

ARTIGO ORIGINAL

MATOS, Mayara Cristina de ^[1], MEDEIROS, Rodolfo Rodrigues de ^[2], PEDRO, João Victor Gonçalves ^[3], PANTA, Hipólito Augusto Marques ^[4]

MATOS, Mayara Cristina de. MEDEIROS, Rodolfo Rodrigues de. PEDRO, João Victor Gonçalves. Logística reversa de cartões de policloreto de vinila. Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento. Ano 06, Ed. 03, Vol. 02, pp. 187-205. Março de 2021. ISSN: 2448-0959, Link de acesso: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/engenharia-de-producao/cartoes-de-policloreto>

Contents

- RESUMO
- 1. INTRODUÇÃO
- 2. LOGÍSTICA E LOGÍSTICA REVERSA
 - 2.1 LOGÍSTICA REVERSA DA PÓS-VENDA X LOGÍSTICA REVERSA DO PÓS-CONSUMO
- 3. SUSTENTABILIDADE
- 4. POLICLORETO DE VINILA (PVC)
 - 4.1 CARTÕES DE PVC
- 5. CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA
 - 5.1 QUANTO À NATUREZA
 - 5.2 QUANTO À FINALIDADE
 - 5.3 QUANTO A ABORDAGEM
 - 5.4 QUANTO AOS MÉTODOS DE INVESTIGAÇÃO
- 6. ESTUDO DE CASO
 - 6.1 COLETOR
 - 6.2 INVESTIMENTO
 - 6.3 VIABILIDADE FINANCEIRA DO COLETOR
 - 6.4 RETORNO DO VALOR INVESTIDO
 - 6.5 VANTAGENS COM A IMPLANTAÇÃO DO PROGRAMA
- 7. CONSIDERAÇÕES FINAIS
- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

RESUMO

Devido a grande quantidade de resíduos descartados no ambiente de forma incorreta, a logística reversa vem assumindo um papel importante na destinação correta desses resíduos. Atualmente a prática da logística reversa pelas empresas vem se tornando indispensável no que diz respeito as questões ambientais, econômicas, financeiras e operacionais. Esse processo permite uma vantagem competitiva e um controle operacional das atividades, tornando a logística reversa um processo muito rentável. Atualmente o policloreto de vinila é utilizado em diversas áreas, principalmente na indústria, onde tem se mostrado fundamental para a disseminação de soluções e inovações. Essa pesquisa tem por objetivo discorrer sobre a implantação da logística reversa na coleta de cartões de PVC inutilizados. A pesquisa de natureza aplicada, com caráter qualitativo e quantitativo, tem como técnica de base de sua pesquisa o estudo de caso da aplicação da logística reversa para coleta de cartões de PVC em uma empresa com um grande fluxo de descarte de cartões. Utilizará a pesquisa descritiva e bibliográfica para detalhar como foi realizada essa implantação, bem como os impactos positivos gerados por essa nova rotina. Demonstrou, também, que o uso da logística reversa contribuiu para a diminuição dos resíduos descartados incorretamente no ambiente, bem como a redução dos custos com novos cartões, que são feitos a partir da reciclagem dos cartões coletados.

Palavras-chave: Logística reversa, cartão, policloreto de vinila.

1. INTRODUÇÃO

A evolução tecnológica trouxe grandes avanços para a humanidade, mas acabou produzindo uma grande quantidade de resíduos, sendo que muitos desses materiais levam milhares de anos para se decompor, causando um grande impacto ambiental. Pensando nisso, em 2010, o Ministério do Meio Ambiente criou a Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS), por meio da Lei nº. 12.305, a qual exige a destinação final ambientalmente adequada dos resíduos (reutilização, reciclagem, compostagem, recuperação, aproveitamento energético e entre outros) e a disposição final dos rejeitos (resíduos sólidos).

Nos países industrializados, têm-se visto um aumento na quantidade de resíduos sólidos

eliminados de forma correta, geralmente depositados em aterros, incinerados ou simplesmente jogados em lixões a céu aberto. Existem três tipos de destinos para esses resíduos: descarte seguro (aterro sanitário), descarte não seguro (natureza a céu aberto) ou retorno do produto para a cadeia de distribuição reversa.

A crescente consciencialização da legislação ambiental está fazendo com que as empresas se tornem mais conscientes e responsáveis pelo ciclo de vida dos seus produtos, responsabilizando os fabricantes pela destinação final dos produtos gerados durante o processo de manufatura.

Conceituar logística reversa ainda gera algumas discussões. Enquanto alguns autores a definem como o sentido oposto da logística tradicional, enfatizando seu processo de planejamento, implementação e controle da eficiência, com o propósito de recapturar ou adequar seu destino, outros autores defendem que a logística reversa aborda o reaproveitamento e a remoção dos resíduos, passando a administrar o modo como esses resíduos são tratados após o consumo.

