

**FACULDADE MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO E MEIO AMBIENTE-FAMA
ADMINISTRAÇÃO**

TALITA VITÓRIA SOARES MACIEL

UM ESTUDO SOBRE MANUFATURA REVERSA: PRINCÍPIOS E BENEFÍCIOS

CLEVELÂNDIA-PR

2023

TALITA VITÓRIA SOARES MACIEL

UM ESTUDO SOBRE MANUFATURA REVERSA: PRINCÍPIOS E BENEFÍCIOS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial para aprovação no curso de Administração na Faculdade Municipal de Educação e Meio Ambiente- FAMA.

Orientador: Docente Leandro Argenta Casagrande.

CLEVELÂNDIA-PR

2023

TALITA VITÓRIA SOARES MACIEL

UM ESTUDO SOBRE MANUFATURA REVERSA: PRINCÍPIOS E BENEFÍCIOS

Trabalho de Conclusão de Curso desenvolvido para requisito de nota parcial para aprovação no curso de Administração na Faculdade Municipal de Educação e Meio Ambiente- FAMA.

Orientador: Docente Leandro Argenta Casagrande.

Clevelândia-PR, 10 de Novembro de 2023

BANCA EXAMINADORA

Prof. Leandro Argenta (Orientador)

Prof. Nelton Lenhard (Avaliador 1)

Prof. (Avaliador 2)

Dedico este trabalho de conclusão a Deus, família, orientador, professores e leitores.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Jesus por ser minha maior inspiração, por sempre estar presente em todas as etapas de cada processo, por me motivar a seguir meus sonhos e sonhar comigo e por mim. Certa de que sem Ele eu não chegaria aonde cheguei.

Grata a minha família por todo apoio, incentivo e motivação para prosseguir.

Agradeço aos meus professores por todo o conhecimento que me transmitiram, pela paciência, carinho e compreensão em que desempenham sua profissão.

RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo agregar conhecimento sobre a manufatura reversa seus princípios e benefícios, como também, contribuir para a sociedade acadêmica da Faculdade Municipal de Educação e Meio Ambiente- FAMA, tendo em vista que se trata de um assunto pouco comentado e por isso de difícil acesso de informações, porém em destaque nas questões organizacionais e ambientalistas. A manufatura reversa é sustentável em sua operacionalidade, pois desenvolve a desmontagem de materiais fora de uso, reaproveitando e requalificando para o mercado novamente, agregando valor e tornando-se uma fonte de renda para as pessoas. Com tanto, objetivou-se responder às questões norteadoras, quais são seus princípios, os benefícios que promove, como a manufatura reversa é importante para a sustentabilidade e como a política 3 R's e a economia circular se introduzem neste tema. Concluindo que é de extrema importância este ato para a vida e meio ambiente, principalmente para as indústrias que desenvolvem essas atividades, contribuindo na redução extrativista de matérias prima da natureza e precavendo que dispositivos tóxicos sejam descartados incorretamente, causando impactos socioambientais, ou seja, interferindo negativamente no ecossistema.

Palavras-chaves: manufatura reversa; princípios e benefícios; logística reversa.

ABSTRACT

The present work aims to add knowledge about reverse manufacturing, its principles and benefits, as well as to contribute to the academic society of the Municipal Faculty of Education and Environment - FAMA, considering that it is a subject little commented on and therefore difficult to access information, but highlighted by organizational and environmental issues. Reverse manufacturing is sustainable in its operation, as it involves the dismantling of disused materials, reusing and requalifying them for the market again, adding value and becoming a source of income for people. Therefore, the objective was to answer the guiding questions, what are its principles, the benefits it promotes, how reverse manufacturing is important for sustainability and how the 3 R's policy and the circular economy are incorporated into this topic. Concluding that this act is extremely important for life and the environment, especially for the industries that carry out their activities, contributing to the extractive reduction of raw materials from nature and preventing toxic devices from being discarded incorrectly, causing socio-environmental impacts, that is, negatively interfering in the ecosystem.

Keywords: reverse manufacturing; principles and benefits; reverse logistic.

LISTA DE ABREVIATURAS

E-lixo	Lixo Eletrônico
FAMA	Faculdade Municipal de Educação e Meio Ambiente
M. R.	Manufatura Reversa
REE's	Resíduos Elétricos e Eletrônicos
TRÊS R's	Reduzir, Reutilizar e Reciclar

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- O Processo da Manufatura Reversa.....19

Tabela 2- Benefícios da Manufatura Reversa.....23

LISTA DE IMAGEM

Imagem 1- Processo de Desmanche do E-lixo.....	24
--	----

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
	1.1 Tema	11
	1.2 Justificativa	13
	1.3 Objetivos	13
	1.3.1 Objetivo Geral	13
	1.3.2 Objetivos Específicos	13
	1.4 Questão Norteadora	14
2	METODOLOGIA DA PESQUISA	15
	2.1 Tipo de Pesquisa	15
	2.2 Forma de Coleta de Dados	15
	2.3 Tratamento de Dados	16
3	REFERENCIAL TEÓRICO	18
	3.1 Manufatura Reversa	18
	3.2 Princípios da Manufatura Reversa	20
	3.3 Benefícios da Manufatura Reversa	21
	RESULTADO E DISCUSSÕES	26
	CONSIDERAÇÕES FINAIS	28
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	30

1 INTRODUÇÃO

A manufatura reversa é uma abordagem inovadora que ganhou destaque nas últimas décadas devido ao seu potencial para promover a sustentabilidade ambiental e gerar benefícios econômicos. Este trabalho de conclusão explora os princípios e benefícios, bem como, a importância da responsabilidade ecológica. Além disso, são discutidos os desafios enfrentados na integração e as perspectivas para o futuro, permitindo trabalhar a política dos 3 R's em REE's (Resíduos Elétricos e Eletrônicos), qual propõe a produção sustentável através de 3 aspectos, a reciclagem de resíduos produzidos por uma empresa, a redução da perda de matéria-prima e de produtos danificados, consecutivamente, a reutilização de materiais que possam ser reaproveitados. Atentando que este conceito introduz a economia circular que possui o objetivo de contribuir para maximização de recursos e diminuição do impacto ao meio ambiente.

