

CENTRO UNIVERSITÁRIO FACVEST - UNIFACVEST

CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

SCHAULIN PEREIRA SILVA

**FABRICAÇÃO DE PLACAS DE SINALIZAÇÃO COM REAPROVEITAMENTO DE
MATÉRIA PRIMA**

LAGES

2017

**FABRICAÇÃO DE PLACAS DE SINALIZAÇÃO COM REAPROVEITAMENTO DE
MATÉRIA PRIMA**

Trabalho apresentado ao curso de graduação em Engenharia de Produção do Centro Universitário Unifacvest como parte dos requisitos para obtenção do título de Engenheiro de Produção.

Orientador: Prof. Dr. Rodrigo Botan

LAGES

2017

RESUMO

Este trabalho apresenta a um problema recorrente nas organizações e comum no ramo da confecção de placas de sinalização de trânsito, que é a utilização indevida de matéria prima, não ocorrendo um reaproveitamento adequado delas e, com isso, visando utilizar da logística reversa para a realização da reciclagem dos materiais possíveis, de modo a tornar a empresa mais sustentável, assim como visa reduzir os seus custos com matéria prima, de forma ecologicamente correta e com racionalização adequada dos materiais utilizados. Para isso, a organização disponibilizou dados referentes a custos de placas, coletas e com terceirização de mão-de-obra, tornando possível a análise desses dados e a avaliação dos materiais, com o objetivo de verificar quais podem ser reaproveitados e qual a economia gerada. Sendo assim, foi organizado um espaço físico para a recuperação das placas e estimada a economia que ocorre com sua recuperação, além de aliar-se às questões sustentáveis do meio ambiente.

Palavras-chave: Sustentabilidade. Recuperação. Placas. Economia.

ABSTRACT

This work presents a recurring problem in organizations and common in the branch of road signs, which is the improper use of raw material, not occurring an appropriate reuse of them and, with that, aiming to use reverse logistics for the realization of the recycling of the possible materials, in order to make the company more sustainable, as well as aims to reduce its costs with raw material, in an ecologically correct way and with adequate rationalization of the materials used. In order to do this, the organization made available data on plate costs, collections and outsourcing of labor, making possible the analysis of these data and the evaluation of the materials, with the purpose of verifying which can be reused and which the generated economy . Thus, a physical space was set up for the recovery of the slabs and estimated the economy that occurs with its recovery, in addition to allying itself with the sustainable issues of the environment.

Keywords: Sustainability. Recovery. Plates. Economy.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	1
2	OBJETIVOS	3
2.1	Objetivo Geral	3
2.2	Objetivos Específicos	3
3	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	4
3.1	Engenharia de Produção	4
3.1.1	Áreas da Engenharia de Produção	4
3.1.2	Funções do Engenheiro de Produção	7
3.2	Gestão Ambiental	8
3.2.1	Desenvolvimento Sustentável	10
3.3	Sinalização Vertical	10
3.3.1	Películas Usadas Junto à Sinalização Vertical	12
3.4	Gestão de Materiais	14
3.5	Logística	15
3.5.1	Logística Reversa.....	16
3.5.1.1	Razões do uso da logística reversa	18
3.6	Gestão de Custos	20
4	MATERIAIS E MÉTODOS	22
4.1	Coleta e Análise de Dados	22
4.2	Execução do Projeto	22
5	DESENVOLVIMENTO DO PROJETO	23
5.1	Situação Atual	23
5.2	Processo de Recuperação	27
5.3	Economia	32
6	CONCLUSÃO	34
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	35

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ABEPRO – Associação Brasileira de Engenharia de Produção

CCO – Ocorrência Kcor

CEP – Controle Estatístico de Processos

EPI – Equipamento de Proteção Individual

MPE – Micro e Pequenas Empresas

OS – Ordem de Serviço

PCP – Planejamento e Controle de Produção

SC – Santa Catarina

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – Deflexão Horizontal da Sinalização Vertical junto à via	11
FIGURA 2 – Deflexão Vertical da Sinalização Vertical junto à via	12
FIGURA 3– Atividades logísticas na cadeia de suprimentos imediata da Empresa	15
FIGURA 4 – Processo logístico reverso	18
FIGURA 5 – Economia com placas	24
FIGURA 6 – Placas aprovadas e reprovadas.....	26
FIGURA 7 – Placas aprovadas e reprovadas.....	26
FIGURA 8 – Pátio para placas defeituosas	28
FIGURA 9 – Pátio para placas a reutilizar	29
FIGURA 10 – Pátio para placas a reutilizar	29
FIGURA 11 – Placas a reutilizar	30
FIGURA 12 – Placas a reutilizar	30
FIGURA 13 – Placas a reutilizar	31
FIGURA 14 – Placas a reutilizar	31
FIGURA 15 – Ocorrências.....	32

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – Placas aprovadas e reprovadas	26
TABELA 2 – Custos com materiais	34

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 – Áreas da Engenharia de Produção	4
QUADRO 2 – Esferas da Engenharia de Produção	9
QUADRO 3 – Razão do uso da logística reversa	18
QUADRO 4 – Métodos de custeio	21

1 INTRODUÇÃO

As placas de sinalização são produtos com alta demanda no mercado, afinal, todas as vias, sejam elas municipais, estaduais ou federais, necessitam da sua utilização e, vale ressaltar que as mesmas detêm, assim como diversos outros produtos, um prazo de validade, pois se deterioram e sua resistência diminui com o tempo, de acordo com as especificações do material utilizado.

Com as questões ambientais em evidência e franca expansão, vem à tona a importância das questões que envolvem a sustentabilidade na sua fabricação e utilização, de modo com que evite-se desperdício de materiais, assim como o descarte indevido de placas que tornam-se inutilizadas.

A reciclagem de diversos materiais pode ser realizada e, assim, a empresa vem a cumprir um importante papel de responsabilidade social, através de seu comportamento sustentável, assim como reduz seus custos com matéria prima e otimiza o seu processo com a sua reutilização.

A preocupação com as questões ambientais, através de exigências feitas pela sociedade aos governantes locais faz com que os processos logísticos empresariais sejam readaptados à nova realidade, pois os padrões insustentáveis de consumo e produção de produtos se tornaram os maiores causadores de desequilíbrio para o meio ambiente. (THODE FILHO *et. al.*, 2010 *apud* BARBIERI,).

A falta de preocupação com as questões ambientais ainda é um fator muito comum em organizações dos mais diversos tipos de ramos de atividade, fato este que não difere quando se trata da fabricação de placas de sinalização de trânsito.

O desenvolvimento sustentável será alcançado se três critérios fundamentais forem obedecidos simultaneamente: equidade social, prudência ecológica e eficiência econômica. (DIAS, 2009)

Um elevado número de placas requer substituição nas vias da região, de forma constante, haja vista que a vida útil de seus materiais chega a seu prazo de validade, levando as mesmas a deteriorar-se e comprometer as suas resistências, tais deteriorações e perda de resistência também são afetadas pelas condições climáticas, tais como chuvas, vendavais, alagamentos, entre outros fatores.

É bastante comum essa substituição ser realizada de forma completa, com a utilização de materiais novos em toda a placa, de modo a descartar totalmente os materiais que foram utilizados nas placas velhas, sem que haja um reaproveitamento adequado das mesmas.

Sendo assim, surge a possibilidade de reaproveitar os materiais utilizados nas placas de trânsito que são descartadas, pois trata-se de uma ação sustentável, em prol do meio ambiente, bem como reduz o custo da organização com matéria prima.

A aplicação desse projeto define uma oportunidade de alinhar a empresa às boas práticas do meio ambiente, de modo a torná-la sustentável, fator que também contribuirá para suas finanças, pois deve reduzir custos de matéria prima e reaproveita adequadamente materiais que seriam descartados no ambiente.

O projeto é viável, pois a sustentabilidade está em grande evidência no mundo, e as empresas não devem ignorar essa tendência, afinal o meio ambiente requer cuidados e essa prática não será onerosa à organização, pelo contrário, em determinado tempo ela será não apenas benéfica ao ambiente, como será mais barata para a empresa.