A sustentabilidade tem sido o principal foco das preocupações de diversas organizações nos últimos anos. As práticas de responsabilidade socioambiental tornaram-se parte da estratégia de uma grande quantidade de empresas, que estão cientes da necessidade da relação entre produção e retorno econômico, ações sociais e sustentabilidade ambiental. O conceito de sustentabilidade tornou-se o princípio segundo o qual, o uso dos recursos naturais para a satisfação das necessidades atuais, não podem comprometer a satisfação das necessidades futuras.

A logística reversa e a sustentabilidade são um diferencial competitivo de mercado, que contribui no aspecto econômico, propiciando reduções no custo da cadeia de suprimentos (*Supply Chain*). Essa interação entre a logística reversa e a sustentabilidade é vista como uma estratégia para aumentar a lucratividade dos negócios e para posicionar estrategicamente a empresa.

O policloreto de vinila (PVC) é um plástico composto de sal marinho (57%) e eteno (43%), que é um derivado do petróleo (SILVA, 2009). Trata-se do segundo termoplástico mais consumido no mundo, atrás apenas do polietileno.

Recentemente, os brasileiros têm inúmeros cartões do tipo PVC em seu poder (por exemplo, cartões de crédito, bancários e crachás). Destaca-se que dependendo do tipo de cartão, o mesmo apresenta um curto período de validade (1 ano a 3 anos), ou seja, em pouco tempo cada brasileiro terá dezenas desse produto que ficará centenas de anos no meio ambiente até que se degrade, podendo atingir acumulação significativa de água e/ou lixões se não for manejado eficientemente, causando enorme impacto ambiental.

Nas informações sobre a emissão de cartões de PVC, o Instituto Brasileiro do PVC informa que no ano de 2014 foram geradas mais de 134,2 mil toneladas de cartões de PVC e, apenas 20% (22,9 mil toneladas) foram reciclados. Diante do baixo percentual de destinação correta, estima-se que toneladas de PVC serão descartados de forma incorreta no meio ambiente nos próximos anos. Segundo Farias (2010), a implantação da logística reversa, possibilita dar uma destinação correta para esse material.

2. LOGÍSTICA E LOGÍSTICA REVERSA

Logística, de acordo com a Associação Brasileira de Logística (ABRALOG), é a parte da cadeia de abastecimento faz o planejamento, implementa e controla com eficácia o fluxo e a armazenagem de bens, serviços e informações entre o ponto de origem e o ponto de consumo, com o intuito de satisfazer as exigências dos consumidores.

Segundo Copacino (2003), logística é uma atividade em constante evolução. Busca ganho de competitividade e baixo custo diante do desafio global. Essa percepção vem sendo alterada em direção ao reconhecimento da logística como área estratégica de uma empresa.

A logística é classicamente pensada como o caminho realizado das matérias-primas para os centros de produção, os estoques dessas matérias e de materiais acabados e o caminho realizado entre os produtos e os centros de distribuição. Ainda nesse contexto, Ballou (2009), vê na logística uma área de atuação para o futuro: a do retorno dos resíduos e rejeitos à cadeia produtiva.

A logística reversa é o papel desempenhado pela logística no retorno de produtos, redução na fonte, reciclagem, substituição e reuso de materiais, disposição final de resíduos, reforma, reparação e remanufatura. É um processo sistemático de planejamento, implementação e

controle do retorno de matérias-primas, produtos acabados, material em processo, embalagens, de um ponto de uso, até um ponto definido à sua disposição (DICKHOFF; LACKES e REESE, 2004).

Logística reversa se divide em duas grandes áreas: logística reversa de produto; e logística reversa de embalagem. É dividida dessa maneira, pois o fluxo inverso consiste principalmente de produto ou de embalagem. Mancia (2005), afirma que a logística de produto poderia estar no fluxo inverso por várias razões, como remanufatura ou reforma, ou mesmo pela devolução de um cliente. A logística de embalagem flui no sentido inverso, pois se trata de matéria reutilizável. Tanto a logística reversa de embalagem, quanto na de produto, os materiais podem ser reciclados ou aterrados, mas se eles vierem a ser reutilizados, podem passar por uma variedade de processos diferentes.

Responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida de um produtos é, segundo PNRS, instituída pela Lei nº. 12.305, discorre sobre as atribuições individualizadas de fabricantes e comerciantes para diminuir o volume de resíduos sólidos, bem como para reduzir os impactos causados à saúde humana e ao meio ambiente.

A logística reversa deve fazer com que o material descartado retorne ao processo produtivo. No entanto, o caminho que o produto faz até ser reinserido no processo produtivo é diferente, pois depende de sua origem: se pós-venda ou pós-consumo. Segundo Leite (2003) a logística reversa de pós-venda atende a produtos com pouco ou nenhum uso que por algum motivo (garantia/qualidade, comercial ou de substituição de componentes) retorna a algum ponto da cadeia de distribuição. A logística de pós-consumo, por outro lado, atende a produtos utilizados que se encontram em condições de uso, em fim de vida útil ou como resíduos.

