

UNIVERSIDADE DO GRANDE RIO
“PROFESSOR JOSÉ DE SOUZA HERDY”

Abraão de Souza Godinho
Michele Furtado Souza Salles

Estudo de Viabilidade Econômico Financeira Visando a
Otimização da Coleta de Óleo Lubrificante Usado e Contaminado
(OLUC)

DUQUE DE CAXIAS
2015

CATALOGAÇÃO NA FONTE/BIBLIOTECA - UNIGRANRIO

- G585e Godinho, Abraão de Souza.
Estudo de viabilidade econômico financeira visando a otimização da coleta de Óleo Lubrificante Usado e Contaminado (OLUC) / Abraão de Souza Godinho, Michele Furtado Souza Salles. – 2015.
66 f. : il. ; 30 cm.
- Trabalho de Conclusão de Curso (graduação em Engenharia de Produção) – Universidade do Grande Rio “Prof. José de Souza Herdy”, Escola de Ciências e Tecnologia, 2015.
“Orientador: Prof.^a Maria Cristina Ravagnani Gonçalves”.
Bibliografia: f. 56-58.
1. Engenharia de produção. 2. Óleo lubrificante. 3. Logística reversa. 4. Meio ambiente. I. Salles, Michele Furtado Souza. II. Gonçalves, Maria Cristina Ravagnani. III. Universidade do Grande Rio “Prof. José de Souza Herdy”. IV. Título.

CDD – 658.5

Abraão de Souza Godinho
Michele Furtado Souza Salles

**Estudo de Viabilidade Econômico Financeira Visando a
Otimização da Coleta de Óleo Lubrificante Usado e Contaminado
(OLUC)**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Escola de Ciências da
Universidade do Grande Rio José Herdy
como requisito parcial à obtenção do grau
de Engenheiro de Produção.

DUQUE DE CAXIAS
2015

Abraão de Souza Godinho
Michele Furtado Souza Salles

**Estudo de Viabilidade Econômico Financeira Visando a
Otimização da Coleta de Óleo Lubrificante Usado e Contaminado
(OLUC)**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Escola de Ciências da
Universidade do Grande Rio José Herdy,
como requisito parcial à obtenção do grau
de Engenheiro de Produção.

Aprovado em de de 2015.

Prof. Maria Cristina Ravagnani Gonçalves, Esp.
Universidade do Grande Rio

Prof. Aparecida Cristina Mauro, MSc.
Universidade do Grande Rio

Prof. Márcio Gonçalves Franco, DSc.
Universidade do Grande Rio

AGRADECIMENTOS

Abraão de Souza Godinho

Agradeço em primeiro lugar a Deus que iluminou o meu caminho durante esta caminhada. Aos meus pais, irmãos, minha esposa Nathalia, minha filha e a toda minha família que, com muito carinho e apoio, não mediram esforços para que eu chegasse até esta etapa de minha vida. Aos meus amigos, pelas alegrias, tristezas e dores compartilhadas. Com vocês, as pausas entre um parágrafo e outro de produção melhora tudo o que tenho produzido na vida. Agradeço também a todos os professores que me acompanharam durante a graduação, em especial a Professora Maria Cristina, responsáveis pela realização deste trabalho. E a todos aqueles que de alguma forma estiveram e estão próximos de mim, fazendo esta vida valer cada vez mais a pena.

Michele Furtado Souza Salles

Agradeço a Deus por seu amor, e por cada pessoa que Ele colocou em meu caminho, essas pessoas foram usadas para que hoje eu pudesse estar aqui. Agradeço ao meu esposo, Ricardo, que de forma especial e carinhosa me deu força e coragem, me apoiando nos momentos de dificuldades, quero agradecer também às minhas filhas, Nicolle e Nívea, que embora não tivessem conhecimento disto, mas iluminaram de maneira especial os meus pensamentos me levando a buscar mais conhecimentos, lembrem-se que Deus sempre nos dá o que precisamos, Ele é fiel. Agradeço minha mãe, Edinéia, pela determinação e luta na minha formação, eu te amo, obrigada. Ao meu pai, Altamir (*in memoriam*), que não teve a oportunidade de me ver crescer e de participar de muitos momentos importantes em minha vida, mas escolheu ser um avô maravilhoso e me fez feliz por isso. Agradeço de forma grata e grandiosa meus avós, *in memoriam*, maternos (Djanira e Sebastião) e paternos (Geni e Alcebíades), em especial meu avô Cabide (Alcebíades) que foi um exemplo de servo de Cristo e me marcou com seu amor. E, não deixando de agradecer minha sogra, Yolanda, que por muitas vezes cuidou de minhas filhas e as

encheu de amor para que eu pudesse me dedicar aos estudos, lhe sou muito grata, obrigada. Eu os amo!

"Não te mandei eu? Esforça-te, e tem com ânimo; não te atemorizes, nem te espantes; porque o Senhor teu Deus está contigo, por onde quer que andares"

Josué - 1:9

RESUMO

Cada vez mais as empresas tendem a aumentar a competitividade do seu próprio negócio em busca de independência financeira. No entanto, aventurar-se no mercado envolve alguns riscos, que podem ser reduzidos ao se adotar um estudo de viabilidade econômico-financeira para verificar se tal investimento é viável. Neste sentido, buscando atender aos requisitos legais e as expectativas de seus clientes, foi feito um estudo para possível implantação de uma planta de rerrefino de óleo lubrificante usado e/ou contaminado – OLUC. O objetivo desse trabalho fundamenta-se na contribuição para contratação consciente do serviço de coleta de OLUC e consequente redução de gastos através do estudo de viabilidade técnica e econômica. Assim, para verificar se o projeto será aceitável, foram realizadas projeções de receitas e de custos utilizando ferramentas comuns da engenharia econômica como Valor Presente Líquido (VPL), Taxa Interna de Retorno (TIR) e *Payback* Descontado. E, após analisados os fatores econômicos e financeiros do projeto, conclui-se que o investimento é considerado viável, apresentando ainda uma ótima projeção de lucros para o empreendimento.

