

**UNIVERSIDADE NOVE DE JULHO – UNINOVE**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM**  
**ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

**CARLOS EDUARDO FRANZINI**

**IMPACTO E DESTINAÇÃO DOS CELULARES RETORNADOS AO FABRICANTE,  
NO MERCADO BRASILEIRO**

**São Paulo**

**2019**

**CARLOS EDUARDO FRANZINI**

**IMPACTO E DESTINAÇÃO DOS CELULARES RETORNADOS AO FABRICANTE,  
NO MERCADO BRASILEIRO**

**Dissertação apresentada ao Programa de Pós Graduação de Mestrado em Engenharia de Produção da Universidade Nove de Julho - UNINOVE, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Engenharia de Produção.**

**Professor orientador: Dr. José Carlos Curvelo Santana**

**São Paulo**

**2019**

Franzini, Carlos Eduardo.

Impacto e destinação dos celulares retornados ao fabricante, no mercado brasileiro. / Carlos Eduardo Franzini. 2019.

82 f.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Nove de Julho - UNINOVE, São Paulo, 2019.

Orientador (a): Prof. Dr. José Carlos Curvelo Santana.

1. Sustentabilidade. 2. Logística reversa. 3. Remanufatura. 4. Retorno de produto.

I. Santana, José Carlos Curvelo. II. Título.

CDU 658.5

**PARECER DA COMISSÃO EXAMINADORA DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO**

**DE**

Carlos Eduardo Franzini

Título da Dissertação: Impacto e Destinação dos Celulares Retornados ao Fabricante, no Mercado Brasileiro.

A Comissão examinadora, composta pelos professores abaixo, considera o(a) candidato(a) Carlos Eduardo Franzini APROVADO.

São Paulo, 23 de abril de 2019.

Prof(a). Dr(a). José Carlos Curvelo Santana (UNINOVE / PPGE) - Orientador

José Carlos Curvelo Santana

Prof(a). Dr(a). Fernando Tobal Berssaneti (USP/PEQ) - Membro Externo

Fernando T. Berssaneti

Prof(a). Dr(a). Thadeu Alfredo Farias Silva (UNICAMP/FEQ) - Membro Externo

Thadeu A. Farias Silva

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço ao meu Orientador Prof. Dr. José Carlos Curvelo Santana e todos os Professores do Programa de Mestrado em Engenharia de Produção da Uninove.

Agradeço especialmente ao Prof. Dr. Fernando Tobal Berssaneti, pelo suporte, direcionamento nos dois anos de curso e no tema e desenvolvimento da dissertação.

Agradeço à empresa do estudo de caso pelas informações e seriedade na participação do estudo provendo o conteúdo relevante para o trabalho de pesquisa.

Agradeço a todos os autores que de alguma forma contribuíram para realização deste trabalho.

Agradeço aos colegas integrantes do Programa de Mestrado em Engenharia de Produção da Uninove pelo apoio e por compartilharem seus conhecimentos e suas experiências durante o Programa.

Agradeço a minha esposa Sabrina, pelo apoio constante, suporte e compreensão nos momentos em que estive ausente.

Agradeço ao meu irmão Carlos Roberto, pelo incentivo e apoio no ingresso e durante o curso.

Agradeço aos meus pais Carlos e Ivete e meu irmão Angelino, pelo apoio e suporte em minhas necessidades durante o período de curso.

Agradeço à Deus por esta oportunidade e por todas as oportunidades que me concedeu e permitiu alcançar o resultado positivo.

## Resumo

Com a rápida obsolescência devido tecnologia e avanços no segmento eletrônico, principalmente para aparelhos celulares, que evoluem em design e tecnologia, muitos aparelhos são retornados aos fabricantes por vários motivos, considerando várias razões como fim de vida útil, garantia, *buyback* (valor do aparelho é abatido na compra de um novo), retorno do comércio e etc. Com isso fabricantes necessitam de um processo para definição e destinação destes retornos, o que é analisado neste trabalho, para aparelhos celulares.

O objetivo deste trabalho é realizar estudo de caso em uma empresa de renovação de celulares para avaliar o impacto e destinação dos celulares retornados ao fabricante, no mercado brasileiro.

O estudo de caso foi realizado através de entrevista em uma empresa, a qual é responsável pelos retornos e destinação dos celulares retornados de uma grande marca de produtos eletrônicos, onde a destinação e renovação/requalificação são praticadas.

Como resultado foram atingidos os objetivos específicos e geral e confirmadas as proposições levantadas no estudo. Conclui-se que o processo de renovação é de grande importância para toda cadeia, considerando fabricante, empresa de renovação, mercado de trabalho, consumidor e meio ambiente, uma vez que são ofertados produtos com boa qualidade, onde é aplicada garantia para os mesmos e com custo inferior em relação aos produtos novos, fazendo que a renovação gere receita ao fabricante, lucro a empresa de renovação, empregos, preços atrativos e por fim, evita o descarte anual de aproximadamente 4,5 toneladas de material aplicado nos aparelhos e o volume descartado realizado de forma adequada, através do processo de reciclagem por meio de empresa qualificada.

Palavras Chave: Sustentabilidade, Logística Reversa, Remanufatura, Retorno de Produto

## **Abstract**

With the rapid obsolescence due to technology and advances in the electronic segment, especially for mobile devices, which evolve in design and technology, many devices are returned to manufacturers for various reasons, considering several reasons such as end of life, warranty, buyback (is slaughtered in the purchase of a new one), return of the commerce etc. Due that, manufacturers need a process for the definition and destination of these returns, which is analyzed in this work, for cellular devices.

The objective of this work is to carry out a case study in a cellular refurbishment company to evaluate the impact and destination of returned cellular phones to the manufacturer in the Brazilian market.

The case study was conducted through an interview in a company, which is responsible for the returns and destination of the returned cell phones of a large electronic brand, where the destination and refurbishment / requalification are practiced.

As result the specific and general objectives were achieved and the propositions were confirmed in the study. It is concluded that the refurbishment process is of great importance for the whole chain, considering manufacturer, refurbishment company, labor market, consumer and environment, since products with good quality are offered, where guarantee is applied for them and with lower cost in relation to new products, making the refurbishment generate revenue for the manufacturer, profit the refurbishment company, jobs, attractive prices and finally, avoids the annual discard of approximately 4.5 tons of material applied to the appliances and the material not recovered volume disposed of properly, through the recycling process through a qualified company.

**Key Words:** Sustainability, Reverse Logistics, Refurbishment, Product Return

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Fluxo do produto, desde a fabricação até o retorno .....	29
Figura 2: Fluxograma do comércio.....	29
Figura 3: Fluxo de retorno em valores.....	37
Figura 4: Estrutura Metodológica .....	45
Figura 5: Fluxo de massa e fluxo de caixa. ....	73
Figura 6: Modelo esquemático para logística reversa “esperta e sustentável” .....	76



## LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Relação entre construtos e autores.....	48
Quadro 2: Relação entre proposições, construtos e autores .....	51
Quadro 3: Relação entre proposições e perguntas do questionário.....	55

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Porcentagem de destinação dos produtos .....	28
Tabela 2: Composição dos custos das taxas, no Brasil .....	57
Tabela 3: Contabilidade anual do processo de renovação de celulares .....	74

## LISTA DE SIGLAS E ABREVIACOES

B2B	<i>Business para Business</i>
B2C	<i>Business para Consumidor</i>
B2G	<i>Business para Governo</i>
C2C	Consumidor para Consumidor
CDC	Código de Defesa do Consumidor
PAS	<i>Public Available Standard</i> (Norma Pública Disponível)
TI	Tecnologia da Informaco

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>13</b>
1.1	OBJETIVOS	20
1.2	JUSTIFICATIVA E ESCOPO	21
<b>2</b>	<b>REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b>	<b>27</b>
2.1	IMPORTÂNCIA DA REMANUFATURA	27
2.2	SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL	30
2.3	REMANUFATURA (DO INGLÊS “REFURBISHMENT”)	32
2.4	LOGÍSTICA REVERSA	35
2.5	DISPOSIÇÃO DOS ITENS RETORNADOS COM OU SEM DEFEITO	36
2.6	RETORNO DOS PRODUTOS DEVOLVIDOS, AO MERCADO	38
2.7	CANAL DE VENDA ELETRÔNICO	40
2.8	CDC – CÓDIGO DE DEFESA DO CONSUMIDOR	41
2.8.1	<b>Regulamentação do comércio eletrônico no Brasil</b>	<b>41</b>
<b>3</b>	<b>MÉTODO DA PESQUISA</b>	<b>43</b>
3.1	BUSCA BIBLIOGRÁFICA	43
3.2	CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA	45
3.3	ABORDAGEM DE PESQUISA	46
3.4	MÉTODOS DA PESQUISA	46
3.5	PROPOSIÇÕES DE PESQUISA	47
3.5.1	<b>Análise do conteúdo dos artigos selecionados</b>	<b>50</b>
3.5.2	<b>Planejamento e elaboração do questionário de entrevista</b>	<b>50</b>
3.5.3	<b>Questionário de entrevista</b>	<b>54</b>
3.5.4	<b>Avaliação dos custos de produção</b>	<b>57</b>
3.5.5	<b>Confidencialidade</b>	<b>58</b>
<b>4</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÕES</b>	<b>59</b>
4.1	RESPOSTAS DO QUESTIONÁRIO	59
4.2	VERIFICAÇÃO DA VALIDAÇÃO DAS PROPOSIÇÕES	69
<b>5</b>	<b>CONCLUSÕES</b>	<b>77</b>
	REFERÊNCIAS	79

## 1 INTRODUÇÃO

O setor industrial de produtos eletroeletrônicos brasileiro é responsável por 236.359 empregos registrados em fevereiro de 2019 de acordo com a Associação Brasileira da Indústria Elétrica Eletrônica (ABINEE).

O faturamento do setor em 2018 atingiu 146,1 bilhões de Reais, com crescimento de 7% em relação ao ano anterior e projeção de 157,3 bilhões de Reais para 2019, crescimento previsto de 8% (ABINEE).

Com a rápida obsolescência devido tecnologia e avanços no segmento, principalmente para aparelhos celulares, que evoluem em design e tecnologia, muitos aparelhos são retornados aos fabricantes por vários motivos, considerando várias razões como fim de vida útil, garantia, *buyback* (valor do aparelho é abatido na compra de um novo), retorno do comércio e etc. Com isso fabricantes necessitam de um processo para definição e destinação destes retornos, o que é analisado neste trabalho, para aparelhos celulares.

Conforme Berssaneti *et al.* (2019), a importância da logística reversa aumentou devido a fatores ambientais e legislações recentes. Nesse contexto, o mercado de bens remanufaturados tornou-se atraente. Fabricantes, varejistas e empresas terceirizadas aperfeiçoaram programas de retorno e operações que agregam valor à cadeia de retorno de aparelhos eletrônicos, em vez de tratá-lo como um processo secundário.

Daugherty *et al.* (2001), em seu estudo constataram que quase metade (45,35%) de todo o produto devolvido aos revendedores é posteriormente devolvido ao fabricante ou fornecedor.

De acordo com Blackburn *et al.* (2004), o retorno de produtos devolvidos nos E.U.A. representa um fluxo de ativos considerável para muitas empresas, mas grande parte desse valor é perdido na cadeia reversa de suprimentos. Gerentes, focados predominantemente na cadeia de suprimentos para novos produtos, muitas vezes desconhecem a magnitude dessas perdas e de como elas ocorrem.

Para Guide Jr. *et al.* (2003), as empresas perceberão que precisam de uma abordagem de ciclo de vida dos produtos, ou seja, uma abordagem que integre todos os retornos de produtos (retornos comerciais, retornos de garantia, reparos, retornos de fim de uso e retornos de fim de vida) ao modelo de negócios para o produto. As empresas devem projetar a cadeia de suprimentos avançada e a cadeia

reversa de suprimentos para aproveitar todos os tipos de devoluções de produtos e incluir o descarte final ecologicamente correto.

Min *et al.* (2004), descrevem que normalmente, um retorno de produto envolve a coleta de produtos devolvidos em centros de distribuição regional designados ou pontos de venda, a transferência e consolidação de produtos devolvidos em centros de devolução centralizados, a recuperação de ativos de produtos devolvidos por meio de reparos, reforma e remanufatura e a venda de produtos devolvidos.

Por meio de médias representativas da base de pesquisa de empresas, Blackburn *et al.* (2004) demonstram que a cada US\$ 1.000 em devoluções de produtos, quase metade do valor do ativo (> 45%) é perdido no fluxo de retorno.

Normalmente, um retorno de produto envolve a coleta de produtos devolvidos em centros de distribuição regional designados ou pontos de venda, a transferência e consolidação de produtos devolvidos em centros de devolução centralizados, a recuperação de ativos de produtos devolvidos por meio de reparos, reforma e remanufatura e a venda de produtos devolvidos (MIN *et al.*, 2004).

Blackburn *et al.* (2004), apresentam que a maior parte da perda no valor do ativo se divide em duas categorias: o produto devolvido deve ser rebaixado para um produto de menor valor - um produto que uma vez avaliado como novo deve ser remanufaturado, recuperado para peças ou simplesmente descartado como não reparável ou obsoleto; ou, o valor do produto diminui com o tempo à medida que se move até sua disposição final. Destas duas categorias de perdas, a maior parte do primeiro é inevitável porque apenas uma fração dos retornos pode ser reabastecida como novos itens (20% no exemplo).

De acordo com Ardeshirilajimi e Azadivar (2014), o fluxo de retornos comerciais, produtos devolvidos por clientes por qualquer motivo dentro de 90 dias após a venda, é uma preocupação significativa para muitos fabricantes. O valor total desses retornos era estimado em \$100 bilhões anuais nos EUA. A fim de reduzir seus impactos ambientais negativos e evitar altos custos de descarte, esses produtos devolvidos precisam ser adequadamente manipulados, processados e, se aplicáveis, remanufaturados, reciclados ou reutilizados.

A abordagem de ciclo de vida vai além das ideias atuais para a cadeia de suprimentos futura. As empresas são pressionadas para encontrar melhores formas de lidar com retornos deve levá-los a explorar um novo território na gestão de

cadeias de suprimentos. Indo mais além, em sua preocupação com retornos de produtos de diferentes tipos durante o ciclo de vida, as empresas podem desenvolver modelos de negócios nos quais substituam a propriedade do produto por ofertas de serviços criativos. Eles podem recorrer à prestação de serviços em vez de produtos. Mais uma vez, pesquisadores em cadeias tradicionais de suprimentos teriam que se aventurar em territórios inexplorados ou insuficientemente explorados, (GUIDE JR. *et al.*, 2003).

Guide Jr. *et al.* (2003), descrevem que essas mudanças podem ter o benefício de alinhar a preocupação corporativa de criar valor com a preocupação ecológica industrial pela sustentabilidade e ajudar a resolver o conflito percebido ou real entre lucro e meio ambiente, mostrando que negócios que são sustentáveis do ponto de vista ecológico podem ser sustentáveis a partir de uma perspectiva de lucro também.

Weixin (2006) demonstra o conceito de sustentabilidade para fim de vida dos produtos e o crescente retorno devido ao comércio eletrônico, a sustentabilidade tornou-se uma questão importante para empresas e países no século XXI. Várias nações determinaram leis rigorosas para a "retirada do produto" quando a vida útil do produto termina, forçando as empresas a responder com o redesenho do produto, mudanças nas embalagens e soluções criativas para o problema da recuperação do produto. A força motriz para isso também está associada à realização do valor potencial que pode ser recuperado com a reutilização de produtos, peças ou materiais.

Guide Jr. *et al.* (2003), descrevem que o aumento da concorrência global, a redução dos ciclos de vida, a legislação ambiental ampliada e políticas de devolução comerciais cada vez mais brandas nos revendedores para os clientes aumentarão os retornos dos produtos. A redução das margens de lucro nos mercados globais com excesso de capacidade, juntamente com o aumento de retornos, que será caro se os produtos e processos de negócios não forem projetados para acomodá-los, resultarão em perdas.

As perdas devido a atrasos no direcionamento dos produtos representam uma oportunidade significativa para a recuperação de ativos. Essas perdas incluem não apenas a deterioração no valor de um produto devolvido com o tempo, mas também a degradação forçada do produto devido à obsolescência (BLACKBURN *et al.*, 2004).

Para Bernon *et al.* (2013), o processo de devolução de produtos se estende além dos limites organizacionais e pode abranger vários agentes da cadeia de suprimentos, como clientes, varejistas, fabricantes, provedores de serviços de logística, reparadores e recicladores. O processo começa no momento em que o consumidor devolve um produto ao ponto de compra (varejista) para troca ou reembolso, o que inicia uma série de atividades para devolver o produto de volta à cadeia para o fornecedor original para o descarte final.

Com a expansão do comércio eletrônico, os custos relacionados às devoluções para as empresas tornaram-se mais proeminentes porque as empresas de comércio eletrônico têm taxas de retorno mais altas do que suas contrapartes tradicionais. Por isso, é benéfico formar cadeias de fornecimento de circuito fechado, integrando cadeias de suprimentos futuras com cadeias de fornecimento reversas e analisando-as em detalhes, (WEIXIN, 2006).

De acordo com Ofek *et al.* (2011), as vantagens oferecidas pela loja on-line não são gratuitas. Os custos ocultos associados aos retornos dos produtos é um problema particularmente agudo nas categorias em que os consumidores precisam “tocar e sentir” o produto para determinar o quão bem ele se encaixa em seus gostos e necessidades. Por exemplo, é muito difícil para um consumidor que procura um novo sofá verificar quão confortável é um modelo específico sem realmente sentar nele. É ainda mais difícil julgar o apelo estético do design, da textura e da cor do sofá sem vê-lo fisicamente, em vez de apenas visualizar uma imagem digital na tela do computador. O mesmo vale para roupas de moda, joias, artigos esportivos, arte, etc. Nessas categorias, muitos atributos relevantes para a tomada de decisões do consumidor são “não digitais” e difíceis de comunicar eletronicamente. Além da necessidade de coletar o produto indesejado do cliente, o varejista precisa reformar e reabastecer o produto se ele puder ser revendido, vender o produto a terceiros por um valor residual ou, em casos extremos, descartar o produto.

Segundo Ardeshirilajimi e Azadivar (2016), um produto que funciona corretamente, mas tem algumas falhas menores, pode ser devolvido por alguns clientes, enquanto outros ficariam satisfeitos em mantê-lo. Em outras palavras, o nível de tolerância de qualidade varia entre os clientes. Portanto, a inclusão de uma função de tolerância de qualidade do cliente reflete uma estimativa mais realista da taxa de retorno do produto, proporcionando assim melhores oportunidades para projetos de produtos e processos.



