

LOGÍSTICA REVERSA DE ÓLEO MINERAL ISOLANTE, COM FOCO EM SUAS DIFICULDADES RELACIONADAS À TRANSPORTE E MINIMIZAR OS CUSTOS ENVOLVIDOS

Nayara Maia Donatini

Laboratório de Aprendizagem em Logística e Transporte – LALT
Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo – FEC
Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo a análise dos riscos e da melhor logística reversa para a sobra de óleo mineral isolante dos transformadores de alta potencia. Foram analisadas opções de retornar com esse óleo ao fabricante de transformadores para utilizar em novos projetos ou então vender este óleo para empresas especializadas em sucata deste tipo de material. As análises mostram que deve ser considerado a quilometragem e as condições de trafego para decidir por qual meio seguir.

ABSTRACT

This work has as objective risks' analysis and the best way to reverse logistics for excess of insulating mineral oil of high power transformers. Options for returning this oil to the transformer manufacturer to use in new projects or to sell this oil to scrap companies were analyzed. The analyze shows that it must be considered mileage and traffic conditions in order to decide which way to go.

1. INTRODUÇÃO

A empresa estudada é uma multinacional de origem alemã que trabalha em diversos segmentos como infraestrutura de cidades, *healthcare* e energia. Dentro deste ultimo ramo, a empresa tem uma unidade fabril localizada na cidade de Jundiaí-SP, onde fabrica transformadores de alta potencia.

Estes transformadores dentre os seus componentes, contem óleo mineral naftenico em sua fabricação. Onde este óleo é utilizado como isolante de temperatura. Hoje a quantidade de óleo que será utilizado, é calculada pela engenharia, no inicio do projeto do transformador. Sendo que, para este calculo, é levado em consideração o grau de isolamento térmica necessária, o tamanho do transformador, a quantidade de óleo que será absorvido pelos materiais isolante (como madeira) que também fazem parte da fabricação e a localização da obra onde este transformador ficará, pois a pressão atmosférica existente no local em que este equipamento será instalado, interfere na quantidade necessária.

À medida que o transformador está pronto e será despachado, o óleo é drenado e transportado separadamente. Isso, pois, caso permanecesse, aumentaria o peso do transformador e também traria mais riscos ao transporte. A empresa hoje tem apenas uma transportadora de óleo homologada, que esta é responsável pelo transporte desde a retirada no fornecedor ate o cliente final. Em alguns casos, o óleo é transportado apenas até a fabrica para ser utilizado durante os ensaios.

1.1. Objetivo

O propósito deste trabalho é estudar alternativas viáveis e com menor custo para sanar os principais problemas com a sobra de óleo, fazendo a comparação de custos entre os métodos de retorno deste material, seus principais compradores e as responsabilidades de cada elo da

cadeia.

1.2. Descrição

Quando o transformador chega à obra e é cheio com o óleo, mas ainda há uma quantidade dentro da carreta, por conta da venda ser do transformador completo (sendo o óleo parte do produto), o óleo restante é de propriedade do cliente. Assim é de responsabilidade do cliente a decisão sobre o que deve ser feito com o óleo restante. Muitas vezes, o cliente não tem lugar para armazenar este óleo ou então dar outra finalidade, com isso, este exige que o fabricante seja o responsável por este óleo restante.

1.3. Justificativa

Dentro do contrato existente entre a fabricante de transformador e a transportadora, quando é preciso o retorno de óleo, é cobrado pela transportadora 60% do valor do frete de ida, tornando este valor, prejuízo para o projeto. Além disso, esta sobra representa risco de acidente ao transportador, pois como é uma quantidade pequena de óleo em relação à capacidade do veículo transportador, este óleo cria ondas dentro da carreta, que bate nas paredes desta e o movimento cria o risco de tombamento. Este tombamento pode causar acidente ao transportador e um acidente ambiente grave por este óleo ser contaminante.

2. REVISÃO BIBLIOGRAFICA

2.1. Logística Reversa

Segundo a reportagem publicada pela EXAME(2015), apenas os brasileiros, geraram 64 milhões de toneladas de resíduo. Tendo em vista que o consumo tem aumento acelerado em todo o território nacional e com a política de avanço econômico, conseqüentemente a quantidade de resíduos gerados também pode aumentar proporcionalmente. Por conta disso, muitas empresas tem se empenhado e tornado como diferencial a aplicação do conceito de desenvolvimento sustentável com foco na preservação do meio ambiente. Somado a isso, em agosto de 2015 o Brasil junto a outros países adotaram através da ONU (Organização das Nações Unidas) os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) e firmaram um acordo de 17 objetivos para o Desenvolvimento sustentável. E neste acordo o 12º objetivo é: Assegurar padrões de produção e de consumo sustentável e no item 12.4 afirma o objetivo de até 2020, alcançar o manejo ambientalmente adequado dos produtos químicos e de todos os resíduos, ao longo de todo o ciclo de vida destes, de acordo com os marcos internacionalmente acordados, e reduzir significativamente a liberação destes para o ar, água e solo, para minimizar seus impactos negativos sobre a saúde humana e o meio ambiente.

Dentro deste conceito uma das possibilidades de desenvolvimento sustentável é o investimento em logística reversa que pode ser definido como sendo o processo de planejamento, implementação 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 (Lacerda, 2002).

A logística reversa tem sido uma das alternativas mais utilizadas pelas empresas, pois, muitas delas têm estudado o que pode ser feito com os resíduos que antes eram descartados e ainda geravam custo com este descarte. Um exemplo disso são as empresas que conforme publicação da reportagem feita pela ISTOÉ Dinheiro (2011) *As 50 Empresas do Bem*, estão gerando valor e fazendo economias com reutilizações. Sendo a terceira empresa citada, o Mc

Donald's, utilizara o óleo que frita os alimentos vendidos, para movimentar os caminhos que fazem as entregas dos alimentos em algumas unidades da rede em São Paulo.