Palavras-chaves: Viabilidade Econômico-financeira, OLUC, Investimento.

ABSTRACT

Each more companies tend to increase the competitiveness of their own business seeking financial independence. However, venturing into the market involves some risks which can be reduced by adopting a study of economic and financial viability to verify that such investment is viable. In this sense, seeking to meet the legal requirements and expectations of its customers, it was studied for possible implementation of a re-refining plant of used and/or contaminated lube oil – UCLO. This study is based on contribution to conscious hiring of UCLO collection service and consequent reduction of spending through the study of technical and economic viability. Therefore, to verify that the project is to verify that the project is acceptable, projections were made of revenues and costs by using common tools of economic engineering as Net Present Value (NPV), Internal Rate of Return (IRR) and Discounted Payback. And after analyzing the economic and financial factors of the project, it is concluded that the investment is considered viable and contains a great projection of profits for the enterprise.

Keywords: Economic and financial viability, UCLO – Used and/or Contaminated Lube Oils, Investment.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Canais de Distribuição Diretos e Reversos	22
Figura 2- Processo logístico reverso	23
Figura 3 - Fluxograma de Logística Reversa do Pós-Consumo	25
Figura 4 - A cadeia de valor genérico.....	27
Figura 5 - Determinantes do valor entregue para o cliente	27
Figura 6 - Registros de lubrificação, 1700A.C.	28
Figura 7 - Fluxo direto e reverso do óleo lubrificante acabado	35
Figura 8 - VPL em função da taxa de desconto.	41
Figura 9 - Fluxo atual de produção, distribuição e coleta do óleo	43

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Percentual de coleta de OLUC por Região e País	36
Tabela 2 - Coleta OLUC anual por região – EnvaseLubs	44
Tabela 3 - Projeção de desembolso nos próximos 10 anos, “com” e “sem” a planta de rerrefino.	46
Tabela 4 - Apresentação do cenário projetado e seus indicadores.....	46
Tabela 5 - Apresentação do cenário otimista e seus indicadores	47
Tabela 6 - Apresentação do cenário pessimista e seus indicadores.....	48
Tabela 7 - Análise II - Projeção de desembolso nos próximos 10 anos, “com” e “sem” a planta de rerrefino.	49
Tabela 8 - Apresentação do cenário projetado II e seus indicadores.....	50
Tabela 9 - Apresentação do cenário otimista II e seus indicadores.	50
Tabela 10 - Apresentação do cenário pessimista II e seus indicadores.....	51
Tabela 11 – Síntese dos cenário do Projeto I.....	52
Tabela 12 – Síntese dos cenário do Projeto II.....	52

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Fatores que influenciam na vida útil do óleo	30
Quadro 2- Efeitos dos contaminantes presentes nos óleos lubrificantes usados ou contaminados sobre o organismo humano.	31
Quadro 3 - Óleos lubrificantes acabados que não integram a base de cálculo.....	34

LISTA DE EQUAÇÃO

Equação 1 - VPL (Valor Presente Líquido) 39

Equação 2 - TIR (Taxa Interna de Retorno) 41

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	-	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ANP	-	Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis
ANTT	-	Agência Nacional de Transportes Terrestres
APROMAC	-	Associação de Proteção ao Meio Ambiente de Cianorte
CCO	-	Certificado de Coleta
CONAMA	-	Conselho Nacional do Meio Ambiente
IPCA	-	Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo
IR	-	Índice de Retorno
MMA	-	Ministério do Meio Ambiente
MME	-	Ministério de Minas e Energia
OLUC	-	Óleo Lubrificante Usado ou Contaminado
TCC	-	Trabalho de Conclusão de Curso
TIR	-	Taxa Interna de Retorno
TMA	-	Taxa Mínima de Atratividade
VPL	-	Valor Presente Líquido

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	16
1.1 Problema	17
1.2 Objetivo	18
1.2.1 Objetivo geral	18
1.2.2 Objetivo específico	18
1.3 Justificativa	18
1.4 Metodologia	19
1.4.1 Quanto aos fins	19
1.4.2 Quanto aos meios	19
1.4.3 Universo	20
1.4.4 Coleta de dados	20
1.4.5 Tratamento dos dados	20
1.5 Estrutura do trabalho	20
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	22
2.1 Logística reversa	22
2.1.1 O marketing e a logística	26
2.2 Óleos lubrificantes	28
2.2.1 Consequências do destino não seguro	30
2.2.2 Legislação e a coleta do OLUC	32

2.3 Estudo de viabilidade econômico-financeira	36
2.3.1 Previsão de Vendas	36
2.3.2 Investimento Inicial.....	37
2.3.3 Custos	37
2.3.4 Fluxo de Caixa	38
2.3.5 Valor Presente Líquido (VPL).....	38
2.3.6 Payback e Payback descontado	40
2.3.7 Taxa Interna de Retorno.....	40
2.3.8 Análise de Sensibilidade	41
3. ESTUDO DE CASO	43
3.1 A empresa.....	43
3.2 Estudo de Viabilidade Econômico-Financeira	44
3.2.1 Projeto I.....	45
3.2.2 Projeto II	48
3.3 Análise de Sensibilidade	51
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS	54
REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA.....	56
ANEXO I.....	59
ANEXO II.....	60