De acordo com Min *et al.* (2008), com os custos crescentes de devoluções de produtos e margens de lucro decrescentes, aplicar o tratamento ideal para os retornos dos produtos pode ser um diferencial competitivo, já que uma empresa pode economizar uma quantidade substancial de custos de transporte, estoque e armazenagem associados aos retornos dos produtos.

Como o foco principal da maioria dos fabricantes é a cadeia de suprimento, uma grande proporção do valor dos produtos devolvidos é perdida. Duas políticas-chave de decisão que afetam o desempenho de tais sistemas e a qualidade dos componentes usados no produto primário e a duração dos produtos devolvidos são acumuladas antes de serem fabricadas. A qualidade desejada aumenta o custo de produção, mas reduz a taxa de retorno do produto. O longo tempo de acumulação, por outro lado, aumenta os tamanhos dos lotes de produção para a remanufatura, o que resulta em menores custos de remanufatura por unidade de produto, (ARDESHIRILAJIMI e AZADIVAR, 2014).

De acordo com Guide Jr. *et al.* (2006), o design de processos impulsionados por um foco de custo operacional estreito pode criar atrasos que limitam as opções disponíveis para reutilização. Essas opções limitadas de disposição de produtos podem levar a perdas substanciais na recuperação do valor do produto. Este é tipicamente o caso de produtos sensíveis ao tempo e de ciclo curto, em que estas perdas podem exceder 30% do valor do produto. Há uma necessidade de estratégias de design para retornos de produtos que enfatizem a recuperação de ativos além dos custos operacionais.

Jakowczyk *et al.* (2017), em seu estudo sobre o mercado de produtos remanufaturados demonstra que embora a remanufatura seja, em muitos setores, ainda realizada em pequena escala, alguns remanufaturadores se transformaram em grandes organizações com faturamento medido em milhões de dólares americanos (por exemplo, RDC com sede no Reino Unido para computadores pessoais e ReCelullar para celulares). Entre as razões pelas quais acreditam que o tamanho ideal para as operações de remanufatura pode estar aumentando é o alto custo de alguns dos equipamentos atualmente utilizados, o que faz com que o investimento valha a pena se for feito em grande escala. Um mercado suficientemente grande também é necessário para recuperar o investimento na contratação ou treinamento de trabalhadores existentes até um nível de especialização exigido pelas operações de remanufatura.

De acordo com Liu *et al.* (2017), nos últimos anos, os consumidores adquiriram cada vez mais produtos reconicionados no mercado secundário de e-produtos (produtos elétricos e eletrônicos).

Para Ardeshirilajimi e Azadivar (2014), quando há um mercado para produtos remanufaturados, a compensação entre o lucro da venda de produtos primários e o de unidades remanufaturadas pode justificar a segmentação de uma qualidade inferior à perfeita e ainda maximizar o lucro total. E isso poderia ser alcançado sem efeitos negativos no meio ambiente.

Para Debo *et al.* (2006) diversos elementos tornam desafiadora a gestão conjunta do ciclo de vida de produtos novos e remanufaturados: primeiro, o produto remanufaturado reduz (canibaliza) as vendas do novo produto quando vendido no mesmo mercado. Essa é uma preocupação para uma ampla gama de fabricantes, como Xerox, HP, Bosch e Cummins. Como os produtos remanufaturados geralmente não são tão valorizados quanto os novos produtos pelos consumidores, eles precisam ter um preço menor do que os novos produtos. Além disso, os preços podem evoluir ao longo do ciclo de vida do produto. Em segundo lugar, o tempo de retorno do produto usado restringe as vendas de produtos remanufaturados. Dependendo do produto, os produtos usados ficarão disponíveis em diferentes pontos no ciclo de vida do novo produto.

Xiong *et al.* (2016), em sua análise revelam que, quando o custo de investimento de atualização de produtos é baixo, os fabricantes têm um incentivo para lançar uma versão atualizada no segundo período, mas quando o custo do investimento é maior, eles não o fazem. Também demonstra que o participante terceirizado provavelmente se envolverá no mercado secundário quando o custo de compra de produtos usados for significativamente baixo. Mais importante, mostra-se que a atualização de novos produtos pode aumentar a rentabilidade do mercado secundário de terceiros quando os upgrades são tipicamente menores ou moderados, mas a venda de produtos usados no mercado secundário não beneficia o participante de terceiros quando os upgrades são tipicamente principais.

Para Savaskan *et al.* (2004), a diferença de reconhecimento do mercado entre produtos novos e remanufaturados tem sido uma preocupação para OEMs e remanufaturadores. Alguns estudos iniciais presumem que um processo de remanufatura pode ser incorporado como parte do sistema de produção original de um OEM e não há distinção entre produtos remanufaturados e novos.

Abbey *et al.* (2015), acreditam que a qualidade do produto é mais importante do que o desconto para produtos remanufaturados. Vários fatores que afetam a intenção de compra dos consumidores incluem conhecimento de qualidade, conhecimento de custo e conhecimento verde.

Guide Jr. *et al.*, (2003), definem que uma cadeia de suprimentos reversa requer um planejamento e controle cuidadosos. Até que definam o contexto adequado para as cadeias reversas de suprimentos, elas serão de natureza diferente dos sistemas avançados. Embora se tenha estabelecido atividades comuns para cadeias de suprimento reversas, não se compreende completamente essas atividades em diferentes contextos porque elas variam em complexidade e importância gerencial de um cenário para outro. A situação é ainda mais complicada porque os usuários podem devolver produtos durante o ciclo de vida do produto (retorno comercial: resultado de políticas liberais de revenda que permitem aos clientes devolver produtos por qualquer motivo durante um período de 30, 60 ou 90 dias após a compra, garantias, reparos), no final do uso e no final da vida útil. Cada tipo de retorno requer uma cadeia reversa apropriada às características dos produtos devolvidos para aperfeiçoar a recuperação de valor.

Ainda segundo Guide Jr. *et al.* (2003), em uma cadeia de suprimentos direta, o cliente normalmente é o final do processo. Desta forma, a cadeia de suprimentos no modo ciclo fechado inclui os processos de devolução e o fabricante tem a intenção de capturar valor adicional e integrar ainda mais todas as atividades da cadeia de fornecimento. Portanto, as cadeias de fornecimento de ciclo fechado incluem as atividades tradicionais de cadeia de suprimentos futuras e as atividades adicionais da cadeia de suprimentos reversa. Essas atividades adicionais incluem:

- Aquisição de produtos de usuários finais;
- Inverter a logística para mover os produtos de pontos de uso para ponto(s) de disposição;
- Teste, classificação e disposição para determinar a condição do produto e a opção mais economicamente viável para reutilização;
- Restaurar para permitir a mais economicamente viável das opções: reutilização direta, reparo, remanufatura, reciclar ou descartar;
- Marketing para criar e explorar mercados para bens reconicionados e distribuí-los.

Por fim, Guide Jr. *et al.* (2003), reportam que o mundo está mudando muito rapidamente e as empresas, em cooperação com os acadêmicos, devem desenvolver rapidamente cadeias de suprimento que possam lidar com fluxos de materiais coordenados para frente e para trás. Primeiro e talvez acima de tudo, de faz necessário desenvolver métodos de mostrar aos gerentes os benefícios a serem obtidos desenvolvendo cadeias de suprimentos reversas. Se os gerentes não puderem quantificar os possíveis benefícios financeiros (e não financeiros), é improvável que considerem os fluxos de retorno como algo que não seja um incômodo, para o qual eles devem minimizar as perdas. Em segundo lugar, eles devem adotar novos modelos de negócios que mostrem aos gerentes de alto escalão como liberar o enorme valor que atualmente não é reconhecido nem apreciado. Finalmente, eles devem adotar novos modelos operacionais para ajudá-los a gerenciar os elementos táticos do dia-a-dia para que possam realizar seus objetivos de negócios.

Os trabalhos publicados sobre retorno de produtos nos comércios eletrônicos e lojas físicas tratam principalmente os aspectos financeiros e logísticos, o impacto da destinação dos produtos e componentes é abordado de forma secundária, geralmente como complemento de informação e contextualização. Considerando a relevância do tema e o gap referente às tratativas e impacto do retorno de produtos, o objetivo deste trabalho é responder à questão de pesquisa: ***‘Qual o impacto e destinação dos celulares retornados ao fabricante, no mercado brasileiro?’***

## 1.1 OBJETIVOS

### - Objetivo Geral:

Realizar estudo de caso em uma empresa de renovação de celulares para avaliar o impacto e destinação dos celulares retornados ao fabricante, no mercado brasileiro.

### - Objetivos Específicos:

- Revisar a bibliografia referente ao tema em estudo, para os dados referentes ao retorno de produto, seus impactos e tratativas para destinação e retorno ao mercado;

- Desenvolver um questionário que apresenta itens correlacionados com as proposições da pesquisa;
- Realizar entrevista em uma empresa de renovação de celulares, para obtenção dos dados da pesquisa;
- Confrontar o resultado do estudo de caso contra a literatura acadêmica pertinente;
- Verificar a validade das proposições apresentadas nesta pesquisa.

## 1.2 JUSTIFICATIVA E ESCOPO

Daugherty *et al.* (2001), demonstram em sua pesquisa, que os motivos mais comuns para o retorno do produto são a insatisfação do cliente (32,16%) e mercadoria defeituosa (26,05%). Outros motivos comuns de devolução incluem o recebimento de um item incorreto (10,44%), reparos necessários (8,27%) ou recebimento de bens danificados (7,10%). Estes resultados indicam que, embora uma proporção considerável de retornos possa ser atribuída ao gosto do consumidor e ao desgaste normal do produto - problemas que devem ser esperados até certo ponto - uma parcela significativa dos retornos são infligidos no processo de entrega da cadeia de suprimentos. Em combinação, mercadorias defeituosas, danificadas e / ou incorretas enviadas aos consumidores representam mais de 40% de todos os retornos e são problemas que podem ser significativamente diminuídos com uma distribuição mais eficiente e um controle de qualidade mais apertado. A eliminação de tais erros poderia representar uma redução significativa nos custos logísticos totais e também contribuiria para aumentar a reputação dos revendedores quanto à qualidade do serviço.

De acordo com Li *et al.* (2014), no comércio eletrônico, algumas mercadorias retornadas possuem uma alta integridade, o que faz com que geralmente não precise ser reparado e pode voltar a entrar nos canais de vendas depois de simplesmente reembalados. Alguns produtos de retorno têm problemas de qualidade; estes devem ser enviados de volta ao fabricante para reparo.

Conforme Ramanathan (2011) há uma grande porcentagem de retornos da compra de internet do que compras tradicionais de lojas físicas, principalmente porque informações suficientes não foram fornecidas aos clientes da internet no

momento da compra e o produto não é fisicamente visto no momento da compra. Os clientes tendem a comprar produtos com baixo risco (baixo preço e baixa complexidade) sem uma análise muito detalhada, uma vez que os produtos são menos dispendiosos e geralmente os sites oferecem políticas de devolução sem problemas se retornados dentro de determinado período. A maioria dos retornos dos produtos nesta categoria tende a acontecer devido à mudança de opinião por parte dos clientes. No caso contrário, os clientes costumam gastar muito mais tempo e esforço em saber sobre o produto antes de comprar produtos de alto risco (alto preço e alta complexidade). Portanto, o motivo mais provável para retornar o produto seria algum problema real com o produto, como a entrega de produtos incorretos ou produtos que não funcionam. Assim, os retornos de produtos de alto risco ocorrem porque os clientes não estão satisfeitos com o produto (em vez de mudar de opinião).

Para Rogers *et al.* (2012), material no fluxo reverso através do sistema são bens de primeira qualidade que não são mais aceitos devido a vendas lentas, ou danificados, obsoletos ou de outra forma não é um produto de primeira qualidade. Os produtos são retornados ao sistema por clientes finais que devolvem os itens ou por varejistas que identificam que algum produto apresenta algum dano devido ao transporte. Outros produtos entram no fluxo inverso porque estão sendo reposicionados ou são dirigidos para remanufatura e remodelação.

Muitas empresas já definiram políticas de devolução. Os clientes retornam produtos por qualquer razão (geralmente até 90 dias) após a compra, Huang *et al.* (2011).

Os clientes que compram on-line gostam de experimentar o produto antes de tomar sua decisão final. Em uma pesquisa recente de consumidores, vinte e dois por cento dos compradores compraram mais de um tamanho ou cor do mesmo item de moda. Isso tem implicações para o volume de produtos que estão sendo devolvidos, (BERNON *et al.*, 2016).

Shulman *et al.* (2009), concluem que os retornos podem acontecer quando um consumidor não está totalmente informado antes da compra sobre os principais atributos do produto ou quando o consumidor não tem conhecimento antes de comprar (por exemplo, o fotógrafo pode saber o desempenho exato da lente da câmera somente após a compra, não antes).

Segundo Calvi *et al.* (2015), em relação aos tipos de retornos, frequentemente os clientes devolvem os produtos ao fornecedor motivados por vários motivos, que podem variar de produto defeituoso a um simples cancelamento de contrato. Os retornos geralmente são divididos em três tipos:

- Retorno comercial;
- Retorno de fim de uso;
- Retorno de fim de vida.

Ainda segundo Calvi *et al.* (2015), os retornos comerciais geralmente são devidos a mudanças de planejamento dos clientes e não há problemas funcionais com os produtos na maioria dos casos. Os retornos de fim de uso referem-se ao caso em que os clientes substituem seus produtos por novos produtos mesmo quando os produtos atuais ainda são funcionais. Por exemplo, uma quantidade substancial de usuários de celular, obtém novos telefones a cada dois anos, quando o contrato do telefone celular termina. Os retornos de fim de vida ocorrem quando os produtos estão quebrados.

Para Bernon *et al.* (2013), dentro de um processo de gerenciamento de retornos, há vários tipos de retornos que uma empresa tem de gerenciar:

- Retornos de clientes - retorna devido a remorso dos compradores ou defeitos;
- Retornos de mercado - retornos consistindo em retornos de produtos devido a vendas lentas, problemas de qualidade ou necessidade de reposicionamento de inventário;
- Retornos de ativos - retornos relacionados à recuperação e reposicionamento de um ativo;
- Recuperações de produtos - retornos que são iniciados devido a problemas de segurança ou qualidade.
- Retornos ambientais - retornos relacionados à eliminação de materiais perigosos ou ao cumprimento das normas ambientais.

Conforme Min (2004), os motivos típicos para os retornos de produtos podem incluir:

- Defeitos;
- Danos em transporte;
- Atualizações de produtos;

- Trocas por outros produtos;
- Reembolsos;
- Reparos;
- Recalls
- Erros de pedidos.

Zaarour *et al.* (2006), definem que em geral, os retornos dos produtos decorrem de dois fenômenos:

- Devolução dos produtos ao revendedor devido a defeitos, danos durante transporte, compras por impulso e pedidos imprecisos;
- Devolução do fornecedor de itens excedidos ou não vendidos ao fabricante como parte da política de "recompra".

Ainda conforme Zaarour *et al.* (2006), independentemente das razões para os retornos, muitos varejistas do comércio eletrônico (84%) absorvem o custo do envio de retorno ou oferecem uma garantia de devolução do dinheiro para os produtos devolvidos, tornando o produto um centro de custo importante. Geralmente os motivos para os retornos do produto podem incluir:

- Defeitos, danos em transporte;
- Obsolescência de produtos e trocas por outros produtos;
- Reembolsos;
- Reparos;
- Recalls;
- Erros de pedidos.

Segundo Ardeshirilajimi e Azadivar (2016), um cliente pode retornar um novo produto (adquirido recentemente) por uma variedade de razões diferentes:

- O produto está com defeito;
- O desempenho do produto não atende a expectativa do cliente;
- Preço mais baixo no mesmo produto de um revendedor diferente.

Min *et al.* (2008), apresentam as razões típicas para os retornos dos produtos podem incluir:

- Defeito;
- Dano em transporte;
- Atualização do produto;
- Troca de produto;



- Reembolso;
- Reparo;
- Recall;
- Erro de pedido.

Segundo Bienstock *et al.* (2011), os clientes retornam produtos por uma variedade de razões, por exemplo:

- Eles mudam de ideia;
- O produto enviado para eles está com defeito;
- O produto foi danificado em trânsito;
- Quantidade ou o produto errado;
- Garantia ou produtos que são objeto de recalls dos fabricantes.

A maioria dos produtos no retorno do canal eletrônico tem a mesma qualidade que os bens normais. Após um simples reprocessamento, eles podem ser revendidos (YAO, 2005).

Deng *et al.* (2016), em seu trabalho descrevem que produtos retornam por causa da insatisfação pessoal ou de uma compra equivocada, alguns dos retornos são sem defeitos de qualidade. Esses retornos podem voltar a entrar no mercado após um simples processo de reembalagem. Enquanto os outros retornos resultam de defeitos de qualidade, que precisam ser enviados de volta para a planta e devem ser recuperados.

Mostard e Teunter (2006) analisaram que os clientes comprem através de um catálogo ou um portal como a internet e, portanto, não conseguem ver o produto físico antes de tomar sua decisão de compra. Conseqüentemente, o produto geralmente acaba por ser o tamanho ou a forma incorreta ou a cor difere ligeiramente daquela mostrada no catálogo ou na internet.

Conforme Fen (2010), o processo de retorno de produtos se dá para substituição, reparação ou crédito.

Os clientes podem devolver produtos por uma variedade de razões, muitas das quais podem ser classificadas como não defectivas. O retorno de produtos novos e sem defeitos é uma grande parcela das vendas mundial e a porcentagem pode variar entre os tipos de produto, por exemplo, roupas que não foram provadas e produtos eletrônicos que por vezes podem não ter em sua divulgação de venda dados suficientes para avaliação antes da compra e também a avaliação física, o

que pode ocorrer somente após o recebimento do produto. Além do exposto, existem outras razões para o cancelamento da compra, como exemplo, o mesmo produto ofertado por um valor inferior em outro canal de venda e o consumidor decide por devolver o produto, Guide Jr. *et al* (2006).

O projeto de pesquisa está baseado no estudo de caso dos dados de retorno de produtos eletrônicos do comércio varejista brasileiro, dos estudos relacionados ao tema e da aplicação de estudo de caso em uma empresa que trata e destina o retorno de produtos eletrônicos.

## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Na pesquisa bibliográfica foram analisados 132 artigos e quando relevante aplicado a este trabalho. Os resultados da pesquisa são demonstrados no capítulo referente à metodologia.