Com isso, traz-se a importância de cuidar do meio ambiente, visando a qualidade de vida da população, as boas práticas com o meio ambiente, aliado a um planejamento financeiro que busca melhorar a eficiência dos gastos da organização com matéria prima, de modo a aumentar a sua rentabilidade sem deixar de lado a questão sustentável.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Propor a redução de custos com o reaproveitamento de matéria prima na fabricação de placas de sinalização de trânsito.

2.2 Objetivos Específicos

- Relacionar os materiais utilizados para a fabricação de placas;
- Estimar quanto pode ser economizado com o reaproveitamento de matéria prima;
- Propor um plano de reutilização de matéria prima.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 Engenharia de Produção

A Engenharia de Produção se dedica ao projeto e gerência de sistemas que envolvem pessoas, materiais, equipamentos e o ambiente, sendo a menos tecnológica das engenharias na medida em que é mais abrangente e genérica, englobando um conjunto maior de conhecimentos e habilidades, haja vista que o foco das atenções do ramo de Engenharia de Produção concentra-se na gestão dos sistemas de produção, definidos como todo conjunto de recursos organizados de modo a obter produtos ou serviços de modo sistemático. (ABEPRO, 2008)

O autor também afirma que a gestão dos sistemas de produção é realizada via utilização de métodos e técnicas que visam aperfeiçoar o emprego dos recursos existentes no próprio sistema de produção.

3.1.1 Áreas da Engenharia de Produção

ABEPRO (2008) separa a Engenharia de Produção em diversas áreas, tais como descritas no quadro a seguir.

QUADRO 1 – Áreas da Engenharia de Produção – Fonte: adaptado de ABEPRO (2008)

Área	Descrição
Engenharia de operações e processos da produção	Suas atribuições são: trabalhos destinados a projetos, melhorias, operações criando melhorias para produtos trabalhar com bens e serviços de primeira linha, bem como utilizar sistemas de gestão diretamente com os operadores de produção e gerenciar o PCP (Planejamento e Controle de Produção) e o CEP (Controle Estatístico de Processos), assim como projetos de

	fábrica e arranjos físicos.
Logística	Suas atribuições se dão através do tratamento de questões sobre transporte, aplicando métricas para estruturas de transporte e movimentação de peças, descrever e analisar layout de armazenagem de insumos e produtos sempre da melhor maneira para reduzir custos e transformar o atendimento mais ágil conforme os níveis de exigências dos clientes.
Pesquisa Operacional	Suas atribuições consistem em trabalhar com levantamento de problemas que vem gerando desperdícios na empresa envolvendo situações de tomada de decisão, sempre com ou através de modelos matemáticos em tabelas e gráficos, assim como métodos para alcance de metas, podendo assim incluir elementos ajudando nos processos de tomada de decisão.
Engenharia da Qualidade	Suas atribuições são trabalhar com projetos e controles buscando um melhor gerenciador de gestão para a área da qualidade com se fosse um gerenciamento por processos, levantar dados para reais para a tomada de decisão sempre com a utilização de ferramentas com foco em qualidade.
Engenharia do Produto	Suas atribuições consistem em trabalhar com ferramentas que ajudar em implantações de projetos, organização,

	atividades estratégicas, planejamento e desenvolvimento de produto tem uma presença em boa parte das diversas áreas funcionais da empresa.
Engenharia Organizacional	Suas atribuições consistem em trabalhar o grande conhecimento dentro de atividades que trazem como principal força a gestão da organização, aqui entra o planejamento estratégico e o planejamento operacional neste ciclo também temos estratégias de produção, tendo em vista a grande avaliação de desempenho organizacional.
Engenharia Econômica	Suas atribuições são trabalhar resultados econômicos estimulando sempre avaliações antes de qualquer tomada de decisão, mostrando cálculos realizados através de métricas e técnicas que podem simplificar as comparações econômicas reais da organização.
Engenharia do Trabalho	Suas atribuições são o trabalho direcionado com Projetos, implantações de tarefas, layout de ambientes de trabalho, desenvolvimento de técnicas de habilidades e capacidades operacionais buscando sempre a melhor produtividade, buscando manter e o alto desempenho do funcionário, sempre preservando a saúde e integridade física de cada um.
Engenharia da Sustentabilidade	Suas atribuições são trabalhar o

	Planejamento juntamente com estratégias para a utilização sem desperdício dos recursos naturais recursos esse que estão instalados nos sistemas produtivos, busca um melhor tratamento direcionado aos resíduos que são destinados aos efluentes destes sistemas, melhorando a implantação de sistema de gestão ambiental com a responsabilidade social.
Educação em Engenharia de Produção	Suas atribuições são a inserção da educação superior em engenharia (graduação, pós-graduação, pesquisa e extensão) e suas áreas afins, a partir de uma abordagem sistêmica englobando a gestão dos sistemas educacionais em todos os seus aspectos: a formação de pessoas (corpo docente e técnico administrativo); a organização didática pedagógica, especialmente o projeto pedagógico de curso; as metodologias e os meios de ensino/aprendizagem.

3.1.2 Funções do Engenheiro de Produção

O engenheiro de produção é um profissional do mercado que consegue enxergar os problemas de forma global, não fragmentada. Ele conhece os diversos problemas industriais e as tecnologias que são necessárias para resolvê-los, mas nem sempre é a pessoa que irá se concentrar no detalhe da resolução. (ABEPRO, 2008)

Abepro (2008) ainda afirma que o engenheiro de produção tem como área específica de conhecimento os métodos gerenciais, a implantação de sistemas

informatizados para a gerência de empresas, o uso de métodos para melhoria da eficiência das empresas e a utilização de sistemas de controle dos processos da empresa. Tudo o que se refere às atividades básicas de uma empresa tais como planejar as compras, planejar e programar a produção e planejar e programar a distribuição dos produtos faz parte das atribuições típicas do engenheiro de produção.

3.2 Gestão Ambiental

Os objetivos do desenvolvimento sustentável são onipresentes nas empresas atuais e todas as definições e ferramentas pertinentes à sustentabilidade devem considerar o fato de que não se conhece totalmente o sistema, podendo-se descobrir apenas os impactos ambientais decorrentes de atividades e a interação com o bem-estar humano, com a economia e o meio ambiente. (BELLEN, 2007)

Um negócio sustentável compõe as atuais exigências do mercado, adquirindo um novo espaço no mesmo, de modo a agregar valor aos seus processos e serão competitivos, porém, para isso é preciso levar em consideração todas as dimensões do desenvolvimento sustentável, ou seja, as dimensões econômica, social e ambiental no momento da tomada de decisões, principalmente as de longo prazo, garantindo benefícios à geração presente e futura (MARTENDAL E SANTOS, 2014 *apud* PEREIRA, 2012).

Gestão ambiental envolve planejamento, organização, e orienta a empresa a alcançar metas [ambientais] específicas, em uma analogia, por exemplo, com o que ocorre com a gestão de qualidade. Um aspecto relevante da gestão ambiental é que sua introdução requer decisões nos níveis mais elevados da administração e, portanto, envia uma clara mensagem à organização de que se trata de um compromisso corporativo. A gestão ambiental pode se tornar também um importante instrumento para as organizações em suas relações com consumidores, o público em geral, companhias de seguro, agências governamentais, etc (NILSSON, 1998, p. 134).

Corazza (2003) afirma que, ainda que seja possível propor uma definição como esta, seu conteúdo e o sentido de sua incorporação pelas organizações evoluiu ao longo das últimas três décadas.

O autor ainda afirma que desde a década de 1990, algumas situações ocorreram e foram cruciais para o desenvolvimento da gestão ambiental e da sustentabilidade, tais como:

- A introdução progressiva de uma perspectiva de sustentabilidade;
- A proliferação dos engajamentos coletivos – como os códigos de conduta, os convênios e os acordos voluntários;
- A maior interação entre as esferas pública e privada – com a participação dessas organizações na formulação de objetivos e na escolha de instrumentos de política ambiental;
- O maior envolvimento da sociedade civil organizada – como, por exemplo, por meio das Organizações Não-Governamentais.