ANEXO III.....	61
ANEXO IV	62
ANEXO V	63
ANEXO VI	64
ANEXO VII	65

1. INTRODUÇÃO

A lubrificação vem desde o Antigo Egito como elemento impulsionador do desenvolvimento, no Egito Antigo era utilizado com a finalidade de reduzir o atrito de deslizamento dos trenós que transportavam os blocos para construção de Esfinges, para isso era usada-se o sebo de boi ou de carneiro. A partir do séc. XVI, com a invenção das “engenhocas” surgiu a necessidade da lubrificação vinda do petróleo, que era conhecido como óleo de pedra, óleo mineral e óleo de nafta. O lubrificante vem acompanhando o desenvolvimento da civilização, no séc. XVIII contribuiu para o bom desempenho das máquinas durante a Revolução Industrial, a lubrificação que era esporádica no séc. XIX passou a ser necessária com as inovações das máquinas. Durante a Segunda Guerra Mundial, a necessidade de equipamentos mais potentes e canhões fez aumentar muitíssimo a quantidade utilizada, novos lubrificantes surgem com o intuito de prolongar a vida útil dos equipamentos. A globalização, a necessidade de atendimento a uma variedade de interesses sociais, ambientais e governamentais, somados às reduções no tempo de vida mercadológico, na disponibilidade de matéria-prima e da taxa de natalidade fazem com que, a fim de garantir o desempenho empresarial e a lucratividade ao longo do tempo, as empresas mudem sua cultura (BALLOU, 1993; LEITE, 2009). De acordo com Leite (2009), “o planejamento empresarial em seus diversos níveis (estratégico, tático e operacional) deve ser elaborado de acordo com a visão holística de competir colaborar e inovar”.

[...] as crescentes quantidades de produtos de pós-consumo, ao esgotar os sistemas tradicionais de disposição final, se não equacionadas, provocam poluição por contaminação ou por excesso. Legislações ambientais, visando à redução desse impacto, desobrigam gradativamente os governos e responsabilizam as empresas, ou suas cadeias industriais, pelo equacionamento dos fluxos reversos dos produtos de pós-consumo. [...] a falta de equacionamento desses fluxos reversos pode se constituir em um risco à imagem da empresa, à sua reputação de empresa cidadã e consciente da responsabilidade socioambiental diante da comunidade. (LEITE, 2009, p.15)

1.1 Problema

O óleo lubrificante utilizado em motores automotivos sofre desgaste e com o tempo necessita ser trocado. O Óleo Lubrificante Usado ou Contaminado – OLUC, como é chamado, contém diversos elementos tóxicos (ex.: cromo, cádmio, chumbo e arsênio) oriundos da fórmula original e/ou do próprio motor. Esses elementos podem causar problemas à saúde como náuseas, vômitos, diarreias e dores abdominais. Além de dermatites, edemas, perda de olfato e danos ao sistema nervoso. Graves são os danos ambientais provenientes do descarte inadequado, pois, óleo lubrificante não é biodegradável. Os problemas ambientais podem ser desde a inutilização do solo, contaminação da água até o comprometimento do funcionamento das estações de tratamento de esgoto. A legislação atual exige que as empresas devem possuir o CCO (Certificado de Coleta de Óleo) que garante que o descarte do Óleo Lubrificante Usado ou Contaminado – OLUC foi realizado de maneira adequada.

O Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA em sua resolução nº362/2005 considera o rerrefino como o método ambientalmente mais seguro para a reciclagem do óleo lubrificante, indicando como os responsáveis pelo recolhimento (coleta e destinação final) do OLUC o produtor, o importador e o revendedor, de forma proporcional em relação ao volume total de óleo lubrificante que tenha comercializado. Os gastos com a coleta adequada do OLUC se concentram principalmente no produtor, no importador e no revendedor. Buscando atender aos requisitos legais os produtores de lubrificantes contratam o serviço de coleta de OLUC, porém esta contratação onera suas despesas operacionais.

Como o estudo de viabilidade para implantação de uma planta de rerrefino poderá proporcionar a redução nos altos gastos com a contratação do serviço de coleta de OLUC realizada por produtor de óleo lubrificante acabado de modo que este atenda aos requisitos legais e as expectativas de seus clientes e se mantenha competitivo no mercado?

1.2 Objetivo

1.2.1 Objetivo geral

Este estudo de caso irá contribuir para a contratação consciente e redução de gastos através do estudo de viabilidade técnica e econômica para implantação de planta de rerrefino de OLUC.

1.2.2 Objetivo específico

- Analisar a viabilidade econômico-financeira para implantação de uma planta de rerrefino de OLUC;
- Propor melhorias para o fluxo de coleta de OLUC;
- Validar a aplicabilidade do empreendimento de modo a:
 - Definir região estrategicamente viável para o empreendimento; e
 - Otimizar o volume contratado de coleta de OLUC por região, proporcionando a redução das despesas operacionais.

1.3 Justificativa

Este estudo de caso proporcionará uma contribuição a “todos” que têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, sociedade, legislador e produtor e importador que atualmente são os maiores responsáveis pela coleta. Sendo útil, principalmente, para produtores de óleo lubrificante acabado que visem otimizar os gastos com a contratação do serviço de coleta e os custos com a produção. Contribuindo, também, para o aumento do uso do óleo básico rerrefinado como insumo na fabricação do óleo lubrificante e assim ajudando a resolver o impasse que possuem os legisladores responsáveis por atualizar/aumentar os percentuais de coleta para os próximos anos, garantindo que seja dado o destino mais adequado ao OLUC coletado, que é o rerrefino.