### 2.1 IMPORTÂNCIA DA REMANUFATURA

Com base nos artigos pesquisados, verifica-se a relevância do tema:

Ofek *et al.* (2011) relatam que além da necessidade de recolher o produto do cliente, o revendedor precisa remodelar e reembalar o produto, para ser revendido ou vender o produto a um terceiro para obter um valor de retorno, ou, em casos extremos, descarte completamente o produto.

Mostard e Teunter (2006), descrevem que uma vez que os produtos devolvidos podem ser revendidos (se eles estão intactos), os retornos devem ser levados em consideração quando tomar decisões de quantidades para atendimento de demanda de produtos novos. Um produto devolvido não danificado é revendido, mas apenas se ele for coletado, inspecionado, testado e colocado de volta na prateleira antes da obsolescência. Além disso, deve haver demanda suficiente para vender o produto retornado (assumindo a prioridade das vendas em relação às primeiras vendas).

Daugherty *et al.* (2001), constataram em seu estudo que quase metade (45,35%) de todo o produto devolvido aos revendedores é posteriormente devolvido ao fabricante ou fornecedor. Outra parcela importante dos itens devolvidos (18,01%) é reembalada pelo revendedor e vendida como nova. Outros métodos de disposição utilizados com bastante frequência incluem a destruição do produto (11,64%), a remodelação para eventual revenda (7,82%) e a venda do produto "tal como está" (6,82%). A Tabela1 demonstra a porcentagem de acordo com a destinação dos produtos retornados.

Tabela 1: Porcentagem de destinação dos produtos

<b>Destinação</b>	<b>Porcentagem</b>
Retornado ao fabricante/fornecedor	45,35%
Reembalado e vendido como novo	18,01%
Destruído	11,64%
Renovado	7,82%
Revendido no estado	6,82%
Reciclado	3,42%
Doado	1,32%
Vendido para loja outlet	0,95%
Vendido à intermediários	0,44%
Enviado para central de processamento	0,42%
Outros	0,06%

Adaptado de Daugherty *et al.* (2001).

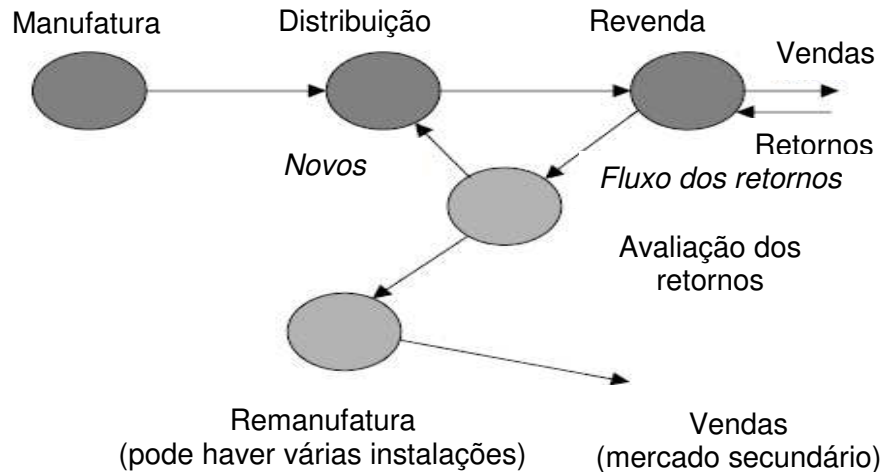
De acordo com Deng *et al.* (2016) um centro de mercadorias integra as funções de centro de distribuição e centro de reciclagem e fornece serviços de inspeção e reembalagem de qualidade. As mercadorias devolvidas sem defeitos de qualidade tornam-se itens normais de revenda após a reembalagem e as mercadorias com defeito são devolvidas para o fabricante que recuperará os retornos com defeitos de qualidade e os disponibilizará ao mercado novamente.

Segundo Giri *et al.* (2017), o rápido desenvolvimento das Tecnologias de Informação (TI) ajuda muitos fabricantes/fornecedores a vender seus produtos no canal direto com o canal de varejo tradicional. Muitas empresas, como IBM, Panasonic, Kodak, Apple, Dell, Sony, Hewlett Packard, Lenovo, Pioneer Electronics, Cisco System, Estee Lauder e a Nike vendem seus produtos por canal direto. Um canal direto oferece ao fabricante meio para criar seu próprio mercado e atrair clientes para formar lealdade evitando dominação pelo revendedor. O marketing direto é usado para fornecer informações para suportar vendas no canal tradicional. A venda por Internet atrai muitos fabricantes para evitar os intermediários.

Guide Jr. *et al.* (2006), apresentam por meio da Figura 1 o fluxo do produto, desde a fabricação até o retorno, sendo o comércio via varejistas para o consumidor final. Alguns desses retornos não defectivos, são essencialmente produtos não utilizados que podem ser revendidos após inspeção visual e reembalagem. O

produto é testado, remanufaturado e vendido para um mercado secundário (vendido como remanufaturado).

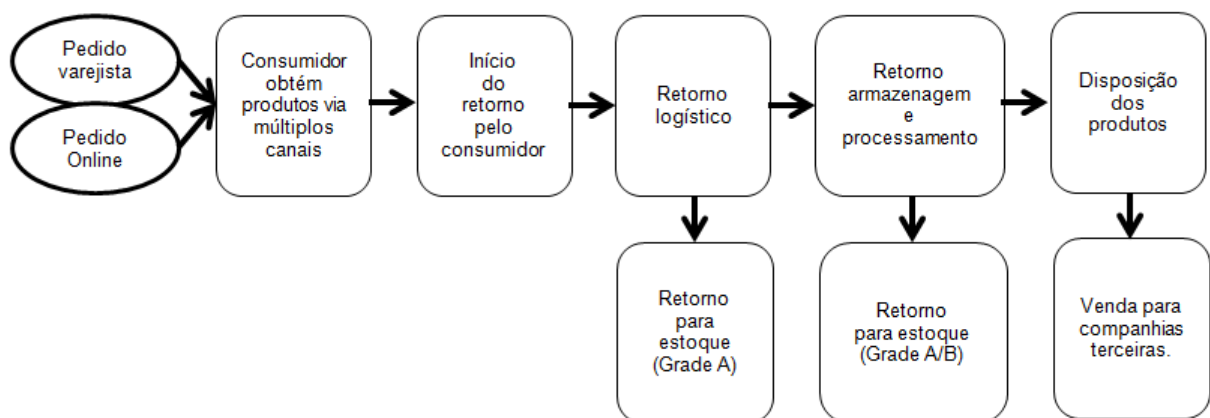
Figura 1: Fluxo do produto, desde a fabricação até o retorno



Adaptado de Guide Jr. et al. (2006).

Bernon *et al.* (2016), demonstra na Figura 2 fluxograma do comércio, em que os produtos são adquiridos pelos consumidores via varejistas em comércio de lojas físicas ou eletrônicas e quando devolvidos são dispostos de três formas diferentes, de acordo com a característica do retorno (revenda, recuperação ou descarte):

Figura 2: Fluxograma do comércio.



Adaptado de Bernon *et al.* (2016).

## 2.2 SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL

A ciência da sustentabilidade tem crescido explosivamente desde o final dos anos 80, quando as publicações fundamentais no campo aumentaram sua atração por novos autores e intensificou suas interações. O campo tem uma pegada geográfica incomum combinando contribuições e conectando por meio da colaboração entre cidades e nações em níveis muito diferentes de desenvolvimento (BETTENCOURT e KAUR, 2011).

De acordo com Savaskan *et. al.* (2004), a importância do desempenho ambiental de produtos e processos para manufatura sustentável e operações de serviços está sendo cada vez mais reconhecida. Embora a legislação introduzida na Europa, na América do Norte e no Japão incentive essa conscientização, muitas corporações tomaram medidas pró-ativas em antecipação à evolução dos requisitos de desempenho ambiental.

Conforme Roldán e Henao (2017), a partir da década de 1960, a confluência de várias visões ideológicas da comunidade científica em torno de grandes questões globais, como concentração de renda, perda de biodiversidade e degradação ambiental, permitiu identificar uma correlação cada vez mais forte entre medidas físicas de atividade humana inevitável, natureza, conservação de recursos e sustentabilidade ambiental.

De acordo com Meadows (1972), no mês de abril do ano de 1968, um grupo de trinta indivíduos de dez países reuniu-se na Accademia dei Lincei, em Roma, entre humanistas, economistas, cientistas, educadores, industriais e funcionários públicos nacionais e internacionais. Eles se encontraram por instigação do Dr. Aurelio Peccei, gerente industrial italiano, economista e homem de visão, para discutir um assunto de surpreendente alcance - a situação presente e futura do homem. Desta reunião surgiu o Clube de Roma, considerado organização informal, apropriadamente descrita como uma "faculdade invisível". Seus objetivos são fomentar a compreensão dos conceitos variados, mas interdependentes - políticos, econômicos, sociais e naturais, que compõem o sistema global; levar esse novo entendimento à atenção do público e dos elaboradores de políticas em todo o mundo; e assim, promover novas iniciativas e ações políticas.

O Clube de Roma considera problemas cruciais para o desenvolvimento futuro da humanidade tais como crescimento populacional, saúde, ambiente,

energia, poluição, saneamento e tecnologia. A proposta do projeto é avaliar o aglomerado de problemas que afetam os homens de todas as nações: a pobreza no meio da abundância; degradação ambiental; descrédito nas instituições; dispersão urbana sem controle; insegurança empregatícia; alienação da juventude; não aceitação de valores tradicionais; e inflação e outras rupturas monetárias e econômicas (MEADOWS,1972).

A decomposição de sustentabilidade em disciplinas tradicionais revela sua ênfase na gestão de sistemas humanos, sociais e ecológicos vistos principalmente das perspectivas de engenharia e política. A integração dessas perspectivas criou um novo campo apenas nos últimos anos. Estes desenvolvimentos demonstram a existência de um crescente campo científico da ciência da sustentabilidade como uma prática científica inclusiva e onipresente (BETTENCOURT e KAUR, 2011).

Para Bettencourt e Kaur, (2011), os conceitos de desenvolvimento sustentável experimentaram extraordinário sucesso desde o seu advento nos anos 80. Eles são uma parte integrante da agenda dos governos e empresas, e seus objetivos se tornaram centrais para a missão dos laboratórios de pesquisa e universidades em todo o mundo.

No entanto Bettencourt e Kaur, (2011), descrevem que não está claro até que ponto o campo progrediu como disciplina científica, especialmente dada a sua agenda ambiciosa de integrar teoria, ciência aplicada e política, tornando-a relevante para o desenvolvimento global e gerando uma nova síntese interdisciplinar entre os campos. Nessas questões, montaram um corpus de publicações acadêmicas no campo e analisou-se sua evolução temporal, distribuição geográfica, composição disciplinar e estrutura de colaboração.

Cada vez mais, os fabricantes de bens duráveis e não duráveis estão estabelecendo sistemas de produção e distribuição economicamente viáveis que permitem a remanufatura de produtos usados paralelamente à fabricação de novas unidades. Normalmente, os produtos remanufaturados são atualizados para os padrões de qualidade de novos produtos, para que possam ser vendidos em novos mercados de produtos (SAVASKAN *et. al.*, 2004).

Para Miller (2013), o complexo sistema de inter-relações entre homem e natureza é o que permite estabelecer a existência de uma forte conexão entre desenvolvimento sustentável e desenvolvimento humano.

### 2.3 REMANUFATURA (DO INGLÊS “REFURBISHMENT”)

De acordo com Berssaneti *et al.* (2019), um desenho descentralizado de remanufatura e venda de produtos é, concebido, por meio do qual as operações de remanufatura são compartilhadas pelos fabricantes e por várias empresas terceirizadas.

Para Abbey *et. al* (2015), a remanufatura é uma forma direta para a conversão de produtos retornados em condição “como novo” para revenda. A remanufatura envolve a desmontagem do produto devolvido, a substituição de componentes desgastados ou quebrados, a reparação de quaisquer defeitos remanescentes e a reembalagem do produto para venda conforme o item fabricado. Nos últimos anos, a remanufatura (do inglês “*refurbishment*”) assumiu muitos nomes, como reconicionados, renovados, recertificados, certificado pré-propriedade e etc.

Sharpe *et. al* (2018), definem que núcleos incapazes de serem reconicionados têm componentes colhidos e materiais reciclados. Quaisquer componentes que não contenham dados (exemplo: telas, botões e capas) podem ser coletados de um núcleo para serem usados em reparos futuros, enquanto quaisquer componentes de armazenamento de dados são destruídos para garantir que não haja violações de dados. Os componentes que podem ser colhidos são reciclados pelo material. Há um baixo valor de recuperação, mas envolve um baixo custo de processamento, o que o torna adequado para dispositivos em que o valor de revenda é muito baixo ou onde reparos intensivos em um núcleo são necessários e considerados como reparos além da economia.

De acordo com Vorasayan e Ryan (2006), os produtos reconicionados são aqueles que foram verificados pelo fabricante para serem tão funcionais quanto os novos produtos. Do ponto de vista do consumidor, a compra de produtos reconicionados é uma maneira econômica de obter produtos que funcionam bem como novos produtos.

Os núcleos que são reconicionados para qualquer padrão devem passar por vários procedimentos de teste para garantir que estejam funcionando e que todos os dados tenham sido apagados com segurança, se possível, usando software homologado. Qualquer falha na funcionalidade principal requer reparos e um reteste antes de poder ser aprovado, enquanto a falha no apagamento de dados significa que o dispositivo não pode ser reutilizado e deve ser fisicamente destruído (com



coleta de componentes e recuperação material, sempre que possível). Ambos os métodos requerem que cada núcleo a seja rastreado individualmente em cada processo, com a capacidade de gerar um relatório de histórico de processo. Este relatório histórico do processo deve conter não apenas um conjunto completo de processos (que são necessários), mas também quaisquer resultados de testes (SHARPE *et. al.*, 2018).

Para Guide Jr. (2000), especificamente, sete características complicadoras foram propostas para o retorno de produtos, sendo que nenhum pesquisador identifica mais de quatro das características complicadoras, e muitas das características são mencionadas apenas de passagem.

As sete características são:

1. O tempo incerto e a quantidade de retornos;
2. A necessidade de equilibrar os retornos com as demandas;
3. A desmontagem de produtos devolvidos;
4. A incerteza em materiais recuperados de itens devolvidos;
5. A exigência de uma rede de logística reversa;
6. A complicação de restrições de correspondência de material;
7. Os problemas de roteiros de estocagem de materiais para operações de remanufatura e tempos de processamento altamente variáveis.

Para Sharpe *et. al* (2018), a maioria dos núcleos processados são aqueles com os quais os operadores têm conhecimento (ou seja, o valor de revenda comum e o esforço de processamento) e são confiáveis para a decisão, para novos núcleos os operadores consultarão seus supervisores que podem falar com um membro de vendas ou com o gerente de operações para obter um valor de revenda estimado, aguardando que esses resultados sejam colocados em quarentena. A decisão de reparo é feita pelo operador, para poder reparar um dispositivo que o operador deve ser treinado e ter conhecimento básico, pois é considerado capaz de assumir essa responsabilidade.

A reforma geral requer testes funcionais menos rigorosos e núcleos podem ser vendidos com pequenas deficiências funcionais e danos (por exemplo, telas rachadas). Normalmente, os núcleos recuperados para esse nível têm um valor menos residual do que aqueles processados para o método de renovação de qualidade superior. O menor custo de processamento faz com que a reforma geral seja uma opção atraente para esses dispositivos menos valiosos, em que o custo de

processamento pode se aproximar de qualquer resultado potencial (SHARPE, et. al 2018).

Para o fabricante, os produtos reconicionados ampliam o mercado atraindo o consumidor que não está disposto a pagar o preço total de um produto novo, para comprar produtos reconicionados por menos. No entanto, pode haver uma sobreposição entre os mercados de produtos novos e reconicionados. Os consumidores neste mercado de sobreposição escolherão entre produtos novos ou reconicionados com base no preço e na qualidade percebida (VORASAYAN e RYAN, 2006).

A decisão de qual processo conduzir é inicialmente tomada pelo operador no início da recuperação, onde o fabricante e o modelo de um núcleo são identificados por um operador e registrado. A decisão sobre qual processo de recuperação realizar exige um alto nível de conhecimento do valor potencial do dispositivo, o que pode ser difícil devido à grande variedade de dispositivos (mais de 600 tipos diferentes de telefones celulares foram registrados no sistema) e seu valor em constante mudança, devido ao alto nível de obsolescência. A decisão sobre continuar o processamento precisa ser reavaliada durante todo o processo de recuperação, à medida que mais informações são identificadas, como a falha no apagamento de dados ou no teste funcional (SHARPE et. al., 2018).

Sharpe *et al.* (2018), também demonstram que as decisões críticas do processo de reforma são decisões em que o resultado significa que o núcleo continua processando ou é reciclado. A inspeção visual é a primeira decisão crítica, neste ponto o operador deve definir se um núcleo contém valor residual suficiente para o processamento, isto é feito inspecionando visualmente a qualidade física, ou seja, desgaste cosmético e danos físicos.

Sharpe *et al.* (2018), apresentam a norma pública disponível (do inglês "*Public Available Standard*") PAS141:2011 desenvolvida pela Comissão Eletrotécnica Internacional (do inglês "*International Electrotechnical Commission*") aplicada para renovação, esta norma não permite a venda de núcleos que não foram completamente reformados e também requer testes funcionais mais rigorosos, fazendo com que o custo de execução desse método de processamento seja a mais alta das duas opções de recuperação.

Ainda conforme Sharpe *et al.* (2018), a equipe de vendas pode querer aumentar o nível de prioridade de núcleos específicos para concluir um lote antes da

venda. O recondicionador precisa de um sistema que permita a rastreabilidade e o controle de núcleos individuais durante todo o processo de reabastecimento. Os principais impulsionadores desse requisito foram:

- Melhorar a confiança do cliente (tanto do fornecedor principal quanto do comprador do dispositivo reformado) por meio do aumento da transparência e rastreabilidade das atividades de reforma e obtenção do credenciamento do PAS 141;
- Aumento da eficiência de processamento pela redução de erros (como a duplicação de processos e a falta de registro de números de série);
- Melhorar a tomada de decisões em todos os níveis do negócio por meio de maiores informações sobre suas atividades de renovação.

