

APRIMORAMENTO DO PROCESSO DE LOGÍSTICA REVERSA APLICADO NO SERVIÇO DE TROCA DE ÓLEO DE COMPRESSORES

IMPROVEMENT OF THE REVERSE LOGISTICS PROCESS APPLIED IN THE COMPRESSOR OIL EXCHANGE SERVICE

Stefânia Cristina Faria¹
Gustavo Garcia²
Thiago Faria³

RESUMO

Este trabalho aborda o aprimoramento do processo de logística reversa aplicado no serviço de troca de óleo de compressores realizado por uma empresa do Sul de Minas Gerais. Tal abordagem se faz necessária devido a fundamental responsabilidade que se deve ter com o meio ambiente. A ampla utilização dos óleos lubrificantes na sociedade atual e a grande preocupação com a correta destinação deste resíduo após o uso enfatizam a necessidade de alternativas para tornar ambientalmente eficiente o ciclo de vida deste produto. Espera-se contribuir com o tema incentivando a reciclagem do produto, de forma a contribuir com o meio ambiente. Este intento será conseguido mediante um estudo de caso, os resultados obtidos através da aplicação de ferramentas da qualidade com a intenção de aprimorar o processo de logística reversa aplicado na troca de óleo de compressores da Empresa foram positivos pois trouxe lucratividade e renda extra de uma forma simples que gerou um baixo custo de investimento - apenas a aquisição do tambor, investimento que foi recuperado com apenas dois meses de coleta e revenda do óleo, a partir do terceiro mês todo o lucro obtido já pode ser considerado como lucro líquido.

Palavras-chave: Logística Reversa. Óleos Lubrificantes. Óleo de compressores.

ABSTRACT

This work addresses the improvement of the reverse logistics process applied to the compressor oil change service performed by a company in the south of Minas Gerais. Such an approach is necessary due to the fundamental responsibility that one must have with the environment. The wide use of lubricating oils in today's society and the great concern with the correct destination of this waste after use emphasize the need for alternatives to make the product's life cycle environmentally efficient. It is expected to contribute to the theme by encouraging product recycling in order to contribute to the environment. This intention will be achieved through a case study, the results obtained through the application of quality tools with the intention of improving the reverse logistics process applied to the oil change of the Company's compressors were positive because it brought profitability and extra income in a way simple that generated a low investment cost - just the acquisition of the drum, an investment that was recovered with just two months of oil collection and resale, from the third month onwards all the profit obtained can already be considered as net profit.

¹ Graduando do Curso de Engenharia de Produção do Centro Universitário do Sul de Minas. E-mail: stefania.faria@alunos.unis.edu.br

² Professor orientador do Centro Universitário do Sul de Minas. Email: gustavo.garcia@unis.edu.br

³ Professor coorientador do Centro Universitário do Sul de Minas. Email: thiago.faria@unis.edu.br

Keywords: *Reverse Logistics. Lubricating Oils. Compressor oil.*

Data de entrega: 03 de novembro de 2020

1 INTRODUÇÃO

Este trabalho aborda o aprimoramento da logística reversa no processo de troca de óleo de compressores realizada por uma empresa de Varginha com o objetivo de alcançar uma maior fidelização dos clientes, maior lucratividade, e um maior comprometimento da empresa com o meio ambiente. A empresa trabalha com vendas, locações e manutenções de compressores. Nessas manutenções são realizadas inspeções da máquina e a troca de óleo da mesma.

Nas manutenções realizadas, o técnico responsável executa a troca de óleo da máquina tendo o dever de descartar o óleo usado de maneira correta. Atualmente o descarte é realizado no galão de 20 litros do próprio óleo, que é levado como doação até a empresa parceira que trabalha com de rerrefino de óleos lubrificantes. Com a aplicação do aprimoramento logística reversa no processo, a empresa poderá se beneficiar financeiramente criando um sistema de acompanhamento direto ao cliente, alcançando assim uma maior fidelização além de maior lucro para a empresa através da coleta com o reaproveitamento e venda do óleo para a Proluminas.

Tal abordagem se faz necessária devido a fundamental responsabilidade que se deve ter com o meio ambiente. A ampla utilização dos óleos lubrificantes na sociedade atual e a grande preocupação com a correta destinação deste resíduo após o uso enfatizam a necessidade de alternativas para tornar ambientalmente eficiente o ciclo de vida deste produto. O que se pretende alcançar com a implementação deste projeto na empresa.

O objetivo deste trabalho é analisar a viabilidade do aprimoramento do sistema de coleta com a aplicação da logística reversa no processo de troca de óleo de compressores realizada pela empresa. Levando em consideração todos os benefícios e também os custos gerados no processo. Desta maneira, espera-se contribuir com o tema incentivando a reciclagem do produto, de forma a contribuir com o meio ambiente. Este intento será conseguido mediante um estudo de caso realizado em uma empresa de Varginha.

2 ÓLEOS LUBRIFICANTES E SEUS IMPACTOS AMBIENTAIS

Um dos âmbitos de consumo que causam maiores impactos ao meio ambiente é o de petróleo. Em destaque, podemos citar os óleos lubrificantes, como produtos que causam não somente problemas ao meio ambiente como também a saúde humana. Isso acontece devido ao fato de conterem diversos metais pesados em sua formulação, podendo contaminar lençóis freáticos e rios, lagos e mares, assim impossibilitando a oxigenação de diversos seres vivos e a passagem dos raios solares. (CANCHUMANI, 2013). Os óleos lubrificantes são classificados como um resíduo perigoso de classe I em consequência de à sua composição não ser inteiramente conhecida (ABNT, 2004). Deste modo, Óleos Lubrificantes Usados ou Contaminados (Oluc) não podem ser descartados em aterros sanitários, diante de seu alto risco de contaminação do solo e de águas superficiais e subterrâneas, além de impregnarem de forma irrecuperável os outros resíduos.

No Brasil, legalmente, somente o método de rerrefino leva a destinação correta dos óleos lubrificantes usados e a recuperação das propriedades iniciais e reutilização do

mesmo. Esse processo possibilita a recuperação do óleo lubrificante básico e subprodutos comercializáveis, reutilizando recursos fósseis cuja fonte não é renovável, e eliminando essa fonte de contaminação (BRIDJANIAN; SATTARIN, 2006). Para que esse processo seja realizado, a Logística Reversa deve ser implantada.