2.1 LOGÍSTICA REVERSA DA PÓS-VENDA X LOGÍSTICA REVERSA DO PÓS-CONSUMO

A logística reversa lida com duas áreas: logística reversa de pós-consumo; e logística reversa de pós-venda. De acordo com Pereira *et al.* (2013), para entender o como funciona a logística reversa de pós-venda, é necessário primeiramente conceituar este termo. A logística reversa de pós-venda é a área específica de abrangência da logística reversa que planeja, controla o

fluxo físico e operacional as informações logísticas referentes aos produtos de pós-venda, sem uso ou pouco usados.

Para Leite (2009), a logística reversa de pós-venda diz respeito ao retorno de materiais que estão com defeito ou desuso e são redistribuídos para outras redes de varejo ou ainda retornam para a indústria. Podem ainda ser destinados a desmanches e para empresas de reciclagem.

De acordo com Izidoro (2015), a logística reversa de pós-consumo pode ser comparada a de pós-venda, porém o que as diferencia é que a pós-consumo é voltada para descarte realizado pela sociedade, equacionando e organizando essas informações. Desde o início do consumo até o momento em que retornam para cadeia produtiva. Tem como objetivo agregar valor ao produto em desuso, mas que ainda possui condições de reutilização. Estes produtos de pós-consumo poderão originar novos produtos e seguir por canais reversos de reuso até novamente voltar para remanufatura ou reciclagem.

3. SUSTENTABILIDADE

O atual conceito de sustentabilidade teve sua origem na Suécia e aconteceu durante a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano (Unche – sigla em inglês), realizada nos dias 5 a 16 de junho de 1972, em Estocolmo. A Conferência de Estocolmo, foi a primeira conferência realizada que abordava sobre o tema meio ambiente. Realizada pela Organização das Nações Unidas (ONU), chamou atenção mundial para as questões relacionadas à degradação ambiental e a poluição (eCycle).

Levando em consideração a grande relevância que a sustentabilidade tem para a sociedade, percebe-se que as organizações estão cada vez mais preocupadas em discutir sobre esse assunto, visto buscarem identificar formas de contribuir com a elaboração de técnicas que possibilitem o aperfeiçoamento de práticas responsáveis no que diz respeito a sustentabilidade (LIRA, 2018).

Segundo o World Wildlife Fund (WWF), nos últimos anos, práticas sustentáveis e de responsabilidade socioambiental tornaram-se parte da estratégia das corporações, que estão cientes da necessidade da relação entre retorno econômico, ações sociais e conservação da

natureza, além do vínculo que entre a saúde ambiental e bem-estar coletivo.

A sustentabilidade deve ser vista como uma estratégia e uma oportunidade para inovar no mercado, e a logística reversa possui papel fundamental para garantir que a sustentabilidade seja efetiva (TADEU *et al.*, 2014).

4. POLICLORETO DE VINILA (PVC)

O químico Justus Von Liebig iniciou em 1835, o desenvolvimento das resinas de PVC com o descobrimento do monômero cloreto de vinila (MVC), um gás que em temperatura ambiente possui ponto de ebulição igual a $-13,8^{\circ}\text{C}$. Porém, apenas em 1839, Victor Regnault publicou um artigo relatando a observação da ocorrência de um pó branco em ampolas seladas preenchidas com gás MVC após exposição à luz solar. Regnault acreditava que esse pó fosse PVC, mas aprofundando os estudos evidenciou-se que se tratava de poli(cloreto de vinilideno) (RODOLFO JR. *et al.*, 2006).

O primeiro registro da obtenção do PVC ocorreu em 1972. Baumann detalhou que essa mudança do MVC era induzida por luz para um produto sólido de cor branca. As propriedades apresentadas por essa substância gerada coincidem com as propriedades apresentadas pelo PVC.

Atualmente o plástico de advindo do PVC é o segundo termoplástico mais consumido em todo o mundo, perdendo apenas para o polietileno. Em 2019 o volume médio de PVC passou de 85.000 toneladas para 283.000 toneladas no Brasil.

Esse material tem se mostrado fundamental para o desenvolvimento de inovações em diversas áreas da indústria, além de disseminar soluções para diversas áreas, tubos para condução de água e esgoto, produtos da área médica, embalagens de alimentos, brinquedos, fios e cabos, calçados, revestimentos, automóveis. O ciclo de vida útil de produtos de fabricados com PVC pode variar entre 15 e 100 anos, sendo a média superior a 60 anos e é largamente utilizado na construção civil, visto essa área necessitar de produtos competitivos, com longa vida útil e energeticamente econômicos. Em segundo lugar, a área médica, onde é utilizado para a fabricação de bolsas de soro e sangue, cateteres cardiovasculares, tubos endotraqueais, entre várias outras aplicações (INSTITUTO BRASILEIRO DO PVC, 2019).