1.1 Tema

Atualmente percebemos o quanto às questões sustentáveis tem entrado em pauta no meio organizacional. Portanto, o tema abordado refere-se à manufatura reversa, levando em conta referências sobre os seus princípios e benefícios e sua relevância quanto à conservação dos recursos naturais. Além do mais, aborda sobre a política dos três R's voltada ao e-lixo e a economia circular como forma de catalisar a inovação e o ambiente competitivo.

Segundo Alves (2023) sobre manufatura reversa, entende-se que:

A Manufatura Reversa é um processo importante para a preservação do meio ambiente e para a economia. Ela ajuda a reduzir o impacto ambiental dos produtos descartados, recupera materiais valiosos e pode ser usada para desenvolver novos produtos e processos. Cada vez mais, as empresas e os consumidores estão se tornando conscientes da importância da Manufatura Reversa e estão buscando maneiras de incorporá-la em suas operações.

Como podemos perceber esta ação de desmanche de produtos descartáveis auxilia na diminuição dos impactos ambientais, pois é desenvolvida uma logística de reaproveitamento daqueles materiais que seriam inúteis para a empresa. Na contemporaneidade com ela é possível realizar permuta entre as organizações, produtos que antes não teriam uso para uma instituição em outra pode partir desde o princípio na elaboração de um novo material.

Por consequência, dentro da manufatura reversa pode ser implantado os 3 R's no e-lixo que indicam três ações: Reduzir, Reutilizar e Reciclar a fim de redução dos efeitos negativos gerados pelo consumo e aumento do descarte de resíduos eletroeletrônicos sem devida destinação. Pena (2023) diz que:

Quando falamos em reduzir, estamos nos referindo ao ato de diminuir o lixo e também a emissão de poluentes através de um consumo mais consciente, poupando também os recursos naturais. [...] A ação de reutilizar um produto é poder dar uma nova utilidade para algo que, normalmente, seria jogado fora. Assim, evitamos que um lixo seja produzido e que também outro produto seja comprado, reduzindo tanto o descarte quanto o consumo. [...] Promover uma reciclagem é a transformação de um produto que não pode ser mais utilizado em um novo produto ou matéria-prima. Lembre-se de que reciclar é diferente de reutilizar, pois na reutilização o material reaproveitado continua sendo o mesmo, embora possa ser usado para fins diferentes.

Tendo em vista que durante o processo de readequamento dos resíduos acaba influenciando diretamente na economia da empresa, qual reduz o custo de matéria prima, requalifica materiais que poderiam ser somente descartados, agregando renda para a empresa, até mesmo em produtos que não fazem mais parte da cadeia de consumo da organização, ou seja, torna-se uma fonte de ganho financeiro no momento do descarte através da venda dos mesmos há outras organizações que manuseiam estes produtos.

Sendo assim, a economia circular entra como forma de aprimorar o processo produtivo, redesenhando e organizando o ciclo de vida das matérias com base no desenvolvimento de novas mercadorias, entrega de serviços viáveis, ademais, prolongando o ciclo de vida o quanto possível se prolongar, movimentando-se no ciclo econômico.

Para Monteiro (2018, p. 3):

A Economia Circular ultrapassa o âmbito e foco estrito das ações de gestão de resíduos e de reciclagem, visando uma ação mais ampla, desde do redesenho de processos, produtos e novos modelos de negócio até à otimização da utilização de recursos ("cir-culando" o mais eficientemente possível produtos, componentes e materiais nos ciclos técnicos e/ou biológicos).

Por fim, ela abrange todo o processo de redução, reutilização e reciclagem composto nos 3 R's, além de que, permite a utilização dessa política no manejo do e-lixo ou como também é chamado REE's (Resíduos Elétricos e Eletrônicos).

1.2 Justificativa

A disposição da manufatura reversa no setor empresarial nos remete ao processo de sustentabilidade, sendo assim, a pesquisa tem como justificativa ampliar o conhecimento sobre sua aplicabilidade, convicção e vantagem acerca da introdução na indústria, sabendo de sua importância para o meio ambiente, onde influi no processo produtivo de e-lixos com o objetivo de prover a diminuição da extração de matéria prima sendo benéfica nas questões econômicas de uma empresa, como também, compreender como a política 3 R's e a economia circular é parte integrante na discussão deste tema.

É importante destacar que com a aplicação da Manufatura Reversa, os 3 R's e a economia circular, a empresa desempenha um papel fundamental norteando seus processos todos na conservação do meio ambiente, o impacto econômico é notório pois influencia intersetorialmente, deste modo, engloba a melhoria do quadro de processos produtivos reduzindo custos em materiais danificados e promove a reutilização ou venda dos mesmos pelo empreendimento.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo geral

Para Fachin (2006, p 110) o objetivo geral “indica uma ação muito ampla do problema”. Como objetivo geral pretende-se estabelecer os princípios e os benefícios da manufatura reversa e suas características, enfatizando a individualidade deste assunto e seu fator benéfico para a conservação ambiental , sabendo-se que se trata de uma abordagem com dificuldade em encontrar fundamentação sobre o conceito em estudo.