1.4 Metodologia

1.4.1 Quanto aos fins

As pesquisas exploratórias, de acordo com Gil (2002), “[...] têm como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torna-lo mais explícito [...]”. Por tanto, o presente trabalho pode ser classificado como uma pesquisa exploratória.

Não obstante ser, também, considerada uma pesquisa descritiva. Pois, segundo Gil (2002), “as pesquisas descritivas têm como objetivo primordial a descrição das características de determinada população ou fenômeno ou, então, o estabelecimento de relação entre variáveis”.

1.4.2 Quanto aos meios

Segundo Gil (2002), “a pesquisa bibliográfica é desenvolvida com base em material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos, [...] boa parte dos estudos exploratórios pode ser definida como pesquisas bibliográficas”.

A pesquisa documental assemelha-se muito à pesquisa bibliográfica. A diferença essencial entre ambas está na natureza das fontes. Enquanto a pesquisa bibliográfica se utiliza fundamentalmente das contribuições de diversos autores sobre determinado assunto, a pesquisa documental vale-se de materiais que não recebem ainda um tratamento analítico, ou que ainda podem ser reelaborados de acordo com os objetivos da pesquisa. [...] Apenas cabe considerar que, enquanto na pesquisa bibliográfica as fontes são constituídas sobretudo por material impresso localizado nas bibliotecas, na pesquisa documental, as fontes são muito mais diversificadas e dispersas. [...] Nesta categoria estão documentos conservados em arquivos de órgão públicos e instituições privadas [...]. Incluem-se aqui [...] memorandos, regulamentos, ofícios, boletins etc. (GIL, 2002, p.45 e 46)

Sendo assim, esse trabalho se caracteriza por uma pesquisa tanto bibliográfica como documental por valer-se de livros, artigos, legislação e informativos eletrônicos.

1.4.3 Universo

O universo deste trabalho será o estudo de viabilidade econômico-financeira da implementação de uma planta de rerrefino contribuindo para a logística reversa de pós-consumo dos óleos lubrificantes usados ou contaminados.

1.4.4 Coleta de dados

Os dados que contribuíram para este estudo de viabilidade são provenientes de pesquisa bibliográfica em livros, monografias, artigos, além de pesquisa documental em diretrizes para licenciamento ambiental, legislação vigente, informativos e dados disponibilizados em redes eletrônicas.

1.4.5 Tratamento dos dados

Os dados serão tratados de forma qualitativa e quantitativa, tanto os provenientes da pesquisa bibliográfica como os da pesquisa documental, buscando a melhoria e economicidade no processo de atendimento aos requisitos legais.

1.5 Estrutura do trabalho

Este trabalho será disposto em quatro capítulos, conforme apresentado a seguir:

1º Capítulo:

O primeiro capítulo faz uma breve introdução ao assunto, passa pelo histórico da utilização do lubrificante, a fim de contextualizar o leitor dentro do problema, sinaliza o problema, demonstra o objetivo e a justificativa. Neste capítulo, também, são apresentadas as metodologias utilizadas.

2º Capítulo:

No segundo capítulo é descrita a fundamentação teórica, ou seja, os conceitos necessários ao desenvolvimento deste trabalho. Faz-se referência aos conceitos de estudo de viabilidade econômico-financeira e à legislação atual que regulamenta a coleta dos OLUCs.

3º Capítulo:

No terceiro capítulo está a elaboração do estudo de caso realizado pelos autores sobre o estudo de viabilidade econômico-financeira para implantação de planta de rerrefino de OLUC. Neste capítulo são apresentados os dados tratados quantitativamente e estes são analisados qualitativamente. Após essa análise, são propostas possíveis melhorias para o fluxo de coleta.

4º Capítulo:

O quarto capítulo está composto pelas considerações finais, e as propostas para trabalho futuros.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Logística reversa

A logística reversa, que segundo Leite (2009) primeiramente conhecida como canal de distribuição reverso, é o processo que planeja, opera e controla o fluxo, e as informações logísticas, do retorno dos bens de pós-vendas e de pós-consumo ao ciclo de negócios ou ao ciclo produtivo. O canal reverso proporciona a possibilidade agregar valor ao material e a marca, seja, devido ao retorno do material a cadeia produtiva ou através da postura de responsabilidade ambiental que a empresa assume. A Figura 1 ilustra o fluxo logístico direto e reverso.