Segundo o portal da eCycle, os plásticos em geral, constituem um dos materiais mais utilizados no cotidiano. Esses resíduos, incluindo o PVC, têm aumentado em larga escala e representam 20% do total do volume de resíduos sólidos em aterros sanitários. Além disso, o tempo de decomposição desses plásticos é longo, podendo levar de 200 a 600 anos para se decomporem na natureza, já o PVC é um plástico 100% reciclável.

Produtos fabricados com PVC possuem três formas de reciclagem, através de reciclagem química, energética ou mecânica. Na reciclagem química, o material volta a ser matéria petroquímica, podendo ser utilizado novamente na cadeia produtiva. Na energética, retira-se o calor intrínseco, transformando-o em energia elétrica. E a reciclagem mecânica que transforma o produto de PVC em um novo, onde após a lavagem, o PVC é moído, entra em produção e é transformado em um novo produto. No Brasil, a reciclagem mecânica do PVC é a mais utilizada (INSTITUTO BRASILEIRO DO PVC, 2019).

4.1 CARTÕES DE PVC

Cartões de plano de saúde, bancários, de crédito, fidelidade, crachás, associações, seguro, são apenas alguns exemplos de cartões de PVC que as pessoas carregam consigo. O que impressiona não é só a quantidade de cartões em posse das pessoas, que podem chegar a mais de 200 milhões, mas também o seu prazo de validade. Cartões de plano de saúde tem a validade de um ano cada, demais cartões, costumam ter validade de cerca de três anos (INSTITUTO BRASILEIRO DO PVC, 2019).

Apesar de serem feitos de PVC, cartões que forem descartados de forma irregular, podem levar cerca de 500 anos para se decompor na natureza. A reciclagem dos cartões diminui o impacto ambiental, dando origem a outros produtos feitos de PVC, com a sua reutilização, além de servir de matéria prima para novos cartões que se constituem em 40% de cartões reciclados (RS DE PAULA, 2019).

5. CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA

As pesquisas se classificam quanto: a sua natureza, que pode ser básica ou aplicada; sua finalidade, que pode ser explicativa, descritiva ou exploratória; sua forma de abordagem, que

pode ser quantitativa, qualitativa ou mista; e aos métodos de investigação.

5.1 QUANTO À NATUREZA

Gil (2010), afirma que a pesquisa básica reúne estudos que tem como objetivo completar uma lacuna no conhecimento. Já a aplicada, abrange estudos elaborados com a finalidade de resolver problemas no da sociedade em que vivem. Com relação a sua natureza, o presente trabalho classifica-se como pesquisa aplicada.

5.2 QUANTO À FINALIDADE

O presente projeto caracterizou-se como pesquisa exploratória e descritiva. Gil (2002), define pesquisa exploratória como aquela que tem como propósito esclarecer e desenvolver conceitos, tendo em vista a resolução de problemas mais precisos para os estudos posteriores, onde indicam rigidez na elaboração do trabalho. Já a pesquisa descritiva é conceituada como um estudo, análise e o registro da interpretação dos fatos ocorridos no mundo físico, com objetivo de descrever características e funções com um processo estruturado, portanto, sua coleta de dados é definida como quantitativa.

5.3 QUANTO A ABORDAGEM

O projeto realizado é baseado em métodos qualitativos e quantitativos. Para Collis e Hussey (2005), a pesquisa qualitativa envolve examinar e refletir as percepções para obter um entendimento de atividades sociais e humanas. A pesquisa qualitativa tem como objetivo compreender os fenômenos através da coleta de dados de uma forma narrativa, com fontes em diários, entrevistas e questionários abertos. Em uma pesquisa qualitativa as respostas dos problemas não são objetivas, pois trazem ideias e hipóteses para a sua resolução, e trata de tendências, pensamentos e opiniões relacionadas ao objeto de estudo.

5.4 QUANTO AOS MÉTODOS DE INVESTIGAÇÃO

Quanto aos métodos de investigação, foi realizada uma pesquisa bibliográfica envolvendo o tema, onde segundo Marconi e Lakatos (2011), essas abrangem toda a bibliografia pública em relação ao tema de estudo, desde jornais, revistas, livros.

Foram utilizados instrumentos de coleta de dados como meios eletrônicos, para se obter as informações necessárias para essa análise; como a quantidade anual consumida de cartões e seus respectivos valores de compra, entrevistas com os responsáveis pela empresa e troca de informações via e-mail e telefone com o fornecedor que detém os direitos do coletor. Através de mensagem eletrônica, foram solicitadas informações sobre o programa de reciclagem e os benefícios oferecidos com o mesmo. Foi enviado pela empresa orçamento do e benefícios, como desconto na aquisição de novos cartões, feitos através de outros cartões inutilizados.