1.3.2 Objetivos específicos

Segundo Fachin (2006, p. 110) os objetivos específicos “procuram descrever ações pormenorizadas, aspectos detalhados das raízes que se supõe merecerem uma verificação científica.”. Sendo assim, busca-se abranger os fatores referentes a desmontagem dos materiais descartados/inutilizados (manufatura reversa). Como também, adquirir informações históricas, de seu início, vantagem e implantação, enfatizando sua relevância para as indústrias e para os indivíduos. Tal qual, com a

política 3 R's e a economia circular é fator integrante na discussão sobre a manufatura reversa.

1.4 Questão Norteadora

Todavia, com o presente estudo buscou-se responder às seguintes perguntas:

- Quais são seus princípios?
- Quais benefícios promove?
- Como a manufatura reversa é importante para a sustentabilidade?
- Como a política 3 R's e a economia circular englobam o tema manufatura reversa?

2 METODOLOGIA DA PESQUISA

2.1 Tipo da Pesquisa

Esta pesquisa científica quanto aos fins é de categoria Exploratória. Partindo da visão de Gil (2008, p. 41) sobre este conceito, afirma que:

Estas pesquisas têm como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito a constituir hipóteses. Pode-se dizer que estas pesquisas têm como objetivo principal o aprimoramento de idéias ou a descoberta de intuições. Seu planejamento é, portanto, bastante flexível, de modo que possibilite a consideração dos mais variados aspectos relativos ao fato estudado. [...]

Embora o planejamento da pesquisa exploratória seja bastante flexível, na maioria dos casos assume a forma de pesquisa bibliográfica ou de estudo de caso [...]

Quanto aos meios, baseando-se nos procedimentos técnicos usados neste trabalho, definiu-se como sendo de origem Bibliográfica. Conforme aponta Gil (2008, p. 44) sobre este modelo de investigação:

A pesquisa bibliográfica é desenvolvida com base em material já elaborado constituído principalmente de livros e artigos científicos. Embora em quase todos os estudos seja exigido algum tipo de trabalho dessa natureza, há pesquisas desenvolvidas exclusivamente a partir de fontes bibliográficas. Boa parte dos estudos exploratórios pode ser definida como pesquisas bibliográficas.

Ademais, o assunto pertinente é da área de gestão ambiental com ênfase em logística reversa.

Por tanto, para Rosa, Fraceto e Moschini (2012, p. 376):

Assim, a Gestão Ambiental é uma prática que vem se desenvolvendo de forma considerável nas últimas décadas, como resultado da necessidade de adequação a essa nova forma de pensar em desenvolvimento e produção de bens de consumo, circunscrita pelo desenvolvimento sustentável.

No que diz respeito à logística reversa, no pensamento de Alves (2016, p. 113):

[..] a logística reversa corresponde às atividades visando ao reaproveitamento de sobras de matérias-primas, à reciclagem ou ao reuso de materiais, podendo ou não ser incorporados no processo, bem como na reutilização de água.

2.2 Forma de Coleta de Dados

Os dados bibliográficos foram extraídos juntamente ao acervo da biblioteca da Faculdade Municipal de Educação e Meio Ambiente-FAMA, através de livros e artigos já publicados no google acadêmico e sites.

Tendo como finalidade adquirir informações e conhecimentos referentes ao conceito de manufatura reversa, assim seus princípios e benefícios para servir de modelo de artigo aos acadêmicos que acessam a biblioteca da FAMA com o intuito em ampliar conhecimento sobre o assunto estudado.

2.3 Tratamentos dos Dados

Quanto aos dados obtidos, estão divididos e subdivididos por seções e subseções, baseados em pesquisas bibliográficas, com o objetivo de ampliar a fundamentação teórica sobre o respectivo contexto do trabalho.

Entretanto, o tratamento de dados deu-se através da literatura, observação e pesquisa do assunto e análise de processos empresariais que utilizam a manufatura reversa.

De acordo com Fachin (2006, p. 118): “o acadêmico ou o estudante, de modo geral, deve concentrar-se plenamente no processo pesquisa/aprendizagem, a fim de obter a compreensão e assimilação e chegar ao conhecimento esperado”.

No entanto, nas palavras do mesmo autor Fachin (2006, p.120):

Entende-se que a pesquisa bibliográfica, em termos genéricos, é um conjunto de conhecimentos reunidos em obras de toda natureza. Tem como finalidade conduzir o leitor à pesquisa de determinado assunto, proporcionando o saber. Ela se fundamenta em vários procedimentos metodológicos, desde a leitura até como selecionar, fichar, organizar, arquivar, resumir o texto; ela é a base para as demais pesquisas.

Além disso, através de leituras, sendo estas classificadas como: de material, exploratória, seletiva, analítica e interpretativa, compreendeu-se todo o embase bibliográfico.

Posto isso, sobre a primeira leitura, conforme as ideias de Gil (2008, p. 77):

Como os objetivos das diversas leituras variam, naturalmente também variam os procedimentos e as atitudes requeridas. A leitura que se faz na pesquisa bibliográfica deve servir aos seguintes objetivos:

a) identificar as informações e os dados constantes do material impresso;

- b) estabelecer relações entre as informações e os dados obtidos com o problema proposto;
- c) analisar a consistência das informações e dados apresentados pelos autores.

Já na segunda, para Gil (2008, p. 77):

Esta é uma leitura do material bibliográfico que tem por objetivo verificar em que medida a obra consultada interessa à pesquisa.

A leitura exploratória pode ser comparada à expedição de reconhecimento que fazem os exploradores de uma região desconhecida.

Na terceira, de acordo com Gil (2008, p. 78):

Após a leitura exploratória, procede-se à sua seleção, ou seja, à determinação do material que de fato interessa à pesquisa. Para tanto, é necessário ter em mente os objetivos da pesquisa, de forma que se evite a leitura de textos que não contribuam para a solução do problema proposto.

