trabalho. As entrevistas foram realizadas com o proprietário da loja de informática pesquisada, Sr. Alcinei Batista Rocha, nos dias 27 de dezembro de 2019 e 20 de janeiro de 2020.

5 ANÁLISE DAS ENTREVISTAS

No dia 27 de dezembro de 2019 e no dia 20 de janeiro de 2020 foi feito uma entrevista com o Sr. Alcinei Batista Rocha, proprietário da Dígitus Tecnologia em Ibiraçu-ES.

Na referida entrevista foi perguntado ao respondente sobre como é desempenhada a logística reversa dentro da loja de informática, e foi dito por ele que os clientes trazem os resíduos até a loja e muitos dos equipamentos trazidos para manutenção são deixados na loja, quando o custo benefício não atende as necessidades dos clientes. Outra questão levantada faz referência aos valores que a logística reversa agrega a loja, onde o respondente afirmou o compromisso com o meio-ambiente em estar colaborando com o desenvolvimento sustentável do planeta.

Outra pergunta levantada nas entrevistas foi sobre os impactos gerados pelos resíduos eletrônicos, onde o respondente disse que, em termos de impactos ambientais, o mais preocupante é a contaminação do solo e da água por resíduos tóxicos. Na loja o maior impacto é o espaço destinado aos resíduos, um pouco menor que o espaço destinado ao estoque de novos produtos, além dos cuidados com o armazenamento de tais resíduos.

Uma outra pergunta foi feita e fazia menção aos tipos de resíduos eletrônicos que são recolhidos pela loja. Como resposta obteve-se que a loja recolhe resíduos eletrônicos de informática em geral, tais como placas-mãe, memórias, gabinetes, unidade de CD/DVD, monitores e outros; e resíduos de dispositivos de telecomunicação, tais como carcaças de celular, baterias, placas e outros.

Em outra pergunta feita sobre a destinação desses resíduos o respondente disse que os resíduos que chegam na loja passam por uma triagem, separando o que pode ser reaproveitado como peças para a montagem de outros equipamentos que são revendidos posteriormente. O que não pode ser reaproveitado é recolhido pela empresa Espírito Santo Ambiental, onde tais resíduos são encaminhados para a destinação correta.

Foi perguntado também se existe algum meio de coleta desse resíduo e o respondente

disse que, na nossa empresa os clientes trazem os resíduos até nós. Quando solicitado nós buscamos os resíduos em domicílio na região. Quanto a Espírito Santo Ambiental, a empresa faz a coleta dos resíduos na loja.

Quanto a frequência com que a empresa se desfaz do lixo eletroeletrônico, o respondente disse que entre 6 e 8 meses, em média, mas que esse tempo varia conforme os resíduos gerados e o volume ocupado por eles.

Foi questionado também se esses resíduos geram lucro e o respondente disse que sim, uma vez que na triagem feita na empresa, é possível filtrar peças que são utilizadas em outros produtos que são destinados à venda como remanufaturados.

Quanto a dimensão da loja é o espaço destinado aos resíduos eletrônicos, o respondente informou que a loja possui 96 m², sendo 13 m² destinados aos resíduos eletrônicos.

O número de funcionários foi a última questão levantada e o respondente informou que a loja possui 3 colaboradores, sendo 2 técnicos e 1 atendente.

6 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Para o desenvolvimento do trabalho foram coletados dados na empresa Dígitus Tecnologia, em Ibiraçu/ES, visando compreender e dimensionar os resíduos gerados no pós-consumo dos produtos eletrônicos. Foi utilizada a empresa Dígitus Tecnologia para a coleta desses dados, por dois fatores: a empresa trabalha com o atendimento direto ao consumidor final, que é o foco de toda a logística e a peça fundamental na cadeia de produção, ao qual os produtos são destinados; e ainda, a dimensão da loja e a dimensão dos resíduos.