Além disso, o CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente) tem como um dos objetivos “determinar, quando julgar necessário, a realização de estudos das alternativas e das possíveis consequências ambientais de projetos públicos ou privados, requisitando aos órgãos federais, estaduais e municipais, bem como às entidades privadas, informações, notadamente as indispensáveis à apreciação de Estudos Prévios de Impacto Ambiental e respectivos Relatórios, no caso de obras ou atividades de significativa degradação ambiental, em especial nas áreas consideradas patrimônio nacional”. Por conta disso, existe um cunho da legislação que incentiva as empresas procurarem a alternativa correta de descarte de seus resíduos para que não sejam autuados.

2.1.1 Cadeia de Suprimentos de Ciclo Fechado

Para que haja uma logística reversa completa, é necessário que exista uma cadeia de suprimentos de ciclo fechado, que conforme Correa (2014, p. 229) “Chamam-se cadeias de suprimento de ciclo fechado àquelas compostas de fluxos diretos e reversos formando “ciclos” que fazem materiais usados retornarem a pontos anteriores da cadeia para reutilização ou reprocessamento para nova utilização.”. Isso porque desse modo o produto terá além do acompanhamento, também uma destinação correta. Esse novo destino pode ser para reaproveitamento, descarte correto, reciclagem ou manutenção.

Existem alguns modos de fechamento de ciclo: na fase de produção (ex. produtos defeituosos que podem ser reparados), na fase de distribuição (ex.: entregas erradas), na fase de uso (ex.: item em garantia) ou na fase final de vida econômica (ex.: embalagem que retornam ao produtor para reutilização ou reciclagem).

Do ponto de vista comercial, é fundamental, que sejam sempre tomadas medidas preventivas para que sejam evitados os fluxos reversos. Sabendo que para qualquer fluxo existe um custo, devem ser estudadas medidas para que não haja esse retorno ou reprocessamento de qualquer material porque mesmo que ainda haja um novo destino rentável, segundo Correa (2014) ainda o ganho será menor do que o produto novo.

2.2 Transporte de Material Perigoso

Quando a empresa tem que transportar materiais considerados perigosos como produtos químicos e contaminantes, esta deve ter um grande cuidado, pois existem leis que regulamentam e especificam como estes produtos devem ser transportados e manuseados. A ANTT (Agência Nacional de Transportes Terrestres) informa que “o transporte rodoviário, por via pública, de produtos que sejam perigosos, por representarem risco para a saúde de pessoas, para a segurança pública ou para o meio ambiente, é submetido às regras e aos procedimentos estabelecidos pelo Regulamento para o Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos, Resolução ANTT nº. 3665/11 e alterações, complementado pelas Instruções aprovadas pela Resolução ANTT nº. 420/04”.

Sendo assim, as empresas que transportam produtos químicos e contaminantes, tem a obrigação de treinar seus motoristas para casos de emergência, exigindo que esses tenham o treinamento MOPP (Movimentação Operacional de Produtos Perigosos), em caso de acidente acionar os órgãos competentes e ainda ter todas as certificações pertinentes que permitem o

manuseio e transporte desses materiais. Todos esses cuidados são exigidos por leis, visto que caso ocorra um acidente envolvendo o vazamento ou derramamento de um produto perigoso, este pode causar danos com consequências que se estendem por muitos anos ou ainda que possam ser irreversíveis.

Alguns exemplos de acidentes comuns que podem acontecer durante o transporte de produtos perigosos são explosões que podem causar a morte não só dos motoristas, mas também da população moradora no entorno, como no caso de ser um produto que gere fumaça tóxica. Outros exemplos são vazamentos e tombamentos que podem causar contaminação não só do solo, mas também dos lençóis freáticos, gerando assim um dano irreversível.

2.2.1 Exigência à transportadora

Por existirem inúmeros materiais perigosos que tem seus cuidados para manuseio bem específico e também diferentes meios de contenção em caso de acidente, para que tanto o transportador, os expedidores, bem como os órgãos competentes saibam como operar, manusear e fiscalizar cada tipo de produto transportado, existem documentos de porte obrigatório e identificações que devem estar bem visíveis no equipamento transportador.

A consultoria STD, especialista em legislação de trânsito e transporte de produtos perigosos enumerou os documentos de porte obrigatório:

- 1) Documento Fiscal: deve apresentar o número ONU, nome do produto, classe de risco e declaração de responsabilidade do expedidor de produtos perigosos.
- 2) Ficha de Emergência: deve conter informações sobre a classificação do produto perigoso, risco que apresenta e procedimentos em caso de emergência, primeiros socorros e informações ao médico.
- 3) Envelope para Transporte: apresenta os procedimentos genéricos para o atendimento emergencial, telefones úteis e identificação das empresas transportadora e expedidora do produto perigoso.
- 4) Certificado de Capacitação para o Transporte de Produtos Perigosos à Granel: documento expedido pelo INMETRO ou empresa por ele credenciada, que comprova a aprovação do veículo (caminhão, caminhão trator e chassis porta contêiner) ou equipamento (tanque, vaso para gases, etc) para o transporte de produtos perigosos à granel (sem embalagem). Para o transporte de carga fracionada (embalada) este documento não é obrigatório. Também não é exigido para o contêiner-tanque.
- 5) Certificado de Conclusão do Curso de Movimentação de Produtos Perigosos - MOPP: somente é obrigatório o porte deste documento, quando o campo de observações da Carteira Nacional de Habilitação não apresentar a informação "Transportador de Carga Perigosa". Esta informação deve ser inserida no ato da renovação do exame de saúde do condutor.