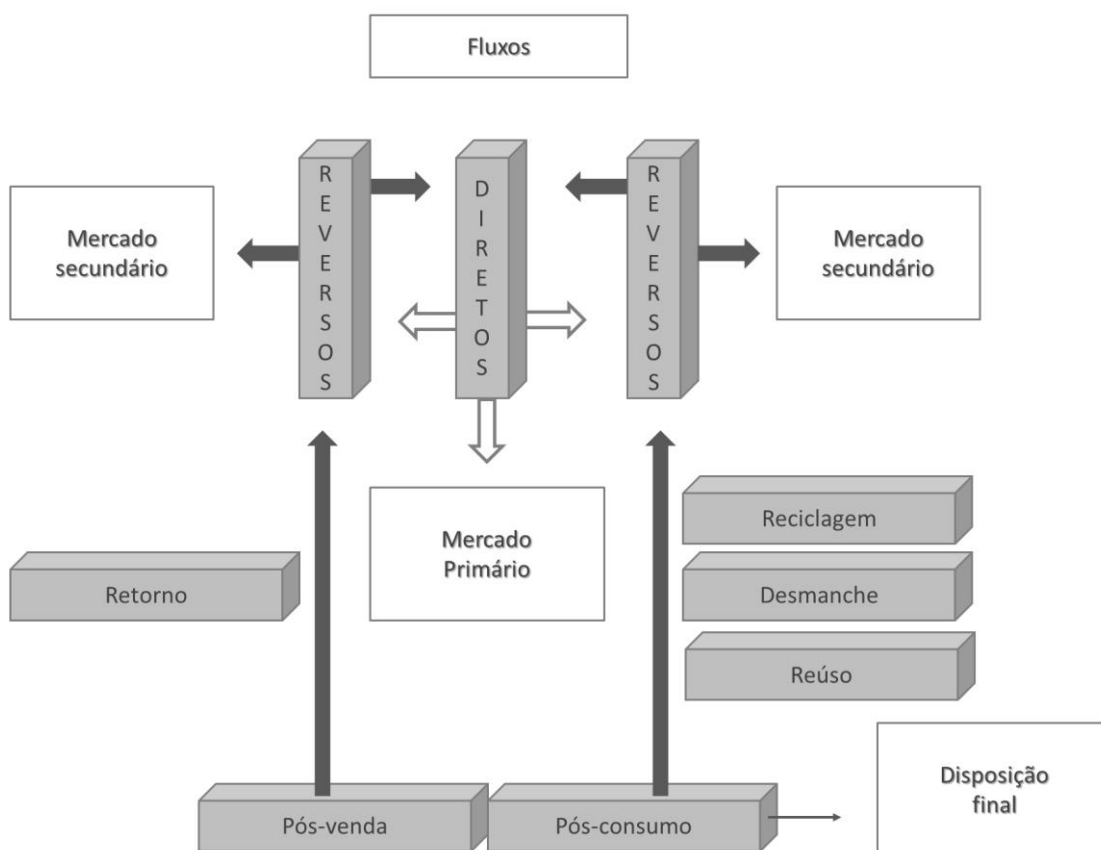


Figura 1 - Canais de Distribuição Diretos e Reversos
Fonte: Leite(1999) apud Leite(2009)

Segundo Leite (2009, p. 8), “após os bens atingirem seu fim de vida útil efetivo [...], pode-se observar [...] o fluxo reverso desses bens por meio de dois grandes sistemas de canais reversos de revalorização”. Esses canais citados por Leite (2009) são os de remanufaturas que compreende o reaproveitamento do produto em suas partes principais, sendo substituídas apenas algumas peças tornando-o útil novamente mantendo suas características originais e os de reciclagem que se extrai industrialmente os materiais constituintes do produto descartado dando origem a matérias-primas secundárias ou recicladas.

Encontra-se a definição: “logística reversa: em uma perspectiva de logística de negócios, o termo refere-se ao 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, p. 20).

Para Rogers e Tibben-Lembke (1999) a logística reversa é 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 ponto de consumo para o ponto de origem, com o propósito de recapturar o valor ou destinar à apropriada disposição, conforme Figura 2.

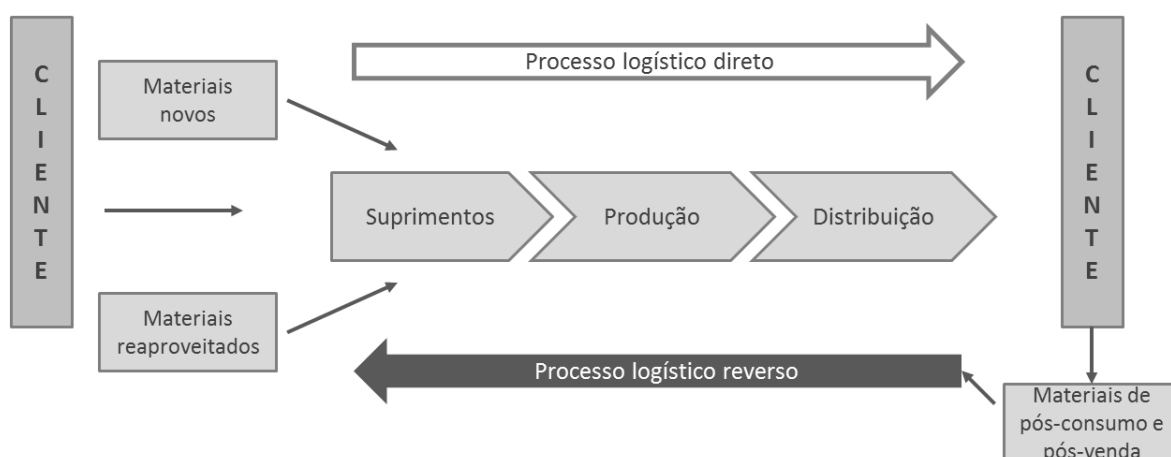


Figura 2- Processo logístico reverso
Fonte: Adaptado de Rogers e Tibben-Lembke (1999)

A logística reversa enfrenta grandes dificuldades para impor novas melhorias como reaproveitamento, reutilização, reprocessamento e reciclagem entre outros, pois as empresas visam a margem lucrativas do plano antes de aplicar. A logística busca por processos de diferenciação focalizando o cliente e fornecedor de modo que uns necessitem do outro mesmo que sigam em direções diferentes, mas que busquem pelo mesmo objetivo que é a satisfação de todos. Além dos fluxos diretos considerados a logística reversa está se preparando para englobar outros ciclos envolvidos como o ciclo de retorno de embalagens ou o retorno do óleo lubrificante para o rerrefino do produto utilizado no mercado e retornado para ser reutilizado novamente além de garantir mais proteção ao meio ambiente.

Apresentam idéias ao apoio do ciclo de vida, como um dos objetivos operacionais da logística moderna e refere-se ao seu prolongamento além do fluxo direto dos materiais e a necessidade de considerar os fluxos reversos de produtos em geral. (BOWERSOX e CLOSS (2001, p.51-52)).