6. ESTUDO DE CASO

O presente estudo de caso busca discorrer sobre uma operadora de planos de saúde, localizada na cidade de Porto Velho, capital do Estado de Rondônia, que tem um grande volume de geração de cartões de PVC. A carteirinha de identificação do usuário de plano de saúde possui validade de um ano. Caso ocorra danificação, desgaste ou perda do cartão, o usuário poderá solicitar a troca (segunda via) do mesmo, visto ser fundamental para o atendimento médico-hospitalar. O curto prazo de validade se dá em conta pelo grande volume de contratos empresariais e a necessidade de se evitar fraude, uso por terceiros ou ex-funcionários.

A empresa estudada possui 36.038 beneficiários ativos. Isso implica na aquisição mínima de mais de 36 mil cartões de PVC anualmente. Mínima, pois existem perdas, extravios, impressões danificadas ou erradas, ou mesmo novos contratos empresariais que geram grande demanda. Para que não haja problema com falta de material para novas confecções, a empresa compra um total de 40 mil cartões anualmente. O que pode ser feito em duas etapas. A primeira aquisição no início do ano de 25 mil e outra aquisição no segundo semestre de 15 mil, como foi feita no ano de 2020.

Existe atualmente um programa de reciclagem de cartões de PVC, o Programa RC, que trata de um sistema de coleta desenvolvido para inutilizar com segurança cartões que não tem mais utilidade. É uma iniciativa de uma empresa de São Paulo, e tem como objetivo apoiar empresas na implantação da logística reversa de cartões, fazendo a coleta, destruição e destinação final adequada dos cartões inutilizados.

Essa iniciativa contribui para promover o descarte correto e sustentável desses cartões, reciclando e transformando os resíduos em novos produtos, reduzindo o impacto no meio ambiente. Os resíduos coletados são transformados em novos cartões reciclados ou outros produtos como cadernos, porta-retratos, crachás, etc.

Fazendo a aquisição de cartões reciclados, a redução dos custos a curto prazo é pequena. No entanto, levando em consideração a quantidade de cartões que são inutilizados anualmente, cerca de 40 mil, apenas na empresa estudada, essa redução de custo pode se tornar interessante quando o universo amostral tender a mais infinito.

Os objetivos a serem alcançados com o programa de reciclagem são:

- Estimular a coleta seletiva e a logística reversa de cartões inválidos e garantir o seu descarte seguro e correto;
- Promover a economia circular dos cartões, retornando essa matéria-prima na cadeia produtiva;
- Atender a PNRS e aos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS), por meio da responsabilidade compartilhada.

Esses novos produtos são enviados como contrapartida para empresas que contratam o Programa. São produtos que podem ser personalizados com a marca da empresa.

6.1 COLETOR

O coletor trata-se de um sistema de coleta seletiva desenvolvido para destruir com segurança cartões que não possuem mais utilidade e que podem ser descartados. O equipamento corta os cartões em sete partes, protegendo a segurança dos dados, além de possuir um dispositivo para contagem dos cartões que estão sendo descartados.

Após o coletor atingir seu limite de triturações, que compreende 3.500 cartões, a empresa contratante deverá enviar esses cartões inutilizados a empresa, que também ficará responsável pelo custeio desse transporte. A única obrigação da contratante será embalar esses cartões e entregar à transportadora contratada.

6.2 INVESTIMENTO

O investimento inicial programado para a contratação e instalação do coletor compreende os serviços de personalização da máquina e autorização de uso, pois trata-se de produto registrado; e a locação mensal. A Tabela 1 detalha esses valores.

Tabela 1 – Investimento inicial

Item	Descrição	Qtd	Parc	R\$ por und	R\$ total
A	SERVIÇO DE PERSONALIZAÇÃO E AUTORIZAÇÃO (Parcela Única)	01	01	R\$ 3.400,00	R\$ 3.400,00
B	LOCAÇÃO DO COLETOR Modelo: Testeira Frete de ida e volta (Vigência 12 meses)	01	12	R\$ 550,00	R\$ 6.600,00
*Modelo com painel: acréscimo de R\$ 1.000,00 no serviço de personalização		TOTAL 1º ANO			R\$ 10.000,00
		Desconto total concedido, ao fornecermos as carteirinhas			R\$ 800,00

Fonte: Autores, 2020.

O custo com o item A, será apenas no primeiro ano. Caso o contrato seja prorrogado por mais um ano, a empresa contratante arcará apenas com os custos da locação da máquina.