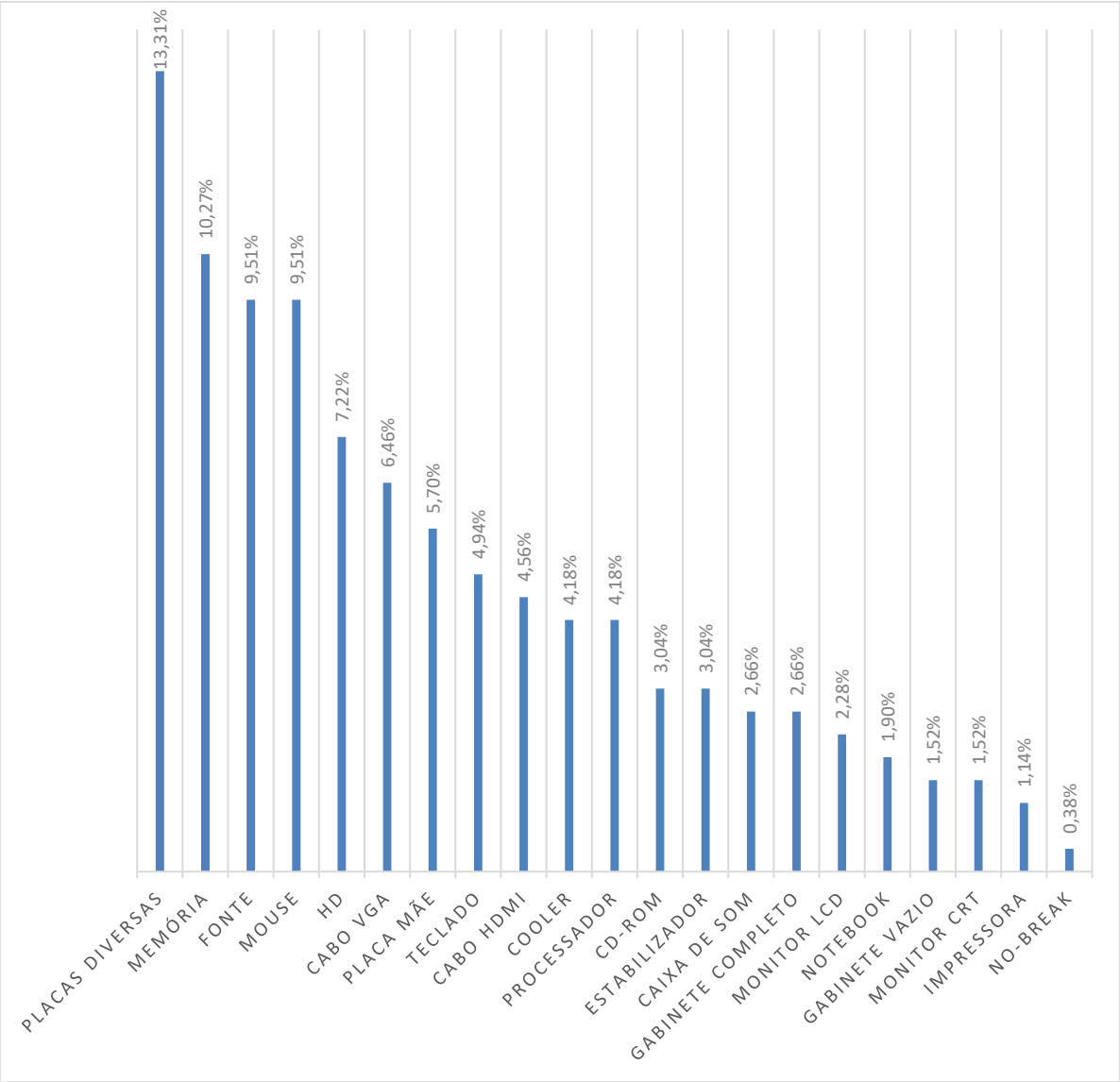
Os dados levantados foram apresentados em forma de tabelas e gráficos, destacados a seguir, onde a Tabela 01 mostra a quantidade de itens de pós-venda e o Gráfico 01, representa uma proporção desses produtos por cada tipo.

Tabela 01 – Total de resíduos deixados na loja.