Na quarta, Gil (2008, p. 78) afirma que:

A leitura analítica é feita com base nos textos selecionados. Embora possa ocorrer a necessidade de adição de novos textos e a supressão de outros tantos, a postura do pesquisador, nesta fase, deverá ser a de analisá-los como se fossem definitivos.

A finalidade da leitura analítica é a de ordenar e resumir as informações contidas nas fontes, de forma que estas possibilitem a obtenção de respostas ao problema da pesquisa.

Na quinta, Gil (2008, p. 79):

Esta constitui a última etapa do processo de leitura das fontes bibliográficas.

Naturalmente, é a mais complexa, já que tem por objetivo relacionar o que o autor afirma com o problema para o qual se propõe uma solução. Na leitura interpretativa, procura-se conferir significado mais amplo aos resultados obtidos com a leitura analítica. Enquanto nesta última, por mais bem elaborada que seja, o pesquisador fixa-se nos dados, na leitura interpretativa, vai além deles, mediante sua ligação com outros conhecimentos já obtidos.

Todos os processos citados acima serviram como forma de demonstração do passo a passo utilizado nas leituras e análises exploratórias e de pesquisa bibliográfica do conteúdo referente ao tema estudado.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Manufatura Reversa

A manufatura reversa é um processo que se inicia no momento do descarte dos resíduos, neste caso dos eletroeletrônicos. Ao invés de serem descartados incorretamente, acontece, portanto, o desmanche destes materiais para reaproveitamento e principalmente a destinação correta de cada elemento disposto em um produto. Sendo portanto a logística reversa uma contrapartida, todavia, não podemos deixar de citar a política 3 R's que é aplicada aos Resíduos Elétricos e Eletrônicos, e, por fim, como fator economicamente responsável, a economia circular.

Segundo Brandalise, Bertolini, Hoss e Rojo (2017, p. 167):

Nota-se crescimento dos fluxos logísticos diretos e reversos exigindo maior eficiência no equacionamento do retorno dos produtos de pós venda e de pós- consumo e, assim, a implementação de sistemas mais eficientes na logística reversa.

Deste modo, Messer (2017, p. 54) fala sobre a manufatura reversa em REE's:

O processo da manufatura reversa é parte integrada do sistema de logística reversa. Este processo diz respeito ao gerenciamento dos produtos descartados, através da decomposição dos REEs que foram manufaturados com diferentes materiais. A desmontagem destes equipamentos após a sua inoperância ou obsolescência, permite que os materiais usados na sua composição sejam enviados para reaproveitamento ou reciclagem.

Concordante com Messer (217, p. 55):

Os componentes originados deste procedimento, serão vendidos no mercado secundário como matéria prima ou peças para a fabricação de novos produtos. O mercado secundário tem grande representatividade na economia reserva nas sociedades atuais.

Entretanto, estes materiais vendidos no 2º mercado como material primário ou reaproveitados para produção de novos produtos, são atividades compostas na economia circular onde trabalha a diminuição, o reuso, ou reaproveitamento e descarte correto dos materiais, atribuindo um novo conceito de vida utilitária para estes produtos.

A partir da ideia retirada do site Piramidal (2023):

A economia circular é um modelo mais recente e inovador que fomenta métodos mais sustentáveis em relação à produção, consumo e descarte de bens e recursos. As abordagens têm como objetivo maximizar a eficiência dos recursos, reduzir o desperdício, reutilizar materiais e prolongar o ciclo de vida dos produtos.

Sendo assim, conforme os pensamentos de Messer *apud* Leite (2017, p 55) sobre manufatura reversa:

Os materiais são separados conforme a sua natureza e comercializados para a indústria de reciclagem especializada em cada tipo específico de materiais. Esta parte da cadeia logística é realizada em grande maioria por microempresas ou empresas de pequeno porte, comercial ou industrial, constituídas com coletores e processadores.

Nas palavras de Borges (2020): “A manufatura reversa permite o reaproveitamento de matérias primas do processo produtivo que sofreram refugo, se tornaram obsoletos ou estão em fim de vida, fazendo a reinserção deles na produção.”

Portanto, para nortear melhor este conceito segue tabela a fim de demonstrar como é realizado o processo da manufatura reversa nas organizações:

Tabela- 1: O processo de manufatura reversa

<p>1. Desmontagem</p> <p>O produto é desmontado cuidadosamente para identificar e separar os componentes e materiais que podem ser aproveitados.</p>	<p>2. Triagem e Avaliação</p> <p>Os componentes e materiais são avaliados quanto à sua viabilidade de recuperação e possibilidade de reutilização ou reciclagem.</p>
<p>3. Regeneração</p> <p>Os componentes selecionados passam por processos de regeneração, como limpeza, reparos e atualizações.</p>	<p>4. Reintegração</p> <p>Os componentes regenerados são reintegrados ao fluxo de produção ou disponibilizados para o mercado.</p>

Fonte: o pesquisador.

Como pode-se analisar existem passos a serem seguidos para que a manufatura reversa surta efeito, partindo do desmonte, à análise, à requalificação até a reprodução como processo final.

Ainda, como forma de exemplificação do processo de manufatura reversa em uma empresa que possua os três 3 R's e a economia circular indiretamente se entende que há promoção destes 4 processos que interligam os 3 conceitos.

3.2 Princípios da Manufatura Reversa

Ela possui o foco principal no reaproveitamento de produtos pré-selecionados pós-consumo, reutilizando os componentes para aplicar em um novo produto, portanto aqueles que não puderam ser aproveitados, terão como destino final a reciclagem.

Sendo assim, a reciclagem e a manufatura reversa possuem suas diferenças quanto à abordagem, enquanto uma realiza a coleta seletiva, seleção e destinação de acordo com suas categorias, a outra utiliza o retorno dos resíduos à cadeia produtiva em forma de insumo ou produto acabado.