Corazza (2003) *apud* Groenewegen e Vergragt (1991) dividem a gestão ambiental em três esferas: produtiva, da inovação e estratégica, conforme descrição do quadro a seguir.

QUADRO 2 – Esferas da Gestão Ambiental - Fonte: adaptado de Corazza (2003) *apud* Groenewegen e Vergragt (1991)

Esfera	Descrição
Produtiva	A gestão ambiental intervém, por um lado, no controle do respeito às regulamentações públicas pelas diferentes divisões operacionais e, por outro, na elaboração e na implementação de ações ambientais.

Inovação	A gestão ambiental aporta um auxílio técnico duplo: de um lado, acompanhando os dispositivos de regulamentação e das avaliações ecotoxicológicas de produtos e emissões a serem respeitados; de outro, auxiliando a definir projetos de desenvolvimento (de produtos e tecnologias).
Estratégica	A gestão ambiental fornece avaliações sobre os potenciais de desenvolvimento e sobre as restrições ambientais emergentes (resultantes tanto da regulamentação quanto da concorrência).

3.2.1 Desenvolvimento Sustentável

Desenvolvimento Sustentável é a macrodescrição de como todas as nações devem proceder em plena cooperação com os recursos e ecossistemas da Terra para manter e melhorar as condições econômicas gerais de seus habitantes, presentes e futuras. (OLIVEIRA E GOMES, 2012 *apud* KINLAW, 1997).

O desenvolvimento sustentável será alcançado se três critérios fundamentais forem obedecidos simultaneamente: equidade social, prudência ecológica e eficiência econômica. (DIAS, 2009)

Esses critérios fundamentais pode-se dizer que nada mais é do que a harmonia entre a natureza e o homem, como um processo de desenvolvimento, a fim de satisfazer as necessidades humanas sem prejudicar o meio ambiente natural. (OLIVEIRA E GOMES, 2012)

3.3 Sinalização Vertical

A sinalização vertical é um subsistema da sinalização viária que possui seu meio de comunicação na posição vertical, normalmente fixado ao lado da pista ou suspenso sobre ela. Constitui-se de placas, painéis e balizadores, os elementos verticais mais utilizados são as placas fixadas em postes com altura aproximada à visão horizontal dos motoristas.

A sinalização viária estabelecida através de comunicação visual por meio de placas, painéis ou dispositivos auxiliares, situados na posição vertical, suspensos ou implantados à margens da via, tem como principais finalidades: a regulamentação do uso da via; a advertência para situações potencialmente de risco ou problemáticas da via, o fornecimento de indicações, orientações e informações e mensagens educativas aos usuários da via.

Limitações, proibições e/ou restrições para o uso da via; alertar dos riscos ou mudanças de condições da via e indicar direções, distâncias, serviços, pontos de interesse e passar mensagens aos usuários.

Segundo o DNER (1999) para ser ter uma sinalização vertical efetiva devem ser considerados fatores como: posicionamento dentro do campo visual; legibilidade das mensagens e símbolos; mensagens simples e claras; e também padronização além de letras com tamanhos e espaçamentos adequados a característica da via.

Padroniza as informações sobre a sinalização, associadas a um tipo de mensagem que pretendem transmitir, sejam elas de regulamentação, advertência ou indicação

A sinalização deve ser colocada no bordo direito da via no sentido do fluxo de tráfego que devem regulamentar, fazendo um ângulo com o sentido do fluxo de tráfego de 93° a 95°, voltadas para o lado externo da via, conforme mostrado na Figura 1. Esta inclinação visa garantir que o usuário tenha boa visibilidade e leitura de sinais, evitando o reflexo especular que pode ocorrer com a incidência de luz sobre a placa.

Além de determinar uma deflexão horizontal, também determina que aos sinais suspensos devem ter os painéis posicionados de maneira a formar um ângulo com a vertical de 3° a 5° conforme mostrado nas figuras a seguir.

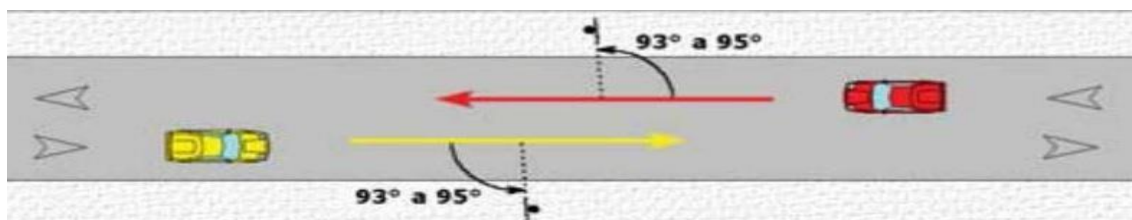


FIGURA 1 - Deflexão Horizontal da Sinalização Vertical junto a via
Fonte: CONTRAN – Volume II- Sinalização de Advertência (2007)

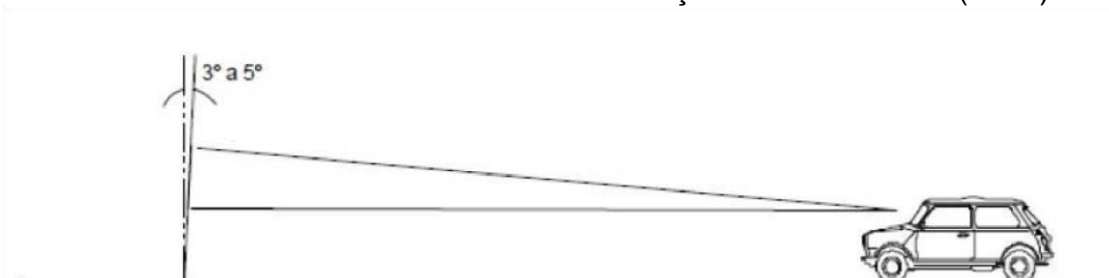


FIGURA 2 - Deflexão Vertical da Sinalização Vertical junto a via
Fonte: DNIT (2010)

3.3.1 Películas usadas na Sinalização Vertical

No Brasil a Norma Brasileira Regulamentadora que especifica os materiais retro refletivos que podem ser utilizados na sinalização vertical é a NBR 14644/2007, nela são especificados os materiais, as tecnologias e os índices de retro refletividade.

Para a NBR 14644 (2007) as películas retro refletivas Tipo I A conhecidas como “grau técnico ou grau engenharia”, são constituídas por microesferas de vidro, agregadas a uma resina sintética, espelhadas por filme metalizado e recobertas por um filme plástico e flexível, que confere uma superfície lisa e plana, permitindo apresentar a mesma cor, durante o dia e a noite, quando observados à luz dos faróis dos veículos.

Diz também que películas retro refletivas Tipo I B são conhecidas como “grau super engenharia”, são idênticas as películas Tipo I A, porém com material de melhor qualidade, permitindo valores de retro reflexão mais elevados.

Segundo a NBR 14644 (2007) as películas retro refletivas Tipo II comercialmente conhecida como “alta intensidade”, são constituídas por microesferas de vidro agregadas a uma resina sintética em uma camada de ar, cobertas por um filme plástico transparente e flexível, que confere uma superfície lisa e plana, permitindo apresentar a mesma cor durante o dia e noite quando observada à luz dos faróis de um veículo.

A NBR 14644 (2007) diz que películas retro refletivas Tipo III são conhecidas como “alta intensidade prismática” são constituídas por lentes prismáticas não metalizadas, gravadas em um resina sintética transparente e selada em uma camada de ar por uma fina camada de resina, que confere uma superfície lisa e plana permitindo apresentar mesma cor durante o período do dia e durante o período da noite quando incidida pela luz dos faróis de um veículo. Essa películas devem ser resistentes aos intempéries e possuir um adesivo sensível à pressão, protegido por um filme de fácil remoção.