PEÇAS DEIXADAS NA LOJA	QUANTIDADE
CABO HDMI	12
CABO VGA	17
CAIXA DE SOM	7
CD-ROM	8
COOLER	11
ESTABILIZADOR	8
FONTE	25
GABINETE COMPLETO	7
GABINETE VAZIO	4
HD	19
IMPRESSORA	3
MEMÓRIA	27
MONITOR CRT	4
MONITOR LCD	6
MOUSE	25
NO-BREAK	1
NOTEBOOK	5
PLACA MÃE	15
PLACAS DIVERSAS	35
PROCESSADOR	11
TECLADO	13
TOTAL	**263**

Fonte: Digitus Tecnologia (2019).

Gráfico 01 – Percentual de resíduos por tipo.



Fonte: Dígitus Tecnologia (2019).

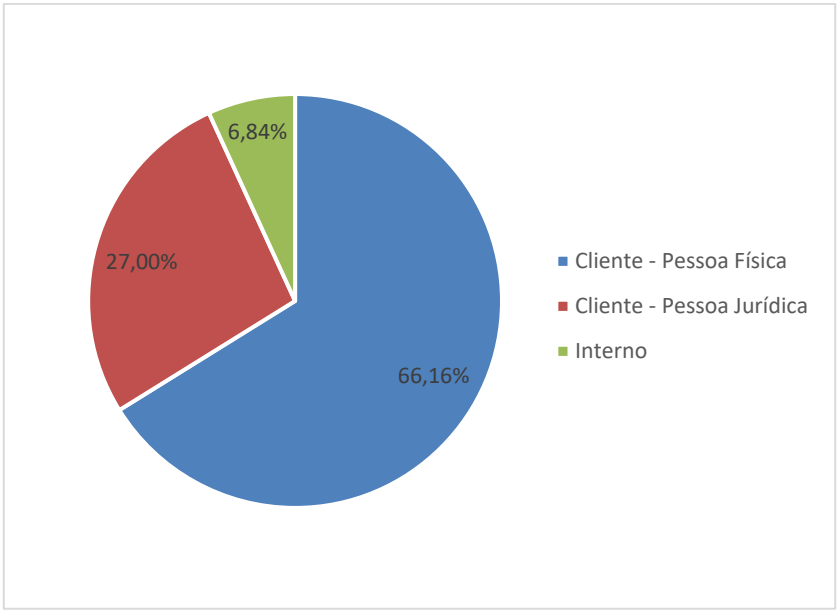
A Tabela 02 a seguir, mostra a quantidade de resíduos gerados por pessoas físicas e por pessoas jurídicas e o valor percentual desses resíduos é ilustrado no Gráfico 02.

Tabela 02 – Origem dos resíduos.

ORIGEM DOS RESÍDUOS	
Cliente - Pessoa Física	174
Cliente - Pessoa Jurídica	71
Interno	18
Total	**263**

Fonte: Dígitus Tecnologia, 2019.

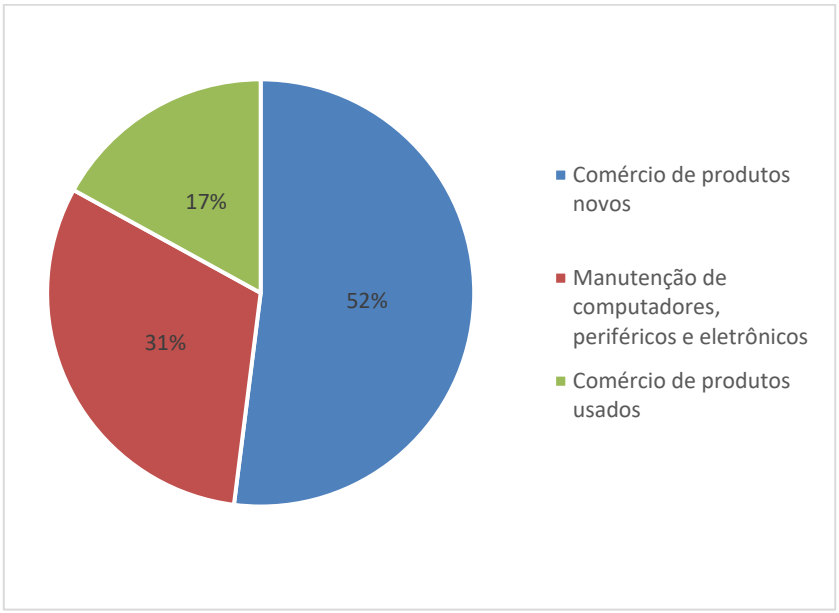
Gráfico 02 – Origem dos resíduos em percentual.