## 2.4 LOGÍSTICA REVERSA

Eskandarpour *et al.* (2014), definem uma cadeia logística como conjunto de algumas entidades com atividades específicas, como: produzir, fornecer, distribuir e consumir, que possuem conexões mútuas por meio de alguns "arcos" que representam os canais de fluxo de produto. O fluxo de produtos em uma cadeia logística tradicional é iniciado por produtores ou fornecedores e vai para os consumidores finais através de algumas instalações intermediárias (opcionais), como atacadistas ou varejistas. No entanto, no clima de negócios altamente interativo de hoje, onde o marketing e o retorno dos clientes desempenham um papel importante no sucesso da maioria dos produtores, o modelo simplista "unidirecional" mencionado acima não pode simular adequadamente a maioria dos requisitos do mundo real.

Regulamentações ambientais rigorosas e economias causadas pela reciclagem de produtos consumidos forçam muitos fabricantes a se lembrarem de seus produtos e tentarem recondicionar, recuperar, reciclar ou descartá-los com segurança e economia. De fato, há um interesse crescente entre as empresas em conhecer o futuro de seus produtos vendidos. Como resultado, pode-se considerar um fluxo secundário para os produtos, que começa nos clientes finais e segue para os fornecedores através de várias instalações, como centros de coleta /

redistribuição, recuperação ou reciclagem, o que é conhecido como "logística reversa" (ESKANDARPOUR *et al.*, 2014).

Pedram *et al.* (2017), definem o reaproveitamento de produtos como um processo que visa reutilizar os produtos usados coletados do usuário com o objetivo de minimizar a quantidade de resíduos que são destinados à aterros sanitários. Um tipo de processo de recuperação de produto é a remanufatura, que fornece uma situação na qual produtos antigos podem ser usados como novos, através de algumas operações necessárias, como operações de desmontagem, recondição e substituição.

No mundo altamente dinâmico de hoje, os avanços tecnológicos contínuos, a escassez de recursos, as altas expectativas dos clientes e os mercados competitivos motivam e obrigam as indústrias e organizações a aumentarem sua produtividade e competitividade melhorando seus sistemas de cadeia de fornecimento. Uma das decisões estratégicas mais importantes em um sistema de cadeia de suprimentos que afeta diretamente a competitividade da empresa é projetar sua cadeia logística (ESKANDARPOUR *et al.*, 2014).

A concepção de logística reversa data de muito tempo atrás, mas a denominação deste termo é difícil de ser traçada com precisão. Durante a década de 1980, a definição foi inspirada no movimento de fluxos contra fluxos tradicionais na cadeia de suprimentos (distribuição reversa, canal reverso); no final da década de 90, a logística reversa caracterizou-se pela recuperação do valor dos produtos em final de uso e dos processos envolvidos; agora, uma visão holística da cadeia de suprimentos é proposta considerando o fluxo direto e reverso de uma perspectiva de negócios, o chamado closed loop supply chain, (RUBIO e JIMENEZ-PARRA, 2014).

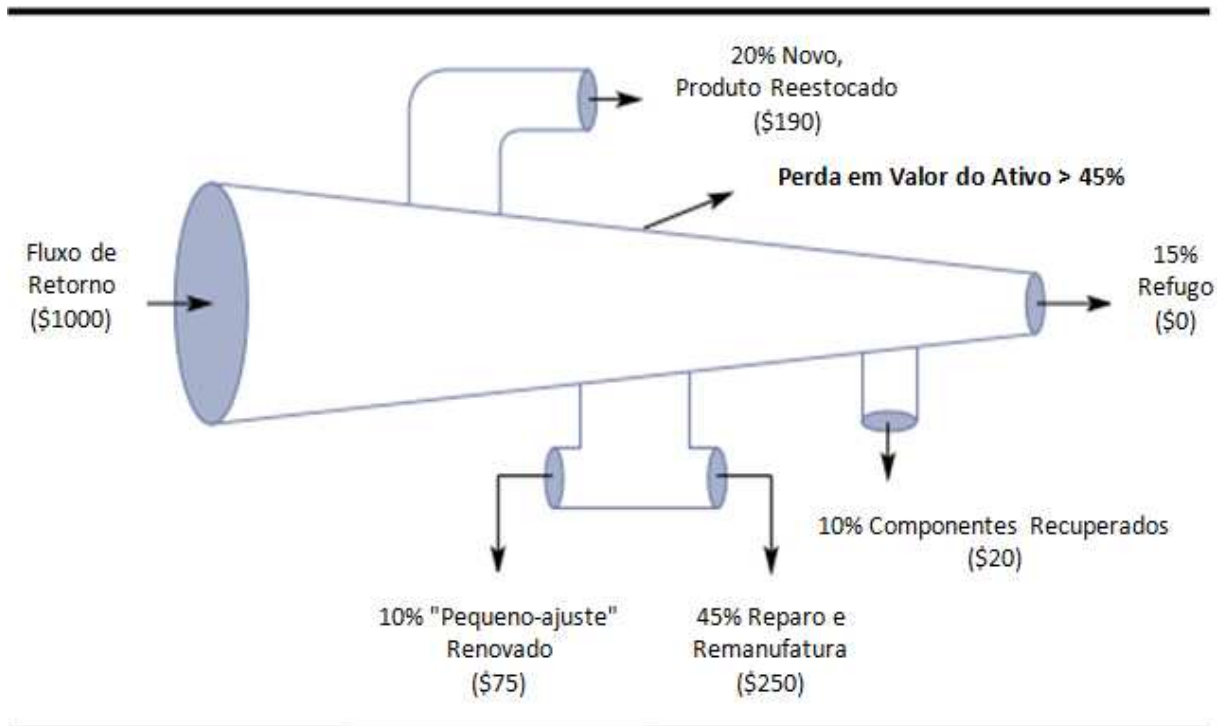
Para Eskandarpour *et al.* (2014), uma das principais preocupações em um sistema de gerenciamento reverso da cadeia de suprimentos é lidar com produtos devolvidos (devido a defeitos ou obsoletos) por meio de uma logística reversa, de forma que os itens devolvidos atinjam seus destinos finais com custo mínimo.

## 2.5 DISPOSIÇÃO DOS ITENS RETORNADOS COM OU SEM DEFEITO

Blackburn *et al.* (2004), apresenta um modelo visual que ilustra como os ativos são perdidos no fluxo de retorno, mostrado na Figura3, o processo de

devolução é modelado como um encanamento com escoamento e afunilamento. As perdas percentuais mostradas na Figura 3 são médias representativas da base de pesquisa de empresas. Na Figura 3, por US\$ 1.000 de devoluções de produtos, quase metade do valor do ativo (> 45%) é perdido no fluxo de retorno.

Figura 3: Fluxo de retorno em valores



Adaptado de Blackburn *et al.* (2004).

Muitas empresas de varejo usam centros de retornos centralizados para processar o produto retornado. A loja coleta itens retornados e os envia para centros de retornos centralizados. As informações sobre cada item e sua condição podem ser inseridas nos sistemas de informações do revendedor e encaminhadas para os centros de retornos centralizados, mas essa captura e processamento de informações raramente ocorrem. Quando um item chega aos centros de retornos centralizados, deve-se determinar para onde o produto deve ser enviado. A condição de cada item é avaliada e a melhor disposição para o item é determinada. Com o produto retornado, uma grande variedade de opções de disposição está disponível, tudo com diferentes fluxos de receita (ROGERS *et al.*, 2012).

De acordo com Calvi *et al.* (2015), os retornos comerciais têm algumas tarefas simples, como testes funcionais, limpeza, reparos cosméticos e software, são necessárias atualizações no processo de remodelação.

Para Li *et al.* (2014), após a inspeção em centros de retorno, os produtos retornados com problemas de qualidade são enviados de volta à fábrica e outros retornados sem problemas são revendidos como mercadorias normais após o simples reembalagem.

Conforme Min *et al.* (2004), nos centros de retorno centralizados, alguns produtos retornados, que são retornados isentos de dano ou defeito, podem ser redistribuídos aos clientes após o reembalagem ou re-rotulagem.

Kokkinaki *et al.* (2002), apresentam três modelos de negócios eletrônicos relacionados à logística reversa. Esses modelos reversíveis de negócios eletrônicos de logística, nomeadamente agregadores de retornos, localizadores especializados e fornecedores de soluções integradas, são classificados de acordo com três características: seu grau de integração para atividades de logística reversa, o nível de controle exercido sobre seus parceiros comerciais e o tipo de valor agregado que eles oferecem.

Conforme Min *et al.* (2008), de um centro de retorno centralizado, alguns produtos retornados, que são encontrados como livres de defeito ou isentos de dano, podem ser redistribuídos aos clientes após a reembalagem. Um centro de retorno centralizado é dedicado ao processamento do produto retornado ao mercado. De outra forma, um centro de retorno centralizado pode desempenhar um papel fundamental na ligação dos pontos de coleta para as fábricas.

## 2.6 RETORNO DOS PRODUTOS DEVOLVIDOS, AO MERCADO

De acordo com Liu, H. *et al.* (2017), com a atualização de produtos elétricos e eletrônicos, o mercado secundário tem crescido de forma constante. O mercado secundário constitui um ecossistema complexo de revendedores e consumidores que estão ativamente envolvidos na venda e compra de produtos reconicionados.

Depois de reconicionados com sucesso, os núcleos são vendidos para reutilização. Atualmente, existem dois canais que as empresas usam para vender conjuntos renovados, seja individualmente por meio de uma loja on-line (geralmente

para itens de alto valor) ou em lotes para corretores internacionais. A equipe de vendas exige informações da fábrica sobre quais núcleos foram repotencializados com sucesso, os processos usados e o nível de qualidade do núcleo, (SHARPE *et al.*, 2018).

Conforme Min *et al.* (2004), nos centros de retorno centralizados, alguns produtos retornados, que não são encontrados como defeituosos e isentos de dano, podem ser redistribuídos aos clientes após o reembalagem ou re-rotulagem.

Para Li *et al.* (2014), após a inspeção em centros de mercadorias, os produtos retornados com problemas de qualidade são enviados de volta à fábrica e os produtos sem defeitos são devolvidos para venda como mercadorias normais após o simples reembalagem.

De um centro de retorno centralizado, alguns produtos retornados, que são encontrados como livres de defeito ou isentos de dano, podem ser redistribuídos aos clientes após o reembalagem. Um centro de retorno centralizado é dedicado ao processamento de retornos, (MIN *et al.*, 2008).

Para Rogers *et al.* (2012) mercadorias não vendidas e novas são enviadas de volta para o Centro de Distribuição do fabricante para crédito. A nova mercadoria provavelmente será revendida e os itens que estão em obsolescência serão vendidos a um corretor de resgate especializado em tais produtos.

Conforme Li *et al.* (2017), as mercadorias devolvidas sem defeitos de qualidade tornam-se itens normais de revenda após reembalagem.

Alguns retornos não são defectivos e são essencialmente produtos não utilizados que podem ser revendidos após inspeção visual e reembalagem (GUIDE JR *et al.*, 2006).

Segundo Abbey *et al.* (2015), apesar do enorme volume de retornos dos consumidores e da oportunidade de vender produtos remanufaturados, muitos gerentes de produtos têm dúvidas sobre a remanufatura como uma estratégia de negócios. Por um lado, os gerentes de produtos temem que os consumidores possam achar os produtos remanufaturados desagradáveis e rejeitem produtos inferiores. Por outro lado, os gerentes de produto também nutrem preocupações sobre a canibalização, onde os produtos remanufaturados competirão diretamente com as vendas de novos produtos de preço mais alto.

## 2.7 CANAL DE VENDA ELETRÔNICO

Atualmente no mundo, uma parcela considerável de produtos é comercializada por meio da internet, ao se arrepender da compra independente da razão, o consumidor tem o direito de devolver o produto adquirido, mesmo sem defeito, não tendo utilizado ou com pouco uso, este direito tem um período amparado por lei e muitos sites de comércio estendem este prazo como cortesia. O retorno destes produtos novos e sem defeitos é uma grande parcela das vendas via internet e a porcentagem pode variar entre os tipos de produto, por exemplo, roupas que não foram provadas e produtos eletrônicos que por vezes podem não ter em sua divulgação de venda dados suficientes para avaliação prévia da compra e também a avaliação física, o que pode ocorrer somente após o recebimento do produto. Além do exposto, existem outras razões para o cancelamento da compra, como exemplo, o mesmo produto ofertado por um valor inferior em outro canal de venda, onde o consumidor decide por devolver o produto.

Xi (2010) abordou o comércio via internet na forma business-to-customer (B2C), o comércio por meio eletrônico experimentou um crescimento explosivo nos últimos anos. B2C é o novo padrão de transação que os compradores e vendedores podem executar transações via internet global.

Em seu trabalho, Ramanathan (2011), abordou a relação entre desempenho de empresas em termos de gerenciamento referente ao retorno de produtos e a fidelidade de clientes no contexto do segmento de negócio para consumidor (B2C) do comércio eletrônico.

Fen (2010) apresenta as possíveis formas de comércio via meios eletrônicos:

- *Business-para-consumidor* (B2C)
- *Business-para-Business* (B2B)
- Processos comerciais que suportam atividades de compra e venda
- Consumidor para consumidor (C2C)
- *Business-para-governo* (B2G)



## 2.8 CDC – CÓDIGO DE DEFESA DO CONSUMIDOR

O Código de Defesa do Consumidor (CDC) é considerado a regulamentação mais básica para as relações de consumo, incluindo a virtual. Antes que fossem criadas regras direcionadas ao comércio eletrônico, o CDC era aplicado, diretamente ou analogicamente (a analogia, pela perspectiva jurídica, é a aplicação de norma para caso semelhante que não é definido por regulamentação própria).

Principais pontos do CDC, que são aplicados ao comércio virtual:

- a) o consumidor é considerado como parte mais vulnerável na relação, tendo tratativa diferenciada perante órgãos de Justiça;
- b) as informações fornecidas pelo comerciante necessitam clareza e precisão, não sendo passível de dúvidas ou pontos obscuros. Se a informação tiver múltiplas interpretações, será considerada a que beneficia ao consumidor;
- c) o comerciante é obrigado a fornecer o produto ou serviço adquirido exatamente igual ao descrito no anúncio, o consumidor poderá acionar judicialmente o comerciante para cumprir o que estava descrito na publicação do produto ou serviço;
- d) por regra, o comerciante responde pelo fabricante em caso de defeito do produto fornecido, ficando a critério do consumidor escolher quem será responsável por indenizá-lo;
- e) os comerciantes devem por lei agir por boa-fé, ou seja, sem gerar prejuízo ao consumidor ou por omissão de informações relevantes para melhor decisão na compra.

### 2.8.1 Regulamentação do comércio eletrônico no Brasil

O CDC foi implementado no ano de 1990, ano em que o comércio eletrônico era pouco difundido, o que não permitiu a previsão de definições diretas para esse tipo de comércio. No ano de 2013 o processo foi revisado, através do Decreto nº 7.962/2013, que se tornou junto ao CDC, a principal regulamentação para o comércio eletrônico no Brasil. Considerado no CDC, o Decreto nº 7.962/2013 definiu que as informações prestadas ao consumidor fossem claras e precisas, descrevendo nas ofertas, as características relevantes para o produto ou serviço,

considerando riscos à saúde e segurança, evidenciando no preço, despesas adicionais, como entrega ou seguros, assim como as formas de pagamento, disponibilidade do item, forma e prazo para entrega do produto ou execução do serviço. Tudo o que for definido no descritivo deverá ser atendido, sob pena ao fornecedor para que se cumpra o ofertado.

O fornecedor deve ostensivamente prover informações no anúncio em seu site, de que o consumidor pode cancelar a compra em até sete dias após receber o produto, sem que necessite justificar a razão para devolução. O prazo de prazo passa a ser considerado após o recebimento do produto pelo consumidor e não pela data de compra (SEBRAE, 2014).

Deverá ser permitido ao consumidor, cancelar o pedido, no prazo de sete dias, pelo mesmo meio pelo qual efetuou a compra, ou seja, online (SEBRAE, 2014).

Caso o consumidor se arrependa da compra e queira realizar o cancelamento, o fornecedor deve confirmar imediatamente o procedimento de cancelamento, assim como possibilitar a devolução do produto (retirada por transportadora, via Correios e etc.) sem qualquer custo por parte do consumidor (SEBRAE, 2014).

É relevante diferenciar o direito de arrependimento com outros tipos de situações, onde é realizado o envio do produto novamente ao fornecedor, como é realizado no processo de troca por mera liberalidade e de troca e devolução devido defeito ou vício no produto ou serviço, as quais devem seguir próprias regras. A troca por mera liberalidade do consumidor pode ter o custo do frete cobrado pelo fornecedor. Contudo, troca e devolução devido defeito ou vício deve ser realizada sem ao consumidor (SEBRAE, 2014).

É dever do fornecedor, em caso de cancelamento da compra por parte do consumidor, reportar de forma imediata à instituição financeira ou administradora do cartão de crédito, para que o débito não seja realizado ou, caso tenha ocorrido, seja realizado o estorno do valor (SEBRAE, 2014).

O Decreto nº 7.962/2013 não delimita a responsabilidade no caso de não efetuação do estorno ou pela demora (SEBRAE, 2014).

### 3 MÉTODO DA PESQUISA

#### 3.1 BUSCA BIBLIOGRÁFICA

Para aquisição dos dados bibliográficos utilizados nesta dissertação, as seguintes bases foram consultadas:

- Capes
- Compendex
- Emerald
- Exacta
- IEEE
- Proquest
- Scielo
- Science Direct
- Scopus
- Taylor & Francis
- Wiley Library

Nas quais foram aplicadas as palavras chaves descritas abaixo:

- Reverse Supply Chains
- Reverse Logistics
- Commercial Returns
- Product Returns
- Closed Loop;
- Remanufacturing Product
- Refurbishing Product

Para pesquisas nas bases, as palavras chaves foram agrupadas em conjuntos, conforme segue:

- "Reverse Supply Chains" "Commercial Returns"
- "Reverse Supply Chains" "Product Returns"
- "Reverse Supply Chains" "Closed Loop"
- "Reverse Supply Chains" "Remanufacturing Product"
- "Reverse Supply Chains" "Refurbishing Product"
- "Reverse Logistics" "Commercial Returns"
- "Reverse Logistics" "Product Returns"
- "Reverse Logistics" "Closed Loop"
- "Reverse Logistics" "Remanufacturing Product"
- "Reverse Logistics" "Refurbishing Product"
- "Reverse Supply Chains" "Commercial Returns" "Closed Loop"
- "Reverse Supply Chains" "Product Returns" "Remanufacturing Product"
- "Reverse Logistics" "Commercial Returns" "Refurbishing Product"
- "Reverse Logistics" "Product Returns" "Refurbishing Product"
- "Reverse Logistics" "Product Returns" "Closed Loop"

Os critérios para seleção dos dados foram duplicidade de artigos entre bases e conjuntos de palavras chaves e relevância dos artigos com o contexto da pesquisa.