2.1 Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS)

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), na procura do gerenciamento ambientalmente adequado de resíduos sólidos no país, engloba diversos objetivos, princípios, ferramentas, diretrizes, metas e ações a serem tomadas pelo Governo Federal, de maneira isolada ou através de parcerias com outras unidades de governança ou instituições privadas (BRASIL, 2010).

A Lei mencionada aborda conceitos inovadores como os de Logística Reversa e Responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto, designando um moderno campo de considerações e propiciando uma quebra de padrões ao conceito tradicional do ciclo de produção.

Esse ciclo – inicialmente previsto numa cadeia linear, aberta, que se encerrava no ato de recepção do produto pelo consumidor – a partir da PNRS, vem sendo refletido de maneira mais ampliada no país, levando em conta a tendência mundial em construir cadeias cíclicas, ou seja, fechadas, em que o fim da vida útil dos produtos seja capaz de ser visto também como a oportunidade de um novo começo. Deste modo modificando as características tradicionais das cadeias produtivas, aumentando sua competitividade e responsabilidade ambiental através do reaproveitamento do residual estabelecido pela cadeia produtiva também em mercados secundários (FARIA, 2012).

2.2 A importância da Logística Reversa

A logística reversa tem como finalidade principal diminuir a poluição do meio ambiente e os desperdícios de insumos, possibilitando a reutilização e a reciclagem de produtos. A cadeia de suprimentos em circuito fechado (closed-loop supply chain) envolve além das atividades logísticas tradicionais; como abastecimento, produção, distribuição e consumo, as atividades relacionadas a uma logística para coleta, inspeção, separação, reprocessamento, deposição e redistribuição de resíduos recuperados (BLOEMHOF-RUWAARD et al. 1995; XAVIER; CORRÊA, 2013). O sistema de logística reversa origina matérias reutilizadas que retornam ao processo tradicional de suprimentos, produção e distribuição. Conforme Pinheiro Filho (2007), Logística Reversa equivale ao caminho inverso da logística, ou seja, se inicia no ponto de consumo dos produtos e finaliza no ponto inicial da cadeia de suprimentos, apresentando como principal objetivo o reaproveitamento e a reciclagem de produtos e materiais, com a reutilização destes na cadeia de valor, cooperando não somente com o meio ambiente como também economicamente. Os sistemas de Logística Reversa envolvem um processo contínuo para lidar com o retorno dos produtos até que eles sejam devidamente recuperados ou descartados (ROGHANIAN; PAZHOHESH FAR, 2014). Assim, no fluxo reverso, é necessário ser definido o que executar com cada produto, identificá-lo, avaliar seu estado, decidir qual o modo de recuperação mais apropriado e, após a sua recuperação, introduzi-lo novamente à cadeia de suprimentos (SHIBAO, 2010). Para Lacerda (2002), pode-se definir a Logística Reversa como sendo o processo de planejamento, implantação e controle do fluxo de matérias-primas, estoque em processo e produtos acabados (e seu fluxo de informação) do ponto de

consumo até o ponto de origem, com o objetivo de recapturar valor ou realizar um descarte adequado.

2.3 Logística de pós consumo

A logística reversa de pós-consumo se define pelo planejamento, controle e distribuição final dos bens de pós-consumo, que são aqueles produtos que já estão no final de seu ciclo de sua vida útil, devido ao seu tempo de uso. Essa vida útil consegue ser aumentada se outras pessoas virem neste mesmo produto, outras utilidades assim o mantendo em uso por um determinado tempo, após isso esse material é destinado à coleta de lixo urbano, podendo ser reciclado ou simplesmente descartado em aterros sanitários, causando sérios impactos ao meio ambiente. De acordo com Leite (2003), esses bens ou materiais se transformam em bens nomeados como produtos de pós-consumo e podem ser destinados á rumos finais tradicionais, como a incineração ou os aterros sanitários, classificados como meios seguros de estocagem e eliminação, ou até mesmo voltar ao ciclo produtivo através de canais de desmanche, reciclagem ou reuso em uma extensão de sua vida útil. Essas alternativas de retorno ao ciclo produtivo se constituem na principal preocupação do estudo da logística reversa e dos canais de distribuição reversos de pós-consumo.

2.4 Logística de pós venda

A definição da logística reversa de pós-venda ocorre quando acontece a reutilização, a revenda como subproduto ou produto de segunda linha e a reciclagem de bens que são devolvidos pelo cliente a qualquer ponto da cadeia de distribuição por erros comerciais, expiração do prazo de validade e devolução por falhas na qualidade, ao varejista, atacadista ou diretamente à indústria. Leite (2003) denomina de logística reversa de pós-venda a específica área de atuação da logística reversa que se ocupa do planejamento, da operação e do controle do fluxo físico e das informações logísticas correspondentes de bens de pós-venda, sem uso ou com pouco uso, que por diferentes motivos retornam aos diferentes elos da cadeia de distribuição direta, que constituem uma parte dos canais reversos pelos quais fluem esses produtos. Esses bens na maioria das vezes podem ter suas peças ou componentes reaproveitados e reintegrados ao ciclo produtivo.

Um processo de logística reversa de pós-venda bem gerenciado nas empresas se constitui como uma fonte de vantagem competitiva através da diferenciação no atendimento, que agrega um valor considerável aos clientes e, á longo prazo, os fideliza. Percebe-se que empresas líderes no mercado procuram assumir tal atitude, focando em um relacionamento de parceria entre clientes e fornecedores, que contribui para a empresa na redução de impactos ambientais e na construção de uma imagem corporativa positiva perante o mercado.