Fonte: Dígitus Tecnologia (2019).

O Gráfico 03 a seguir destaca a distribuição de lucro da empresa em percentual.

Gráfico 03 – Percentual de lucro da empresa.



Fonte: Dígitus Tecnologia (2019).

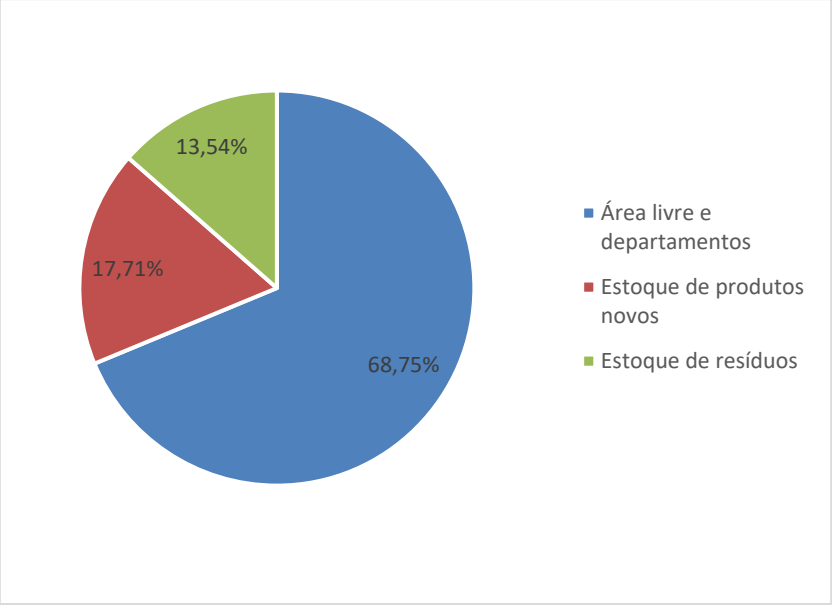
A Tabela 03 abaixo apresenta a área da empresa em metros quadrados e o Gráfico 4 explana essa área em percentual.

Tabela 03 – Instalações da empresa.

INSTALAÇÕES DA EMPRESA EM M²	
Área livre e departamentos	66
Estoque de produtos novos	17
Estoque de resíduos	13
Total	**96**

Fonte: Dígitus Tecnologia (2019).

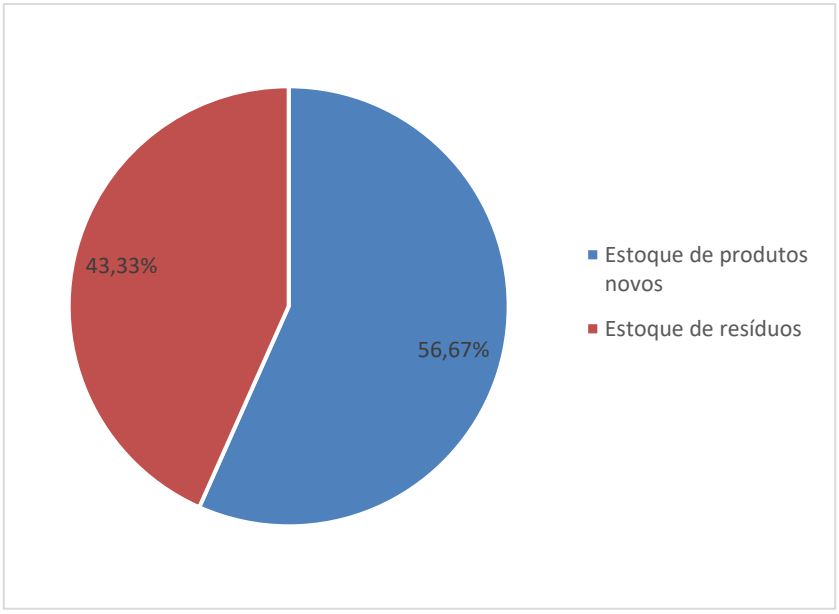
Gráfico 04 – Percentual da área da empresa.