Portanto, para que seja definido o conceito de reciclagem a qual se refere acima. Para Barsano e Barbosa (2014, p. 103):

Reciclagem de resíduos é um conjunto de técnicas cuja finalidade é aproveitar os detritos e resíduos inutilizados, como pneus, baterias lâmpadas, metal, vidros etc., e reutilizá-los em um novo ciclo de produção. É o resultado de uma série de atividades pelas quais esses materiais inutilizados, que se tornaram lixo ou estão no lixo, são desviados, coletados separados e processados para serem usados como matéria-prima na manufatura de novos produtos. Em resumo, reciclagem é um termo originalmente utilizado para indicar o reaproveitamento (ou a reutilização) de um polímero no mesmo processo em que, por alguma razão, foi rejeitado.

Para Alves (2023) segue alguns princípios tidos como principais da M. R:

Ao reciclar ou reutilizar componentes, menos matéria-prima é necessária para produzir novos produtos, o que significa menos recursos naturais são utilizados. Do mesmo modo, a Manufatura Reversa pode ajudar a reduzir a quantidade de lixo eletrônico, que pode conter metais tóxicos e outras substâncias perigosas.

Outra vantagem da Manufatura Reversa é que ela pode ser usada para recuperar materiais valiosos. Por exemplo, componentes de computadores podem ser reciclados para produzir novos produtos, como peças de automóveis. Isso significa que os materiais que seriam jogados fora podem ser usados novamente, o que é mais econômico e ecológico.

Baseando-se no mesmo autor, Alves (2023) continua afirmando que:

No entanto, é importante ressaltar que não é apenas responsabilidade das empresas, mas também dos consumidores. Cada vez mais, as pessoas estão se tornando conscientes da importância da Manufatura Reversa e estão buscando maneiras de incorporá-la em suas vidas. Isso inclui coisas simples, como reciclar e doar produtos antigos ao invés de jogá-los fora.

No Brasil, existem locais destinados ao descarte do e-lixo, através da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) que procura orientar e organizar como o ambiente público e privado devem manejar os resíduos. A lei norteia que há alguns produtos que podem ser reaproveitados ou reciclados, como responsabilidade desta logística reversa deverá partir dos comércios, das fábricas e das distribuições, entre outros prevendo um comprometimento ambiental de toda a parte envolvida. Segundo o site eCycle (2023):

Antes da lei, quando um consumidor descartava um produto em um local inadequado, ninguém sabia de quem era a culpa. Agora, essa responsabilidade é dividida entre os diversos participantes da cadeia. Afinal, é determinada a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, como observa a Política Nacional de Resíduos Sólidos. [...] Ou seja, as empresas devem se preocupar em saber qual será a destinação que o usuário deu ao seu produto após ser consumido. E assim, oferecer opções para reaproveitá-lo em suas cadeias produtivas ou destiná-lo corretamente. Já o usuário deve devolver embalagens e produtos às empresas. Elas podem fazer acordos setoriais e termos de compromisso com o poder público para viabilizar medidas.

É importante destacar que com a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), não se torna apenas responsável o fabricante ou comerciante do produto mas também aqueles que consomem o mesmo, sendo assim tem aprimorado cada vez as delimitações para que ocorram ações de logística reversa, consequentemente influenciando no desenvolvimento da manufatura reversa e economia circular e aplicação dos 3 R's até mesmo indiretamente.

3.3 Benefícios da Manufatura Reversa

A manufatura reversa é amplamente utilizada na recuperação de componentes e materiais de aparelhos eletrônicos descartados. Esses materiais podem ser reutilizados na produção de novos dispositivos, reduzindo a dependência de recursos naturais. Citamos abaixo alguns conceitos que definem essas vantagens a partir da ideia extraída do site Petronas (2019) é possível destacar os seguintes prós:

1. Reaproveitamento de materiais

Com a manufatura reversa, os custos para obtenção de matéria-prima pode ser reduzido, graças ao reaproveitamento de materiais. Em vez de precisar extrair metais e outros componentes da natureza, uma indústria pode remover as ligas que já foram utilizadas em produtos descartados, por exemplo.

Essa prática já é mais comum no mercado de celulares, computadores e outros produtos tecnológicos com vida útil relativamente reduzida. Em vez de simplesmente jogar o produto velho no lixo, indústrias podem antes desmontar e remover tudo que ainda pode ser útil dos antigos aparelhos, empregando esses materiais na operação atual.

2. Redução do lixo

Outro benefício claro da manufatura reversa é a redução do lixo que seria incinerado, levado para aterros ou simplesmente descartado na natureza. Quando a indústria assume uma responsabilidade total sobre os produtos, mesmo após a venda, o volume de resíduos gerados pelo consumo é reduzido.

O lixo é um dos principais desafios da sociedade moderna, que consome cada vez mais, mas não tem uma destinação adequada para todos os resíduos gerados por suas atividades. Sociedades com hábitos de consumo amadurecidos, como os Estados Unidos, já lidam com esse desafio há algumas décadas e encontraram na manufatura reversa uma forma efetiva de combater a alta produção de lixo.

3. Geração de empregos

Seja por uma equipe própria ou pela contratação de parceiros terceirizados, uma indústria precisa aumentar seu investimento quando assume a manufatura reversa. E apesar de isso elevar o custo de produção, também reflete na geração de empregos e consequente melhora da economia geral. Com mais vagas abertas, mais consumidores são formados, beneficiando o país como um todo e aumentando o otimismo do mercado.

4. Relacionamento com o consumidor prolongado

O relacionamento entre uma empresa e o seu consumidor nunca deve terminar no momento da venda final. Além de ser mais barato manter clientes fiéis do que conquistar novos, é mais interessante para a empresa prolongar o relacionamento e engajar melhor o seu público.