Fora isso a STD informou também que os veículos transportadores são identificados através de retângulos da cor laranja, que podem ou não apresentar duas linhas de algarismos, definido como Painel de Segurança e losangos definidos como Rotulo de Risco, que apresentam diversas cores e símbolos, correspondente à classe de risco do produto a ser identificado. As embalagens devem portar Rótulos de Segurança e Rótulos de Risco com informações sobre manuseio, armazenamento e emergência.

Para entendimento do Painel de Segurança a STD ainda explica que a linha superior, chamada de Numero de Risco, composta por no mínimo dois algarismos e, no máximo, pela letra X e

três algarismos numéricos, apresenta de forma codificada o risco principal e o(s) risco(s) subsidiário(s) do produto. A letra X identifica que o produto reage perigosamente com a água. A linha inferior, chamada de Numero da ONU, sempre composta por quatro algarismos numéricos, identifica qual é o produto transportado, conforme exemplificado na figura abaixo. A relação destes produtos encontra-se na Portaria N° 204/97 MT. Quando o Painel de Segurança não apresentar algarismos, significa que estão sendo transportados, pelo menos, mais de um produto perigoso. Somente a classe 1 não apresenta número de risco.

Segue exemplo:

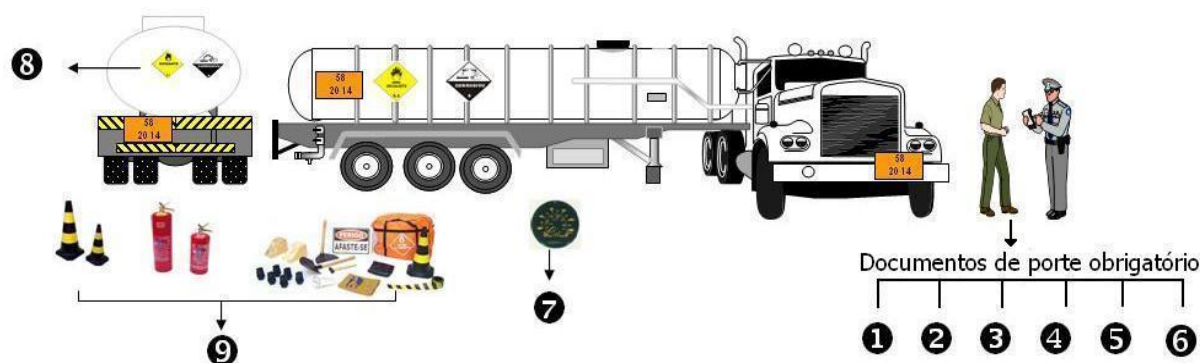


Figura 1: Documentação obrigatória para transporte terrestre de produtos perigosos

| Item | Descrição | Fundamento Técnico/Legal |
|------|---|---|
| 1 | CRLV - Certificado de Registro e Licenciamento do Veículo | Código de Trânsito Brasileiro - CTB e Lei Nº 9.503, de 23/09/97, art.120, art. 133. |
| 2 | C.N.H - categoria correspondente ao veículo | Código de Trânsito Brasileiro - CTB e Lei Nº 9.503, de 23/09/97, art.159, . |
| 3 | Treinamento específico para condutores de veículos transportadores de PP - Curso Mopp | Art. 15 do Regulamento do Transporte Terrestre de Produtos Perigosos; Resolução CONTRAN nº 168/04. |
| 4 | Certificado de Capacitação para o transporte rodoviário de produtos perigosos a granel, expedido pelo INMETRO | Art. 22, I do Regulamento do Transporte Terrestre de Produtos Perigosos; Portaria nº 197/04 do INMETRO. |
| 5 | Documento fiscal do produto transportado | Art. 22, II do Regulamento do Transporte Terrestre de Produtos Perigosos. |
| 6 | Ficha de emergência e envelope para o transporte terrestre de produtos perigosos - Características, dimensões e preenchimento | Art. 22, III, alíneas "a" e "b" do Regulamento do Transporte Terrestre de Produtos Perigosos; NBR 7503. |
| 7 | Tacógrafo | Art. 5º do Regulamento do Transporte Terrestre de Produtos Perigosos. |
| 8 | Simbologia - rótulos de risco e painel de segurança | Art. 2º do Regulamento do Transporte Terrestre de Produtos Perigosos; NBR 7500. |
| 9 | Conjunto de equipamentos para emergências no transporte terrestre de produtos perigosos | Art. 3º do Regulamento do Transporte Terrestre de Produtos Perigosos , NBR-9735. |

Fonte: http://200.144.30.103/siipp/public/imprime_documento.asp

2.3 Óleo Mineral

Um tipo de componente muito utilizado em empresa do setor metalúrgico é o óleo mineral, como diz Monteiro apud SCHUELTER (2014) os óleos lubrificantes são produtos elaborados com a finalidade principal de diminuir o atrito e o desgaste entre as partes móveis de um objeto. Dependendo da aplicação, estes produtos podem ainda exercer função de refrigeração, limpeza, transmissão de força mecânica e vedação.

Este é um material que apesar de não ter o valor muito alto, por conta de sua vasta finalidade e em grande quantidade de utilização, tem uma alta representatividade dentro do valor no produto final. O óleo mineral é considerado um produto perigoso e deve seguir a resolução

362 de 2005 do CONAMA onde determina que todo óleo deve ser recolhido, coletado e ser dado a destinação final correta de modo que não afete o meio ambiente. Porém muitas pessoas utilizam este óleo de maneira inadequada seja por falta de conhecimento ou por má intenção. Alguns exemplos de uso são (GUSMÃO; DE SOUSA FRAGA; DOS SANTOS DIAS, 2013): queima como combustível e uso como óleo desmoldante, impermeabilização de cercas e telhados e o uso “veterinário” no tratamento de “bicheiras”. Estes tipos de uso têm como consequências danosas poluição atmosférica, expõe o trabalhador ao risco de intoxicação, risco de intoxicação doméstica e ainda a intoxicação animal, que se ingerido pode causar a morte.