Fonte: Dígitus Tecnologia (2019).

O Gráfico 05 representa a proporção de espaço para o estoque de produtos novos e resíduos de pós-consumo.

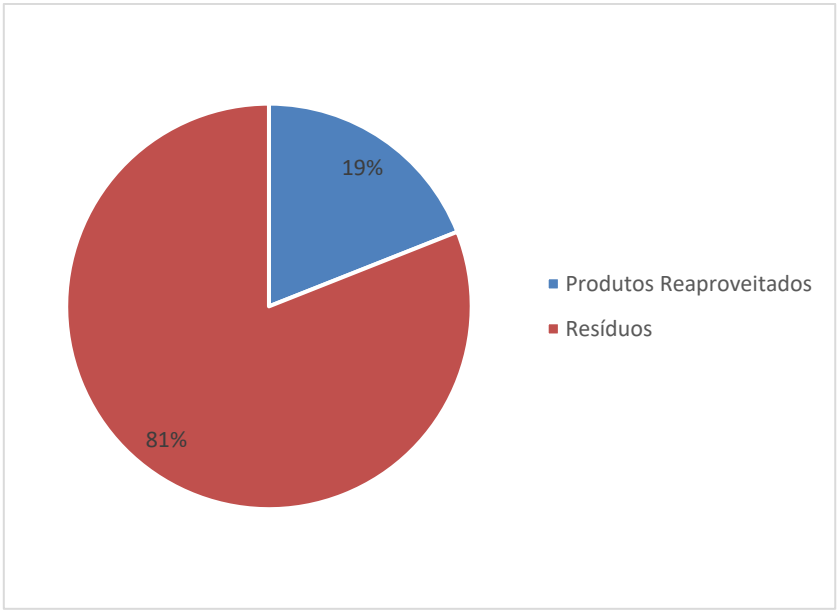
Gráfico 05 – Proporção do espaço do estoque.



Fonte: Dígitus Tecnologia (2019).

O Gráfico 06 a seguir representa o índice de reaproveitamento dos produtos de pós-consumo recolhidos pela loja.

Gráfico 06 – Índice de reaproveitamento dos Produtos.



Fonte: Dígitus Tecnologia (2019).

Na Tabela 01 pode-se observar a quantidade de itens de pós-venda da empresa Dígitus Tecnologia. A maior parte desses itens são placas e memórias, componentes de SMD cuja empresa não trabalha com a manutenção desses itens, representando

23,58% do total de resíduos da loja, conforme o Gráfico 01. A empresa faz a triagem das peças que recebe e o reaproveitamento é feito com peças funcionais que são usadas para a montagem de outros produtos e vendidos posteriormente.

Por sua vez, a Tabela 02 mostra que a maior parte dos resíduos são provenientes de pessoas físicas; 174 produtos, contra 71 produtos gerados por empresas e 18 produtos gerados pela própria loja, totalizando 262 produtos de pós-consumo. Em dados percentuais são 66,16% dos produtos gerados por pessoas físicas contra 27,00% de pessoas jurídicas e 6,84% gerados pela própria loja, como pode ser observado na Tabela 02 e no Gráfico 02.

O Gráfico 03 mostra a distribuição de lucro da empresa em percentual, sendo que 17,00% deste vem do comércio de produtos usados, proveniente do reaproveitamento de peças do pós-consumo; 31,00% vem de manutenção de computadores, periféricos e eletrônicos e 52,00% restante, vem do comércio de novos produtos. O Gráfico 03 mostra um valor expressivo com a venda de produtos usados, montados com peças de pós-consumo, fazendo de uma atividade obrigatória, uma atividade lucrativa.

A Tabela 03 apresenta a área da empresa em metros quadrados, sendo 66,00 m² de área livre e departamentos, representando 68,75% do total da área. Por sua vez, 17,00 m² são destinados ao estoque de novos produtos, representando 17,71% da área; e 13 m² são usados para o estoque de resíduos eletrônicos, que representa 13,54% do total, conforme a Tabela 03 e o Gráfico 04.