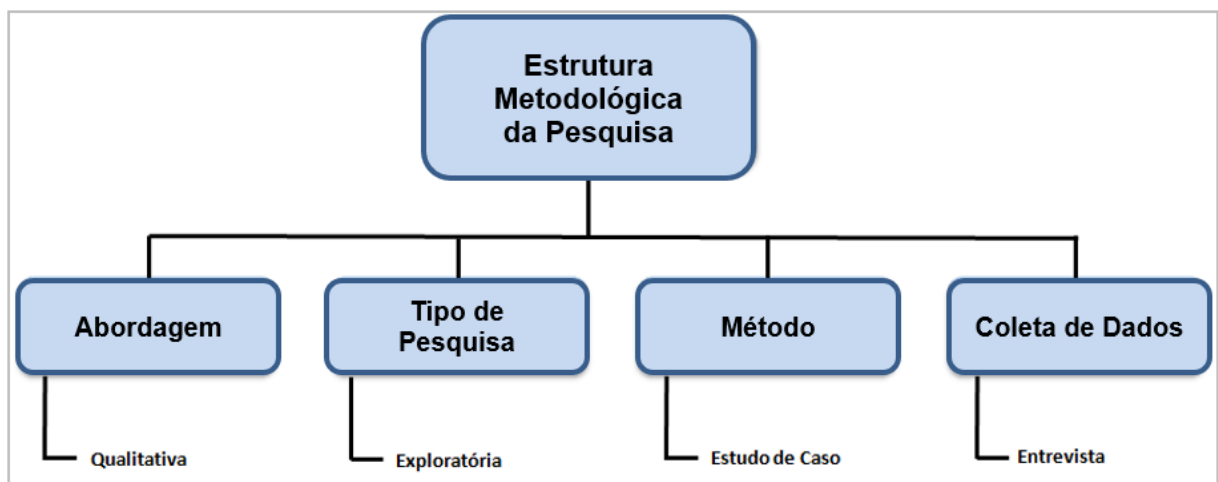
Como resultado 1087 artigos foram encontrados nas bases, sendo 58 artigos em duplicidade nas mesmas bases, encontrados por conjuntos de palavras chave diferentes; restando 1029 artigos, sendo 666 em duplicidade entre as bases, restando 363 artigos distintos e destes artigos, na primeira avaliação 231 não tinham relação com o tema e contexto do tema, restando 132 artigos que foram avaliados e quando relevante aplicado a este trabalho. Para o tema sustentabilidade, a pesquisa foi realizada apenas com a palavra sustentabilidade de forma singela.

### 3.2 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

Conforme Marconi e Lakatos (2010), método é definido, como atividades sistemáticas e racionalizadas, que com maior assertividade e de forma mais econômica, permiti alcançar o objetivo, conhecimentos adequados e reais, definindo uma trilha a ser seguida, identificando erros e auxiliando as decisões do pesquisador.

Este estudo científico, considera a relevância do tema de retorno de produtos com ou sem defeito, trazendo em sua magnitude alguns problemas como o impacto financeiro e risco ambiental gerado devido à destinação destes retornos, que fora do Brasil tem sido consideravelmente estudado. Para este estudo foi aplicado um estudo de caso qualitativo realizado por meio de entrevista em uma empresa que atua no tratamento da destinação de celulares retornados ao fabricante original. A estrutura metodológica deste trabalho é apresentada na Figura 4.

Figura 4: Estrutura Metodológica



Fonte: Elaborada pelo autor.

De acordo com Ferrari (1974), ciência é o conjunto de atividades e atitudes racionais, dirigidas ao conhecimento sistemático com limitação do objeto, passível de ser verificado.

Para Marconi e Lakatos (2010), o conhecimento científico é:

- Real (factual), lida com fatos e dados;
- Contingente, proposições e hipóteses têm sua falsidade ou veracidade identificada por meio da experiência e não somente pela razão;

- Sistemático, saber ordenado pela lógica gerando um sistema de ideias coerentemente encadeadas (teoria);
- Verificável, afirmações ou hipóteses não verificáveis não estão ligadas ao âmbito da ciência;
- Passível de falha, nunca é definitivo, estando sujeito à falseabilidade;
- Aproximadamente exato, sempre poderá ser modificado por novos estudos ou verificações.

### 3.3 ABORDAGEM DE PESQUISA

Segundo Martins (2012), a pesquisa quantitativa trata-se de um tipo de pesquisa empírica cujas variáveis são mensuradas por meio de valores quantificáveis (números).

Para Kumar (2011), pesquisa quantitativa é aquela na qual se pretende quantificar a variação de um fenômeno, situação ou problema, ou seja, procura-se determinar a magnitude dessa variação.

O que diferencia a pesquisa qualitativa da quantitativa é o direcionamento na perspectiva do objeto de estudo e no ambiente no qual ele se insere; significa o pesquisador visitar a organização pesquisada fazendo observações e coletando evidências (BRYMAN, 1989).

Com base nas definições entre abordagens Qualitativa e Quantitativa, este trabalho de pesquisa é classificado como abordagem Qualitativa, sendo aplicado a metodologia de estudo de caso, avaliado por meio da aplicação de uma entrevista semi-estruturada.

### 3.4 MÉTODOS DA PESQUISA

Nakano (2012) define estudo de caso como uma análise profunda de um ou mais casos (objetos) com uso de coleta de dados, por meio da interação entre o pesquisador e o objeto pesquisado.

Neste trabalho científico acadêmico, foi realizado um estudo de caso em uma empresa, a qual é responsável pelos retornos e destinação dos produtos retornados

de uma grande marca de produtos eletrônicos, onde a destinação e renovação/requalificação são praticadas, desta forma contribuindo para a confirmação ou não confirmação das proposições.

### 3.5 PROPOSIÇÕES DE PESQUISA

Fleury (2012) define a diferença entre hipótese e proposição onde hipótese é uma resposta provável, temporária e provisória para a sua questão de pesquisa que utiliza indicadores quantitativos e proposição e proposição é uma resposta provável, temporária e provisória para a sua questão de pesquisa que utiliza indicadores qualitativos.

Com base nos materiais avaliados e nos dados deles extraídos, foi elaborado o quadro 1, onde se apresentam os construtos x autores.

Quadro 1: Relação entre construtos e autores

Construto	Referência Teórica
Sustentabilidade	Ardavan Ardeshirilajimia, Farhad Azadivarb (2017); Reinaldo Fagundes dos Santos, João Murta Alves (2015); Kannan Govindan, Hamed Soleimani (2016); Mostafa Sabbaghi, Behzad Esmaeilian, Ardeshir Raihanian Mashhadi, Sara Behdad, Willie Cade (2014); R. Canan Savaskan, Shantanu Bhattacharya, Luk N. Van Wassenhove (2013); James D. Abbey, Margaret G. Meloy, Joseph Blackburn, V. Daniel R. Guide Jr. (2015); Cheng-Han Wu, Yi-Jhe Kao (2018); Eline van Weelden, Ruth Mugge, Conny Bakker (2016); V. Daniel R. Guide Jr. (2000); Sylmara Lopes Francelino Gonçalves Dias, Letícia Labegalini, João Mário Csillag (2012); Wei Li, Hang Wu, Mingzhou Jin, Mingyong Lai (2017).
Remanufatura ("Refurbishment")	V. Daniel R. Guide Jr.; Gilvan C. Souza; Luk N. Van Wassenhove; Joseph D. Blackburn (2006); Alec Minnema; Tammo H.A. Bijmolt; Sonja Gensler; Thorsten Wiesel; (2016); Hokey Mina, Hyun Jeung Ko, Chang Seong Ko (2004); Zhang Xi (2010); Kevin Calvi, Sung H. Chung, Ross Havens, Krishnaswami Srihari, Manthos Economou, Rohan Kulkarni (2015); Li, Yanhui; Lu, Mengmeng; Liu, Bailing (2014); Ramakrishnan Ramanathan (2011); Elie Ofek, Zsolt Katona, Miklos Sarvary (2011); Nizar Zaarour, Emanuel Melachrinoudis, Hokey Min (2006); Guo Hai-feng; Sun Bo (2010); Ardavan Ardeshirilajimia, Farhad Azadivarb (2017); Hai-feng Guo (2015); Hokey Mina, Chang Seong Ko, Hyun Jeung Ko (2008); Ximin Huang, Sin-ManChoi, Wai-KiChing, Tak-KuenSiu, MinHuang (2011); Michael Bernon, John Cullen, Jonathan Gorst (2015); Jeffrey D. Shulman, Anne T. Coughlan, R. Canan Savaskan (2009); Bienstock C.C., Amini M., Retzlaff-Roberts D. (2011); Deng, Shuai; Li, Yanhui; Guo, Hao; Liu, Bailing (2016); Julien Mostard, Ruud Teunter (2004).
Logística Reversa	Jian-Jun Wang, Haozhe Chen, Dale S. Rogers, Lisa M. Ellram, Scott J. Grawe (2017); Zhang Xi (2010); Hokey Mina, Hyun Jeung Ko, Chang Seong Ko (2004); Nizar Zaarour, Emanuel Melachrinoudis, Marius Solomon, Hokey Min (2014); Nizar Zaarour, Emanuel Melachrinoudis, Hokey Min (2006); A.I. Kokkinaki, R. Dekker; M.B.M. de Koster, C. Pappis, W. Verbeke (2012); Hai-feng Guo (2015); Dale S. Rogers, Benjamin Melamed, and Ronald S. Lembke (2012); Dawei Liu (2013); B.C. Giri, A. Chakraborty, T. Mait (2017); Bienstock C.C., Amini M., Retzlaff-Roberts D. (2011); Patricia J. Daugherty, Chad W. Autry, Alexander E. Ellinger (2001); Ma Fen (2010).



Retorno de produtos	Hokey Mina, Hyun Jeung Ko, Chang Seong Ko (2004); Nizar Zaarour, Emanuel Melachrinoudis, Marius Solomon, Hokey Min (2014); Kevin Calvi, Sung H. Chung, Ross Havens, Krishnaswami Srihari, Manthos Economou, Rohan Kulkarni (2015); Li, Yanhui, Lu, Mengmeng, Liu, Bailing (2014); Ramakrishnan Ramanathan (2011); Michael Bernon, John Upperton, Marko Bastl, John Cullen (2013); Elie Ofek, Zsolt Katona, Miklos Sarvary (2011); Nizar Zaarour, Emanuel Melachrinoudis, Hokey Min (2006); Ardavan Ardeshirilajimia, Farhad Azadivarb (2017); Weixin Yao (2005); Hokey Mina, Chang Seong Ko, Hyun Jeung Ko (2008); Dale S. Rogers, Benjamin Melamed, Ronald S. Lembke (2012); Ximin Huang, Sin-ManChoi, Wai-KiChing, Tak-KuenSiu, MinHuang (2011); Michael Bernon, John Cullen, Jonathan Gorst (2015); Jeffrey D. Shulman, Anne T. Coughlan, R. Canan Savaskan (2009); Bienstock C.C., Amini M., Retzlaff-Roberts D. (2011); Patricia J. Daugherty, Chad W. Autry, Alexander E. Ellinger (2011); Deng, Shuai, Li, Yanhui, Guo, Hao, Liu, Bailing (2016), Julien Mostard, Ruud Teunter (2004); Ma Fen (2010); V. Daniel R. Guide Jr., Gilvan C. Souza, Luk N. Van Wassenhove, Joseph D. Blackburn (2006); Alec , Minnema, Tammo H.A. Bijmolta, Sonja Gensler, Thorsten Wiesel (2016).
Disposição de produtos	Hokey Mina, Hyun Jeung Ko, Chang Seong Ko (2004); Kevin Calvi, Sung H. Chung, Ross Havens, Krishnaswami Srihari, Manthos Economou, Rohan Kulkarni (2015); Li, Yanhui; Lu, Mengmeng; Liu, Bailing (2014); Elie Ofek, Zsolt Katona, Miklos Sarvary (2011); A.I. Kokkinaki; R. Dekker; M.B.M. de Koster; C. Pappis; W. Verbeke (2002); Hokey Mina; Chang Seong Ko; Hyun Jeung Ko (2008); Dale S. Rogers, Benjamin Melamed, and Ronald S. Lembke (2012); Michael Bernon, John Cullen, Jonathan Gorst (2015) ;Patricia J. Daugherty, Chad W. Autry, Alexander E. Ellinger (2001); Julien Mostard, Ruud Teunter (2004); V. Daniel R. Guide Jr.; Gilvan C. Souza; Luk N. Van Wassenhove; Joseph D. Blackburn (2006).
Retorno de produtos ao mercado	Hokey Mina, Hyun Jeung Ko, Chang Seong Ko (2004); Li, Yanhui; Lu, Mengmeng; Liu, Bailing (2014); Hokey Mina, Chang Seong Ko, Hyun Jeung Ko (2014); Dale S. Rogers, Benjamin Melamed, Ronald S. Lembke (2012); Michael Bernon, John Cullen, Jonathan Gorst (2015); Deng, Shuai; Li, Yanhui; Guo, Hao; Liu, Bailing (2016); V. Daniel R. Guide Jr., Gilvan C. Souza, Luk N. Van Wassenhove, Joseph D. Blackburn (2006).

Fonte: Elaborado pelo autor.

### **3.5.1 Análise do conteúdo dos artigos selecionados**

De acordo com Marconi e Lakatos (2010), uma pesquisa bibliográfica abrange a consulta às publicações científicas relativas ao campo de conhecimento de interesse do pesquisador ou ao problema específico que ele procura responder.

Na revisão de literatura, foram avaliadas publicações referentes aos temas de retornos comerciais, logística reserva, sustentabilidade e comércio eletrônico, considerando seus impactos relativos ao retorno de produtos novos com e sem defeito, e atenção às taxas de retorno referente ao comércio eletrônico, que são relativamente altas em comparação ao comércio em lojas físicas. Pouco material fora encontrado em âmbito nacional e os materiais internacionais em sua maioria avaliam os impactos financeiros destes retornos e uma parcela pequena apresenta estudos referentes à destinação destes retornos.

Os artigos foram selecionados de acordo com a relevância para os propósitos do trabalho, sendo considerados os materiais que apresentaram informações sobre as taxas de retorno dos produtos novos comercializados via comércio eletrônico, sem uso ou com pouco tempo de uso, impacto dos retornos de novos produtos, direcionamento dos itens retornados, como são destinados os produtos retornados e por fim, artigos que demonstrassem conceito de sustentabilidade e logística reversa, como suporte ao entendimento e direcionamento do trabalho.

### **3.5.2 Planejamento e elaboração do questionário de entrevista**

Segundo Marconi e Lakatos (2010), a entrevista é realizada a partir do encontro entre duas pessoas, para uma conversa com fim profissional, a fim de que uma delas faça a coleta de informações sobre o assunto objeto de pesquisa.

O questionário para realização da entrevista foi elaborado com base nos dados de mercado e publicações relacionadas ao tema, de forma a buscar informações para entendimento dos dados de retorno de produtos novos com ou sem defeitos, os impactos e tratativas para destinação e quais as estratégias para minimização dos impactos.

Precedente a elaboração do questionário, foram definidas as proposições, alinhadas com os construtos e autores, apresentados no Quadro 2.

Quadro 2: Relação entre proposições, construtos e autores

	<b>Proposições</b>	<b>Construtos</b>	<b>Autores</b>
1	A correta destinação de produtos retornados colabora na conservação do meio-ambiente através do reaproveitamento de componentes e descarte adequado dos itens não reaproveitados.	Sustentabilidade	Savaskan <i>et al.</i> (2004); Roldán e Henao (2017); Meadows, D. H. (1972); Bettencourt e Kaur, (2011); Miller (2013); Weixin (2006); Min <i>et al.</i> (2008); Ardeshirilajimi e Azadivar (2014); Abbey <i>et al.</i> (2015).
2	O processo de remanufatura ("refurbishment") contribui para o desenvolvimento sustentável através da renovação de produtos para retorno ao comércio.	Sustentabilidade	Savaskan <i>et al.</i> (2004); Roldán e Henao (2017); Meadows, D. H. (1972); Bettencourt e Kaur, (2011); Miller (2013); Weixin (2006); Min <i>et al.</i> (2008); Ardeshirilajimi e Azadivar (2014); Abbey <i>et al.</i> (2015).
3	Os produtos são retornados por diferentes motivos, entre eles o arrependimento da compra, não atendimento à expectativa do cliente, defeito, fim de ciclo de vida, obsolescência tecnológica e etc.	Retorno de produtos	Blackburn <i>et al.</i> (2004); Bernon <i>et al.</i> (2013); Ofek <i>et al.</i> (2011); Ardeshirilajimi e Azadivar (2016); Guide Jr., <i>et al.</i> , (2003); Daugherty <i>et al.</i> (2001); Li <i>et al.</i> (2014); Ofek <i>et al.</i> (2011); Ramanathan (2011); Rogers <i>et al.</i> (2012); Huang <i>et al.</i> (2011); Bernon <i>et al.</i> (2016); Shulman <i>et al.</i> (2009); Calvi <i>et al.</i> (2015); Min (2004); Zaarour <i>et al.</i> (2006); Ardeshirilajimi e Azadivar (2016); Min <i>et al.</i> (2008); Bienstock <i>et al.</i> (2011); Yao (2005); Deng <i>et al.</i> (2016); Mostard e Teunter (2006); Guide Jr. <i>et al.</i> (2006).
4	Os produtos retornados são avaliados e reaproveitados ou descartados de acordo com a análise do estado em que se encontra versus a possibilidade de reaproveitamento.	Remanufatura ("Refurbishment")	Abbey <i>et al.</i> (2015); Vorasayan e Ryan (2006); Guide Jr. (2000); Liu, H. <i>et al.</i> (2017); Sharpe, <i>et al.</i> (2018); Ofek <i>et al.</i> (2011); Blackburn <i>et al.</i> (2004); Min <i>et al.</i> (2008); Ardeshirilajimi e Azadivar (2014); Jakowczyk <i>et al.</i> (2017); Debo, <i>et al.</i> (2006); Xiong <i>et al.</i> (2016); Abbey <i>et al.</i> (2015); Guide Jr., <i>et al.</i> , (2003); Li <i>et al.</i> (2014); Rogers <i>et al.</i> (2012).