6.3 VIABILIDADE FINANCEIRA DO COLETOR

Vários indicadores de viabilidade podem ser utilizados para avaliar as alternativas de investimentos pelas empresas. De maneira geral, esses indicadores devem ser analisados em conjunto para uma tomada de decisão. Levando em consideração o menor orçamento recebido para a aquisição da última demanda de 25.000 unidades de cartão, temos os

seguintes dados:

Tabela 2 – Comparativo de orçamentos recebidos

Empresa	Quantidade	R\$ unitário	R\$ total
Empresa A	25.000	R\$ 0,81	R\$ 20.250,00
Empresa B	25.000	R\$ 0,84	R\$ 21.000,00
Coletor	25.000	R\$ 0,60	R\$ 15.000,00

Fonte: Autores, 2020.

A Empresa B, foi inserida no comparativo por ter sido o fornecedor da última aquisição de novos cartões de PVC, onde foram pagos o valor de R\$ 0,84 por unidade. No contexto atual de solicitações, a empresa responsável pelo coletor obtém vantagem financeira no fornecimento dos cartões de PVC, que pode ser melhor visualizado na Figura 1 abaixo.

Figura 1 – Gráfico comparativo das despesas atuais



Fonte: Autores, 2020.

6.4 RETORNO DO VALOR INVESTIDO

Para que a contratante tivesse direito ao valor de R\$ 0,60 a unidade de cartão de PVC, ela deveria contratar o coletor e investir inicialmente R\$ 3.400,00 nos direitos de uso e personalização da máquina, bem como R\$ 550,00 por mês pelo seu aluguel.

Diante o exposto, para esse pedido atual, a empresa estudada desembolsará inicialmente o valor de R\$ 24.000,00, referente a aquisição de 40 mil cartões, R\$ 3.400,00 referente aos custos com serviços e personalização e custos iniciais, e no decorrer do ano os alugueis de R\$ 550,00 que totalizam ao final R\$ 6.600,00.

Conforme já exposto, a empresa estudada possui quase 37 mil beneficiários ativos. Isso implica em uma grande quantidade de aquisições anuais de cartões de PVC. Para demonstração de resultados, foi projetada as despesas com a aquisição de cartões para os próximos dois anos, e esses dados podem ser verificados na Tabela 3.

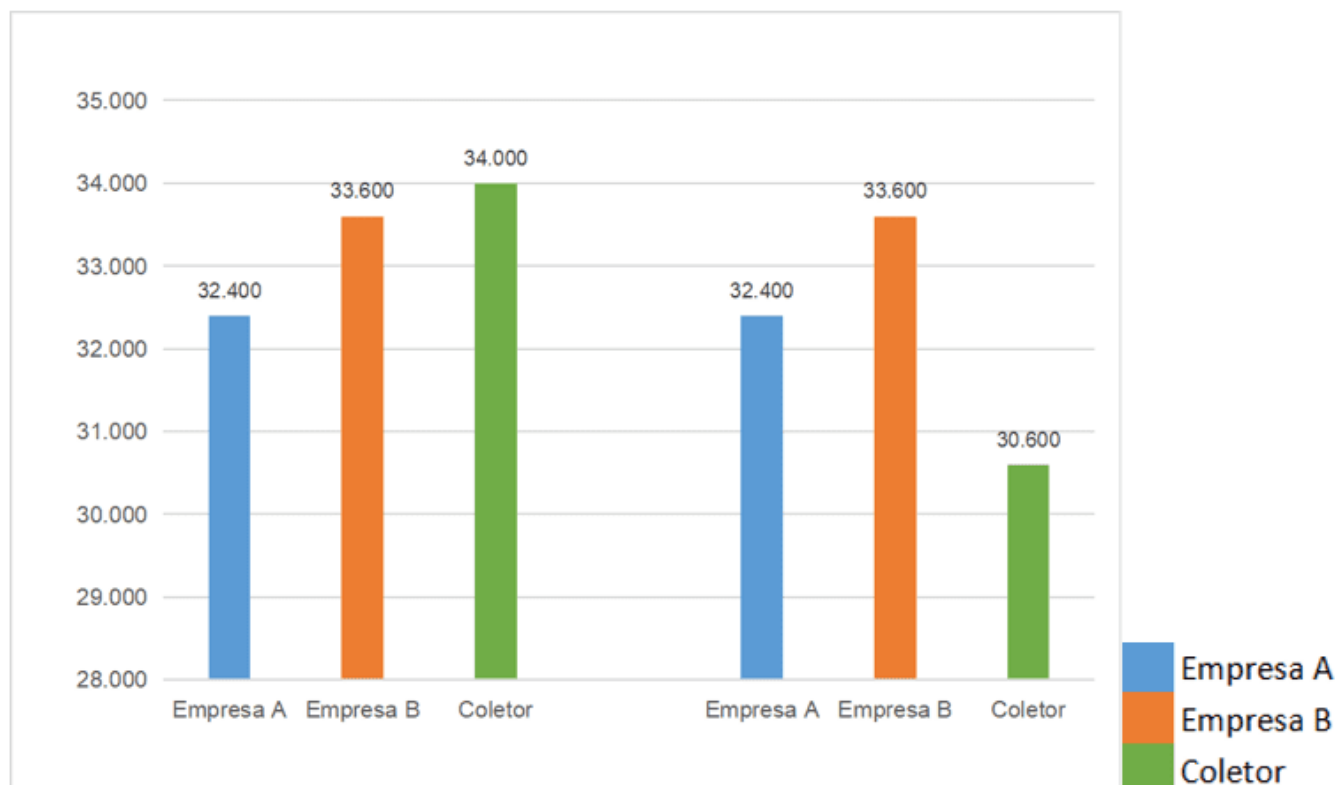
Tabela 3 – Demonstração de custos futuros