2.4 Custos Logísticos

Um dos elos da cadeia que nos últimos tempos tem se tornado foco dentro das empresas é o setor de logística, principalmente o transporte. Isso, pois este depende de grandes investimentos e se não estudado, podem gerar custos dispensáveis e ainda tem alto risco de acidentes.

Conforme exposto na figura, os custos logísticos são aproximadamente 8% do total vendido sendo que apenas para transporte represente 3% deste total, sendo que para a formação do preço do produto todos os outros custos ainda devem ser acrescidos como: fabricação, mão de obra, vendas, marketing, estrutura, engenharia. Por conta de seu representativo percentual, o transporte é um custo que deve ser muito planejamento e analisar melhorias de processo para reduzir o valor.

| <i>Categoria</i> | <i>Porcentagem de vendas</i> | <i>\$/cwt*</i> |
|--|------------------------------|----------------|
| Transporte | 3,34% | \$ 26,52 |
| Armazenagem | 2,02 | 18,06 |
| Serviço ao cliente/processamento de pedidos | 0,43 | 4,58 |
| Administração | 0,41 | 2,79 |
| Custo da manutenção de estoques a 18% ao ano | 1,72 | 22,25 |
| Custo total de distribuição ^b | 7,65% | \$67,71 |

^a As estatísticas são para todos os tipos de empresa; contudo, representam mais acuradamente as do setor de manufatura, predominantes no banco de dados.

* N. de R. T.: cwt é a unidade de massa que corresponde a 100 libras-peso (ou 45,3 kg).

^b Os autores deste levantamento alertam que os totais não equivalem à soma das estatísticas individuais devido ao número diferente de dados usados em cada categoria.

Figura 2: Média recente dos custos da distribuição física, em percentual de vendas e \$/cwt

2.5 Gestão de Risco

Tendo em vista a competição entre organizações, busca por redução de custos e diferenciais, qualquer custos não previsto pode trazer grandes prejuízos e a perda de um cliente. Com isso as empresas têm investido em antever todas as possibilidades que tragam ganhos e evitem perdas durante todo o processo seja interno ou externo.

Um modelo hoje utilizado pelas empresas para mitigar possíveis acidentes ou falhas que podem gerar alto custo, é a Gestão de Risco que conforme mencionada na publicação do jornal O Globo (2017), os profissionais de gestão de riscos são responsáveis por identificar as incertezas, medir sua probabilidade e seus possíveis impactos, estabelecer como ele será tratado e as formas de reduzir o seu efeito.

Dentro das operações que envolvem transporte e manuseio de produtos perigosos é

importante que seja feita esta gestão de risco do processo, pois, este é um processo que traz risco de acidentes, como por exemplo: tombamentos ou vazamento por más condições do equipamento transportador, má conduta do motorista, má condições da via que será trafegada, transitar por vias próximas à nascente ou solo bruto. Esses quando ocorrem podem trazer grandes custos e caso seja feita esta gestão, os possíveis riscos serão identificados, analisados, avaliados, monitorados, comunicados, tratados e assim uma prevenção de acidentes e prevenção de possíveis custos. Um exemplo disso é o Programa de Gestão de Risco (PGR) do Ibama que foi desenvolvido em 2013 e tem o foco prevenir acidentes ambientais com produtos perigosos.

Ainda com foco no cliente, a apresentação desta gestão de risco pode ser considerada um diferencial, pois reafirma o conhecimento que a empresa tem de todos os pontos da cadeia e das estratégias já traçadas para caso ocorra um desvio, trazendo segurança a este cliente.

2.6 Potenciais receptores do óleo em excesso

Sabendo da necessidade de destinação correta para o óleo usado ou contaminado conforme determinado pelo CONAMA, por meio da Resolução nº 362/2005, muitas empresas investiram nesse novo nicho de mercado. Essas são empresas que se especializaram na coleta, recuperação e rerrefino de óleo. Com foco no óleo usado e contaminado como sua principal matéria prima, essas empresas atendem concessionárias, oficinas, postos de serviços, fabricantes de transformadores, Usinas Hidrelétricas ou Termoelétricas.

Essas empresas coletam o óleo usado, contaminado ou ainda a sobra de óleo e após tratamentos, os transformam em novos produtos como, graxa e óleo lubrificante. Ou ainda, existe o processo de rerrefino que conforme explica o SINDIRREFINO (Sindicato Nacional da Indústria do Rerrefino de Oleos Minerais) é uma categoria de processos industriais de remoção de contaminantes, produtos de degradação e aditivos dos óleos lubrificantes usados ou contaminados, conferindo aos mesmos, características de óleos básicos, que atende às especificações técnicas da Agência Nacional do Petróleo - ANP, conforme legislação específica. Após esse processo de rerrefino este óleo tem as mesmas propriedades de um óleo novo. Por outro lado, essas empresas são fornecedores de mão de obra, pois por serem especialistas, dão o destino e tratamento correto para o óleo que já não pode mais ser reutilizado.

Ambos os lados da cadeia se beneficiam, uma vez que este óleo pode ser produto de refugo para algumas empresas, essas vendem com um valor menor do que o produto novo sendo vantajoso à compra para os que tratam e o transformem em um novo produto. Por outro lado, esses últimos dão o destino correto para o óleo, desse modo os primeiros cumprem as leis pertinentes de descarte correto.