Com a manufatura reversa, essa relação se estende não só durante a vida útil do produto adquirido como também após ela, quando o consumidor precisa descartá-lo. Esse relacionamento prolongado favorece também as relações da empresa com o público e o seu *compliance*, que envolve a conformidade com regras e convenções da sociedade em que ela está inserida.

5. Valorização da marca da empresa

Por fim, assumir a responsabilidade do lixo com a manufatura reversa também reflete em uma valorização da marca da empresa, que será vista pelo seu público consumidor como uma opção melhor que os concorrentes.

Hoje, os consumidores estão cada vez mais exigentes e preferem comprar produtos que se identifiquem com os seus valores pessoais. A sustentabilidade e ecologia é um dos valores adotados pela maior parte das pessoas, que precisam lidar constantemente com os problemas do lixo descartado de forma incorreta.

Posto isso, por meio da tabela subsequente podemos perceber que existem vários benefícios além dos já citados acima qual compõe também a manufatura reversa, segue informações:

TABELA 2- Benefícios da Manufatura Reversa.

1. Sustentabilidade Ambiental	2. Economia de Recursos	3. Oportunidades de Negócio
A manufatura reversa contribui para a redução de resíduos e a preservação de recursos naturais, promovendo a sustentabilidade ambiental.	A recuperação de materiais por meio da manufatura reversa reduz a necessidade de extração de matérias-primas, resultando em economia de recursos naturais preciosos.	A implementação da manufatura reversa pode abrir novas oportunidades de negócios, como empresas especializadas na recuperação e reutilização de produtos e materiais.

Fonte: o pesquisador.

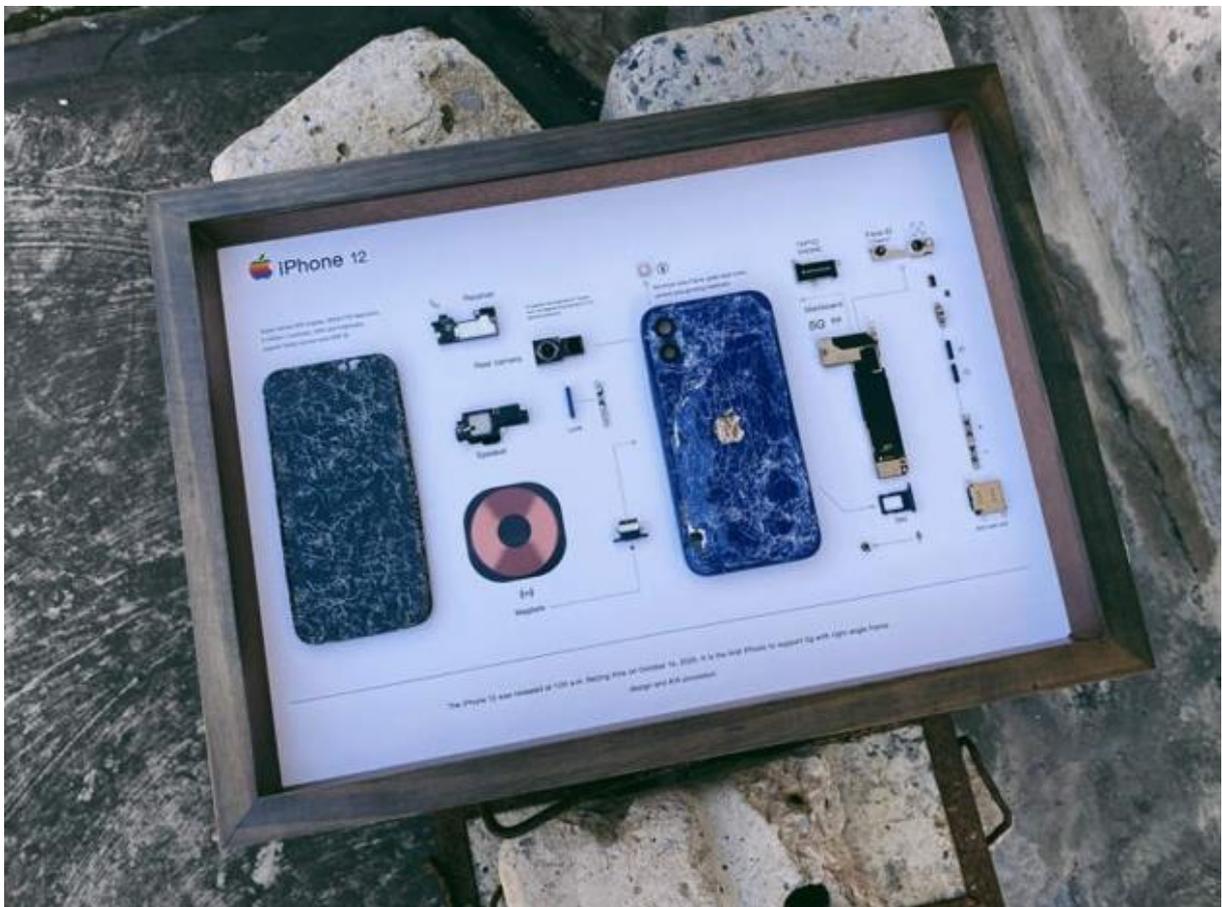
No e-lixo as atividades podem ser desenvolvidas de três formas: no pós-industrial, no pós venda e pós-consumo. No primeiro ocorre quando produtos sofrem gargalos e falhas em sua qualidade, no segundo, sendo mais simples sua definição é proveniente da troca, como, por exemplo, aqueles que são devolvidos ou trocados na assistência técnica, o último, é caracterizado por aqueles que passam por obsolescência, ou seja, não funcionam mais. Lima, Silva, Lima ([s.d]) afirma que, “os benefícios da redução e do reaproveitamento de resíduos são bastante vastos, abrangendo os aspectos sociais, econômicos e ambientais.”. Ainda por Lima, Silva, Lima ([s.d]) descrevem que:

O e-lixo apresenta características próprias que o diferem do lixo comum. É um lixo volumoso ocupando grandes espaços físicos e, alguns possuem componentes perigosos (metais pesados e compostos bromados, entre

outros) necessitando de gestão eficaz e políticas públicas para direcionar produtores e consumidores a um gerenciamento adequado de uso e descarte. Aliado ao fato tem-se ainda a falta de incentivo à reciclagem, os altos preços dos serviços de manutenção, do tratamento dos elementos químicos e a falta de peças para equipamentos obsoletos.