2.5 Logística reversa de óleos lubrificantes usados

A Logística Reversa se trata de uma ferramenta relevante no processo de gerenciamento de resíduos perigosos, pois proporciona o reúso de seus componentes ou uma destinação adequada do mesmo. Os óleos lubrificantes residuais possuem produtos resultantes da sua utilização, como metais pesados, que são prejudiciais à saúde humana e também ao meio ambiente, podendo provocar desde lesões na pele até doenças mais sérias como o câncer. A responsabilidade com as questões ambientais tem

se tornado cada vez maior, mas apesar disso, grande parte da população ainda não está ciente do risco ambiental e à saúde destes produtos provenientes da utilização de óleos Lubrificantes. Os óleos lubrificantes não se dissolvem em água, não são biodegradáveis, e impedem a passagem de oxigênio através de outros meios pois formam películas impermeáveis e também espalham substâncias tóxicas.

A Lei Federal n. 12.305/2010 (BRASIL, 2010), que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos, ressalta que são obrigados a estruturar e implementar sistemas de Logística Reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens.

A Logística Reversa é capaz de ser analisada através da ótica de suas cinco dimensões básicas, que foram desenvolvidas por De Brito (2004), e, para uma correta estruturação da Logística Reversa designada aos óleos lubrificantes, é necessário que exista um conhecimento de suas vertentes, potencialidades e de seus desafios. O conhecimento estruturado de como o processo é realizado, baseado em seus atores envolvidos, suas características e fatores impulsionadores que precisam estar conectados, se faz necessário para a correta implementação da Logística Reversa com os melhores resultados.

Óleos lubrificantes usados se reutilizados adequadamente, podem retornar à cadeia produtiva por ilimitadas vezes, sofrendo somente as perdas de cada processamento, definindo assim consideráveis vantagens econômicas e poupando divisas, no caso de países que assim como o Brasil, são importadores de básicos para lubrificantes. No caso de óleos coletados e rerrefinados de maneira correta, o produto usado pode gerar até 70% de óleo básico de alta qualidade, pronto para reiniciar o seu ciclo.

2.6 Processo de rerrefino de óleos lubrificantes

A técnica de reciclagem de óleos lubrificantes pelo processo de rerrefino é realizada pelo processo de obtenção de óleos básicos, por meio de uma sequência de processos (métodos de limpeza) removendo todos os devidos contaminantes, incluindo água, partículas sólidas, produtos de diluição, produtos de oxidação e os aditivos preliminarmente incorporados ao óleo básico, tornando o óleo adequado para uso novamente, conforme a figura a seguir (RALDES, et al., 1981).

Figura 1 - Ciclo de rerrefino do óleo



Fonte: (TRISTÃO, et al., 2011)

Conforme legislação (IBAMA-MMA, 2008), o processo industrial de rerrefino promove a retirada de contaminantes (chumbo, arsênio, cádmio, cromo, 111-tricloroetano, tricloroeteno, tetracloroeteno, percloroetileno, tolueno e naftaleno) e 51 dos demais produtos de degradação dos aditivos gastos em óleos lubrificantes usados ou contaminados, concedendo-lhes características de óleos básicos. Os procedimentos podem incluir decantação, aquecimento, desidratação, filtração e centrifugação. Se trata de uma solução prática e racional para os problemas de poluição ambiental e produção dos óleos, que evita a poluição, o desperdício e aumenta a produção de lubrificantes, além de economizar energia, uma vez que a energia gasta no rerrefino é um terço da energia despendida para produzir a mesma quantidade de óleo virgem (primeira destilação), tendo assim uma redução bem significativa na redução de custos.

Os óleos lubrificantes simbolizam cerca de 2% do valor total de derivados de petróleo sendo assim, são os únicos que podem se manter com as suas respectivas características originais, realizando suas funções durante períodos tão longos como 20 anos ou até mais em unidades seladas. Os outros derivados de petróleo são manuseados como combustíveis ou matéria prima em indústrias químicas, sendo consumidos ou perdendo suas características originais na primeira utilização (ALVES, Vanessa Graziela Candido, 2011).

No momento em que um óleo lubrificante gerado com básicos virgens, de primeiro refino, contém moléculas instáveis, principalmente aquelas contendo ligações duplas, que vão se oxidar nas primeiras situações adversas. De outra forma, o óleo básico oriundo do método de rerrefino, quando processado corretamente, não contém tais moléculas, que no caso, já foram oxidadas em sua primeira utilização e eliminadas

no processo de rerrefino. Deste modo, pode-se afirmar que o óleo básico rerrefinado pode ter qualidade inclusive superior à de um básico de primeiro refino, por possuir em sua composição moléculas remanescentes que contém uma maior resistência à oxidação e ao processo (TRISTÃO, 2005).

2.7 Legislação Ambiental Nacional Sobre Destinação Pós-Uso No Setor de Óleos Lubrificantes

A cadeia de produção e importação dos óleos lubrificantes é objeto de diversas leis e regulamentações (resoluções e portarias) da Agência Nacional do Petróleo. Todavia, tendo em vista seu potencial poluidor pós-uso, especial ênfase é dada a destinação final dos óleos lubrificantes usados ou contaminados, sendo tal assunto regulamentado em normativas específicas (Resoluções Conama e Portarias Interministeriais). De acordo com a Resolução CONAMA 362/2005, os óleos lubrificantes ou contaminados são os “óleos lubrificantes acabados que, em decorrência do seu uso normal ou por motivo de contaminação, tenha se tornado inadequado à sua finalidade original (CONAMA, 2005)”.

Segundo a norma ABNT NBR 10004/2004, tais óleos são classificados como resíduos perigosos, em razão de sua toxicidade. Sendo assim, ao considerar que o descarte inadequado pode causar graves danos ambientais no solo e na água, bem como, que a combustão gera gases residuais nocivos. A legislação brasileira considera a processo tecnológico-industrial chamado genericamente de rerrefino como o método ambientalmente mais seguro para a reciclagem do óleo lubrificante usado ou contaminado. Portanto, no Brasil, o rerrefino é a única destinação final permitida, não se possibilitando o aproveitamento para fins energéticos, como ocorre em alguns países da Europa e nos EUA.