Ano 1	Qtd.	R\$ unitário	Outros custos	Custo total anual
Empresa A	40.000	0,81	0,00	32.400,00
Empresa B	40.000	0,84	0,00	33.600,00
Coletor	40.000	0,60	10.000,00	34.000,00
Ano 2				
Empresa A	40.000	0,81	0,00	32.400,00
Empresa B	40.000	0,84	0,00	33.600,00
Coletor	40.000	0,60	6.600,00	30.600,00

Fonte: Autores, 2020.

Graficamente podemos ter uma melhor visualização dos custos futuros e a redução dos mesmos.

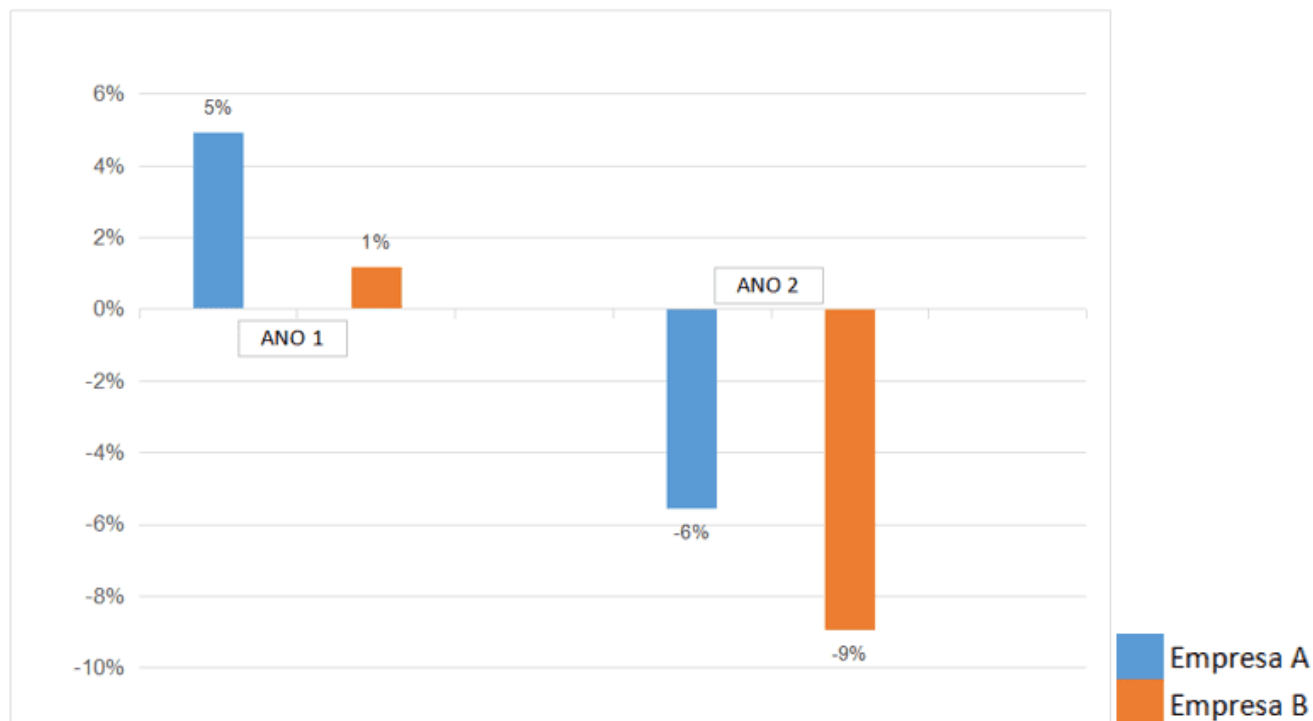
Figura 2 - Comparativo das perspectivas de custos futuros



Fonte: Autores, 2020.

Já no segundo ano a contratante terá uma redução de aproximadamente 3% com relação aos custos com a Empresa A e de 7% com relação aos custos com a Empresa B.

Figura 3 - Percentual de redução de custos



Fonte: Autores, 2020.

6.5 VANTAGENS COM A IMPLANTAÇÃO DO PROGRAMA

Algumas vantagens para a aquisição do Programa Papa Cartão podem ser facilmente listadas.