Apesar das características diferirem-se dos demais resíduos, é o que torna o e-lixo reaproveitável em quase maioria dos elementos que compõem um produto tecnológico. Abaixo, segue imagem demonstrando o processo de desmontagem de um resíduo eletrônico telefônico:

IMAGEM 1- Processo de Desmanche do E-lixo



Fonte: Paiva, 2022. ¹

Como solução viável para a conduta do e-lixo se obtém a manufatura reversa, tendo em vista que muitos eletrônicos possuem uma vida curta de utilidade ou que acabam em extinção de uso quando outros produtos são lançados no mercado.

Assim, juntamente com a política sustentável 3 R's é possível realizar essa aplicação, desenvolvendo a redução, reutilização e reciclagem destes materiais inoperantes e fora de utilidade pelo consumidor ou fabricante, como pode ser observado na imagem 1, somente em um aparelho telefônico existem vários materiais que podem ser retirados e requalificados para ser utilizado até mesmo em novos produtos, o que por fim nos traz a tona a economia circular, qual tem o intuito de promover a sustentabilidade através de ações como os 3 R's executa.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Compreende-se que a manufatura reversa ainda é um conceito pouco discutido e conhecido, houve dificuldades e acesso de informações quanto aos conceitos de manufatura reversa. Entende-se que é importante discorrer sobre este assunto para que outros acadêmicos da FAMA possam ter conhecimentos sobre o tema e realizar novos trabalhos a partir desse contexto.

Dentre as questões discutidas, percebe-se que a sustentabilidade, logística reversa e manufatura reversa juntamente com os 3 R's e economia circular possuem suas singularidades e que as mesmas são pertencentes uma da outra no que tange ações voltadas ao cuidado, preservação e percepção ambiental.

Acredita-se que deve ser cada vez mais discutido sobre o desmanche de materiais e reaproveitamento pelo crescimento exponente de resíduos sólidos produzidos e gerados dia a dia, por milhões de indivíduos.

Sendo assim, o trabalho proposto atingiu suas indagações ao decorrer do estudo. A manufatura reversa é parte importante na responsabilidade socioambiental, como também, das empresas e clientes, entendeu-se que não há um agente responsável e que a culpa do descarte, manejo incorreto ou não promoção de ações sustentáveis estão divididas entre empresa-sociedade.

O tema disposto possui vários princípios que tange até mesmo a inovação no setor industrial, como um diferencial competitivo e ao mesmo tempo remonta a relação entre organização e meio ambiente.

Posto isso, é notório seus benefícios assim como, o principal que é a sustentabilidade, outro ponto é a redução da extração de matéria prima, pois com uma logística reversa bem definida não se faz necessário novas extrações e é retrabalhado apenas aqueles que já foram retirados e compõe o produto de desmanche.

Além do mais, no traz a perspectiva que há muitos materiais que podem ter uma vida útil mais prolongada, como, por exemplo, o e-lixo que cresce

exponencialmente, com o lançamento de novos produtos eletroeletrônicos, conseqüentemente os REE's aumentam, tornando uma cadeia circular de vida para o produto, claro que a partir da implementação da manufatura reversa. Sendo onde os 3 R's e economia circular tornam-se integrantes dela, pois aí pode-se unir vários métodos para trabalhar a redução dos impactos ambientais gerados pelos resíduos elétricos e eletrônicos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Sabemos que a manufatura reversa possui vários fatores quais são essenciais para a sustentabilidade, no que tange seu reaproveitamento, diminuição de materiais sem ciclo de vida útil e promoção da qualidade da saúde, além de tornar produtos considerados antes sem utilidade, agora como fonte de renda e geração de empregos, traz a imagem de preocupação ambiental para a empresa que introduz esse conceito em sua rotina diária.

Além do mais, traz à tona que o pós-consumo também deve ser analisado e ter a atenção das empresas preocupando-se com o que pode ocorrer após esse produto não ser mais útil para seus consumidores, compreende-se que atualmente organizações que focam nas questões que promove ações sustentáveis e dispõe de sua preocupação sobre as causas, consequências e impactos ambientais, obtém uma imagem de responsabilidade socioambiental, além de elevar seu ambiente competitivo.

Conclui-se que o desmanche de resíduos contribui para a sociedade e também meio ambiente, para o primeiro caso, pois age na conscientização, cautela e forma de ganho monetário, e ao segundo porque impede que cada vez mais seja exposto ao solo, rios e afins, produtos que possuem uma idade de decomposição longilínea, sendo um fator fundamental para a sustentabilidade.