3. MÉTODO

O método utilizado para elaboração do trabalho foi de pesquisa-ação. Esta metodologia foi utilizada porque visa à resolução de um problema no qual os pesquisadores ou participantes representativos da situação estão envolvidos de modo cooperativo ou colaborativo (Coughlan e Coughlan, 2002; Thiollent, 2007).

Neste tipo de pesquisa os pesquisadores definem objetivos práticos e buscam a melhor avaliação possível do problema. Diferente do método de estudo de caso, onde o pesquisador é

um observador que não interfere no objeto de estudo, na pesquisa-ação o pesquisador é participante e interfere no objeto propondo meios e ações para solucionar o problema e contribuir para a base do conhecimento (Turrioni e Mello, 2012).

Para que isso seja feito, foi indispensável o levantamento das possíveis alternativas para o retorno deste óleo, atendendo as leis pertinentes. Assim o ponto inicial foi com a verificação de como é feito este retorno atualmente. Depois de verificado, foram levantadas algumas alternativas como a venda da sobra de óleo ou o descarte de maneira mais adequada, mas sempre com o foco no menor custo e impacto ambiental.

Foram levantados os compradores de óleo os quais, hoje já compram a sucata de óleo da fabrica e também as possibilidades de aumento na variedade de produtos que podemos oferecer a estes consumidores. Além disso, foi estudada a possibilidade desses compradores também prestarem serviços na logística reversa no caso do retorno deste óleo. Considerando inclusive as regiões em que esses clientes se localizam para o calculo de comparação de custos da venda ou retorno deste óleo.

Por outro lado, foram analisadas as barreiras internas que este retorno de óleo causa para o fabricante do transformador, seja este um problema operacional por conta dos riscos de acidentes que o transporte de uma quantidade pequena de óleo pode causar ao transportador ou ainda um problema fiscal na emissão/recebimento da nota fiscal de retorno deste óleo.

Após ter todos os possíveis escopos em mãos, foi feito um calculo de custos e ganhos entre vender diretamente aos compradores e retornar para a fábrica de transformadores com a sobra para nova utilização. Assim foi obtida a melhor alternativa para cada situação.

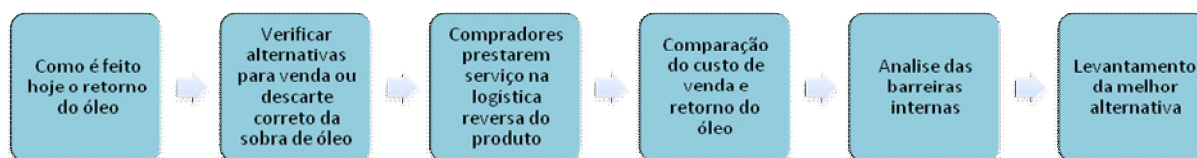


Figura 3: Estágios da realização do estudo

4. APLICAÇÃO

4.1 Situação Atual

A empresa estudada utiliza em média 200 mil litros de óleo por mês com o valor por litro de óleo novo por volta de R\$3,00. E para o próximo semestre há um *forecast* de utilização de 90 carretas para transporte deste material. Hoje a transportadora responsável, esta localizada na cidade de Guarulhos/SP e esta é encarregada por coletar o óleo no distribuidor na cidade de Santos/SP e levar ate a fabrica de transformadores para fazer a troca de nota e alguns testes de qualidade. Após isso, levar o óleo ate o cliente final para que seja feito o tratamento do óleo depois então, a descarregar no transformador para enchimento deste.

No momento da cobrança, o transportador tem um valor fixo para a primeira etapa do processo (buscar o óleo do distribuidor e ir ate a fabrica para trocar nota) e para a segunda

etapa (da fabrica ate o cliente), o valor é cobrado por quilometro rodado e ainda é somado o pedágio do trecho. Caso mesmo posteriormente ao enchimento do transformador, ainda haja sobra de óleo da carreta, a transportadora entra em contato com a fabrica para solicitar a nota de retorno deste óleo. No ultimo ano, ocorreram casos de voltas vindas dos estados do Rio de Janeiro e de Goiás.

Esta sobra de óleo se torna um problema para fabrica de transformadores, pois apesar de poder utilizar este óleo para outros projetos, este óleo já é de propriedade do cliente e este precisa fazer uma nota de devolução deste produto. Somado a isso, se torna também um risco para o transportador porque como a quantidade de óleo na carreta normalmente é menos que 10.000 litros e esta quantidade fica distribuída no fundo da carreta tanque e criam-se ondas internas que movimentam a carreta.

Quando esta sobra de óleo chega de volta a fabrica, passa por testes de qualidade. Caso tenham resultado positivo (que é a maior porcentagem, pois o percurso de retorno pode alterar apenas o teor de água presente no óleo), com tratamentos internos de baixo valor, esse óleo já pode ir para armazenagem e ser utilizado para novos projetos. No ultimo ano, 98% dos casos foram aprovados.

Caso seja reprovado, este será vendido como sucata para empresas já homologadas que comprem este material que após tratamento, dão um novo destino e/ou utilidade para este óleo. Atualmente há comprados em Itu/SP, em Aguai/SP e o terceiro comprador que tem unidades em Tapiraí/SP, São Jose dos Pinhais/PR e Campo Grande/MS. Esses compradores pagam por volta de R\$1,50/litro EXW (*Ex-works*), isto é, o comprador é responsável pela coleta do material.

4.2 Situações Proposta

Após conversado com a transportadora que hoje presta o serviço, esta informou que em uma carreta de óleo de 30.000 litros para não gerar o risco de tombamento a sobra de óleo não pode passar de 1.500 litros. Caso ultrapasse, é necessário que o percurso seja o de menor possível.