A logística reversa integra por meios de seus sistemas operacionais diferentes em cada uma de sua categoria de seu fluxo reverso, pois contém o maior processo de reintegração dos produtos tentando estabelecer o retorno possível dos bens ou dos seus materiais constituintes ao ciclo produtivo ou de negócios, busca agregar o valor econômico, ecológico legal e de localização ao planejar as redes reversas com respectivas informações para que possa operacionalizar todo o fluxo desde a coleta dos bens de pós-consumo ou de pós-vendas, por meio de processos logísticos de consolidação, separação e seleção até a reintegração do ciclo novamente.

Leite (2003) completa que, os bens de pós-venda retornam por diferentes motivos e utilizam, em grande parte, os próprios canais de distribuição direta, enquanto os bens de pós-consumo possuem uma organização própria a qual dará origem ao Reverse Supply Chain, conforme fluxograma apresentado na Figura 3.

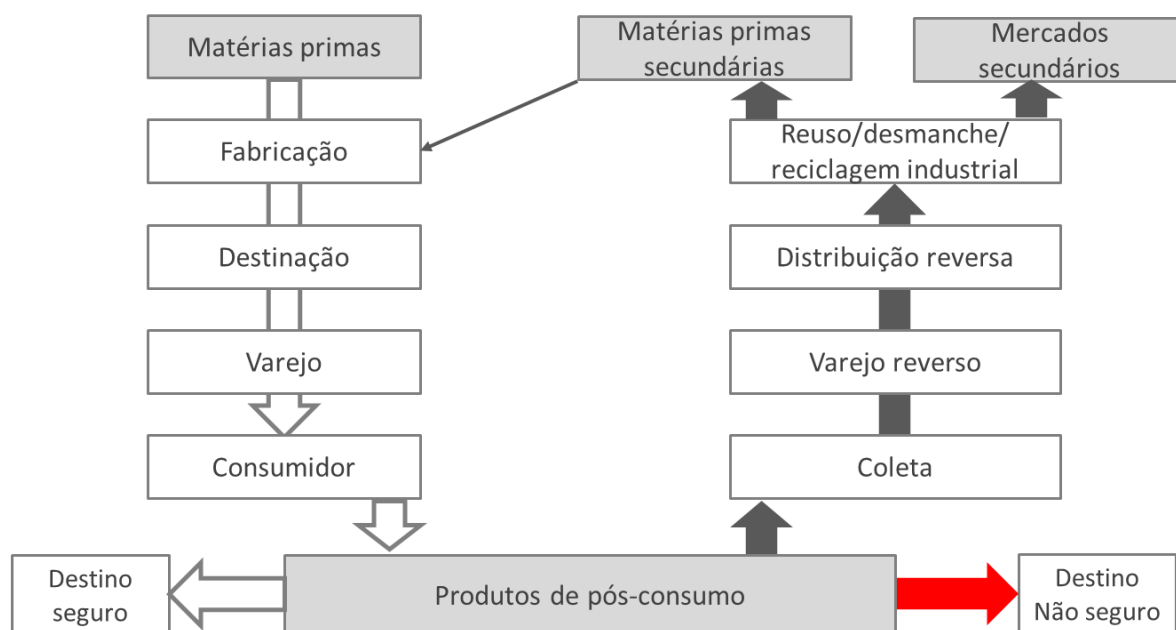


Figura 3 - Fluxograma de Logística Reversa do Pós-Consumo
Fonte: Leite (2003)

Logística Reversa pode ser classificada como sendo apenas uma versão contrária da logística como a conhecemos. O fato é que um planejamento reverso utiliza os mesmos processos, que um planejamento convencional. Ambos tratam de nível de serviços, armazenagem, transporte, nível de estoque, fluxo de materiais e sistema de Informação. No entanto a Logística Reversa deve ser vista como um novo recurso para a lucratividade. Existem diferenças fundamentais entre a Logística convencional e seu Sistema reverso, dentre as quais estão: Na Cadeia Logística convencional os produtos são puxados pelo sistema, enquanto que na Logística reversa existe uma combinação entre puxar e empurrar os produtos pela cadeia de suprimentos. Isto acontece, pois há, em muitos casos, uma legislação que aumenta a responsabilidade do produtor. Quantidades de descarte que já são limitadas em muitos países.

Os fluxos logísticos reversos não se dispõem de forma divergente, como os fluxos convencionais, mas sim podendo ser divergentes e convergentes ao mesmo tempo o processo produtivo ultrapassa os limites das unidades de produção no sistema de logística reversa. Os fluxos de retorno seguem um diagrama de

processamento definido, no qual os produtos (descartados) são transformados em produtos secundários, componentes e materiais. Os processos de produção aparecem incorporados à rede de distribuição. Ao contrário do processo convencional, o processo reverso possui um nível de incerteza bastante alto. Questões como qualidade e demanda torna-se difíceis de controlar.

2.1.1 O marketing e a logística

Segundo Alves (2002) “a logística é o processo de gerenciar estrategicamente a aquisição, movimentação e armazenagem de materiais, peças e produtos acabados (e os fluxos de informações correlatas) através da organização e de seus canais de marketing [...]”.

“Nível de serviço logístico é a qualidade com que o fluxo de bens e serviços é gerenciado”. (BALLOU, 2013, p. 73).

Leite (2009) relata como os conceitos de marketing e logística vem conjuntamente se aperfeiçoando, não apenas visando a redução de custos logísticos, mas buscando a diferenciação dos níveis de serviço para alcance de competitividade no mercado atual, assim, os canais de distribuição têm sido alvo de estudos.