- Fortalecimento da agenda e ações de sustentabilidade da organização;
- Incentivo aos funcionários e demais usuários a terem práticas mais sustentáveis no dia a dia a partir da oferta desse serviço de utilidade pública;
- Usufruir do coletor como um espaço de mídia, tendo no coletor uma ferramenta de divulgação da imagem da organização associado a um produto de impacto socioambiental positivo;
- Estar alinhado a questões relacionadas a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) (Lei 12.305/10), com isso contribuindo para mitigação dos passivos socioambientais da organização;
- Solucionar de maneira segura e correta o descarte de cartões pós-consumo e promover a logística-reversa;
- Estar alinhado com os ODS proposto pela ONU;
- Promover a Educação Ambiental para colaboradores e clientes;
- Utilizar-se dos resultados gerados nos relatórios de coleta e transformação nos relatórios de sustentabilidade e desempenho da empresa;
- Adquirir produtos sustentáveis personalizados com a marca da empresa através de contrapartidas e/ou comercialização.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para realizar qualquer tipo de investimento, é sempre necessário a realização de uma pesquisa para verificar se o investimento dará um retorno positivo ou não. Existem os mais variados tipos de estudos, para verificação dos mais diversificados tipos de investimentos. Como pode ser observado na pesquisa, por meio da atividade de logística reversa, a empresa estudada diminuirá seus custos no mínimo 3% a partir do segundo ano de investimento com a aquisição de novos cartões, e, principalmente, ampliará a captação do material descartado através dos canais de recolhimento, pois atenderia não só a cartões da empresa, mas também outros tipos de cartões que são emitidos.

Analisando brevemente os resultados obtidos pela pesquisa, pode-se observar resultados positivos. Além da redução com os custos, a empresa estará alinhada com as políticas de reciclagem e contribuirá com a sustentabilidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BALLOU, Ronald. H. Logística Empresarial: transportes, administração de materiais e distribuição física. 1. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

COLLIS, J.; HUSSEY, R. Pesquisa em administração. 2.ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

COPACINO, William C. Supply chain software still has much to offer. Logistics Management, v. 42, Iss. 5, maio 2003.

DYCKHOFF, Harald; LACKES, Richard; REESE, Joachim. Supply chain management and reverse logistics. Berlim: Springer, 2004.

GIL, Antônio Carlos. Como Elaborar Projetos de Pesquisa. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GIL, Antônio Carlos. Como elaborar Projetos de Pesquisa. 5 ed. São Paulo: Atlas, 2010.

INSTITUTO BRASILEIRO DO PVC. O que é PVC?. São Paulo. Disponível em: <https://PVC.org.br/o-que-e-PVC>. Acesso em: 02 jan. 2021.

IZIDORO, C. Logística Reversa. São Paulo (SP): Person Education do Brasil, 2015

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. Metodologia científica. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2011

LEITE, Paulo Roberto. Logística Reversa: meio ambiente e competitividade, São Paulo: Prattice Hall, 2003.

LEITE, Paulo Roberto. Logística Reversa: Meio Ambiente e Competitividade. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.

LIRA, Suêrda Luzia Dantas de. Logística Reversa como Estratégia de Sustentabilidade: A visão dos gestores do setor supermercadista do município de Currais Novos, Currais Novos, 1 abr. 2018. Disponível em: https://monografias.ufrn.br/jspui/bitstream/123456789/6748/3/Logistica%20reversa_2018_Artigo.pdf. Acesso em: 02 jan. 2021.

MANCIA, Wilson Antonio. Heurística para Logística Reversa de Material Não Conforme na Indústria Aeronáutica. 2005. 88 p. Dissertação (Mestrado) – Engenharia de Produção, São Paulo, 2005.

PEREIRA, André Luiz, *et.al.* Logística Reversa e Sustentabilidade. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

RODOLFO JR., A., NUNES, L. R., ORMANJI, W. Tecnologia do PVC. 3ª Edição Proeditores/Braskem, São Paulo, 2006.

RS DE PAULA (São Paulo). Programa Papa Cartão. Qual o futuro do cartão plástico?. São Paulo, 2019. 19/04/2019.

SILVA, Maria Dos Prazeres Arruda da. Síntese e caracterização do poli(cloreto de vinila) modificado com grupos alquila. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Química, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2009.

TADEU, Hugo Ferreira Braga *et al.* Logística Reversa e Sustentabilidade. – 1 ed. – São Paulo: Cengage Learning, 2014.

^[1] Engenheira de Produção pela Faculdade São Lucas.

^[2] Graduando em Engenharia de Produção pela Faculdade São Lucas.

^[3] Graduando em Engenharia de Produção pela Faculdade São Lucas.

^[4] Graduando em Engenharia de Produção pela Faculdade São Lucas.

Enviado: Janeiro, 2021.

Aprovado: Março, 2021.