A proporção de espaço para o estoque de produtos novos e resíduos é apresentada no Gráfico 05, onde pode-se observar um espaço muito próximo dos dois produtos, com 56,67% destinados a novos produtos e 43,33% destinados a resíduos eletrônicos. Contudo, 19,00% dos produtos de pós-consumo recolhidos pela loja são reaproveitados contra 81,00% de produtos que a empresa não consegue ou não tem interesse em reaproveitar, conforme pode-se observar no Gráfico 06.

7 CONCLUSÃO

Este estudo teve como objetivo analisar os valores resultantes da logística reversa de uma loja de informática e, para tanto, buscou-se avaliar através de um estudo de caso, a logística reversa de produtos eletrônicos da empresa Dígitus Tecnologia, situada em Ibiraçu-ES, atendo-se ao pós-consumo e os valores gerados pela logística reversa, bem como a responsabilidade da empresa com os processos reversos.

Para a melhor compreensão do assunto foi feito uma pesquisa exploratória destacando três temas: gestão da cadeia de suprimentos, logística e logística reversa. Os conceitos foram abordados no referencial teórico e serviram de base para que se pudesse compreender os processos da logística reversa na empresa pesquisada.

Para analisar o processo de logística reversa na empresa, além do questionário supracitado, foram mensurados os resíduos gerados, os tipos de resíduos, o espaço destinado ao armazenamento dos mesmos e a destinação que é dada a eles.

O que se pôde observar é que os resíduos são produzidos, em sua maioria, por pessoas físicas e que possuem um baixo índice de reaproveitamento. A pesquisa textual mostrou que esse problema do baixo reaproveitamento dos resíduos eletrônicos é um problema mundial e não local, onde a empresa pesquisada segue essa mesma tendência por não querer ou não possuir tecnologia para reaproveitar melhor esses resíduos.

Após a pesquisa e a análise dos dados, mesmo com o baixo reaproveitamento dos resíduos, como é mostrado no trabalho, concluiu-se que a empresa tem desenvolvido suas atividades de forma consciente, sabendo de suas responsabilidades ambientais e legais, trabalhando de forma sustentável. A empresa contribui, dessa forma, com a preservação do meio-ambiente e com o futuro do planeta.

Como sugestões para trabalhos futuros, destaca-se fazer uma análise geral desta cadeia de suprimentos, de forma a minimizar os impactos destes resíduos no meio ambiente.

REFERÊNCIAS

ADEODATO, Sérgio; **Reciclagem:** ontem, hoje, sempre. 1ª ed. SP: CEMPRE, 2007.

AGÊNCIA SENADO; **CMA avalia como elevar percentual de lixo eletrônico reciclado, hoje em 2%.** Brasília, 2019. Disponível em: <https://www12.senado.leg.br/noticias/materias/2019/08/15/cma-avalia-como-elevar-percentual-de-lixo-eletronico-reciclado-hoje-em-2>. Acesso em: 11 jan. 2020.

BRASIL; Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial – ABDI. **Logística Reversa de Equipamentos Eletroeletrônicos:** Análise de Viabilidade Técnica e Econômica. Brasília, 2013. Disponível em: <http://www.mdic.gov.br/arquivos/dwnl_1416934886.pdf>. Acesso em: 20 dez. 2019.

BRASIL; Ministério do Meio Ambiente – MMA. **Política Nacional de Resíduos Sólidos.** Disponível em <http://www.mma.gov.br/pol%C3%ADtica-deres%C3%ADduos-s%C3%B3lidos>. Acesso em: 10 jun. 2019.

BRASIL; Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. 1999. **Resolução Conama nº 258.** Disponível em: < http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res99/res25899.html > Acesso em 10 de jun. de 2019.

BULLER, Lus Selene; **Logística empresarial.** Curitiba, PR: IESDE Brasil, 2012.

CAMBRA-FIERRO, J. & RUIZ-BENÍTEZ, R.; ***Notions for the successful management of the supply chain:*** *learning with Carrefour in Spain and Carrefour in China. Supply Chain Management: An International Journal.* Vol. 16, N. 2, p. 148-154, 2011.

CARPANEZ, J.; **Dez mandamentos do lixo eletrônico.** Disponível em: <http://g1.globo.com/Noticias/Tecnologia/0,,MUL87082-6174,00-dez+mandamentos+reduzem+lixo+eletronico.html >. Acesso em: 13 dez. 2019.