Kotler (2006) apresenta a cadeia de valor proposta por Michael Porter, e que nada mais é do que uma ferramenta para identificar as maneiras pelas quais se pode criar mais valor para o cliente (ver a Figura 4).



Figura 4 - A cadeia de valor genérica
Fonte: Kotler(2006) adaptado

Kotler (2006) evidencia como os clientes estão informados e em busca de melhores alternativas. Ele cita que os clientes “formam uma expectativa de valor e agem com base nela”, a Figura 5 ilustra o valor entregue para o cliente.

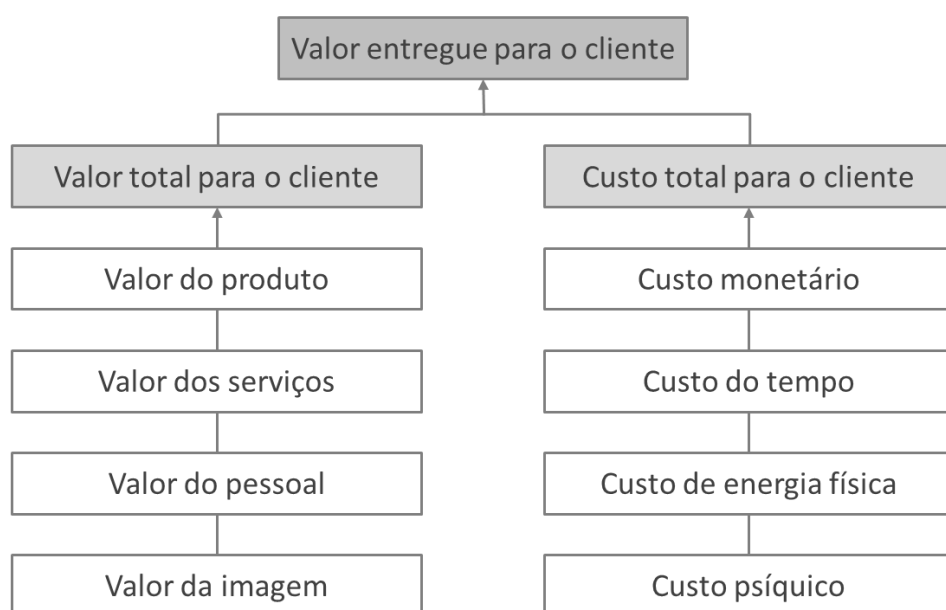


Figura 5 - Determinantes do valor entregue para o cliente
Fonte: Kotler (2006)

2.2 Óleos lubrificantes

Moura e Carreteiro (1975) informa que a mais antiga evidência de utilização de lubrificação é de uma gravura encontrada no Egito, no túmulo de RA-EM-KA, 1700A.C., onde se vê um tipo de trenó transportando um monumento de pedra e um homem que despeja um líquido para lubrificar os deslizadores do trenó.

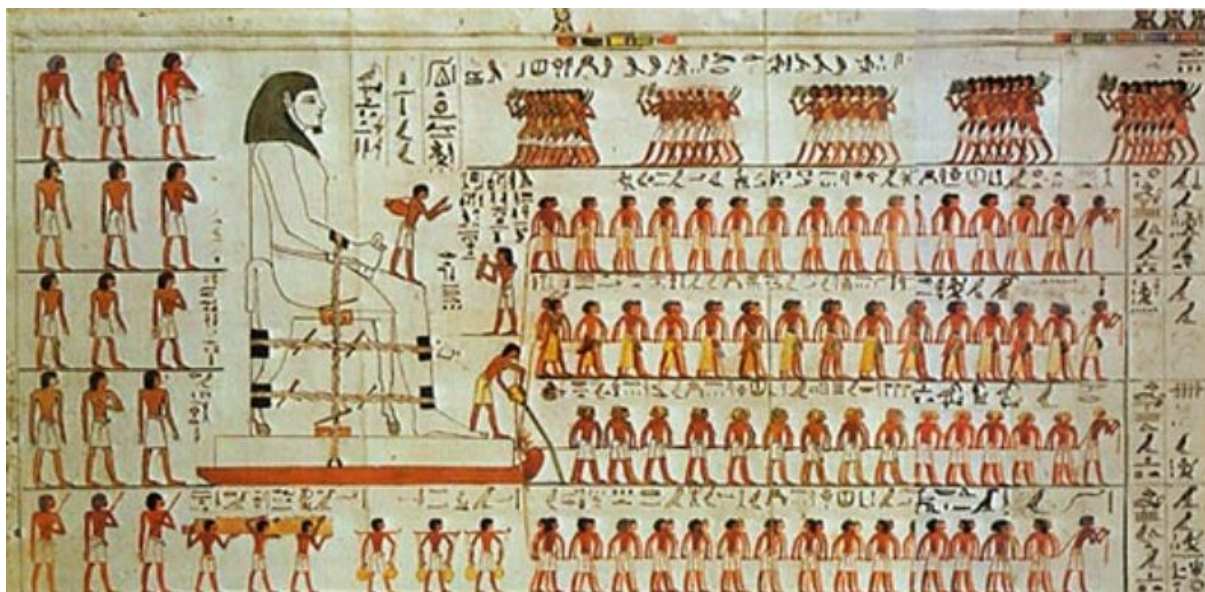


Figura 6 - Registros de lubrificação, 1700A.C.
Fonte: Folha de S. Paulo, 2014

Segundo Moura e Carreteiro (1975), 1400 A. C. se usavam graxas para lubrificar as rodas dos carros: constituídas por uma combinação de cálcio e gordura. Foram identificados vestígios desses lubrificantes primitivos, nos carros encontrados em escavações nos túmulos de Yuua e Thuiu”.