Tendo em vista que a carreta já esta na obra e devera ser pago o frete de retorno, como a sobra de óleo já esta na carreta, podemos já vendê-la à empresa de sucata com um valor DAP na empresa compradora. Mas para que tenha um beneficio à vendedora, o frete ate à compradora deve ter o valor menor que o valor de retorno ate Jundiaí porque caso o óleo vá para a empresa de sucata que hoje tem contrato de compra, o valor de venda será menor do que o valor para um projeto novo. Por conta disso, é necessário um calculo de qual região da obra e para qual comprador é a melhor opção retornar ou vender para sucata.

É possível criar uma equação para identificação da melhor opção em valor de frete desta sobra de óleo, coforme abaixo:

$$D * f - (L * p) \tag{1}$$

Em que D: distância da obra até a fábrica de transformadores ou comprador

f: valor do frete por km

L: quantidade de óleo restante na carreta, em litros.

p: preço de venda do litro de óleo

Com base no resultado obtido é possível identificar se haverá apenas prejuízo ou ainda um possível lucro com este frete retorno ou então com a venda da sucata. Assim é viável comparar a melhor decisão a ser tomada.

Um grande impedimento para a venda direta desta sobra de óleo é o faturamento para o comprador. Uma vez que o óleo já é do comprador do transformador e este o recebeu junto com o equipamento comprado e na mesma nota fiscal. Entendendo que o fabricante de transformador teria que receber uma nota de retorno desta sobra de óleo, dar entrada em seu estoque para depois poder vender para a empresa de sucata.

Neste ponto, o melhor modo seria fazer uma operação de Triangulação ou *Back to Back*, onde apenas ocorre o tramite fiscal e monetário entre o fabricante de transformador, o comprador do equipamento e o comprador da sucata. Assim não será necessário o deslocamento de retorno do óleo ate a fabrica para depois seguir para sucata.

5. ANALISE DE RESULTADOS

Com base nas opções levantadas de retorno da sobra de óleo em obra, tendo em vista a segurança do condutor e também do material, alem disso, ter como objetivo minimizar os custos com essa operação de logística reversa foi possível verificar que há muitas oportunidades de juntar segurança e menor custo.

Aplicando a equação conforme a Tabela 1, foi calculada a distância da obra (utilizando a quilometragem da capital) até a fabrica de transformadores ou até a cidade do comprador multiplicado pelo custo do frete e descontado o valor de venda da sucata (usando 5.000 litros como referência a média da sobra de óleo) em cada caso. Desse modo é visível o fato que a opção de retornar com o óleo para o fabricante do transformador ou vender para uma empresa de sucateamento dependera do estado em que a obra se localiza e bem como, para qual destino seria a venda desta sucata. Pode-se constatar que em alguns estados, o valor de venda do óleo não apenas paga o frete nas duas opções, bem como há um retorno monetário (valores positivos).

Tabela 1: Comparativo de preço do frete de retorno e venda direta a empresa de sucata, considerando a sobra de 5.000 litros de óleo.

| Origem | Destino | 30000 lts | Frete retorno | Itu | Aguai | Tapirai | São Jose dos pinhais | Campo Grande |
|--------|---------|---------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------------|----------------|
| SP | PA | R\$ 28.865,00 | -R\$ 2.319,00 | -R\$ 7.465,00 | -R\$ 7.395,00 | -R\$ 7.980,00 | -R\$ 11.070,00 | -R\$ 11.780,00 |
| SP | MG | R\$ 5.775,00 | R\$ 11.535,00 | R\$ 3.820,00 | R\$ 3.765,00 | R\$ 2.905,00 | R\$ 280,00 | -R\$ 3.890,00 |
| SP | RR | R\$ 46.365,00 | -R\$ 12.819,00 | -R\$ 16.035,00 | -R\$ 16.305,00 | -R\$ 17.500,00 | -R\$ 18.965,00 | -R\$ 16.730,00 |
| SP | DF | R\$ 9.865,00 | R\$ 9.081,00 | R\$ 2.110,00 | R\$ 2.170,00 | R\$ 1.290,00 | -R\$ 1.690,00 | -R\$ 2.785,00 |
| SP | MS | R\$ 10.095,00 | R\$ 8.943,00 | R\$ 2.280,00 | R\$ 1.915,00 | R\$ 1.630,00 | R\$ 210,00 | R\$ 2.475,00 |
| SP | MT | R\$ 15.070,00 | R\$ 5.958,00 | -R\$ 395,00 | -R\$ 665,00 | -R\$ 1.860,00 | -R\$ 3.325,00 | -R\$ 1.090,00 |
| SP | PR | R\$ 4.350,00 | R\$ 12.390,00 | R\$ 4.870,00 | R\$ 3.470,00 | R\$ 5.060,00 | R\$ 5.220,00 | -R\$ 2.525,00 |
| SP | SC | R\$ 7.230,00 | R\$ 10.662,00 | R\$ 3.440,00 | R\$ 2.035,00 | R\$ 3.625,00 | R\$ 3.860,00 | -R\$ 4.025,00 |
| SP | CE | R\$ 30.690,00 | -R\$ 3.414,00 | -R\$ 8.310,00 | -R\$ 8.250,00 | -R\$ 9.125,00 | -R\$ 12.105,00 | -R\$ 13.335,00 |
| SP | GO | R\$ 8.830,00 | R\$ 9.702,00 | R\$ 2.740,00 | R\$ 2.510,00 | R\$ 1.925,00 | -R\$ 1.165,00 | -R\$ 1.755,00 |