De acordo com a Resolução CONAMA nº 362/2005, os óleos lubrificantes usados ou contaminados devem obrigatoriamente ser destinados à reciclagem por meio de rerrefino ou processo tecnológico de eficácia ambiental equivalente ou superior. Admite-se também o processamento do óleo lubrificante usado ou contaminado para a fabricação de produtos a serem consumidos exclusivamente pelos respectivos geradores industriais. Ante esse contexto, especial ênfase é dada à responsabilidade compartilhada dos atores da cadeia produtiva e de consumo. O produtor, o importador e o revendedor de óleo lubrificante acabado, bem como o gerador de óleo lubrificante usado, são responsáveis pelo recolhimento do óleo lubrificante usado ou contaminado.

2.8 Ferramentas da qualidade

Para gerenciar os processos e, sobretudo, tomar decisões com maior precisão, se faz necessário trabalhar com base em fatos e dados, ou seja, informações geradas no processo buscando e interpretando corretamente as informações disponíveis como forma de eliminar o empirismo. Para tanto, existem técnicas importantes e eficazes, denominadas de ferramentas da qualidade, capazes de propiciar a coleta, o processamento e a disposição clara das informações disponíveis, ou dados relacionados aos processos gerenciados dentro das organizações. Tais ferramentas da qualidade passam a ser de grande utilidade no momento em que as pessoas que compõem a organização começam a dominar e praticar o método PDCA de gerenciamento de processos, com a necessidade de trabalhar e dominar as técnicas de tratamento das

informações, denominadas ferramentas da qualidade dentro do sistema de gestão pela qualidade e produtividade.

2.8.1 Fluxograma

Para Brassard (1996), apud Vergueiro (2002), o fluxograma possibilita a identificação de eventuais lapsos, que são uma eventual origem de problemas, e é utilizado na atividade em que o autor denomina *imagineering*, na qual as pessoas que detêm maior conhecimento sobre o processo se reúnem para desenhar o fluxograma atual, o fluxograma de como deveria ser feito e, posteriormente, os comparam.

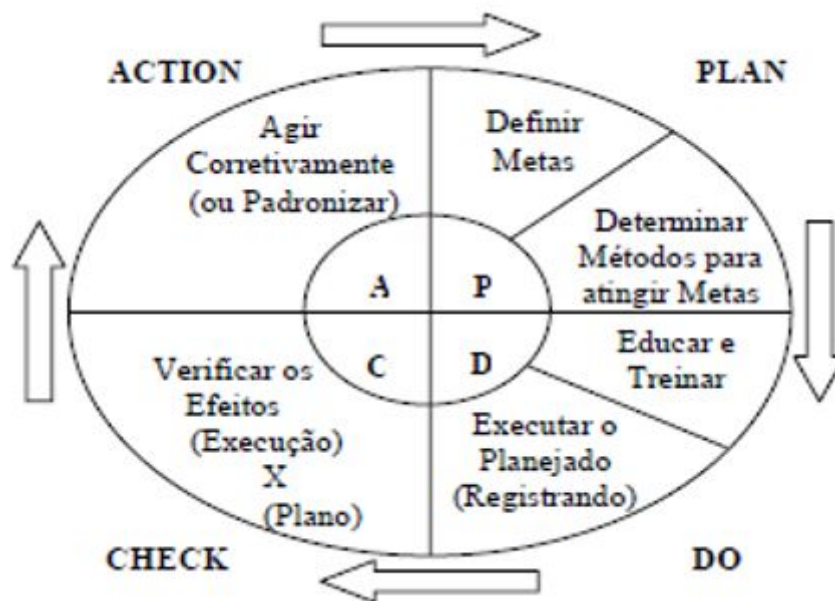
Segundo Oliveira (2013), o fluxograma consiste na representação gráfica que, utilizando de diferentes formas geométricas representativas, apresenta a sequência de um trabalho de forma analítica, caracterizando as operações, os responsáveis e/ou unidades organizacionais envolvidas. Ainda elucida as várias etapas de processos, facilitando o entendimento, a identificação de gargalos e de pontos de melhoria.

A simbologia do fluxograma foi proposta pelo casal Gilbreth, em 1921. Inicialmente foram propostos 40 símbolos. Em 1947 a American Society of Mechanical Engineers (ASME) definiu cinco símbolos para o diagrama de fluxo de processo (RIBEIRO, FERNANDES E ALMEIDA, 2010)

2.8.2 PDCA

O método PDCA é utilizado pelas organizações para gerenciar os seus processos internos de forma a garantir o alcance de metas estabelecidas, tomando as informações como fator de direcionamento das decisões.

Figura 2 - Método PDCA de gerenciamento de processos



Fonte: Campos (1992, p. 30)

A Figura 3 apresenta as fases do PDCA, sendo que a primeira fase corresponde ao PLAN (planejamento) em que se definem as metas ideais (itens de controle) do processo analisado, estabelecendo-se os métodos para a sua consecução. A segunda etapa compreende o DO (execução) sendo necessários a educação e o treinamento das pessoas envolvidas, com a execução efetiva das ações planejadas. Paralelamente, as

informações geradas no processo são registradas. A terceira etapa é composta do CHECK (verificação) e tem por objetivo comparar a execução (a partir dos dados registrados) com o planejamento. Aqui se pode notar se os resultados propostos inicialmente foram ou não alcançados. A quarta etapa, ACTION implica em ações corretivas; nesta fase, a partir dos resultados alcançados, têm-se dois caminhos distintos a seguir: se a verificação mostrou que não foi possível atingir os resultados propostos, deve-se partir para o estudo de ações corretivas e a seguir retomar o método PDCA; porém se os resultados propostos foram atingidos, deve-se então padronizar o processo, assegurando assim sua continuidade.

2.8.3 5W2H

Segundo Silva, et al (2013, p. 3), "A ferramenta 5W2H foi criada por profissionais da indústria automobilística do Japão como uma ferramenta auxiliar na utilização do PDCA, principalmente na fase de planejamento."