As cores fluorescentes proporcionam aos motoristas maior impacto visual, comparadas com as cores normais, durante o período diurno e noturno, sob condições de baixa visibilidade e até mesmo durante o amanhecer, entardecer ou quando na presença de neblina. São utilizadas nas cores amarela lima-limão, amarela e laranja.

Para a NBR 14664 (2007) películas retro refletivas Tipo IV são constituídas por um filmes plástico vinílicos com plastificante polimérico, destinado a produção de tarjas, legendas e símbolos em placas de sinalização. As películas devem possuir um adesivo sensível à pressão, protegidos por um filme de fácil remoção. São utilizados para aplicação sobre películas retro refletivas da cor branca.

Também fala que as películas não retro refletivas coloridas translúcidas Tipo V são constituídas por um filme plástico projetado para a fabricação de sinais por corte eletrônico. As películas devem ser resistentes as intempéries e possuir um adesivo sensível à pressão.

A NBR 14664 (2007) diz que as películas retro refletivas Tipo VI são elastoméricas, constituídas por lentes prismáticas vinílicas não metalizadas, sem adesivo, sem necessidade do uso de substrato, para uso temporário, gravadas em uma resina sintética transparente que confere uma superfície lisa e plana, permitindo apresentar mesma cor durante o dia e a noite quando incidida pela luz dos faróis de um veículo.

Segundo a NBR 14644 (2007) as películas retro refletivas Tipo VII são indicadas para longas e médias distâncias e são constituídas por lentes prismáticas não metalizadas, gravadas em um resina sintética transparente e seladas em um camada de ar por uma fina camada de resina, que confere uma superfície lisa e plana.

As películas retro refletivas Tipo X são indicadas para longas, médias e curtas distância, são constituídas por lentes prismáticas não metalizadas, gravadas em um resina sintética transparente e selada em uma camada de ar por uma fina camada de resina, que confere uma superfície lisa e plana, permitindo apresentar a mesma cor, durante o período diurno e o noturno quando observada à luz dos faróis de um veículo.

3.4 Gestão de Materiais

Administração de Materiais envolve a totalidade dos fluxos de materiais da empresa, desde a programação de materiais, compras, recepção, armazenamento no almoxarifado, movimentação de materiais, transporte interno e armazenamento no depósito de produtos acabados. (CHIAVENATO, 1991)

Administração de Materiais é definida um conjunto de atividades desenvolvidas dentro de uma empresa destinadas a suprir as unidades que ela possui, ou seja, envolve a totalidade dos fluxos de materiais da empresa, desde a programação de materiais, compras, recepção, armazenamento no almoxarifado, movimentação de materiais, transporte interno e armazenamento no depósito de produtos acabados. (DUMAS *et. al.* 2013)

O autor ainda afirma que ela visa a garantia de existência contínua de um estoque, organizado de modo à nunca faltar nenhum dos itens que o compõem, sem tornar excessivo o investimento total.

A administração de Materiais se divide em algumas partes denominadas subsistemas:

- Controle de Estoque;
- Classificação de Material;
- Aquisição de Material;
- Almoxarifado;
- Movimentação;
- Recebimento;
- Cadastro;
- Inspeção de Suprimentos;
- Transporte de Material;

3.5 Logística

A logística tem se posicionado como uma ferramenta para o gerenciamento empresarial pela sua contribuição na obtenção de vantagens econômicas, sem, contudo, desconsiderar os aspectos ambientais (SHIBAO *et. al.*, 2010 *apud* ROGERS; TIBBEN-LEMBKE, 1998).

Segundo Ballou (2006), o profissional em logística precisa estar constantemente a par do estágio do ciclo de vida dos produtos a fim de poder adaptar os padrões da distribuição a cada estágio em busca da eficiência máxima.

O processo de planejamento, implantação e controle do fluxo eficiente e eficaz de mercadorias, serviços e das informações relativas desde o ponto de origem até o ponto de consumo com o propósito de atender às exigências dos clientes.

(BALLOU, 2006, p. 7)

Wile e Born (2012) ainda afirmam que seguindo esta mesma referência, o autor apresenta os componentes do sistema logístico, são eles:

Serviços ao cliente, previsão de demanda, comunicações de distribuição, controle de estoque, manuseio de materiais, processamento de pedidos, peças de reposição e serviços de suporte, escolha de locais para fábrica e armazenagem (análise de localização), embalagem, manuseio de produtos devolvidos, reciclagem de sucata, tráfego e transporte, e armazenagem e estocagem (BALLOU, 2006, p. 31).

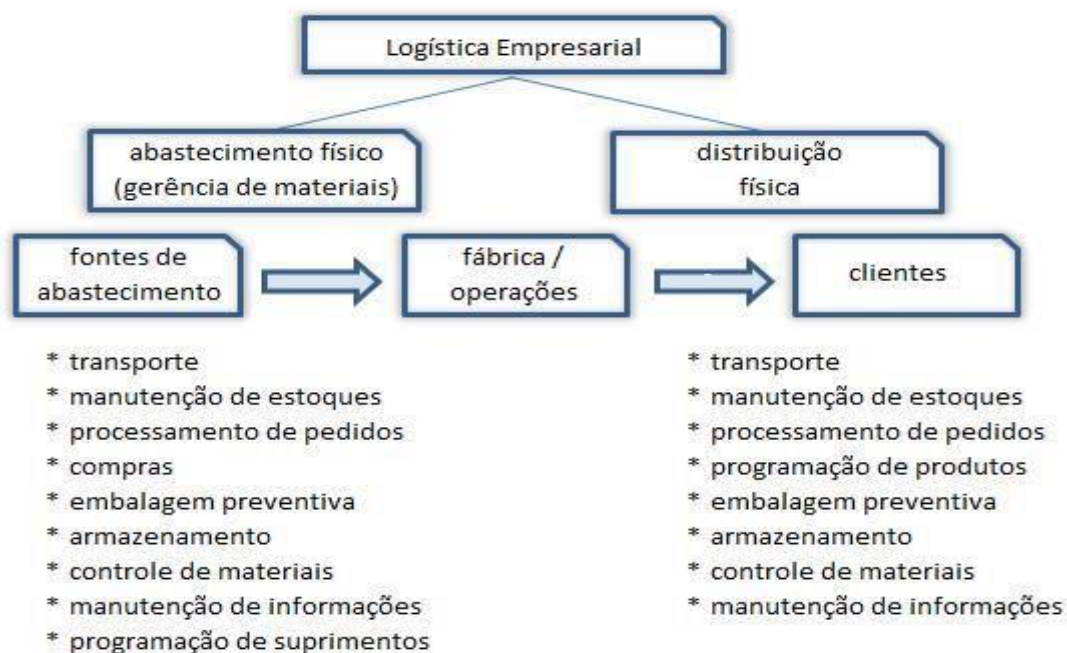


FIGURA 3 – Atividades logísticas na cadeia de suprimentos imediata da empresa
- Fonte: Wile e Born (2012) *apud* Ballou (2006)

A logística é a atividade que visa disponibilizar bens e serviços gerados por uma sociedade, nos locais, no tempo e na quantidade e qualidade em que são necessários aos utilizadores. A logística evoluiu de uma simples área de estocagem de materiais para uma área estratégica dentro das empresas, contribuindo decisivamente para a competitividade empresarial (MARTENDAL E SANTOS, 2014 *apud* LEITE, 2009).

Os autores ainda afirmam que é possível identificar quatro áreas operacionais da logística empresarial atual:

- A logística de suprimentos;
- A logística de apoio à manufatura;
- A logística de distribuição, □ A logística reversa.

3.4.1 Logística Reversa

A logística reversa está ligada ao mesmo tempo, a questões legais e ambientais e as econômicas, o que coloca em destaque e faz com que seja imprescindível o seu estudo no contexto organizacional, porque é o processo por meio das quais as empresas podem se tornar ecologicamente mais eficiente por intermédio da reciclagem, reuso e redução da quantidade de materiais usados (SHIBAO *et. al*, 2010 *apud* CARTER; ELLRAM,1998).