| | | | | | | | | |
|----|----|---------------|---------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| SP | PB | R\$ 28.050,00 | -R\$ 1.830,00 | -R\$ 7.340,00 | -R\$ 7.565,00 | -R\$ 8.255,00 | -R\$ 10.880,00 | -R\$ 13.695,00 |
| SP | AL | R\$ 24.680,00 | R\$ 192,00 | -R\$ 5.640,00 | -R\$ 5.870,00 | -R\$ 6.560,00 | -R\$ 9.185,00 | -R\$ 11.995,00 |
| SP | RN | R\$ 29.705,00 | -R\$ 2.823,00 | -R\$ 8.070,00 | -R\$ 8.295,00 | -R\$ 8.985,00 | -R\$ 11.610,00 | -R\$ 14.420,00 |
| SP | TO | R\$ 17.275,00 | R\$ 4.635,00 | -R\$ 1.920,00 | -R\$ 1.860,00 | -R\$ 2.740,00 | -R\$ 5.720,00 | -R\$ 5.980,00 |
| SP | RS | R\$ 11.620,00 | R\$ 8.028,00 | R\$ 1.240,00 | -R\$ 160,00 | R\$ 1.430,00 | R\$ 1.660,00 | -R\$ 4.620,00 |
| SP | RO | R\$ 29.655,00 | -R\$ 2.793,00 | -R\$ 7.680,00 | -R\$ 7.955,00 | -R\$ 9.145,00 | -R\$ 10.610,00 | -R\$ 8.375,00 |
| SP | PE | R\$ 26.910,00 | -R\$ 1.146,00 | -R\$ 6.770,00 | -R\$ 6.995,00 | -R\$ 7.685,00 | -R\$ 10.310,00 | -R\$ 13.120,00 |
| SP | AC | R\$ 34.730,00 | -R\$ 5.838,00 | -R\$ 10.215,00 | -R\$ 10.490,00 | -R\$ 11.680,00 | -R\$ 13.150,00 | -R\$ 10.910,00 |
| SP | RJ | R\$ 4.520,00 | R\$ 12.288,00 | R\$ 4.245,00 | R\$ 3.450,00 | R\$ 3.580,00 | R\$ 985,00 | -R\$ 4.670,00 |
| SP | BA | R\$ 20.160,00 | R\$ 2.904,00 | -R\$ 3.395,00 | -R\$ 3.620,00 | -R\$ 4.310,00 | -R\$ 6.935,00 | -R\$ 9.750,00 |
| SP | MA | R\$ 29.105,00 | -R\$ 2.463,00 | -R\$ 7.285,00 | -R\$ 7.770,00 | -R\$ 8.100,00 | -R\$ 11.625,00 | -R\$ 11.900,00 |
| SP | PI | R\$ 26.400,00 | -R\$ 840,00 | -R\$ 6.170,00 | -R\$ 6.110,00 | -R\$ 6.985,00 | -R\$ 9.965,00 | -R\$ 11.195,00 |
| SP | ES | R\$ 8.915,00 | R\$ 9.651,00 | R\$ 1.705,00 | R\$ 915,00 | R\$ 1.045,00 | -R\$ 1.550,00 | -R\$ 7.205,00 |
| SP | SP | R\$ 3.500,00 | R\$ 12.900,00 | R\$ 5.000,00 | R\$ 5.000,00 | R\$ 5.000,00 | R\$ 3.215,00 | -R\$ 2.490,00 |

Fonte: Elaborado pelo autor

Para a tomada de decisão, deveria ser analisado o risco de acidente em cada situação, quilometragem a ser percorrida. Em contra partida, se analisar apenas a questão financeira, em 100% dos casos é mais viável retornar com a sobra de óleo para a fábrica de transformadores. Dado que o valor de venda do óleo de retorno é em média 130% mais alto que o valor do óleo sucateado.

Deve ter em mente que todo o retorno de óleo só será possível com a implementação da operação de Triangulação ou então que o cliente concorde em fazer a nota de retorno de óleo para o fabricante de transformadores. Em caso contrario, o óleo é impedido fiscalmente de sair da obra do cliente.

6. CONCLUSÃO

O objetivo do projeto de analisar e comparar as alternativas para a logística reversa da sobra de óleo em campo foi alcançado através de cálculos de distancias e aplicação pratica das alternativas levantadas. Nesses cálculos foi possível ver que em alguns casos, o valor de venda deste óleo zera o gasto com transporte ou ainda traz retorno.

Diferente do que foi pensado inicialmente de que o valor de 60% do frete de ida é um alto custo, quando acrescentado o ganho com a venda deste óleo para novos projetos e comparado ao ganho com a venda da sucata para os atuais compradores, mostra que a opção de retornar com o óleo ao ponto inicial é a melhor opção.

Utilizando desta análise realizada, sugere-se que a equipe de segurança do trabalho junto ao transportador, analise os riscos de cada trajeto para tomar a decisão se a distância que será percorrida, as condições da via e a quantidade de óleo que retornará, não são maiores ameaças ao projeto do que a perda da venda deste material.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, *GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS RESOLUÇÃO Nº* , DE