Santos et al. (2014), afirmam que a ferramenta 5W2H possibilita que todas as informações necessárias estejam organizadas para a execução de um planejamento e esta é citada por pesquisadores da área como sendo uma ferramenta de fácil entendimento e que possibilita para a empresa efetuar o plano de ação de modo organizado fazendo com que os gestores executem seu plano de forma bem planejada. Esta ferramenta abrange muitos benefícios para os gestores, porém depende de tempo para sua execução

Para Nakagawa (2014), What?: Significa uma ação ou atividade que deve ser executada ou o problema ou o desafio que deve ser solucionado; Why?: caracteriza-se pela justificativa dos motivos e objetivos daquilo estar sendo executado ou solucionado; Who?: define quem será (serão) o(s) responsável(eis) pela execução do que foi planejado; Where?: configura a informação sobre onde cada um dos procedimentos será executado; When?: vem ser o cronograma sobre quando ocorrerão os procedimentos; How?: deve explicar como serão executados os 15 procedimentos para atingir os objetivos pré-estabelecidos; e How much?: representa a limitação de quanto custará cada procedimento e o custo total do que será feito, como apresentado na Figura 04.

Figura 03 - Princípios do método 5W2H

MÉTODO DA FERRAMENTA 5W2H			
5W	<i>What?</i>	O que?	Que ação será executada?
	<i>Who?</i>	Quem?	Quem irá executar/participar da ação?
	<i>Where?</i>	Onde?	Onde será executada a ação?
	<i>When?</i>	Quando?	Quando a ação será executada?
	<i>Why?</i>	Por quê?	Por que a ação será executada?
2H	<i>How?</i>	Como?	Como será executada a ação?
	<i>How much?</i>	Quanto custa?	Quanto custa para executar a ação?

Fonte: Nakagawa, Marcelo. (2014); Pacaiova, Hana. (2015)

3 METODOLOGIA

Para alcançar os objetivos propostos neste trabalho, o procedimento escolhido foi uma pesquisa de caráter exploratório e descritivo, com abordagem qualitativa, utilizando como base o método de estudo de caso que Gil (2002, p. 54) define como “um estudo profundo e exaustivo de um ou poucos objetos, de maneira que permita seu amplo e detalhado conhecimento”.

O estudo de caso trata-se do aprimoramento do processo de logística reversa aplicado na troca de óleo de compressores realizada pela empresa Eletromarzinho comércio de equipamentos elétricos EIRELI, que está no segmento de loja de materiais elétricos e prestação de serviços, na cidade de Varginha - Minas Gerais.

Este trabalho descreve o desenvolvimento de uma proposta com intuito de aprimorar o sistema de coleta de logística reversa da empresa. Propõe-se uma melhoria no processo de troca de óleo de compressores, criando um plano de ação através da ferramenta da qualidade PDCA. Durante a implementação também serão calculados os custos. Finalmente, nos resultados será apresentado o retorno com a aplicação da melhoria.

4 ANÁLISE E IMPLEMENTAÇÃO

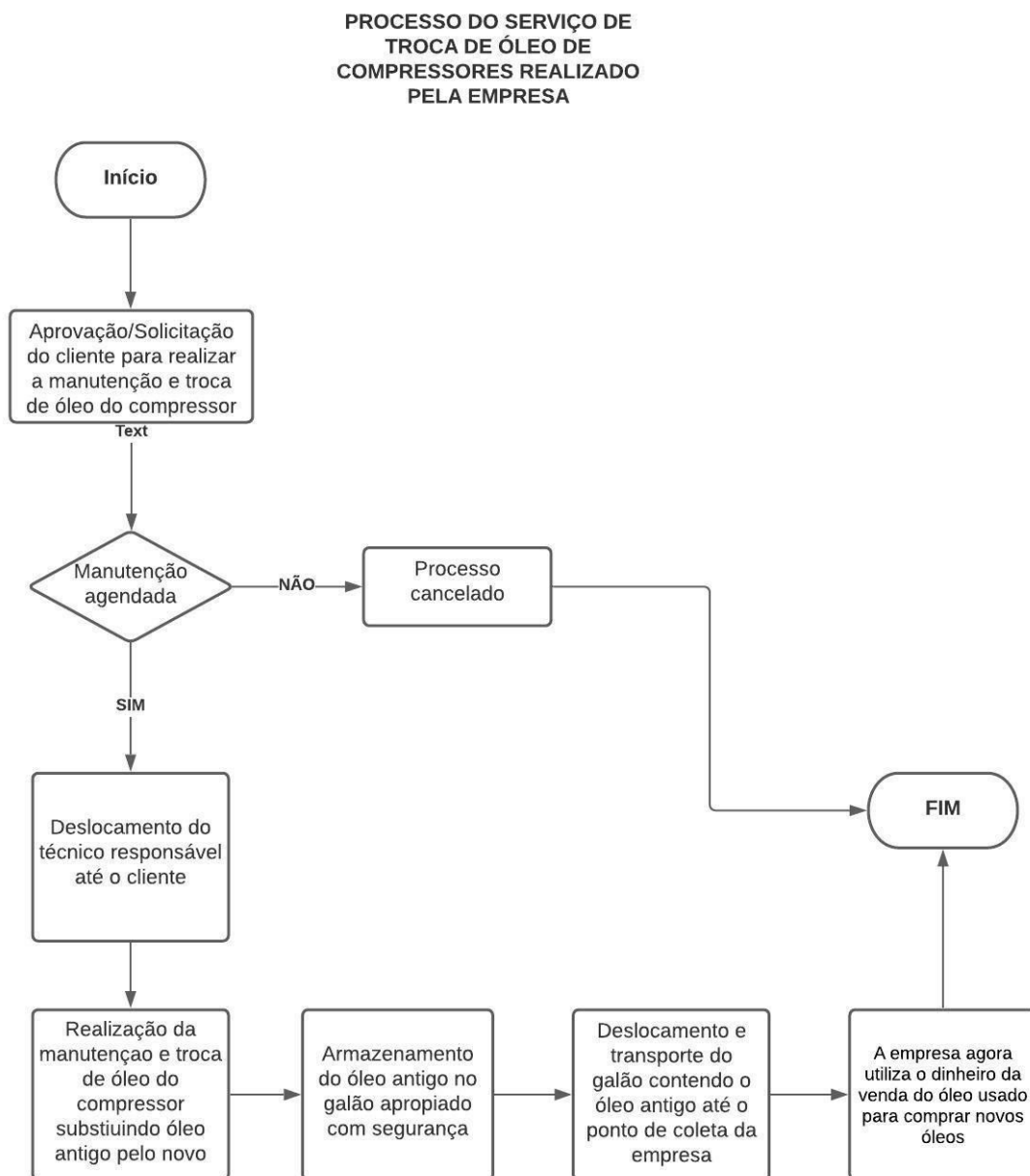
Nesta etapa são apresentados como funcionava o processo para identificar o que poderia ser modificado, baseado na necessidade da empresa e a implementação do plano de ação através do PDCA.