Logística reversa consiste no papel da logística no retorno de produtos, redução na fonte, reciclagem, substituição de materiais, reuso de materiais, disposição de resíduos, reforma, reparação e remanufatura. (STOCK, 1998)

A logística reversa é um termo bastante genérico e significa em seu sentido mais amplo, todas as operações relacionadas com a reutilização de produtos e materiais, englobando todas as atividades logísticas de coletar, desmontar e processar produtos e/ou materiais e peças usadas a fim de assegurar uma recuperação sustentável.

Entendemos a logística reversa como a área da logística empresarial que planeja, opera e controla o fluxo e as informações logísticas correspondentes, do retorno dos bens de pós-venda e de pós-consumo ao ciclo de negócios ou ao ciclo produtivo, por meio dos canais de distribuições reversos, agregando-lhes valor de diversas naturezas: econômico, ecológico, legal, logístico, de imagem corporativa, entre outros.

Em termos práticos a logística reversa tem como objetivo principal reduzir a poluição do meio ambiente e os desperdícios de insumos, assim como a reutilização e reciclagem de produtos. Por exemplo, organizações como supermercados, industriais e lojas descartam volumes consideráveis de material que podem ser reciclados como papel, papelão, *pallets* de madeira, plástico, entre outros resíduos industriais com grande potencial de reutilização ou reciclagem.

(WILE E BORN, 2012)

O processo de planejamento, implementação e controle da eficiência e custo efetivo do fluxo de matérias-primas, estoques em processo, produtos acabados e as informações correspondentes do consumo para o ponto de origem com o

propósito de recapturar o valor ou destinar à apropriada disposição. (ROGERS E TIBBEN-LEMBKE, 1995, p. 2)

Na logística reversa é normal que a empresa tenha que recolher o produto ou o equipamento de forma completa, inclusive os componentes que não lhes servirão, por exemplo: mesmo que possa aproveitar partes dos invólucros das pilhas e baterias, terá de captar a peça completa, inclusive a parte química, cuja recuperação nem sempre é vantajosa, ou as metalúrgicas só recolherem as partes metálicas de um veículo descartado, desprezando pneus, estofamentos, lubrificantes, plásticos etc. (WILE E BORN, 2012)

A logística reversa pode ser entendida como um processo complementar à logística tradicional, pois enquanto a última tem o papel de levar produtos dos fornecedores até os clientes intermediários ou finais, a logística reversa deve completar o ciclo, trazendo de volta os produtos já utilizados dos diferentes pontos de consumo a sua origem (LACERDA, 2002).

Na figura a seguir está exemplificado o funcionamento da logística reversa.

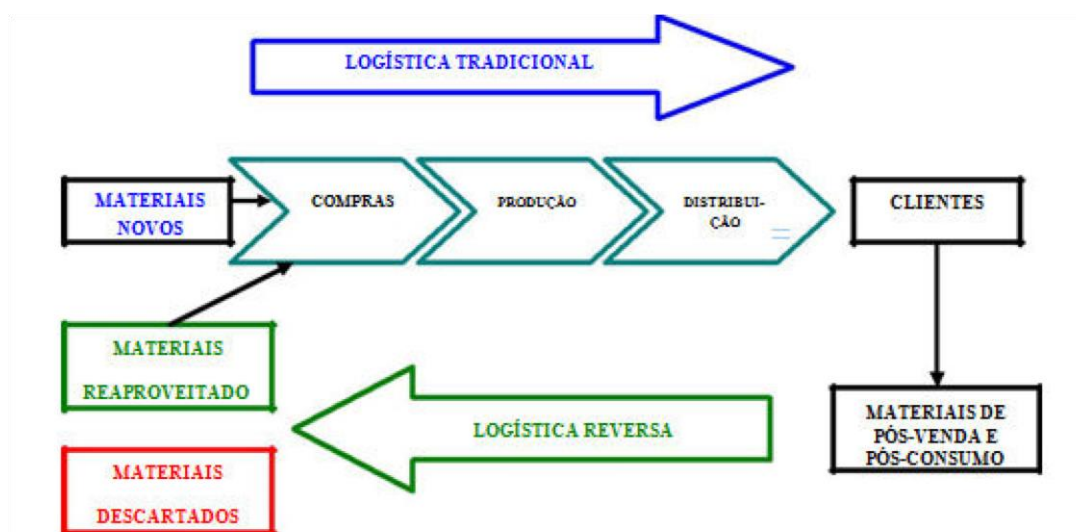


FIGURA 4 – Processo Logístico Reverso

Fonte: dos autores adaptado de Rogers e Tibben-Lembke (1998)

3.4.1.1. Razões do Uso da Logística Reversa

A utilização da logística reversa visa uma série de vantagens e princípios básicos, que justificam e são consideradas causas para a sua utilização, que podem ser visualizados no quadro a seguir.

QUADRO 3 – Razões do uso da logística reversa - Fonte: adaptado de Shibao *et. al.* (2010)

Razão	Descrição
Questões ambientais	Prática comum em alguns países, notadamente na Alemanha, e existe no Brasil uma tendência de que a legislação ambiental caminhe para tornar as empresas cada vez mais responsáveis por todo ciclo de vida de seus produtos. Isto significa ser legalmente responsável pelo seu destino após a entrega dos produtos aos clientes e do impacto que estes produzem ao meio ambiente.
Diferenciação por serviço	Os varejistas acreditam que os clientes valorizam mais, as empresas que possuem políticas mais liberais do retorno de produtos. Aliás, é uma tendência reforçada pela legislação de defesa do consumidor, garantindo-lhe o direito de devolução ou troca. Isto envolve uma estrutura para recebimento, classificação e expedição de produtos retornados.

Redução de custo	Iniciativas relacionadas à logística reversa têm trazido retornos consideráveis para empresas. Economias com a utilização de embalagens retornáveis ou com o reaproveitamento de materiais para a produção têm trazido ganhos que estimulam cada vez mais novas iniciativas de fluxo reverso.
------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

O objetivo principal da logística reversa é o de atender aos princípios de sustentabilidade ambiental como o da produção limpa, em que a responsabilidade é do "início ao fim", ou seja, quem produz deve responsabilizar-se também pelo destino final dos produtos gerados, de forma a reduzir o impacto ambiental que eles causam. Assim, as empresas organizam canais reversos, ou seja, de retorno dos materiais, seja para conserto ou após o seu ciclo de utilização, para terem a melhor destinação, seja por reparo, reutilização ou reciclagem. (WILE E BORN, 2012)

Os autores ainda afirmam que a reciclagem é o reaproveitamento dos materiais como matéria-prima para um novo produto. Muitos materiais podem ser reciclados e os exemplos mais comuns são o papel, o vidro, o metal e o plástico.

3.6 Gestão de Custos

Custos podem ser definidos como:

Gastos efetuados no processo de fabricação de bens ou de prestação de serviços. No caso industrial, são os fatores utilizados na produção como matérias-primas, salários e encargos sociais dos operários da fábrica, depreciação das máquinas, dos móveis e das ferramentas utilizadas no processo produtivo. (WERNKE, 2004, p. 11-12)

A contabilidade de custos tem a finalidade de auxiliar na “avaliação dos estoques; apuração dos resultados; controle das atividades produtivas e tomada de decisão. (GOTARDO, 2013 *apud* CHERMAN, 2002)

Para Gotardo (2013), custo é tudo o que se investe para conseguir um produto, um serviço ou uma utilidade e Martins (1992) afirma que os custos são gastos relativos à bem ou serviço utilizado na produção de outros bens e serviços, ou seja, o valor dos insumos usados na fabricação dos produtos da empresa.