2008. Disponível em: <FILE:///C:/USERS/z003DHBR/DOWNLOADS/IMPORTACAO_13_2008.PDF> . ACESSO EM 10/02/2018
- ANTT – AGENCIA NACIONAL DE TRANSPORTES TERRESTRES. *PRODUTOS PERIGOSOS*. DISPONÍVEL EM: <http://www.antt.gov.br/cargas/Produtos_Perigosos.html>> ACESSO EM
- BALLOU, RONALD H. GERENCIAMENTO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS-: LOGÍSTICA EMPRESARIAL. BOOKMAN EDITORA, 2009.
- BARBOSA, V. *QUANTO LIXO OS BRASILEIROS GERAM POR DIA EM CADA ESTADO*. EXAME. DISPONÍVEL EM: <HTTPS://EXAME.ABRIL.COM.BR/TECNOLOGIA/QUANTO-LIXO-OS-BRASILEIROS-GERAM-POR-DIA-EM-CADA-ESTADO/>
- CAUCHICK, P., MORABITO, R., & PUREZA, V. (2011). *METODOLOGIA DE PESQUISA EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO*. ELSEVIER BRASIL.
- CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA. *ESTABELECE NOVAS DIRETRIZES PARA O RECOLHIMENTO E DESTINAÇÃO DE ÓLEO LUBRIFICANTE USADO OU CONTAMINADO. RESOLUÇÃO N. 362; DE 23 DE JUNHO DE 2005*. DISPONÍVEL EM: <<HTTP://WWW.MMA.GOV.BR/PORT/CONAMA/RES/RES05/RES36205.XML>>
- Corrêa, H. L. (2014). *Administração de cadeias de suprimento e logística*. Editora Atlas SA.
- COUGHLAN, P., & COGHLAN, D. (2002). ACTION RESEARCH FOR OPERATIONS MANAGEMENT. INTERNATIONAL JOURNAL OF OPERATIONS & PRODUCTION MANAGEMENT, 22(2), 220-240.
- DOCUMENTAÇÃO E MATERIAIS DE PORTE OBRIGATÓRIO PARA O TRANSPORTE DE PRODUTOS PERIGOSOS. DISPONÍVEL EM: <http://200.144.30.103/siipp/public/imprime_documento.aspx> Acesso em 16/01/2018
- GUARNIERI, P. (2011). *LOGÍSTICA REVERSA: EM BUSCA DO EQUILÍBRIO ECONÔMICO E AMBIENTAL*. DISPONÍVEL EM: <<https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=I-worBqsMTcC&oi=fnd&pg=PA21&dq=%C3%B3leos+lubrificantes+log%C3%ADstica+reversa&ots=Zhe3e-1Q8E&sig=fvIMp48gAtUYK7mRwMumetCSojA#v=onepage&q&f=false>>. ACESSO EM: 07/11/2017
- GUSMÃO, J. G. S., FRAGA, M. D. S., & DIAS, J. D. S. (2013). *A LOGÍSTICA REVERSA APLICADA AOS ÓLEOS LUBRIFICANTES USADOS OU CONTAMINADOS PRODUZIDOS NOS POSTOS DE COMBUSTÍVEIS DA CIDADE DE BOA VISTA-RR. FACULDADE CATHEDRAL. BOA VISTA, (1)*. DISPONÍVEL EM: <<FILE:///C:/USERS/z003DHBR/DOWNLOADS/20-46-1-PB.PDF>>
- IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – *Gestão de Risco do Ibama*. <<http://www.ibama.gov.br/emergencias-ambientais/gestao-de-riscos/gestao-de-riscos-no-ibama>> Acesso em 17/02/2018
- ISTOÉ DINHEIRO. *AS 50 EMPRESAS DO BEM*. DISPONÍVEL EM: <https://www.istoedinheiro.com.br/noticias/negocios/20110401/empresas-bem/52137>. Acesso em
- LACERDA, L. (2002). *LOGÍSTICA REVERSA: UMA VISÃO SOBRE OS CONCEITOS BÁSICOS E AS PRÁTICAS OPERACIONAIS*. RIO DE JANEIRO: COPPEAD/UFRJ, 6. DISPONÍVEL EM <http://www.paulorodrigues.pro.br/arquivos/Logistica_Reversa_LGC.pdf>. ACESSO EM 22/01/2018.
- MINISTÉRIO DAS RELAÇÕES UNIDAS – OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL (ODS). DISPONÍVEL EM: <<HTTP://WWW.ITAMARATY.GOV.BR/PT-BR/POLITICA-EXTERNA/DESENVOLVIMENTO-SUSTENTAVEL-E-MEIO-AMBIENTE/134-OBJETIVOS-DE-DESENVOLVIMENTO-SUSTENTAVEL-ODS>>
- O GLOBO. *Gestão de risco: A importância da gestão de risco nas organizações*.. Disponível em: <<https://oglobo.globo.com/economia/gestao-de-risco-21502390#ixzz57KPFwxXS>>. Acesso em
- ONU BR – NAÇÕES UNIDAS NO BRASIL. *TRANSFORMANDO NOSSO MUNDO: A AGENDA 2030 PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL*. Disponível em <<https://nacoesunidas.org/pos2015/agenda2030/>>
- RESOLUÇÃO CONAMA nº 362, de 23 de junho de 2005 Publicada no DOU no 121, de 27 de junho de 2005, Seção 1, páginas 128-130. Disponível em <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=466>> . Acesso em 19/02/2018 as 21 horas.
- SCHUELTER, L. M. (2014). *LOGÍSTICA REVERSA DE ÓLEOS LUBRIFICANTES AUTOMOTIVOS USADOS OU CONTAMINADOS*. DISPONÍVEL EM: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/126709/TCC_-_Lucas_Mello_Schuelter.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- SINDIRREFINO - Sindicato Nacional da Indústria do Refino de Óleos Minerais. Disponível em <<https://www.sindirrefino.org.br/errefino/produtos>>. Acesso em 19/02/2018 as 21 horas.
- STD CONSULTORIA - *Perguntas mais frequentes sobre transporte de produtos perigosos*. Disponível em <http://www.stduriani.com.br/index.php?option=com_content&view=article&id=52&Itemid=17> ACESSO EM 17/02/2018 AS 15 HORAS.
- THIOLLENT, M. (2007) *METODOLOGIA DA PESQUISA-AÇÃO*, SÃO PAULO: CORTEZ.