Atualmente a empresa realiza em torno de 10 trocas de óleos mensais, o processo da logística reversa da troca de óleo acontece em 5 passos, sendo eles:

- i. Aprovação ou solicitação do cliente para realizar a manutenção do compressor quando é realizada a troca de óleo do mesmo;
- ii. Deslocamento de técnico até o cliente para realizar a troca de óleo do compressor;
- iii. Realizar a troca de óleo, substituindo o óleo antigo pelo novo;
- iv. Armazenar o óleo antigo no galão apropriado (o mesmo no qual se encontrava o novo óleo);
- v. Deslocamento e transporte até a empresa parceira para realizar o descarte correto do óleo doando o galão para reciclagem;

Na figura abaixo, pode-se visualizar o fluxograma com as etapas citadas.

Figura 04: Fluxograma do Processo Antes do Aprimoramento.



Fonte: O autor.

Para iniciar a proposta, foi utilizada a ferramenta PDCA utilizada para o controle e melhoria contínua do processo.

PLAN-Planejar:

Na etapa de planejamento foi utilizada a ferramenta 5W2H para auxiliar na execução e controle do projeto, auxiliando também no processo de tomada de decisão. A meta foi de recuperar o investimento feito na aquisição do tambor em dois meses.

Tabela 01: 5W2H – Logística Reversa Óleos de Compressores.

5W2H – Logística Reversa Óleos de Compressores	
WHAT (O QUÊ?)	Criação de um ponto de coleta para armazenar os óleos usados provenientes das trocas de óleo de compressores em um tambor com capacidade 200 litros. Após completar a capacidade máxima do tambor, este óleo será vendido para Proluminas.
WHY (POR QUÊ?)	Isso será feito porque a empresa poderá se beneficiar financeiramente criando um sistema de acompanhamento direto ao cliente, alcançando assim uma maior fidelização além de maior lucro para a empresa através da coleta com o reaproveitamento e venda do óleo para a Proluminas, contribuindo também com o meio ambiente contando que, este óleo será reutilizado.
WHO (QUEM?)	Os envolvidos nesse plano são os técnicos da empresa Eletromarzinho.
WHERE (ONDE?)	Na Empresa Eletromarzinho.
WHEN (QUANDO?)	A data de início de implementação foi de 30/07/2020.
HOW (COMO?)	Compra de tambor de capacidade de 200 litros instalado na empresa.
HOW MUCH? (QUANTO?)	O custo foi de apenas R\$220,00 que é apenas o valor do tambor.

Fonte: O autor.

DO-Executar:

Aquisição do tambor aprovado pelo INMETRO para criação do centro de coleta de óleos usados e venda do óleo para a empresa parceira.

CHECK-Verificar:

O investimento inicial de R\$220,00 feito na aquisição do tambor para o centro de coleta foi recuperado já no segundo mês após o início do projeto.

ACT-Agir:

O plano obteve sucesso e não foram necessárias ações corretivas, o lucro obtido através do processo, será utilizado para aquisição de novos galões de óleo para revenda.

5 RESULTADOS

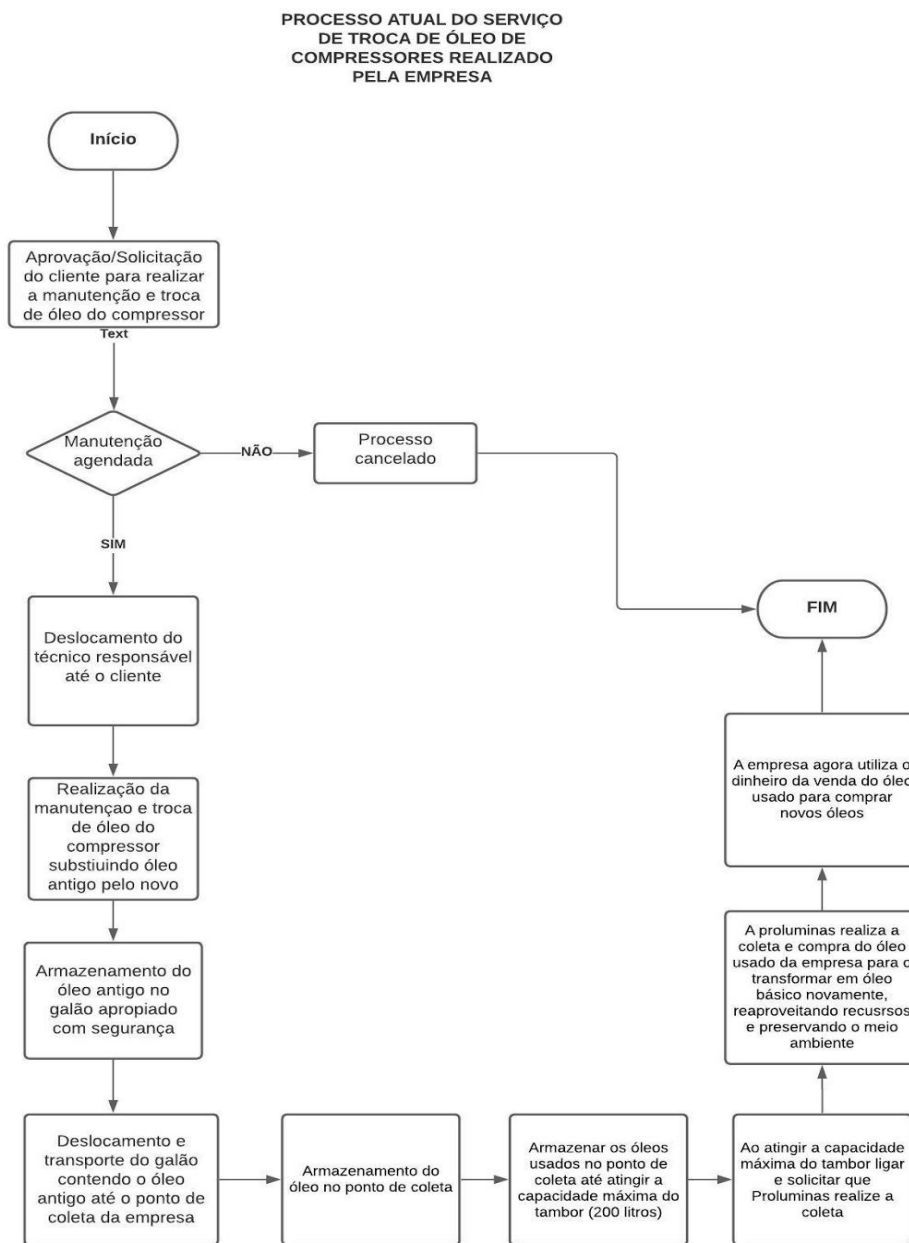
Descrição do passo-a-passo do processo após a aplicação da ferramenta PDCA:

1º passo: aprovação/solicitação do cliente para realizar a manutenção do compressor quando é realizada a troca de óleo do mesm;

2º passo: deslocamento de técnico até o cliente para realizar a troca de óleo do compressor;

- 3º passo: realizar a troca de óleo, substituindo o óleo antigo pelo novo;
- 4º passo: armazenar o óleo antigo no galão apropriado (o mesmo no qual se encontrava o novo óleo);
- 5º passo: deslocamento e transporte até o ponto de coleta da empresa;
- 6º passo: armazenar o óleo no ponto de coleta;
- 7º passo: armazenar os óleos usados até atingir a capacidade máxima do tambor de 200 litros e solicitar que a empresa Proluminas faça a retirada do mesmo;
- 8º passo: a Proluminas compra o óleo usado da empresa e realiza o processo de rerrefino transformando em óleo básico novamente, reaproveitando recursos e preservando o meio ambiente;
- 9º passo: a empresa usa o dinheiro da venda do óleo usado para comprar novos óleos.

Figura 05: Fluxograma do Processo com o Aprimoramento



Fonte: O autor.

TABELA DE DEMONSTRAÇÃO DE VALOR DE INVESTIMENTO/LUCRO DO PROJETO

Tabela 02: Demonstração de valor de investimento/lucro

Mês	Ano	Valor Despesas (Investimento tambor)	Lucro mensal (Venda da coleta do óleo usado)	Lucro líquido total acumulado
Agosto	2020	R\$ 220,00	R\$ 110,00	-R\$ 110,00
Setembro	2020	R\$ -	R\$ 110,00	R\$ 0,00
Outubro	2020	R\$ -	R\$ 110,00	R\$ 110,00
Novembro	2020	R\$ -	R\$ 110,00	R\$ 220,00
Dezembro	2020	R\$ -	R\$ 110,00	R\$ 330,00
Janeiro	2021	R\$ -	R\$ 110,00	R\$ 440,00
Fevereiro	2021	R\$ -	R\$ 110,00	R\$ 550,00
Março	2021	R\$ -	R\$ 110,00	R\$ 660,00
Abril	2021	R\$ -	R\$ 110,00	R\$ 770,00
Maiο	2021	R\$ -	R\$ 110,00	R\$ 880,00
Junho	2021	R\$ -	R\$ 110,00	R\$ 990,00
Julho	2021	R\$ -	R\$ 110,00	R\$ 1.100,00
Agosto	2021	R\$ -	R\$ 110,00	R\$ 1.210,00

Fonte: O autor.

De acordo com a tabela acima, percebe-se que o valor do investimento inicial foi de R\$220,00 referente a compra do tambor para armazenamento do óleo, valor que foi recuperado já no segundo mês de implementação do projeto. Sendo assim a partir do terceiro mês, já se considera todo o valor obtido com a venda do óleo como lucro líquido. Em um ano a empresa terá alcançado o lucro líquido total de R\$1210,00. Valor que poderá ser utilizado para compra de novos óleos para revenda.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Demonstra-se através deste intento os resultados obtidos através da aplicação da ferramenta PDCA com a intenção de aprimorar o processo de logística reversa aplicado na troca de óleo de compressores da Empresa. Pode-se então afirmar que os resultados obtidos foram positivos pois trouxe lucratividade e renda extra de uma forma simples que gerou um baixo custo de investimento - apenas a aquisição do tambor, investimento que foi recuperado com apenas dois meses de coleta e revenda do óleo, a partir do terceiro mês todo o lucro obtido já pode ser considerado como lucro líquido. Em um ano de investimento o lucro total obtido será de R\$1210,00, valor que será utilizado como investimento para compra de novos óleos para revenda.

REFERÊNCIAS

ALVES, Vanessa Graziela Candido. **Rerrefino de óleo lubrificante automotivo**. Fundação Educacional do Município de Assis - FEMA -- Assis, 2011

AMARANTE, Ingrid Carin de Souza et al. **Os impactos na saúde humana e no meio ambiente decorrentes do manejo e descarte indevidos dos resíduos de óleos**

lubrificantes. SEMOC-Semana de Mobilização Científica-Alteridade, Direitos Fundamentais e Educação, 2018.

AMARANTE, Ingrid Carin de Souza et al. **Gestão de óleos lubrificantes usados ou contaminados-OLUC: regulamentação e medidas de gerenciamento sustentável.** 2019.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10004: **resíduos sólidos – classificação,** Rio de Janeiro, 2004.

BARROS, Murillo Vetroni; PIEKARSKI, Cassiano Moro; TESSER, Daniel Poletto. **análise do panorama da logística reversa no brasil em termos de óleos lubrificantes.** In: Forum Internacional de Resíduos Sólidos-Anais. 2018.

BLOEMHOF-RUWAARD, J. B.; VAN BEEK, P.; HORDIJK, L.; VAN WASSENHOVE, L. N. **Interactions between Operations Research and Environmental Management.** European Journal of Operational Research, Bradford, v. 85, n. 2, p. 229–243, 1995.