Na época atual, muitas empresas ainda passam por dificuldades de ajustamento e readequação de custos e preços de sua estrutura em função da globalização da economia. Muitas empresas, que não se reorganizarem e se readaptarem a esse novo ambiente competitivo, certamente não sobreviverão. E essa reorganização e readaptação estão diretamente inseridas na valorização ainda maior a Contabilidade, como a melhor ferramenta de controle e de avaliação de desempenho da gestão de um negócio empresarial existente na atualidade. (SANTOS ,2005, p. 17)

Os métodos de custeio são ferramentas essenciais para geração de informações relevantes para o auxílio nas tomadas de decisões, porém, cada organização deve utilizar o método que mais se correlacione com a sua estrutura, objetivos e características, pois mesmo as MPEs de um mesmo segmento possuem elementos organizacionais distintos. Esses métodos são utilizados, dentre as muitas informações geradas, para determinar o valor dos produtos objetos do custeio, reduzir custos, melhorar processos, eliminar desperdícios, decidir entre produzir ou terceirizar, eliminar, criar, aumentar ou diminuir a linha de produção, dentre outros inúmeros benefícios. (CASTRO *et. al.* 2015)

Os autores ainda afirmam que, entre os métodos disponíveis, discorreremos sucintamente a seguir sobre três métodos baseados no custo, sendo eles o custeio por absorção, custeio variável e o custo baseado na atividade.

Existem alguns métodos de custeio, conforme explicado no quadro a seguir.

QUADRO 4 – Métodos de Custeio - Fonte: Castro *et. (2015)*

Método	Descrição
Custeio por absorção	O método de custeio por absorção ou integral consiste na apropriação de todos os custos de produção de forma direta ou indireta aos produtos adquiridos e elaborados ou aos serviços prestados. Neste método, a apropriação dos custos diretos é constituída de forma econômica e viável ao objeto de custeio, geralmente, os custos diretos mais importantes são os materiais diretos e a mão de obra.
Custeio variável	Neste método de custeamento, todos os custos variáveis são alocados aos bens ou serviços, sejam eles diretos ou indiretos, desta forma, os custos fixos são considerados despesas do exercício.
Custo baseado em atividades (ABC)	Este método nasceu nos Estados Unidos, na década de 80, e revolucionou o gerenciamento empresarial, uma vez que esta forma de custeamento não se baseava na apropriação dos custos às unidades produtivas, mas sim, nas atividades realizadas no estabelecimento.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

A metodologia utilizada neste projeto é a de Pesquisa-Ação que trata-se de um tipo de pesquisa social com base empírica, concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo e no qual os pesquisadores e os participantes do problema estão envolvidos cooperativa ou participativamente.

O autor ainda afirma que a Pesquisa-Ação envolve a interação entre os pesquisadores e as pessoas envolvidas no problema, resultando a ordem dos problemas pesquisados, bem como as soluções encaminhadas sob forma de ação concreta.

4.1 Coleta e Análise de Dados

Os dados foram coletados através da disponibilização dos mesmos pela empresa através de planilhas de custos, projetos, produtos fabricados e meios de fabricação e desenvolvimento dos processos.

Com isso, as planilhas serão analisadas, de modo a verificar quais são os melhores meios para o desenvolvimento do projeto.

4.2 Execução do Projeto

O desenvolvimento do projeto se dará através:

- Análise dos dados;
- Avaliação dos materiais que podem ser reaproveitados;
- Análise dos processos que podem ser terceirizados; Estimativa da economia que pode ser gerada.

5 DESENVOLVIMENTO DO PROJETO

Neste capítulo será apresentado os resultados e discussões do projeto e as atividades propostas para tal.

5.1 Situação Atual

A organização estudada consiste em uma fábrica de placas de sinalização vertical para o trânsito que, inicialmente, terceirizava as suas operações.

Entretanto, verificou-se que, ao investir e contar com mão de obra própria, neste caso, a organização economizaria entre 35% e 56%, de acordo com o tipo de placa aplicado e a quantidade de material utilizada, bem como a quantidade de placas vendidas, entre atividades que variam entre a confecção das placas e o seu monitoramento após implantada.

Com isso, o preço do metro quadrado para a confecção e implantação de placas girava em torno de R\$ 363,57 que, ao contar com a mão de obra própria, reduziu 35% e passou para R\$ 237,87. Diante disso, com um consumo de aproximadamente 3.000 m² o valor total reduziu de R\$ 1.090.710,00 para R\$ 713.600,83.

Para a monitoria de Sinalização Vertical e Horizontal, a economia foi ainda maior, com 56%, reduzindo o total de mão de obra anual de R\$ 264.000,00 para R\$ 117.217,23.

Vale ressaltar que a organização dispõe de uma estrutura para a produção de banners, adesivos e outros materiais para a sinalização vertical.

A figura a seguir demonstra um exemplo de economia com um dos produtos da organização o se utilizar mão de obra própria.

Placa Regulamentação 1x1, película GTP 3M, pintura do verso em preto fosco, com pontalete 7,5 x 7,5 com 3m.



FIGURA 5 – Economia com placa – Fonte: o autor (2017)

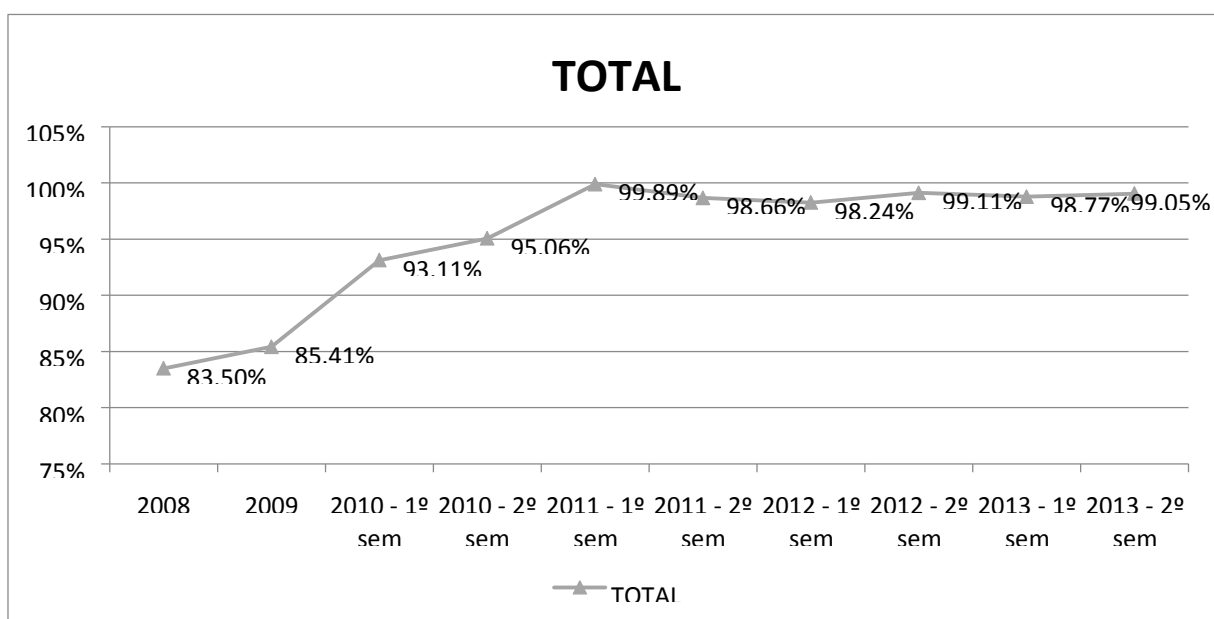
Isso foi possível devido à demanda de fabricação de placas ser suficiente para a sustentação da organização, o que tornou possível investir em mão de obra e estrutura própria, como a adequação da fábrica, bem como a aquisição de veículos para a monitoração e, assim, controlar a sua manutenção.

Quando terceirizada, esses custos eram repassados, além da margem de lucro da empresa que prestava esses serviços, o que tornava os processos mais caros.

Outro detalhe importante é a eficiência e produtividade da equipe, que aumentou consideravelmente, bem como a qualidade final do produto que, no ano de 2013, quando a organização adotou a mão de obra própria, reduziu o número de defeitos em placas, que seriam reprovadas por não atender as especificações, conforme os dados expostos a seguir.