5	Uma parcela de produtos retornados após avaliação e testes é retornada ao comércio após certificada e reembalada.	Remanufatura ("Refurbishment")	Abbey <i>et al.</i> (2015); Vorasayan e Ryan (2006); Guide Jr. (2000); Liu, H. <i>et al.</i> (2017); Sharpe, <i>et al.</i> (2018); Ofek <i>et al.</i> (2011); Blackburn <i>et al.</i> (2004); Min <i>et al.</i> (2008); Ardeshirilajimi e Azadivar (2014); Jakowczyk <i>et al.</i> (2017); Debo, <i>et al.</i> (2006); Xiong <i>et al.</i> (2016); Abbey <i>et al.</i> (2015); Guide Jr., <i>et al.</i> , (2003); Li <i>et al.</i> (2014); Rogers <i>et al.</i> (2012).
6	Através do processo de análise e reaproveitamento dos produtos retornados são definidas as margens de recuperação dos retornos de acordo com o tipo de reaproveitamento do item.	Disposição de produtos retornados	Rogers <i>et al.</i> (2012); Calvi <i>et al.</i> (2015); Li <i>et al.</i> (2014); Min <i>et al.</i> (2004); Kokkinaki <i>et al.</i> (2002); Min <i>et al.</i> (2008); Daugherty <i>et al.</i> (2001); Deng <i>et al.</i> (2016); Guide Jr. <i>et al.</i> (2006); Ardeshirilajimi e Azadivar (2014); Rogers <i>et al.</i> (2012).
7	A logística reversa possui maior complexidade que a logística para o fluxo normal, devido aos volumes de retorno não serem constantes e variedade dos produtos retornados.	Logística Reversa	Eskandarpour <i>et al.</i> (2014); Pedram <i>et al.</i> (2017); Rubio e Jimenez-Parra (2014); Guide Jr. <i>et al.</i> (2006); Bernon <i>et al.</i> (2016); Guide Jr., <i>et al.</i> , (2003); Rogers <i>et al.</i> (2012).
8	Os tipos de comércio, eletrônico, lojas físicas, empresas que adquirem grandes lotes e o final de ciclo do produto apresentam taxas diferentes de retorno em termos de volume e possibilidade de reaproveitamento.	Logística Reversa	Eskandarpour <i>et al.</i> (2014); Pedram <i>et al.</i> (2017); Rubio e Jimenez-Parra (2014); Guide Jr. <i>et al.</i> (2006); Bernon <i>et al.</i> (2016); Guide Jr., <i>et al.</i> , (2003); Rogers <i>et al.</i> (2012).
9	Os produtos remanufaturados são comercializados através de lojas e sites específicos para produtos renovados e/ou semi-novo.	Retorno de produtos ao mercado	Min <i>et al.</i> (2004); Li <i>et al.</i> (2014); Min <i>et al.</i> (2008); Rogers <i>et al.</i> (2012); Li <i>et al.</i> (2016); Abbey <i>et al.</i> (2015); Daugherty <i>et al.</i> (2001); Deng <i>et al.</i> (2016); Giri <i>et al.</i> (2017); Guide Jr. <i>et al.</i> (2006); Jakowczyk <i>et al.</i> (2017); Liu, <i>et al.</i> (2017); Debo, <i>et al.</i> (2006); Xiong <i>et al.</i> (2016); Savaskan <i>et al.</i> (2004); Abbey <i>et al.</i> (2015); Li <i>et al.</i> (2014); Yao (2005); Deng <i>et al.</i> (2016).

10	Por um lado, o retorno de produtos remanufaturados ao comércio gera a recuperação de receita e também gera a necessidade de avaliação para a possibilidade de canibalização das vendas de produtos novos, como estratégia para as empresas.	Retorno de produtos ao mercado	Min <i>et al.</i> (2004); Li <i>et al.</i> (2014); Min <i>et al.</i> (2008); Rogers <i>et al.</i> (2012); Li <i>et al.</i> (2016); Abbey <i>et al.</i> (2015); Daugherty <i>et al.</i> (2001); Deng <i>et al.</i> (2016); Giri <i>et al.</i> (2017); Guide Jr. <i>et al.</i> (2006); Jakowczyk <i>et al.</i> (2017); Liu, <i>et al.</i> (2017); Debo, <i>et al.</i> (2006); Xiong <i>et al.</i> (2016); Savaskan <i>et al.</i> (2004); Abbey <i>et al.</i> (2015); Li <i>et al.</i> (2014).
----	---	--------------------------------	---

Fonte: Elaborado pelo autor.

### **3.5.3 Questionário de entrevista**

O questionário foi elaborado com 26 questões, a fim de identificar os impactos e tratativas para o retorno de produtos com ou sem defeito adquiridos através do comércio eletrônico e lojas físicas.

A entrevista foi realizada na sede da empresa. O entrevistado foi o proprietário, ao qual foram perguntados os itens do questionário e toda sua fala foi gravada para facilitar a transcrição das respostas.

No Quadro 3 são apresentadas as questões aplicadas na entrevista e as proposições relacionadas as mesmas.

Quadro 3: Relação entre proposições e perguntas do questionário

Proposições	Perguntas do Questionário
A correta destinação de produtos retornados colabora na conservação do meio-ambiente através do reaproveitamento de componentes e descarte adequado dos itens não reaproveitados.	Quais são as formas de descarte aplicadas para os componentes não reaproveitados na remanufatura? Ex.: Reciclagem, aterro e incineração.
	Qual o volume de material descartado devido ao não aproveitamento dos produtos?
O processo de remanufatura ("refurbishment") contribui para o desenvolvimento sustentável através da renovação de produtos para retorno ao comércio.	Quais os tipos de componentes são passíveis de reaproveitamento?
	O tipo de material versus tempo de vida do produto, influencia na possibilidade de reaproveitamento do produto?
Os produtos são retornados por diferentes motivos, entre eles o arrependimento da compra, não atendimento à expectativa do cliente, defeito, fim de ciclo de vida, obsolescência tecnológica e etc.	Quais os motivos pelos quais os produtos são retornados?
	É prática comum o retorno consciente para descarte adequado de produto?
	O retorno de produtos para descarte ou reaproveitamento é prática comum no Brasil?
	Possui informação sobre os dados de retorno de produtos e suas taxas em outros países?
Os produtos retornados são avaliados e reaproveitados ou descartados de acordo com a análise do estado em que se encontra versus a possibilidade de reaproveitamento.	Como é feita a análise para disposição dos produtos retornados?
	Quais são as possíveis destinações aplicadas para os produtos após a avaliação?
	Quais são os fatores que determinam o reaproveitamento dos produtos retornados?
Uma parcela de produtos retornados após avaliação e testes é retornada ao comércio após certificada e reembalada.	São retornados produtos que após certificação são retornados ao mercado sem necessidade de remanufatura?
	Qual porcentagem dos produtos retornados, são retornados ao comércio após análise, teste, requalificação e reembalagem?

Através do processo de análise e reaproveitamento dos produtos retornados são definidas as margens de recuperação dos retornos de acordo com o tipo de reaproveitamento do item.	Qual a porcentagem para cada destinação possível para o produto?
	Todos os tipos de destinação geram receita?
	Como são definidos os valores recuperáveis para os produtos retornados?
	Qual a porcentagem de recuperação monetária para cada tipo de destinação considerando cada R\$1000,00 em ativos retornados?
A logística reversa possui maior complexidade que a logística para o fluxo normal, devido aos volumes de retorno não serem constantes e variedade dos produtos retornados.	Qual o fluxo de coleta dos produtos retornados?
	Como são definidos os ciclos de coleta?
	É aplicada alguma forma de precisão para estimar a taxa de retorno de produtos?
	Como é planejado o volume de trabalho em função da demanda de retorno?
Os tipos de comércio, eletrônico, lojas físicas, empresas que adquirem grandes lotes e o final de ciclo do produto apresentam taxas diferentes de retorno em termos de volume e possibilidade de reaproveitamento.	Há diferença na taxa de retorno entre os tipos de comércio?
	Qual a porcentagem para cada tipo de produto retornado x tipo de comércio?
Os produtos remanufaturados são comercializados através de lojas e sites específicos para produtos renovados e/ou semi-novo.	Quais os canais de vendas para os produtos remanufaturados?
Por um lado, o retorno de produtos remanufaturados ao comércio gera a recuperação de receita e também gera a necessidade de avaliação para a possibilidade de canibalização das vendas de produtos novos, como estratégia para as empresas.	Os produtos remanufaturados canibalizam as vendas de produtos novos?
	Qual a estratégia de mercado para o retorno dos produtos ao comércio?

Fonte: Elaborado pelo autor.



### 3.5.4 Avaliação dos custos de produção

Com base na entrevista, a massa e os fluxos de caixa são apresentados em forma de cone nos resultados obtidos, conforme o modelo de Blackburn *et al.* (2004), que mostra a entrada de massa de celulares que serão remanufaturados e seu custo e cada saída do produto obtido após a remanufatura com suas massas e preços de venda. Uma tabela foi criada para uma melhor compreensão dos resultados obtidos na contabilidade da empresa de renovação (Miranda *et al.*, 2018; Klepa *et al.*, 2019).

A análise de custo foi baseada na metodologia ABC (Miranda *et al.*, 2018; Klepa *et al.*, 2019). Algumas taxas usuais no Brasil foram usadas para compor os custos finais, não apresentados pelo respondente, como mostra a Tabela 2. Uma pesquisa de mercado sobre o preço e peso médio dos celulares comercialmente disponíveis no Brasil foi realizada para facilitar a análise de massa e fluxos de caixa. A partir dela obteve-se que o valor médio de um celular vendido no Brasil é de US\$ 131,58 e o peso médio dos aparelhos celulares de 136 g.

Tabela 2: Composição dos custos das taxas, no Brasil

Tipo de taxa	Porcentagem (%)	Alocação
Encargos sociais	36%	Salário
Férias e 13º salário	11,08%	Salário
Pis/Pasep	1,65%	Preço de venda
Cofins	7,6%	Preço de venda
ICMS	18%	Preço de venda

Fonte: Elaborado pelo autor.

### **3.5.5 Confidencialidade**

No processo de entrevista não são divulgados os nomes dos participantes e empresa, somente são divulgadas as informações referentes às respostas recebidas na entrevista e os dados do segmento de atuação, volumes de transações de vendas, retornos e seus impactos.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

O estudo de caso foi aplicado através de entrevista realizada no dia sete de janeiro de 2019, na sede da empresa objeto de pesquisa, que atua no segmento de renovação há mais de dez anos, a empresa está situada na cidade de São Paulo, tendo como resultado das vinte e seis questões as respostas apresentadas e analisadas conforme segue neste capítulo.

A empresa processa em média cento e vinte aparelhos por dia, considerando a média de vinte e dois dias uteis por mês e o peso médio de aparelhos celulares de cento e trinta e seis gramas, um total de aproximadamente 359 quilogramas em produtos são recondicionados, apresentando o total de quatro mil trezentos e oito quilogramas por ano, aproximadamente quatro toneladas e meia de material não descartado em aterros ou de forma inadequada.

No entanto, como há três empresas de recondicionamento que remanufaturam os produtos da empresa fabricante de celulares, aproximadamente 13 toneladas de telefones celulares deixam de ser descartadas incorretamente e não afetarão o meio ambiente.

Contudo, a empresa está em fase de expansão, para atender a demanda de produtos retornados a serem renovados.

Atualmente a empresa conta em seu processo com trinta colaboradores na área técnica, sendo vinte destes funcionários com atuação direta nos processos produtivos.

### 4.1 RESPOSTAS DO QUESTIONÁRIO

Na sequência são apresentadas as 26 perguntas, respectivas respostas e alinhamento com a literatura pesquisada.

**Questão 1:** *“Quais são as formas de descarte aplicadas para os componentes não reaproveitados na remanufatura? Ex.: Reciclagem, aterro e incineração”.*

**Resposta:** A empresa não efetua o descarte diretamente, o descarte é feito por uma empresa parceira, indicada pela empresa fabricante dos produtos, somente vão para descarte o que não é passível de reaproveitamento.

Conforme Guide Jr. (2003), as empresas podem recorrer a prestadores de serviços para complementar o fluxo final de destinação dos itens não reaproveitados, descartados como refugos.

**Questão 2:** *“Qual o volume de material descartado devido ao não aproveitamento dos produtos?”*

**Resposta:** De acordo com a empresa, o volume de descarte é baixo, por trabalhar com a renovação de celulares, geralmente são descartados componentes eletrônicos e placas eletrônicas, sendo raramente descartadas as carcaças, somente em casos em que a aparência está muito deteriorada. Considerando 10% de descarte para os itens citados.

Os dados informados pela empresa corroboram com o estudo de Daugherty *et al.* (2001), onde a disposição para refugo e descarte de produtos é da ordem de 11,64%.

**Questão 3:** *“Quais os tipos de componentes são passíveis de reaproveitamento?”*

**Resposta:** Exceto as placas, quase todos os componentes são aproveitados, principalmente os displays, no caso das placas não há viabilidade técnica para reaproveitamento.

Sharpe *et al.* (2018); apresentam em seu trabalho que componentes não passíveis de recuperação tem a destinação adequada de acordo com o material base.

**Questão 4:** *“O tipo de material versus tempo de vida do produto, influencia na possibilidade de reaproveitamento do produto”?*

**Resposta:** O tipo de material versus o tempo de vida útil para o reaproveitamento somente é afetado em casos onde o produto entra em obsolescência, por exemplo, produtos que não atendem mais os sinais referentes à tecnologia utilizada no momento, sendo os produtos diretamente descartados, sem prévia avaliação do estado.

Calvi *et al.* (2015), descrevem que quando passível de atualização, alguns retornos requerem atualização da tecnologia empregada como por exemplo, atualização de software.

**Questão 5:** *“Quais os motivos pelos quais os produtos são retornados”?*

**Resposta:** A principal razão para o retorno de produto é o processo de “buy back”, onde o consumidor entrega o produto antigo, como forma de abatimento no valor de um produto novo e em segundo caso, os aparelhos onde o fabricante não recupera o produto em estado de garantia, fornecendo um novo produto ao consumidor.

Zaarour *et al.* (2006), descrevem em sua pesquisa as possíveis razões para os retornos de produtos, dentre as quais, as principais são garantia e obsolescência/troca por outro produto, tornando o produto independente do motivo da devolução oportunidade de receita.

**Questão 6:** *“É prática comum o retorno consciente para descarte adequado de produto”?*

**Resposta:** A empresa não recebe materiais que são devolvidos ao fabricante devido ao fim de uso, os quais não são passíveis de renovação.

Conforme Savaskan *et al.* (2004), mesmo em regiões como Europa, América do Norte e Japão, onde a legislação incentiva a conscientização do retorno de produtos, as corporações aplicam medidas pró-ativas para que a prática de retorno

de produtos seja atrativa aos consumidores, em antecipação à evolução dos requisitos de desempenho ambiental.

**Questão 7:** *“O retorno de produtos para descarte ou reaproveitamento é prática comum no Brasil”?*

**Resposta:** A empresa está no mercado há 10 anos e a competitividade aumentou muito, mas ainda não é muito difundido, portanto ainda não é uma prática habitual no mercado brasileiro.

Conforme a resposta para a Questão6, à resposta da empresa a Questão7, diverge do exposto por Savaskan *et al.* (2004), onde a prática é difundida por legislação e corporações.

**Questão 8:** *“Possui informação sobre os dados de retorno de produtos e suas taxas em outros países”?*

**Resposta:** A empresa não tem conhecimento de dados oficiais sobre dados referentes às taxas de retorno de produtos em outros países, mas de forma subjetiva tem conhecimento de que nos Estados Unidos a prática é mais difundida e competitiva do que no Brasil.

Apesar de não possuir a informação de forma comprobatória, a empresa de forma subjetiva está correta, de acordo com Ardeshirilajimi e Azadivar (2014), que apresentam em seu estudo dados estimados em \$100 bilhões anuais em retorno e preocupação significativa dos impactos financeiros e ambientais por parte dos fabricantes.

**Questão 9:** *“Como é feita a análise para disposição dos produtos retornados”?*

**Resposta:** A análise é realizada através do processo de acondicionamento técnico, sendo basicamente duas etapas, o produto é recebido e gerado uma ordem de serviço, sendo que alguns produtos sem defeitos são disponibilizados para revenda

e os defeituosos são renovados, ambos são retornados ao mercado com a formação de kit, sendo gerado um novo *part number*, para que a garantia seja de responsabilidade a empresa de remanufatura e não do fabricante.

O processo da empresa está alinhando com as informações apresentadas no estudo de Deng *et al.* (2016), que relatam o fluxo de retorno das mercadorias como avaliáveis entre sem defeito para reembalagem e retorno ao mercado e reparáveis para revenda como remanufaturado.

**Questão 10:** *“Quais são as possíveis destinações aplicadas para os produtos após a avaliação”?*

**Resposta:** Praticamente todo material é recuperado, os que não são passíveis de recuperação em conjunto, são aproveitados os componentes de forma individual, os produtos recuperados voltam ao mercado e os refugados direcionados à empresa terceira, para descarte, fazendo parte do ciclo de logística reversa.

As tratativas da empresa estão em acordo com Blackburn *et al.* (2004), que apresentam as possíveis destinações como revenda, pequeno-ajuste, remanufatura, aproveitamento de componentes e refugo, onde o ciclo de todos os materiais/componentes é fechado com as destinações pertinentes após as análises e certificações realizadas.

**Questão 11:** *“Quais são os fatores que determinam o reaproveitamento dos produtos retornados”?*

**Resposta:** Conforme a questão anterior, praticamente todo material é recuperado, sendo priorizada a renovação de produtos mais modernos (atuais), onde o valor agregado para revenda é maior.

De acordo com as informações em sua resposta, a empresa está em linha com Pedram *et al.* (2017), que enfatiza a necessidade de operações de desmontagem, recondição e substituições.

**Questão 12:** “São retornados produtos que após certificação são retornados ao mercado sem necessidade de remanufatura”?

**Resposta:** Uma parcela expressiva dos produtos, entre 10 e 20% são disponibilizados para retorno ao mercado, sem necessidade de remanufatura.

Os dados informados pela empresa corroboram com Daugherty *et al.* (2001) e Blackburn *et al.* (2004), que em vossos estudos apresentam 18 e 20% respectivamente de produtos retornados ao mercado sem necessidade de remanufatura.

**Questão 13:** “Qual porcentagem dos produtos retornados são retornados ao comércio após análise, teste, requalificação e reembalagem”?

**Resposta:** Conforme exposto na questão anterior, de 10 a 20% dos produtos são retornados ao mercado, após o simples processo de reembalagem.