BRASIL. **Política Nacional de Resíduos Sólidos** (Lei nº 12.305/2010). Brasília: Diário Oficial da União, 2010.

BRASIL. Lei n. 12.305, de 02 de agosto de 2010. **Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos.** Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 02 ago.2010

BRIDJANIAN, H.; SATTARIN, M. **Modern recovery methods in used oil re-refining.** *Petroleum & Coal*, v. 48, n. 1, p. 40-43, 2006.

CAMPOS, V. F. **TQC: controle da qualidade total (no estilo japonês).** Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, 1992

CHANCHUMANI, G. A. L. **Óleos Lubrificantes Usados: um Estudo de Caso de Avaliação de Ciclo de Vida do Sistema de Rerrefino no Brasil.** 2013. 157 f.Tese (Doutorado) –Universidade Federal do Rio de Janeiro, COPPE, Rio de Janeiro, 2013.

COMPERA, Indiana Caliman; SOUZAB, Felipe Oliveira; CHAVESC, Gisele de Lorena Diniz. **Caracterização e Desafios da Logística Reversa de Óleos Lubrificantes.** Revista em Gestão, Inovação e Sustentabilidade, p. 131-155, 2016.

DAVIS, Mark M.; AQUILANO, Nicholas J.; CHASE, Richard B. **Fundamentos da administração da produção.** 3. ed. Porto Alegre: Artmed S.A, 2001.

DE BRITO, M. P. **Managing Reverse Logistics or Reversing Logistics Management?** Erasmus University Rotterdam, Rotterdam, 2004.

DE SOUZA, NATHIELEN ALVES et al. **ÓLEO LUBRIFICANTE.** In: Congresso Interdisciplinar-ISSN: 2595-7732. 2017.

DOMINGUES, Marco A. **A importância do Programa 5S para a implantação de um Sistema da Qualidade.** 2011. 41 f. Dissertação (Pós-Graduação em Gestão de Negócios) Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2011.

FARIA, Andréa G. **A responsabilidade pós-consumo dos fornecedores no contexto da Política Nacional de Resíduos Sólidos.** 49 p. TCC (Graduação) – Curso de Bacharelado em Direito, Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2012.

RIBEIRO, J. R.; FERNANDES B. C.; ALMEIDA D. A. **A questão da agregação de valor no mapeamento de processo e no mapeamento de falhas** In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 30., 2010, São Carlos Disponível em Acesso em: 09 Nov 2015

JUNIOR, OSR Pitta et al. **Reciclagem do óleo de cozinha usado: uma contribuição para aumentar a produtividade do processo.** In: **internacional workshop advances in cleaner production.** 2009. p. 1-10.

LEITE, P. R. (2003) - **Logística Reversa.** Prentice Hall. São Paulo.

NAKAGAWA, Marcelo. **FERRAMENTA: 5W2H – Plano de Ação para Empreendedores.** Acesso em 12/03/2016, disponível em http://cmsempreenda.s3.amazonaws.com/empreenda/files_static/arquivos/2014/07/01/5W2H.pdf

OGLIARI, Elizandra Machado et al. **Aplicação Dos Conceitos E Práticas Da Logística Reversa No Rerrefino De Óleo Lubrificante: Um Estudo De Caso.** In: X CONGRESSO NACIONAL DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO. Rio de Janeiro: UFF. 2014.

OLIVEIRA, Otavio J.; et al. **Gestão da qualidade: Tópicos avançados.** São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2003.

OLIVEIRA, R. P. D. **Sistemas, organização e métodos.** São Paulo: Atlas, 2013

PINTO, MARCELO JULIANO. **estratégia e viabilidade econômica no processo de regeneração do óleo lubrificante mineral usado em equipamentos industriais.**, Belo Horizonte, xxxi encontro nacional de engenharia de producao 2011.

RALDES, E., ASSIS, V. P. e ORNELAS, R.B. 1981. **Motivo para reflexão;** Atualidades. 1981.

ROGHANIAN, E; PAZHOHESHFAR, P. **An optimization model for reverse logistics network under stochastic environment by using genetic algorithm.** Journal of Manufacturing Systems, v. 33, n. 3, p. 348-356, 2014.

SANTOS, L. A.; LUZ, A. C. G.; HAMMES, J.; BIEDACHA, T. A.; GODOY, L. P. **Implantação de layout celular em uma empresa de start-up de tecnologia.** In: XXXIV Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Anais... Curitiba, 2014.

Silva, Allison O., Roratto, Lucas., Servat, Marcos Eduardo. Dorneles, Leandro. Polacinski, Edio. (2013) **GESTÃO DA QUALIDADE: APLICAÇÃO DA FERRAMENTA 5W2H COMO PLANO DE AÇÃO PARA PROJETO DE ABERTURA DE UMA EMPRESA.** Fabor, SIEF.

SOUSA, Samanta; PINHEIRO, Francimeire. **logística reversa do óleo lubrificante usado ou contaminado (oluc) em manaus.** Anais Concifa, v. 1, n. 1, 2018.

SHIBAO, Fábio Ytoshi; MOORI, Roberto Giro; SANTOS, MR dos. **A logística reversa e a sustentabilidade empresarial.** Seminários em administração, v. 13, 2010.

TRISTÃO, José Américo Martelli; SOUZA JUNIOR, J. V.; TRISTÃO, Virgínia Talaveira Valentini. **Gestão ambiental de resíduos de óleos lubrificantes: o processo de rerrefino.** Anais eletrônicos, 2005.

TRISTÃO, José Américo Martelli; TRISTÃO, Virgínia Talaveira Valentini; FREDERICO, Elias. **O processo de reciclagem do óleo lubrificante.** Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais, v. 8, n. 2, p. 224-238, 2017.

TSAMBE, Malaquias Zildo António et al. **Avaliação do sistema de gerenciamento de óleos lubrificantes usados ou contaminados no Brasil.** Tecno-Lógica, v. 21, n. 2, p. 75-79, 2017.

VIEIRA; SOARES, L. R.; SOARES, T. O. R., 2009; granlie et al., 2013