TABELA 1 – Placas aprovadas e reprovadas - Fonte: o autor (2017)

ANO	BR-116/PR		BR-116/SC		TOTAL		
	Total	Reprovado	Total	Reprovado	Total	Reprovado	% Aprovada
2008	731	113	2026	342	2757	455	83,50%
2009	1000	181	2016	259	3016	440	85,41%
2010 - 1º sem	915	117	2686	131	3601	248	93,11%
2010 - 2º sem	900	50	2700	128	3600	178	95,06%
2011 - 1º sem	806	2	2845	2	3651	4	99,89%
2011 - 2º sem	948	9	3002	44	3950	53	98,66%
2012 - 1º sem	2217	57	5350	76	7567	133	98,24%
2012 - 2º sem	2307	11	5657	60	7964	71	99,11%
2013 - 1º sem	2351	22	6352	85	8703	107	98,77%
2013 - 2º sem	2497	38	6651	49	9148	87	99,05%

**FIGURA 6 – Placas aprovadas e reprovadas – Fonte: o autor (2017)**

Com isso, a empresa tornou-se mais lucrativa, afinal, seus custos foram reduzidos e sua qualidade de produtos e processos ampliados, o que aumentou também a confiabilidade dos mesmos e os valorizou, podendo também aplicar preços competitivos.

Entretanto, atualmente, com a expansão dos princípios e conceitos de sustentabilidade, a organização visualizou a necessidade de adequar-se a eles e, assim, produzir placas em conformidade com as questões ecologicamente corretas.

Com isso, viu-se a oportunidade de reaproveitar materiais de placas que serão substituídas, bem como evitar o refugo daquelas que não foram aprovadas para o uso, de modo a reduzir custos com os materiais em aliança com a economia de recursos do meio ambiente, reduzindo a exploração para a produção de matéria prima, bem como gerando menor quantidade de lixo e poluição para o meio ambiente.

5.2 Processo de Recuperação

Usualmente, para a fabricação de placas, são utilizados os seguintes insumos:

- Bicos de Plasma;
- Discos de corte;
- Brocas;
- Tinta preto fosco;
- Solvente;
- Películas refletivas;
- Películas poliméricas;
- Chapas Galvanizadas;
- Pontaletes de madeira;
- EPI's;
- Estopa;
- Álcool;
- Estiletes;
- Laminas p estilete.

Anteriormente, para a retirada das placas que entraram em desuso, a ocorrência era recebida via sistema Kcor (CCO) e e-mail, enviado ao responsável por sinalização vertical.

Após implantação, tirar foto para baixa em sistema Kcor, prazo de 20 dias. Posteriormente, as placas não eram destinadas à recuperação, sendo apenas descartadas.

Com isso, visa-se a mudança para a recuperação em que as placas danificadas em ocorrências na rodovia são encaminhadas a um local determinado, será analisado, placa com recuperação estocada e sem recuperação depositado para ferro velho, através das seguintes fases:

- **1ª Fase:** Realizado limpeza, remoção película (pintura antiga), solda do quadro de fixação, pintura
- **2ª Fase:** Recebimento Ocorrência via Kcor (CCO) e-mail, realizado plotagem encaminhado para aplicação da película em sala climatizada;
- **3ª Fase:** Após pronta, encaminha para equipe para implantação no trecho;

Assim, o processo inicia-se quando a ordem recebida via sistema Kcor (CCO) e e-mail, solicitando o encaminhamento de Assistentes Técnicos de campo para analisarem e repassar o que deve ser feito.

Nas imagens a seguir estão demonstrados os pátios e os métodos para a separação de placas para a recuperação ou outra destinação para aquelas que não dispõem dessa possibilidade.



FIGURA 8 – Pátio para placas danificadas – Fonte: o autor (2017)



FIGURA 9 – Pátio para placas a reutilizar – Fonte: o autor (2017)



FIGURA 10 – Pátio para placas a reutilizar – Fonte: o autor (2017)



FIGURA 11 – Placas a reutilizar – Fonte: o autor (2017)



FIGURA 12 – Placas a reutilizar – Fonte: o autor (2017)



FIGURA 13 – Placas a reutilizar – Fonte: o autor (2017)



FIGURA 14 – Placas a reutilizar – Fonte: o autor (2017)

5.3 Economia

Diante da implantação do novo método que consiste na recuperação de placas, a seguir está demonstrado um gráfico atualizado da proporção que se refere a ocorrência de necessidade de placas, as que foram implantadas e as que foram recuperadas.

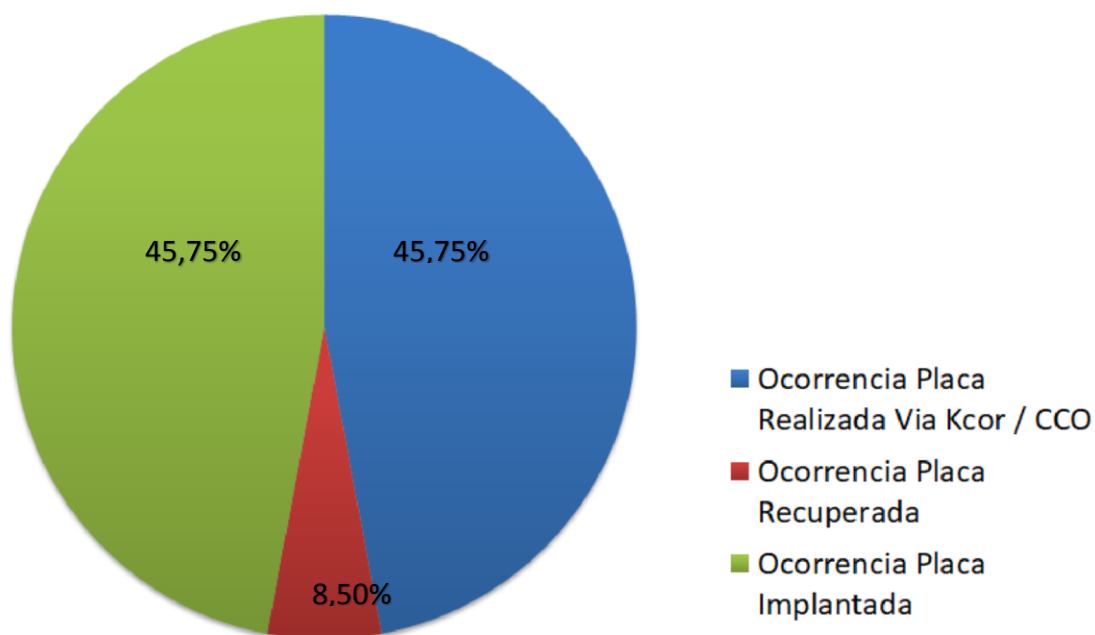


FIGURA 15 – Ocorrências – Fonte: o autor (2017)

Diante dos dados apresentados no gráfico, verifica-se que a proporção de recuperação de placas ainda é pequena, entretanto, trata-se de um projeto que ainda está em expansão e ganhará mais estrutura e investimento, de modo com que as placas que são substituídas possam ter um percentual de reaproveitamento maior, o que ratifica os princípios de sustentabilidade, gera economia para a organização e gera maior lucratividade.

A tabela a seguir demonstra os valores que são aplicados nos principais materiais para a confecção de placas.

TABELA 2 – Custos com materiais - Fonte: o autor (2017)

Material	unid	quant	Preço unit.	Custo
Perfil suporte	ml	2,8	12,11	33,91
Quadro metálico	ml	2	3,62	7,24
Chapa Alumínio	m ²	1	64,00	64,00
Película	m ²	1	57,49	57,49
Parafusos	unid	4	3,50	14,00
Custo do Material para 01 m ² de placa R\$				176,64

Resumo

Custo por Placa Mat + MO p/ 1 m ² de placa em R\$	226,20
--------------------------------------------------------------	--------

Diante da tabela anterior, é possível verificar que o custo total de 1 m² de placa é de R\$ 176,64 e grande parte dos materiais apresentados pode ser reaproveitado se estiver em bom estado.