Porcentagem de acordo com estudos prévios na ordem de 18 e 20%, de acordo com Daugherty *et al.* (2001) e Blackburn *et al.* (2004), respectivamente.

**Questão 14:** “Qual a porcentagem para cada destinação possível para o produto”?

**Resposta:** A empresa não possui os dados exatos referentes à porcentagem de cada destinação possível, devido ao sistema e o mesmo está em análise para melhoria, porém cerca de 15% são retornados ao mercado sem remanufatura, 15% utilizado para aproveitamento de componentes e 70% renovado para retorno ao mercado.

Os dados estão de acordo com o estudo de Blackburn *et al.* (2004), onde excluindo os itens refugados e revendidos sem necessidade de processamento o total é apresentado como 65% dos produtos retornados contra 70% informado pela empresa.



**Questão 15:** *“Todos os tipos de destinação geram receita”?*

**Resposta:** Todo material gera receita, porém os refugos por ser baixo volume e vendido como sucata, gera baixo valor de retorno à empresa.

Para Eskandarpour *et al.* (2014), a logística reversa é aplicada de forma que os itens devolvidos atinjam seus destinos finais com o máximo de aproveitamento com o custo mínimo.

**Questão 16:** *“Como são definidos os valores recuperáveis para os produtos retornados”?*

**Resposta:** É realizada a precificação do produto para venda na internet e loja física, sendo base os valores de produtos similares vendidos no mercado, para produtos que não possuem base comparativa, os valores são definidos com base nas configurações do produto.

Conforme Blackburn *et al.* (2004), a definição dos valores para os produtos remanufaturados é apresentada de acordo com o tipo de destinação, enquanto a empresa define de acordo com o valor de venda do produto remanufaturado no mercado.

**Questão 17:** *“Qual a porcentagem de recuperação monetária para cada tipo de destinação considerando cada R\$1000,00 em ativos retornados”?*

**Resposta:** A empresa atua de forma diferente do material apresentado na referência bibliográfica, por comprar os produtos com baixo valor e agregar valor no processo de renovação, não sendo aplicável o modelo do funil, pelo fato de agregar valor ao produto. Os produtos são adquiridos por aproximadamente 35% do valor de revenda no mercado, sendo de 15 a 20% de refugo de componentes.

No estudo de Blackburn *et al.* (2004), 55% dos valores dos produtos são recuperáveis, enquanto a empresa do estudo de caso adquiri os produtos para remanufatura por aproximadamente 35% do valor de revenda, tendo o lucro de 65% do valor de venda, menos os custos de remanufatura e taxas.

**Questão 18:** *“Qual o fluxo de coleta dos produtos retornados”?*

**Resposta:** A empresa fabricante é responsável pela logística e teste prévio para os produtos retornados e para os produtos renovados vendidos pela empresa, o processo de devolução é realizado através do sistema de correio.

De acordo com Eskandarpour *et al.* (2014), para a logística reversa, pode-se considerar que o fluxo começa nos clientes finais e segue para os fornecedores através de instalações de acordo com a estrutura aplicada para logística reversa.

**Questão 19:** *“Como são definidos os ciclos de coleta”?*

**Resposta:** A empresa adquire o volume disponibilizado pelo fabricante original, porém o processo possui grande variação, devido aos tramites da empresa para destinação e disponibilização dos produtos. Contudo não há ociosidade no processo por falta de produto para renovação.

De acordo com Guide Jr. (2000), o tempo incerto e a quantidade incerta de retornos são características complicadoras para definição dos ciclos de coleta.

**Questão 20:** *“É aplicada alguma forma de precisão para estimar a taxa de retorno de produtos”?*

**Resposta:** Não há uma taxa exata de retorno para o fabricante original, o processo de retorno se dá através de lotes; para o processo de “buy back”, são retornados aproximadamente 400 aparelhos celulares por semana e os produtos renovados possuem taxa de 10 a 12% de retorno.

Como apresentado na Questão19, de acordo com Guide Jr. (2000), o tempo incerto e a quantidade incerta de retornos são características complicadoras para estimativa da taxa de retorno dos produtos.

**Questão 21:** *“Como é planejado o volume de trabalho em função da demanda de retorno”?*

**Resposta:** A capacidade produtiva está ocupada em 100%, sendo acumulado o produto para reparo. A empresa está em processo de expansão da capacidade, para melhorar a agilidade no atendimento da demanda.

Para Eskandarpour *et al.* (2014), uma das decisões estratégicas mais importantes para a competitividade da empresa é projetar sua cadeia logística, o que pode ser desafiante, conforme os dados do estudo em curso, que apresenta uma sazonalidade de entradas, porém no caso da empresa estudada maior que as saídas, gerando a necessidade de expansão.

**Questão 22:** *“Há diferença na taxa de retorno entre os tipos de comércio”?*

**Resposta:** Há uma diferença grande entre loja física e virtual, sendo a média de devolução da loja virtual de 16% e da loja física de 8%.

De acordo com Ofek *et al.* (2011), os retornos de produtos pelo comércio eletrônico tende a ser maior que os retornos em lojas físicas, devido à impossibilidade do consumidor de avaliar características do produto perceptíveis somente com o produto em mãos.

**Questão 23:** *“Qual a porcentagem para cada tipo de produto retornado x tipo de comércio”?*

**Resposta:** Há uma diferença grande entre loja física e virtual, sendo a média de devolução da loja virtual de 16% e da loja física de 8%.

De acordo com Weixin (2006), o comércio eletrônico possui taxa de retorno mais altas do que lojas físicas, o que geram custos maiores para as empresas e a necessidade de formar cadeias de fornecimento de ciclo fechado.

**Questão 24:** *“Quais os canais de vendas para os produtos remanufaturados?”*

**Resposta:** Os canais de vendas são duas lojas físicas e com e-commerce, sendo o principal meio o Mercado Livre.

De acordo com Sharpe *et al.* (2018), duas formas de revenda dos produtos são aplicadas, sendo de forma individual ou em lotes de um mesmo produto para revendedores.

**Questão 25:** *“Os produtos remanufaturados canibalizam as vendas de produtos novos?”*

**Resposta:** A empresa não possui a informação exata, por vender somente produtos renovados ou de segunda linha, porém tem o entendimento de que não há canibalização, pelo fato de receber os produtos para renovação diretamente do fabricante original.

Para Vorasayan e Rayan (2006), os produtos remanufaturados atraem consumidores que não estão dispostos a pagar o preço total do produto novo, pode haver sobreposição entre os mercados, ficando a escolha do consumidor em relação ao custo e qualidade percebida entre produto novo e remanufaturado.

**Questão 26:** *“Qual a estratégia de mercado para o retorno dos produtos ao comércio?”*

Resposta: Todo o processo é feito através dos canais da empresa, sendo a duas lojas física e o e-commerce, sendo os canais diferentes dos aplicados pelo fabricante original.

Para Liu, H. *et al.* (2017), o mercado secundário tem crescido de forma constante, constituindo um ecossistema complexo de revendedores e consumidores que estão ativamente envolvidos na venda e compra de produtos reconicionados.

## 4.2 VERIFICAÇÃO DA VALIDAÇÃO DAS PROPOSIÇÕES

Com base nas respostas para as questões aplicadas na entrevistas, confirmam-se as proposições levantadas, conforme segue:

### a. Proposição 1

*“A correta destinação de produtos retornados colabora na conservação do meio-ambiente através do reaproveitamento de componentes e descarte adequado dos itens não reaproveitados”.*

As questões 1 e 2 estão relacionadas a esta proposição e se confirma através das respostas, onde é identificado que os descartes quando necessários são realizados através de empresa especializada, indicada pela fabricante e pelo fato de a empresa possuir em seu processo o máximo de aproveitamento dos materiais dos produtos renovados e com isso conseqüentemente aplicando o descarte mínimo possível de materiais.

### b. Proposição 2

*“O processo de remanufatura ("refurbishment") contribui para o desenvolvimento sustentável através da renovação de produtos para retorno ao comércio”.*

Esta proposição é suportada pelas respostas às questões 3 e 4, onde as respostas confirmam que com o reaproveitamento máximo dos componentes e independente do tipo de material versus tempo de vida do produto, ao menos os componentes são reaproveitados, quando há obsolescência devido a tecnologia empregada nos produtos.

c. Proposição 3

*“Os produtos são retornados por diferentes motivos, entre eles o arrependimento da compra, não atendimento à expectativa do cliente, defeito, fim de ciclo de vida, obsolescência tecnológica e etc.”.*

Esta proposição é confirmada através das respostas para as questões de 5 à 8 e acrescenta-se uma diferente forma de retorno, denominada “*buy back*”, que consiste em aplicar um determinado valor em desconto, ao consumidor que entrega seu aparelho na aquisição de um novo. A prática ainda é pouco aplicada no Brasil, diferentemente de países desenvolvidos, onde os produtos em final de uso são descartados de forma consciente em favor do meio ambiente.

d. Proposição 4

*“Os produtos retornados são avaliados e reaproveitados ou descartados de acordo com a análise do estado em que se encontra versus a possibilidade de reaproveitamento”.*

As questões de 9 à 11 demonstram que a análise para acondicionamento dos produtos traz o máximo de aproveitamento dos materiais e a destinação geralmente é reaproveitamento do produto ou seus componentes, descartando o mínimo possível. São priorizados os produtos mais modernos (atuais), onde o valor de revenda é maior.

e. Proposição 5

*“Uma parcela de produtos retornados após avaliação e testes é retornada ao comércio após certificada e reembalada”.*

A proposição 5 é confirmada nas repostas às questões 12 e 13, onde se afirma que uma parcela considerável de produtos, em torno de 10 à 20% são retornados ao mercado após verificação e simples processo de reembalagem.

f. Proposição 6

*“Através do processo de análise e reaproveitamento dos produtos retornados são definidas as margens de recuperação dos retornos de acordo com o tipo de reaproveitamento do item”.*

As questões de 14 à 17 demonstram que as análises direcionam adequadamente à destinação dos produtos e que todas as possíveis destinações geram receita.

g. Proposição 7

*“A logística reversa possui maior complexidade que a logística para o fluxo normal, devido aos volumes de retorno não serem constantes e variedade dos produtos retornados”.*

Esta proposição é abrangida pelas questões de 18 a 21, onde se confirma que a logística reversa é mais complexa devido uma série de fatores, como a sazonalidade de retornos e diferentes formas de coleta/entrega, não sendo possível estimar uma taxa precisa de retorno de produtos.

h. Proposição 8

*“Os tipos de comércio, eletrônico, lojas físicas, empresas que adquirem grandes lotes e o final de ciclo do produto apresentam taxas diferentes de retorno em termos de volume e possibilidade de reaproveitamento”.*

As questões 22 e 23 confirmam que os tipos de comércio possuem taxas de retorno diferentes e que o comércio eletrônico possui maior taxa de retorno quando comparado com lojas físicas, o que é encontrado na literatura, considerando países desenvolvidos, onde foram aplicados os estudos, uma vez que este tipo de estudo é um gap de pesquisa no Brasil.

i. Proposição 9

*“Os produtos remanufaturados são comercializados através de lojas e sites específicos para produtos renovados e/ou semi-novo”.*

Esta proposição é confirmada na resposta à questão 24, onde são apresentados os canais de internet e loja física como pontos de venda exclusivos para os produtos renovados.

j. Proposição 10

*“Por um lado, o retorno de produtos remanufaturados ao comércio gera a recuperação de receita e gera também, a necessidade de avaliação para a possibilidade de canibalização das vendas de produtos novos, como estratégia para as empresas”.*

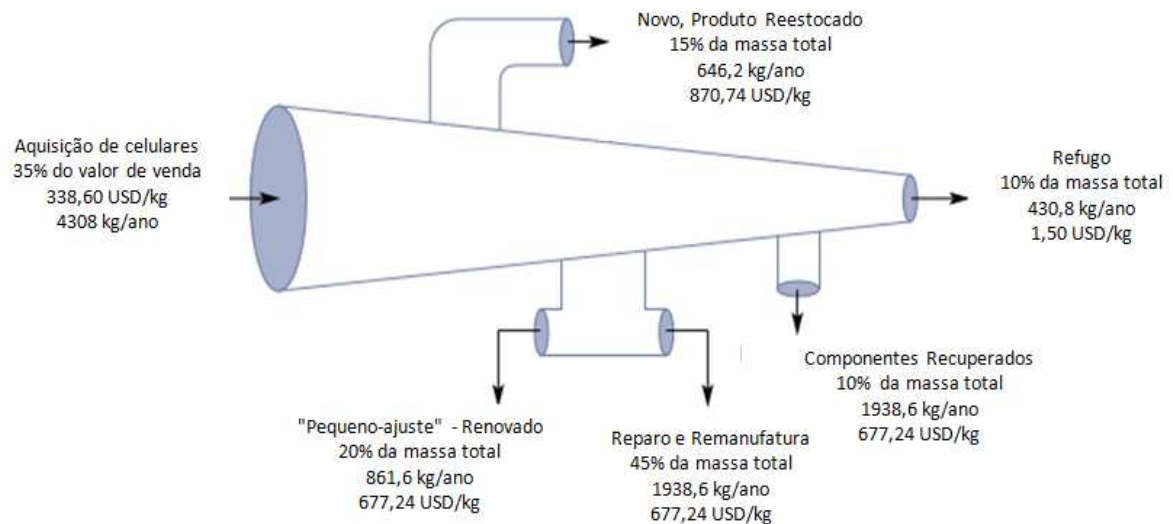
Conforme as publicações relacionadas ao tema, os fabricantes aplicam formas de vendas diferenciadas, a fim de evitar a canibalização entre produtos novos e renovados, esta proposição 10 está relacionada com as questões 25 e 26, que demonstram que não há processo de canibalização, pelo fato de os produtos serem vendidos em canais específicos e sem relação com o fabricante original.

Com base nas respostas dos questionários, para cada produto gerado (em porcentagem) no processo de condicionamento, constatou-se que a empresa de reforma paga 35% ao fabricante do telefone móvel (conforme perguntas 12 a 17) do preço médio de venda por aparelho celular (US\$ 131,57) comercializado no mercado brasileiro. Tal indicado por Blackburn *et al.* (2004), desta forma, a Figura 5 foi elaborada, tendo na forma de cone as entradas (compra / aquisição) e saídas (produtos / resíduos).

Como se nota, a empresa de condicionamento pode gerar cinco produtos; dos quais três produtos altamente rentáveis (telefones celulares não danificados, renovados e remanufaturados), componente reutilizável (bateria, tela sensível ao toque, câmeras digitais e etc.) na própria empresa (sem precisar comprá-los) e por fim, o refugo, que é vendido, embora a um preço baixo.



Figura 5: Fluxo de massa e fluxo de caixa.



Fonte: Elaborado pelo autor, baseado em Blackburn *et al.* (2004).

A Tabela 3 mostra a entrada e saída de caixa, com base no peso médio de um celular e no valor médio aplicado no comércio brasileiro. Pode-se observar que os telefones celulares consertados e remanufaturados correspondem a 51,34% da receita; somado aos celulares renovados 22,82% e revenda (produto novo sem defeito) 22,00%, totalizando 96% da receita.

A partir da Tabela 3, observa-se que a quantidade anual de fluxo de caixa se aproximou de 2,5 milhões de dólares, gerando lucro de 562.544 dólares por ano para a empresa de renovação de celulares. O lucro apurado (22%) corresponde a um lucro próximo de 20%, citado pelo gerente da empresa. Isso corrobora a seriedade da resposta do gerente aos dados de massa e fluxo de caixa da empresa.

A partir da saída do fluxo de caixa, observa-se que os custos de aquisição dos celulares correspondem a 35% do valor de venda, correspondendo a 44,8% dos custos, somados aos impostos com 35% dos custos da empresa, e os 20,2% restantes divididos entre salário e demais custos. Como pode ser visto, os altos impostos cobrados no Brasil correspondem a valores acima do lucro da empresa. Nota-se também que o pagamento de salários não é um problema para as empresas brasileiras. Estas influências de altas taxas nos custos de produção das empresas do setor sucroalcooleiro, açucareiro e de construção civil já foram observadas por outros autores.

Tabela 3: Contabilidade anual do processo de renovação de celulares

Aparelhos Celulares	Massa (kg/ano)	Preço de venda (USD/kg)	Vendas (1000 USD/ano)
Revenda (produto novo sem defeito)	646,2	870,74	562.672
Renovado	861,6	677,24	583.510
Consertado e remanufaturado	1938,6	677,24	1.312.897
Componentes eletrônicos	430,8	225,84	97.292
Refugo	430,8	1,5	0.646
Entrada total de caixa	4308		2.557.017
Custo de aquisição (USD/ano)			894.956
Custos (salários, encargos sociais, instalações e etc)			402.730
Taxas (USD/ano)			696.787
Total saída (USD/ano)			1.994.473
Lucro total (USD/ano)			562.544

Fonte: Elaborado pelo autor.

O fluxo comum de celulares é aquele em que a empresa de telefonia celular (do estudo de caso) vende seus produtos para revendedores que comercializam celulares para a população. Com a aplicação da política de logística reversa da empresa do estudo de caso, o incentivo ao retorno dos produtos é feito pelo fabricante ao revendedor e pelo revendedor ao consumidor (além do código de defesa do consumidor brasileiro).

Os consumidores podem devolver os telefones se estiverem com defeito ou se arrependem da compra dentro de sete dias; nestes casos, o consumidor receberá um novo produto.

Os consumidores podem devolver produtos obsoletos que geram abatimento no preço ao comprar um novo produto (*buyback*).

Produtos usados e danificados também são incentivados a serem devolvidos a revendedores.

A logística reversa então ocorre:

Os varejistas devolvem ao fabricante os produtos retornados dos consumidores, seja por defeito ou arrependimento (não se comercializa produtos com caixas abertas) e quando não podem vender os produtos por qualquer razão.