CHRISTOPHER, M.; **Logística e Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos.**1 ed. São Paulo: Pioneira Thomson Learning. 2001. 240p.

COELHO, Leandro Callegari; **Gestão da Cadeia de Suprimentos**: conceitos, tendências e ideias para melhoria. Disponível em: <http://www.techoje.com.br/site/techoje/categoria/detalhe_artigo/1828>. Acesso em: 15 jan. 2020.

COUNCIL OF LOGISTICS MANAGEMENT - CSCMP; *Supply Chain Management Definitions*, 2012.

CROOM, S.; ROMANO, P. & GIANNAKIS, M.; ***Supply chain management:*** *an analytical framework for critical literature review. European Journal of Purchasing & Supply Management.* Vol. 6, N. 1, p. 67-83, 2000.

FORBES; **5 passos para o Brasil reciclar seu lixo eletrônico.** 17 mai. 2019. Disponível em:<https://forbes.com.br/colunas/2019/05/5-passos-para-o-brasil-reciclar-seu-lixo-eletronico/>. Acesso em: 12 jan. 2020.

DIAS, Marco Aurélio P.; **Administração de Materiais:** Princípios, Conceitos e Gestão, São Paulo, Atlas, 2012.

ECYCLE. **Entenda os processos por trás da reciclagem de equipamentos eletrônicos.** Disponível em: < https://www.ecycle.com.br/component/content/article/44-guia-da-reciclagem/1823-entenda-os-processos-por-tras-da-reciclagem-de-equipamentos-eletronicos.html >. Acesso em: 13 dez. 2019.

KOTZAB, H.; GRANT, D. B. & SPARKS, L.; ***Antecedents for the adoption and execution of supply chain management. Supply Chain Management:*** *An International Journal.* Vol.4, p. 231-245, 2011.

LIMA, Paulo G. da Costa; **Indicação 157/2018.** Câmara Municipal de Garuva - SC, 2018. Disponível em: <https://www.camaragaruva.sc.gov.br/camara/ tramitacoes/1/7559 >. Acesso em: 23 dez. 2019.

MOREIRA, Marco A.; **A teoria dos campos conceituais de Vergnaud, o ensino de Física e a investigação nesta área.** Porto Alegre: Instituto de Física UFRGS, 2004.

NASCIMENTO, Carlos R. Garcez do; BORGHETTI, José Roberto; **Logística reversa de resíduos sólidos.** Departamento Regional do Paraná. Curitiba: Senai, 2018.

NECKEL, Keila Freitas. **Logística Reversa Aplicada na Recapagem de Pneus:** Estudo de Caso. In: X SEGET – Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia, 23-25 out. 2013.

NOVAES, Antônio Galvão; **Logística e Gerenciamento da Cadeia de Distribuição:** Estratégia, operação e avaliação. Rio de Janeiro: Campos, 2011.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS – ONU; **Mundo produzirá 120 milhões de toneladas de lixo eletrônico por ano até 2050, diz relatório.** Disponível em: <https://nacoesunidas.org/mundo-produzira-120-milhoes-de-toneladas-de-lixo-eletronico-por-ano-ate-2050-diz-relatorio/>. Acesso em: 11 jan/2020.

PEREIRA, André Luiz et al; **Logística reversa e sustentabilidade.** 2º Edição. São Paulo: Cengage, 2012. 192 p.

PEREIRA, Sebastião Eustáquio et al; **Lixo eletrônico em feira no Distrito Federal.** In: Revista Espácios, Vol. 37, 2016. Disponível em: <https://www.revistaespacios.com/a16v37n11/16371108.html >. Acesso em: 23 dez. 2019.

POIRIER, C. C; ***Administración de cadenas de aprovisionamento.*** *Cómo construir una ventaja competitiva sostenida*. México: Oxford Univ. Press, 2001.

PORTAL BRASIL; **Separação incorreta do lixo dificulta reciclagem.** Disponível em: <http://www.brasil.gov.br/meio-ambiente/2012/04/separacao-incorreta-do-lixo-dificultareciclagem>. Acesso em: 13 dez. 2019.