Por fim, o presente trabalho concluiu seu respectivo objetivo e questão norteadora foi possível abranger novos conhecimentos sobre o tema discutido, como também, identificamos que a manufatura reversa é um conceito novo e inovador de dentro da logística reversa, em que o mesmo possibilita que materiais que teriam uma vida útil com prazo curto, agora é possível prolongar através do desmanche dos produtos eletrônicos permitindo a venda de seus componentes ou até mesmo troca entre as indústrias, chegou-se à conclusão de que a Política Nacional de Resíduos Sólidos filtra a responsabilidade da conservação e preservação ambiental, que antes era depositada somente aos empreendimentos. Por tanto, definiu-se que não há um único responsável pela dispensação correta dos resíduos, e sim, passa a ser um dever de todos. Através disso, ocorre a elevação da atividade destacada pela

política dos 3 R's, onde se trabalha a redução dos resíduos gerados evitando ao máximo o descarte de produtos descartáveis, trocando por outros com maior durabilidade, a reutilização de materiais que possam ser reutilizáveis e causam menos poluição ao meio ambiente, e por último, a reciclagem, quando não é mais possível reutilizar, reciclar é a melhor atitude a ser providenciada.

Contudo, quando citamos a manufatura reversa, a logística reversa e os 3 R's, a economia circular também entra como fator integrante do tema. Neste último conceito, os produtos já são elaborados para que não se tenha dificuldade no momento de desmontar, de reciclar e reutilizar, buscando aumentar a utilização de recursos e diminuir impactos no sistema ecológico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES. J. **MANUFATURA REVERSA: TRANSFORMANDO RESÍDUOS SÓLIDOS EM RECURSOS**. 2023. Disponível em: <https://www.seteambiental.com.br/manufatura-reversa-transformando-residuos-em-recursos/> Acessado em: 12/11/2023 às 17:50.

ALVES. R.R. **ADMINISTRAÇÃO VERDE: O CAMINHO SEM VOLTA DA SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL NAS ORGANIZAÇÕES**. 1ª Ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2016. pág 119.

BARSANO. R.P; BARBOSA, P. R. **GESTÃO AMBIENTAL**. 1ª Ed. São Paulo: Érica, 2014. pág 103

BORGES. A. **DESCUBRA COMO A MANUFATURA VEM REVOLUCIONANDO O PROCESSO INDUSTRIAL**. Grupo Voitto, 2020. Disponível em: <https://www.voitto.com.br/blog/artigo/manufatura>. Acesso em : 12/11/2023 às 17:00

BRANDALISE. L.T; BERTOLINI.F.R.G; HOSS. O; ROJO. A. C. **EDUCAÇÃO E GESTÃO AMBIENTAL: SUSTENTABILIDADE EM AMBIENTES COMPETITIVOS**. 2ª Ed. Cascavel-PR: DRHS, 2017. pág. 167.

CONSUMO E PRODUÇÃO. eCycle, 2023. Disponível em: <https://www.ecycle.com.br/politica-nacional-de-residuos-solidos/> Acessado em: 27/11/2023

DIAS.R. **GESTÃO AMBIENTAL: RESPONSABILIDADE SOCIAL E SUSTENTABILIDADE**. 3ª Ed. São Paulo, Atlas, 2019. pág. 65.

FACHIN. O. **FUNDAMENTOS DE METODOLOGIA**. 5ª Ed. São Paulo: Saraiva, 2006. pág 110, 118.

GIL. A. C. **COMO ELABORAR PROJETOS DE PESQUISA**. 4. Ed. São Paulo, 2008. pág. 41.

LIMA. M.L. M; SILVA, B.J; LIMA E. J. **MANUFATURA REVERSA E O GERENCIAMENTO ADEQUADO DO LIXO ELETRÔNICO**.UNESP. Fortaleza. [s.d]; [s.e].pág. 2. Disponível em: <https://pessoas.feb.unesp.br/vagner/files/2010/11/MANUFATURA-REVERSA-E-O-GERENCIAMENTO-ADEQUADO-DO-LIXO-ELETRONICO.pdf>. Acessado em: 29/11/2023 as 23:30.

MESSER. P.D. **PLANO DE NEGÓCIO PARA ABERTURA DE UMA EMPRESA DE MANUFATURA REVERSA DO E-LIXO**. Universidade Federal Fronteira Sul Campus Chapecó, Chapecó, 2017. pág . 54-55 Disponível em: <https://rd.uffs.edu.br/bitstream/prefix/1102/1/MESSER.pdf> Acessado em: 12/11/2023 as 17:30

MONTEIRO. M. **ECONOMIA CIRCULAR**. Start and Go, 2018. pág. 3. Disponível em: <https://www.startandgo.pt/pubs/startgo20.pdf>. Acesso em: 27/11/2023, às 03:38.

PAIVA. V. **FUNERAL DE GADGETS: Artista Chinesa Lucra Com Nosso Apego Pomba Queмба-se os Antigos Es**. HypeNess, 2022. Disponível em: <https://www.hypeness.com.br/2022/10/funeral-de-gadgets-artista-chinesa-lucra-com-nosso-apego-por-eletronicos-antigos-e-quebrados/>. Acessado em: 29/11/2023 as 23:50. ¹

PENA. A. R. **POLÍTICA DOS 3 RS**. Escola Kids, 2023. Disponível em: <https://escolakids.uol.com.br/geografia/a-politica-dos-3rs.htm>. Acessado em:27/11/2023

QUAL A DIFERENÇA ENTRE ECONOMIA LINEAR E CIRCULAR. Piramidal, 2023. Disponível em: <https://www.piramidal.com.br/blog/economia-circular/diferenca-economia-circular-linear/#> Acessado em: 27/11/2023 às 01:27.

ROSA. H.A; FRACETO. F. L; CARLOS. M. V. **MEIO AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE**. Porto Alegre: Bookman, 2012. pág 376.

VOCÊ JÁ OUVIU FALAR EM MANUFATURA REVERSA? Descubra as vantagens!
Petronas Inovação Industrial, 2019. Disponível em: <https://inovacaoindustrial.com.br/manufatura-reversa/> Acessado em: 12/11/2023 as 19:00