O fabricante original recebe os produtos e vende entre as empresas cadastradas (três) que adquirem todos os produtos e:

- vendem “automaticamente” aqueles que não são defeituosos;
- fazem pequenos reparos em alguns telefones celulares que quase não têm defeitos e os vende;

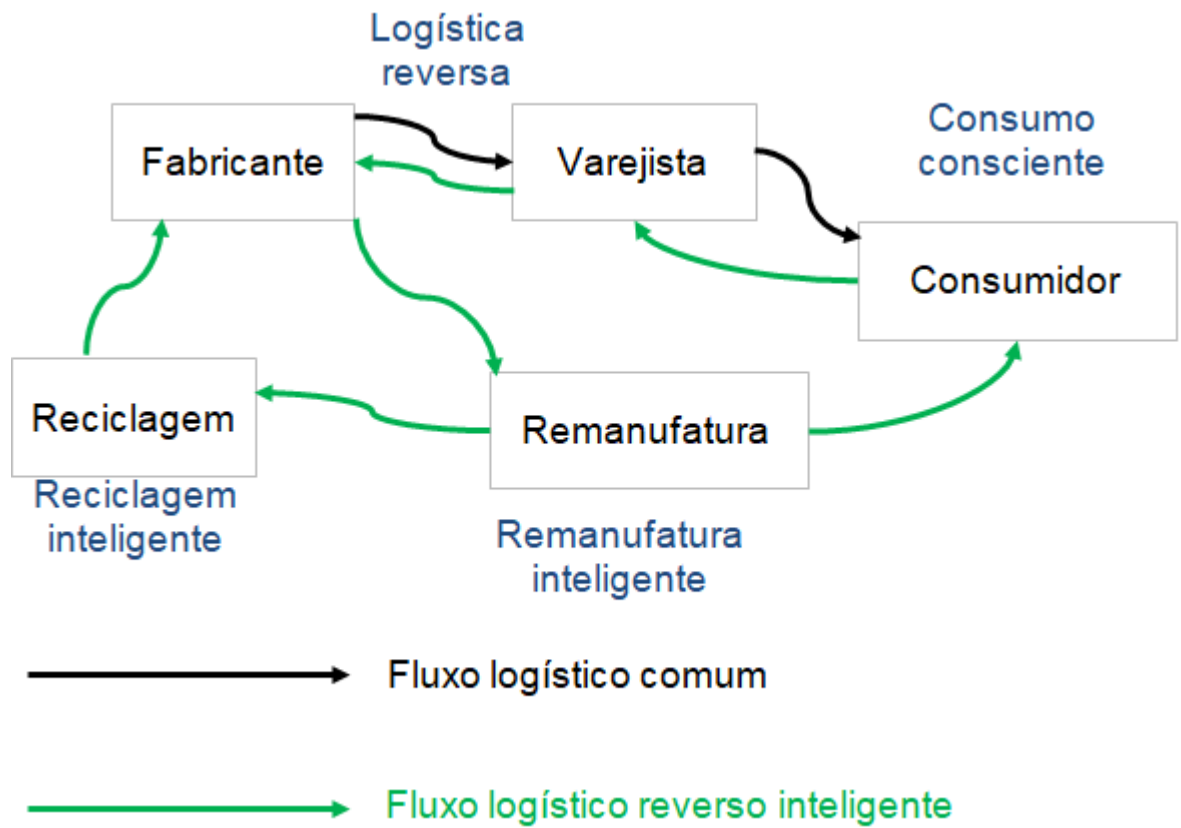
- reparam e trocam partes dos telefones celulares que precisam de grandes reparos e depois os vende;
- todos os produtos são vendidos nas lojas físicas e via e-commerce das próprias empresas de reforma, depois de alterar seus números de registro (número serial);
- reutilizar algumas partes de outros telefones que são difíceis de reparar;
- vendem os resíduos para as empresas de reciclagem.

A empresa de reciclagem de resíduos eletrônicos possui processos totalmente automatizados que processam diversos resíduos elétricos e eletrônicos, além de resíduos de celulares:

- moagem de resíduos;
- separação de resíduos de material plástico e metálico;
- resíduos plásticos são derretidos e usados na produção de novos produtos;
- os resíduos metálicos são comercializados sob a forma de ligas para a produção de matéria prima;
- metais nobres (ouro, prata e cobre) são comercializados com empresas de comércio de metais preciosos (Scruggs *et al.*, 2016).

A partir das observações durante a execução do trabalho de pesquisa, foi possível estabelecer um modelo logístico reverso para os telefones celulares, conforme mostra a Figura 6. Desta forma, foi observado o ciclo completo de reciclagem, na qual a taxa de zero resíduo é descartada no meio ambiente. Foi observada uma rede inteligente e ecologicamente correta para a logística reversa de telefones celulares produzidos pela empresa.

Figura 6: Modelo esquemático para logística reversa “esperta e sustentável”



Fonte: Elaborado pelo autor.

## 5 CONCLUSÕES

Conforme os dados coletados na entrevista, para as vinte e seis questões, as respostas se alinham com os estudos encontrados na literatura, tanto pelo alinhamento das respostas com os estudos publicados, quanto pela aderência do resultado às dez proposições fomentadas neste estudo

Os objetivos específicos foram atingidos em sua plenitude, com a revisão da bibliografia foi possível desenvolver o questionário de pesquisa, através das proposições. O processo de entrevista também foi concluído e tanto questionário, quanto respostas e posicionamento da empresa estão alinhados com a literatura, o que se denota com o objetivo de confrontar o resultado do estudo de caso com a literatura acadêmica pertinente ao tema e por fim, as dez proposições foram validadas.

De acordo com o estudo de caso, confirma-se que o tema é de alta relevância, uma vez que a empresa está há 10 anos no mercado e em processo de expansão, devido ao grande volume de produtos a serem trabalhados.

O processo de renovação é de grande importância para toda cadeia, considerando fabricante, empresa de renovação, mercado de trabalho, consumidor e meio ambiente, uma vez que são ofertados produtos com boa qualidade, onde é aplicada garantia para os mesmos e com custo inferior em relação aos produtos novos, fazendo que a renovação gere receita ao fabricante, lucro a empresa de renovação, empregos, preços atrativos e por fim, evita o descarte anual de aproximadamente 4,5 toneladas de material aplicado nos aparelhos e o volume descartado realizado de forma adequada, através do processo de reciclagem por meio de empresa qualificada.

Contudo, é demonstrado o grande impacto do retorno de produtos comercializados no comércio varejista brasileiro, que foi a proposta deste trabalho de pesquisa.

O estudo comprova que o tema é um grande campo a ser explorado, pela relevância e falta de estudos relacionados ao tema em caráter nacional e considerando o cenário internacional, os estudos ainda são limitados, sendo considerado um gap de pesquisa, porém a prática da renovação (*refurbishment*) é realizada em grande escala tanto por fabricantes como por empresas de terceira parte em países desenvolvidos.

O processo de recondicionamento mostrou-se lucrativo devido ao volume anual de fluxo de caixa, aproximado de 2,5 milhões de dólares e gerando lucro de 562,5 mil dólares por ano para a empresa de recondicionamento. A cadeia logística reversa da indústria de fabricação de celulares provou ser muito sustentável, com taxa zero de resíduos eletroeletrônicos. Portanto, foi possível contribuir para a evolução do tema, apresentando um modelo inteligente e sustentável de logística reversa para aparelhos celulares, no Brasil.

Por fim, os resultados do estudo de caso convergem com o estudo recente de Berssaneti *et al.* (2019), que concluem que a geração de valor para produtos reciclados e remanufaturados pode ser positiva para as partes interessadas, como fabricantes, varejistas, empresas terceirizadas e clientes finais; isso faz com que seja um processo a ser tratado estrategicamente por todos os membros da cadeia.

Este estudo se limitou a uma empresa e deixa possibilidades para pesquisas futuras, a considerar as práticas dos fabricantes para o processo de renovação, outros tipos de produtos, uma vez que este estudo demonstra apenas as tratativas para celulares e outros tipos de produtos devem apresentar tratativas, retornos financeiros, impactos e volume de descarte, diferentes.

## REFERÊNCIAS

ABBEY, J.D; MELOY, M.G; BLACKBURN; J; GUIDE JR., V.D.R. Consumer markets for remanufactured and refurbished products. **California Management Review**, v. 57, n. 4, 2015.

BERSSANETI, F. T; BERGER, S; SAUT, A. M; VANALLE, R. M; SANTANA, J. C. C. Value generation of remanufactured products: multi-case study of third-party companies. **Sustainability MDPI**, 2019.

ARDESHIRILAJIMI, A.; AZADIVAR, F. Impact of incorporating customer preference in sustainable remanufacturing of commercial returns. **International Journal of Sustainable Engineering**, 2016.

ARDESHIRILAJIMI, A; AZADIVAR, F. Reverse supply chain plan for remanufacturing commercial returns. **Int J Adv Manuf Technol**, 2014.

BERNON, M; CULLEN, J; GORST, J. Online retail returns management Integration within an omni-channel distribution context. **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**, v. 46, n. 6/7, p. 584-605, 2016.

BERNON, M; UPPERTON, J; BASTL, M; CULLEN, J. An exploration of supply chain integration in the retail product returns process. **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**, v. 43, n. 7, p. 586-608, 2013.

BETTENCOURT, L. M. A; KAUR, J. Evolution and structure of sustainability science. **Proc Natl Acad Sci**, 2011.

BIENSTOCK, C. C; AMINI, M; ROBERTS, D. R. Reengineering a reverse supply chain for product returns services. **Int. J. Business Performance and Supply Chain Modelling**, v. 3, n. 4, 2011.

BLACKBURN, J.D; GUIDE JR., V.D.R; SOUZA, G.C; WASSENHOVE, L.N.V. Reverse supply chains for commercial returns. **California Management Review**, v. 46 n. 7, 2004.

BRYMAN, A. **Research methods and organization studies**. London: Unwin Hyman, 1989.

CALVI, K; CHUNG, S.H; HAVENS, R; SRIHAKI, K; ECONOMOU, M; KULKARNI, R. A Simulation-based optimization study in return merchandise authorization processes. **Industrial and Systems Engineering Research Conference**, 2015.

DAUGHERTY, P. J; CHAD W. A; ELLINGER, A. E. Reverse logistics: the relationship between resource commitment and program performance. **Journal of Business Logistics**, v..22, n.1, 2001.

DEBO, L.G.; TOKTAY, L.B.; WASSENHOVE, L.N.V. Joint life-cycle dynamics of new and remanufactured products. **Production Operations Management**, v. 15, n. 4, p. 498-513, 2006.

DENG, S; LI, Y; GUO, H; LIU, B. Solving a closed-loop location-inventory-routing problem with mixed quality defects returns in e-commerce by hybrid ant colony optimization algorithm. **Discrete Dynamics in Nature and Society**, 2016.

ESKANDARPOUR, M; MASEHIAN, E; SOLTANI, R; KHOSROJERDI, A. A reverse logistics network for recovery systems and a robust metaheuristic solution approach. **The International Journal of Advanced Manufacturing Technology**, 2014.

FEN, M. The study on reverse logistics for e-commerce. **International Conference on Management and Service Science**, 2010.

FERRARI, A. T. **Metodologia da ciência**. 2. ed. Rio de Janeiro: Kennedy, 1974.

FLEURY, A. Planejamento do projeto de pesquisa e definição do modelo teórico. In: CAUCHICK MIGUEL, P.A. (Coord.). **Metodologia de pesquisa em Engenharia de Produção e Gestão de Operações**. 2. ed. São Paulo: Elsevier, 2012.

GIRI, B.C; CHAKRABORTY, A; MAITI, T. Pricing and return product collection decisions in a closed-loop supply chain with dual-channel in both forward and reverse logistics. **Journal of Manufacturing Systems**, v.42, 104–123, 2017.

GUIDE JUNIOR., V.D.R. Production planning and control for remanufacturing: industry practice and research needs. **Journal of Operations Management**, 2000.

GUIDE JUNIOR, V.D.R; SOUZA, G. C; WASSENHOVE, L. N. V; BLACKBURN, J. D. Time value of commercial product returns. **Management Science**, v. 52, n. 8, p. 1200–1214, 2006.

GUIDE JUNIOR, V. D. R; HARRISON, T.P; WASSENHOVE, L.N.V. The challenge of closed-loop supply chains. **Interfaces**, v. 33, n. 6, p. 3-6, 2003.

HUANG, X; CHOI, S; CHING, W; SIU, T; HUANG, M. On supply chain coordination for false failure returns: A quantity discount contract approach. **Int. J. Production Economics**, v.133, p. 634–644, 2011.

JAKOWCZYK, M; NETO, J.Q.F; GIBSON, A; WASSENHOVE, L.N.V. Understanding the market for remanufactured products: what can we learn from online trading and web search sites? **International Journal of Production Research**, 2017.

KOKKINAKI, A.I; DEKKER R; KOSTER, M.B.M; PAPPIS, C. E-business models for reverse logistics: contributions and challenges. **Proceedings of the International Conference on Information Technology: Coding and Computing**, 2002.

KUMAR, R. **Research methodology – a step-by-step guide for beginners**. 3.ed. London: Sage, 2011.



LI, W; WU, H; JIN, M; LAI, M. Two-stage remanufacturing decision makings considering product life cycle and consumer perception. **Journal of Cleaner Production**, 2017.

LI, Y; LU, M; LIU, B. A. Two-stage algorithm for the closed-loop location-inventory problem model considering returns in e-commerce. **Mathematical Problems in Engineering**, 2014.

LIU, H; LEI, M; HUANG, T; LEONG, G.K. Refurbishing authorization strategy in the secondary market for electrical and electronic products. **International Journal of Production Economics**, 2017.

MARCONI, M.A.; LAKATOS, E.M. **Fundamentos de metodologia científica**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

MARTINS, R.A. Abordagens quantitativa e qualitativa. In: CAUCHICK Miguel, P.A.C. (Coord.). **Metodologia de pesquisa em engenharia de produção e gestão de operações**. 2. ed. São Paulo: Elsevier, 2012.

MEADOWS, D. H; MEADOWS, D. L; RANDERS, J; BEHRENS, W. W. **The limits to growth**. New York: Potomac. 1972.

MILLER T. R. Constructing sustainability science: emerging perspectives and research trajectories. **Sustain Sci**, v. 8, n. 2, p. 279–293, 2013.

MIN. H; KO, H.J; KO, C.S. A genetic algorithm approach to developing the multi-echelon reverse logistics network for product returns. **Omega The International Journal of Management Science**, 2004.

MIN. H; KO, H.J; KO, C.S. Managing product returns in customer-centric e-tail environments. **Int. J. Services Technology and Management**, v. 9, n. 1, 2008.

MOSTARD, J; TEUNTER, R. The newsboy problem with resalable returns: A single period model and case study. **European Journal of Operational Research**, v. 169, p. 81–96, 2006.

NAKANO, D. Métodos de pesquisa adotados na engenharia de produção e gestão de operações. In: MIGUEL, P.A.C. (Coord.). **Metodologia de pesquisa em engenharia de produção e gestão de operações**. 2. ed. São Paulo: Elsevier, 2012.

OFEK, E; KATONA, Z; SARVARY, M. “Bricks and clicks”: the impact of product returns on the strategies of multichannel retailers. **Institute for Operations Research and the Management Sciences (INFORMS)**, 2011.

PEDRAM, A; YUSOFF, N. B; UDONCY, O. E; MAHAT, A. B; PEDRAM, P; BABALOLA, A. Integrated forward and reverse supply chain: a tire case study. **Waste Management**, (2017).

RAMANATHAN, R. An empirical analysis on the influence of risk on relationships between handling of product returns and customer loyalty in e-commerce. **Int. J. Production Economics**, 2011.

ROGERS, D.S; MELAMED, B; LEMBKES, R.S. Modeling and analysis of reverse logistics. **Journal of Business Logistics**, v. 33, n. 2 p.107–117, 2012.

ROLDÁN, J..S.V; HENAO, R.N. Sustainable development and human development. Evolution or transition in the scientific conception of sustainability? **Producción + Limpia**, v.12, n.2, p. 103-117, 2017.

RUBIO, S; JIMÉNEZ-PARRA, B. Reverse logistics: overview and challenges for supply chain management. **International Journal of Engineering Business Management**, 2014.

SAVASKAN, R.C; BHATTACHARYA, S; WASSENHOVE, L. N. V. Closed-loop supply chain models with product remanufacturing. **Management Science**, v. 50, n.2, p. 239-252, 2004.

SHARPE, R. G; GOODALL, P. A; NEAL, A. D; CONWAY, P. P; WEST, A. A. Cyber-physical systems in the re-use, refurbishment and recycling of used electrical and electronic equipment. **Journal of Cleaner Production**, 2018.

SHULMAN, J. D; COUGHLAN, A. T; SAVASKAN, R.T. Optimal Restocking Fees and Information Provision in an Integrated Demand-Supply Model of Product Returns. **Manufacturing & Service Operations Management**, v. 11, n. 4, p. 577–594, 2009.

VORASAYAN, J; RYAN, S.M. Optimal price and quantity of refurbished products. **Production and Operations Management Society**. v. 15, n. 3, p. 369–383, 2006.

WEIXIN, Y. Atomic models of closed-loop supply chain in e-business environment. **Int. J. Business Performance Management**, v. 8, n. 1, 2006.

XI, Z. A. Game of reverse logistics chain models with product remanufacturing. **International Conference on Logistics Systems and Intelligent Management (ICLSIM)**, 2010.

XIONG, Y., ZHAO, P., XIONG Z.K., LI, G.D. The impact of product upgrading on the decision of entrance to a secondary market. **European Journal of Operational Research**, v. 252, n. 2, p. 443-454, 2016.

YAO, W. Logistics network structure and design for a closed-loop supply chain in e-commerce. **Int. J. Business Performance Management**, v. 7, n. 4, 2005.

ZAAROUR, N; MELACHRINOUDIS, E; MIN, H. Developing the reverse logistics network for product returns. **Environmentally Conscious Manufacturing VI Conference: Proceedings of Spie**, 2006.

SCRUGGS, E. C.; NIMPUNO, N.; MOORE, R. B. B. Improving information flow on chemicals in electronic products and e-waste to minimize negative consequences for health and the environment. **Resour. Conserv. Recy**, 113, 149–164, 2016.

MIRANDA, A.C.; DA SILVA FILHO, S.C.; TAMBOURGI, E.B.; CURVELO SANTANA, J.C.; VANALLE, R.M.; GUERHARDT, F. Analysis of the costs and logistics of biodiesel production from used cooking oil in the metropolitan region of Campinas (Brazil). **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, 88, 373-379, 2018.

KLEPA, R.B.; MEDEIROS, M.F.; FRANCO, M.A.C.; TAMBERG, E.T.; FARIAS, T.M.D.B.; PASCHOALIN FILHO, J.A.; BERSSANETI, F.T.; SANTANA, J.C.C. Reuse of construction waste to produce thermoluminescent sensor for use in highway traffic control. **Journal of Cleaner Production**, 209, n. 1, 250-258, 2019.

2014. Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas – Sebrae.

Associação Brasileira da Indústria Elétrica Eletrônica (ABINEE), [www.abinee.org.br](http://www.abinee.org.br) acesso em 27/03/2019.