Exceto os parafusos, todos os materiais tem condições de algum tipo de reaproveitamento e reciclagem, o que pode reduzir em até 92% o custo de uma placa, caso todos os materiais possam ser reaproveitados.

O reaproveitamento dos parafusos não é indicado, afinal, sua sustentação necessita de novas peças e as mesmas serão inutilizadas na desmontagem das placas. Os materiais que não tem condições de ser reutilizados para a fabricação de placas podem ser coletados para a reciclagem e enviados para empresas interessadas, de modo a realizar uma logística reversa adequada para estes materiais e destinarem eles à reciclagem para outras utilidades que podem ser encontradas.

6 CONCLUSÃO

Diante desta pesquisa, é possível verificar a importância dos conceitos de sustentabilidade para as organizações, de modo a torná-las ecologicamente corretas e mais amistosas com o meio ambiente, no caso da organização estudada, através da reciclagem e reaproveitamento de materiais para a confecção de placas de sinalização de trânsito.

Conclui-se que o reaproveitamento da matéria prima reciclável para a confecção das placas de sinalização é importante, pois torna os processos da empresa sustentáveis e, ainda, reduz seus custos com material, de modo a otimizar seus ganhos.

Deste modo, o objetivo geral do trabalho era de propor a redução de custos de fabricação de placas de sinalização vertical através do reaproveitamento de sua matéria prima, através da relação dos materiais e qual economia poderia gerar.

Esses objetivos foram atendidos, afinal, cumpriu-se a tarefa de relacionar os materiais utilizados, bem como seus custos e operações da organização, de modo a analisar qual economia pode ser gerada, bem como permite à empresa estabelecer e implementar os princípios básicos de sustentabilidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABEPRO, (2008). **Áreas da Engenharia de Produção** – Rio de Janeiro, RJ , Brasil, 2008. Acesso 08/04/2016

ABEPRO, (2008). **Um Panorama Atual da Engenharia da Produção** – Porto Alegre , RS, Brasil, Junho 2002 - Prof. Dr. Gilberto Dias da Cunha. Acesso 08/06/2016

BALLOU, Ronald H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos/logística empresarial**. 5. ed. São Paulo: Bookman, 2006.

BARBIERI, José Carlos. **Gestão ambiental empresarial: conceitos, modelo e instrumentos**. São Paulo: Saraiva 2004.

BELLEN, H. M. **Indicadores de sustentabilidade: uma análise comparativa**. Rio de Janeiro: FGV, 2007.

CARTER, C. R.; ELLRAM, L. M. Reverse Logistics: a review of the literature and framework for future investigation. **International Journal of Business Logistics**, Tampa, v. 19, n. 1, p. 85-103, Jan 1998.

CASTRO, Clariza Ap. Oliveira; SANTOS, Elisabete Marques dos; HIRAIDE, Raquelly Andressa Borba; GOMES, Anderson; LAMEU, Maria Aparecida; LIMA, Igor Gabriel.

A Gestão Estratégica de Custos como Diferencial Competitivo para Micro e Pequenas Empresas. UNISEPE/FVR, 2015.

CHERMAN, Bernado C. **Contabilidade de custos**. VemConcursos, 2002

CHIAVENATO, I. Iniciação a Administração de Materiais. 7ª Edição, 1991. São Paulo: Makroon

CORAZZA, Rosana Icassanti. **Gestão Ambiental e Mudanças na Estrutura Organizacional**. São Paulo: FGV, 2003. Disponível em:

<

<http://www.rae.com.br/eletronica/index.cfm?FuseAction=Artigo&ID=1392&Secao=O>

RGANIZA&Volume=2&Numero=2&Ano=2003> Acesso em 1 jun 2017

DIAS, Reinaldo. **Gestão ambiental: responsabilidade social e sustentabilidade**. 1. ed. 4 reimpr. São Paulo: Atlas, 2009.

DUMAS, Ana Carolina Guirado; CALDAMONE, Camila Guerino; FRANCO, Nathália

- Ribeiro; SILVA, Thiago Ferreira da; PERRI, Ricardo Alves. **Administração de Materiais: um Planejamento Indispensável**. FAEF, 2013. Disponível em <http://faef.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/EyDVEFmpQMwGLQ_2013-5-3-12-4-41.pdf> Acesso em 10 jun 2017
- GOTARDO, Alcione Cabaline. **Contabilidade de Custos: uma Ferramenta para Gestão Empresarial**. Nova Venécia: UNIVEN, 2013.
- GROENEWEGEN, P.; VERGRAGT, P. **Environmental issues as treats and opportunities for technological innovation**. *Technology Analysis and Strategic Management*, v. 3, n. 1, p. 43-55, 1991.
- KINLAW, Dennis C. **Empresa competitiva e ecológica: desempenho sustentado na era ambiental**; tradução Lenke Peres Alves de Araújo; revisão técnica Heitor José Pereira. São Paulo: Makron Books, 1997.
- LACERDA, L. **Logística reversa: uma visão sobre os conceitos básicos e as praticas**. 2002, Disponível em: <http://www.sargas.com.br/site/artigos_pdf/artigo_logistica_reversa_leonardo_lacerda.pdf> Acesso em: 10 jun. 2016
- LEITE, P. R. **Logística reversa: meio ambiente e competitividade**. 2. ed. São Paulo: Pearson, 2009.
- MALHOTRA, N.K. **Pesquisa de marketing: uma orientação aplicada**. 3.ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.
- MARTENDAL, Anandra Gomes; SANTOS, Leomar dos. **Contribuições da Logística Reversa para a Sustentabilidade**. Blumenau: SIMPOI, 2014.
- MARTINS, Eliseu. **Contabilidade de Custos**. 3º Edição, São Paulo, Atlas 1992
- NILSSON, W. R. **Services instead of products: experiences from energy markets - examples from Sweden**. In: MEYER-KRAHMER, F. (Ed.). *Innovation and sustainable development: lessons for innovation policies*. Heidelberg: Physica-Verlag, 1998.
- OLIVEIRA, Ana Paula de; GOMES, Samuel. **Gestão Ambiental e Práticas Sustentáveis na Empresa**. *Revista CEPPG*, nº 26, 2012.
- PEREIRA, A. L.; BOECHAT, C. B.; TADEU, H. F. B.; SILVA, J.T.M.; CAMPOS, P. M. S. **Logística reversa e sustentabilidade**. São Paulo: Cengage Learning, 2012
- ROESCH, Sylvia Maria Azevedo. **Projetos de Estágio e Pesquisa em Administração: guia para estágios, trabalhos de conclusão, dissertações e estudos de caso**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2005.
- ROGERS, D. S., & Tibben- Lembke, R. **Going Backwards: Reverse Logistics Trends and Practices**. 1998
- SANTOS, Joel. **Análise de Custos**. 4º Edição, São Paulo, Atlas 2005

SHIBAO, Fábio Ytoshi; MOORI, Roberto Giro; SANTOS, Mário Roberto dos. *A Logística Reversa e a Sustentabilidade Empresarial*. XIII SEMEAD, 2010

STOCK, James R. **Reverse logistics programs**, council of logistics; 1998

THODE FILHO, Sérgio; MACHADO, Carlos José Saldanha; VILANI, Rodrigo

Machado; PAIVA, Julieta Laudelina; MARQUES, Mônica Regina da Costa. **A**

Logística Reversa e a Política Nacional de Resíduos Sólidos: Desafios para a Realidade Brasileira. Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental Santa Maria, v. 19, n. 3, set-dez. 2015, p. 529-538. UFSM, 2010.

VIEIRA, V. A. **As tipologias, variações e características da pesquisa de marketing**. Revista da FAE. Curitiba, v.5, n.1, p.61-70, 2002.

WERNKE, Rodney. **Gestão de custos: Uma abordagem prática**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2004.

WILE, Mariana Muller; BORN, Jeferson Carlos. *Logística Reversa: Conceitos, Legislação e Sistema de Custeio Aplicável*. OPET, 2012