PORTOGENTE; **O que é e como funciona a Gestão da Cadeia de Suprimentos.** 17 out. 2016. Disponível em: <https://portogente.com.br/portopedia/91207-o-que-e-a-

gestao-da-cadeia-de-suprimentos-e-como-funciona>. Acesso em: 15 jan. 2020.

POZO, Hamilton.; **Administração de recursos materiais e patrimoniais:** uma abordagem logística. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

RODRIGUES, A. C.; **Impactos Sócio ambientais dos Resíduos de Equipamentos Elétricos e Eletrônicos:** Estudo da Cadeia Pós-consumo no Brasil. Santa Bárbara do Oeste. Dissertação de Mestrado – Faculdade de Engenharia, Arquitetura e Urbanismo da UNIMEP, 2007.

ROGERS, D. S.; TIBBEN-LEMBKE, R. S.; ***Going backwards:*** *reverse logistics trends and practices.* Universidade de Nevada. *Reverse Logistics Executive Council*, 1998.

SIMCHI-LEVI, D.; KAMINSKY, P.; **Cadeia de suprimentos projeto e gestão:** conceitos, estratégias e estudos de caso. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2010.

TORRES, M. A.; **Lixo Eletrônico:** O lado sujo da tecnologia. Anexo XII – nº 73-abril de 2008.

TROMBINI, Carlos Lourenço Atanázio; **A Logística como instrumento de apoio à produção familiar e ao desenvolvimento regional:** o caso do assentamento São Bento III em Mirante do Paranapanema (SP). 2017. 218 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Meio Ambiente e Desenvolvimento Regional, Universidade do Oeste Paulista, Presidente Prudente - SP, 2017.

VALLE, R; SOUZA, R. G.; **Logística reversa:** processo a processo. SP: Atlas, 2014.

ANEXO A - QUESTIONÁRIO

FACULDADES INTEGRADAS DE ARACRUZ

Questionário para Trabalho de Conclusão de Curso de Engenharia de Produção

ANÁLISE ECONÔMICA DA LOGÍSTICA REVERSA DE RESÍDUOS ELETRÔNICOS DE PÓS-CONSUMO DE UMA LOJA DE INFORMÁTICA

Graduandas: (Crislayne dos Santos Nascimento e Lívia dos Santos Marin)

Este questionário é um instrumento importante de pesquisa do Trabalho de Conclusão de Curso de Engenharia de Produção, tendo como tema de estudo a análise econômica da logística reversa de resíduos eletrônicos de pós-consumo de uma loja de informática. Ressaltamos que as informações desde questionário são sigilosas e tem como objetivo o levantamento de informações somente para fins acadêmicos.

O nome da empresa pode ser divulgado neste Trabalho de Conclusão de Curso?

(X) Sim.
( ) Não.

Informações da Empresa:

Nome: Dígitus Tecnologia

Endereço: Rua Josué Fioroti, 127. São Cristóvão, Ibiraçu – ES.

Questionário de Pesquisa:

1. Como é desempenhada a logística reversa dentro da loja de informática?
2. Quais os valores que a logística reversa agrega a loja?
3. Quais os impactos gerados pelos resíduos eletrônicos?
4. Quais resíduos eletrônicos são recolhidos pela loja?
5. Qual a destinação desses resíduos?
6. Existe algum meio de coleta desse resíduo?
7. Com que frequência você se desfaz do lixo eletroeletrônico?
8. Esses resíduos geram lucro?
9. Qual a dimensão da loja é o espaço destinado a esses resíduos?
10. Qual o número de funcionários necessários ao funcionamento da empresa?

ANEXO B – AUTORIZAÇÃO DA EMPRESA

AUTORIZAÇÃO

Eu, ALCINEI BATISTA ROCHA, proprietário da DÍGITUS TECNOLOGIA, empresa registrada sob o CNPJ: 32.817.490/0001-00, autorizo CRISLAYNE DOS SANTOS NASCIMENTO e LIVIA DOS SANTOS MARIN a divulgarem o meu nome, os dados e o nome da empresa em seu Trabalho de Conclusão de Curso das FACULDADES INTEGRADAS DE ARACRUZ – FAACZ.

Ibiraçu-ES, 04 de fevereiro de 2020.

Alcinei B. Rocha

DÍGITUS TECNOLOGIA