Os primeiros relatos da utilização dos lubrificantes, começaram por volta de 1700A.C, no Antigo Egito, usava-se água, lama, resíduos de gordura animal e vegetal, com a necessidade de “transportar” colossos e blocos para a construção de Esfinges e Pirâmides. Como a lubrificação era desconhecida, os escravos egípcios usavam galhos de arvores para arrastar e puxar os trenós com aproximadamente 60 toneladas de blocos. Os óleos lubrificantes atuais são compostos principalmente por óleos básicos, que são obtidos nas refinarias a partir do petróleo.

Não se sabe quando despertaram a atenção do homem, mas o fato é que o petróleo, assim como o asfalto e o betume, era conhecido desde os primórdios da civilização. Só no século XVIII, porém, é que o petróleo começou a ser usado comercialmente, na indústria farmacêutica e na iluminação.

Segundo o Guia Básico – Gerenciamento de Óleos Lubrificantes, elaborado pela APROMAC:

O Óleo lubrificante é um produto elaborado para cumprir a função principal de reduzir o atrito e o desgaste entre partes móveis de um objeto. São também funções do lubrificante, dependendo da sua aplicação, a refrigeração e a limpeza das partes móveis, a transmissão de força mecânica, a vedação, isolamento e proteção do conjunto ou de componentes específicos, e até a transferência de determinadas características físico-químicas a outros produtos.

Tão variadas quantas as suas aplicações, que vão desde lubrificar uma simples ferramenta até possibilitar o funcionamento de complexos equipamentos como motores de alta performance e robôs industriais, são também as formas pelas quais se apresentam os lubrificantes, variando da forma líquida à semi-líquida, diferindo em viscosidade e em outras características conforme o uso a que se destinam. Apesar da grande variedade, os óleos lubrificantes têm uma importante característica em comum: são todos formados por um óleo lubrificante básico que pode receber aditivos.

Além disso, no Brasil todos os óleos lubrificantes devem atender as especificações técnicas (que garantem a sua qualidade e segurança) estabelecidas pela Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis - ANP, e devem possuir registro perante esse órgão.

Segundo Runge et al.(1994), a vida útil de lubrificantes automotivos na embalagem é longa, podendo ser em torno de 10 anos. Porém, já em uso, alguns fatores incidem na vida útil do óleo, são estes: contaminação interna e externa e a degradação do mesmo (ver Tabela 1). Runge também cita que “os períodos de troca de óleo são estabelecidos de acordo com as recomendações dos fabricantes do veículo ou do motor ou por análise periódica do lubrificante (controle de uso)”.

Quadro 1 - Fatores que influenciam na vida útil do óleo

Fatores	Descrição
Contaminação externa	água e poeira
Contaminação interna	Se dá através de produtos da combustão(ácidos, água, material oxidado, diluição por combustível, metais de desgaste). O usuário não possui controle sobre esta situação.
Degradação	Se dá através do consumo de aditivos, oxidação do óleo e decomposição dos aditivos. O usuário tem pouca influência sobre esta degradação, salvo pela operação correta do motor evitando temperaturas excessivas de operação.

Fonte: Os autores com base em Runge et al., p. 208 (1994)

2.2.1 Consequências do destino não seguro

De acordo com as diretrizes para o licenciamento ambiental, elaborado pelo grupo de monitoramento Permanente – GPM, Resolução CONAMA nº362/2005, o OLUC:

[...] ao contrário de outros resíduos, possui atrativo valor econômico para outras finalidades que não a sua correta destinação ambiental, legalmente fixada.

Constitui prática a ser coibida, nesse contexto, o envio irregular do óleo lubrificante para usos ilegais, tais como: utilização como combustíveis ou óleos lubrificantes, composição de tintas, formulação de graxas, usos ditos “tradicionais” (lubrificação de correntes de motosserras e motocicletas, impermeabilização de pisos e cercas, combate de parasitas e pragas, etc. – todos com risco para o meio ambiente e para a saúde dos próprios usuários).

APROMAC cita que o óleo lubrificante:

[...] quando vaza ou é jogado no solo, inutiliza o solo atingido, tanto para a agricultura, quanto para a edificação, matando a vegetação e os micro-organismos, destruindo o húmus, causando infertilidade da área que pode se tornar uma fonte de vapores de hidrocarbonetos. [...] Se jogado no esgoto, o óleo lubrificante irá comprometer o funcionamento das estações de tratamento de esgoto, chegando em alguns casos a causar a interrupção desse serviço essencial.

Um litro de OLUC pode contaminar um milhão de litros de água, comprometendo sua oxigenação, e pode demorar até 300(trezentos) anos para se degradar. A combustão direta de lubrificantes usados sem qualquer pré-tratamento

esta sujeita a restrições ambientais, porque esses óleos usados podem conter resíduos tóxicos e perigosos (EL-FADEL e KHOURY, 2001).

Quadro 2- Efeitos dos contaminantes presentes nos óleos lubrificantes usados ou contaminados sobre o organismo humano.

Elemento tóxico	Efeito no organismo humano
Cádmio	• Intoxicação aguda – diarreia; dor de cabeça; dores musculares; dores no peito e nas pernas; salivação; sensação de gosto metálico; dores abdominais; tosse com saliva sangrenta; fraqueza; danos no fígado e falha renal. • Intoxicação crônica – perda de olfato; tosse; dispnéia; perda de peso; irritabilidade; debilitação dos ossos; danos aos sistemas nervoso, respiratório, digestivo, sanguíneo e aos ossos. • Cancerígeno para pulmões e traquéia. • Acumula principalmente nos rins, ossos e fígado.
Arsênio	Intoxicação aguda – violenta gastroenterite; queimação no esôfago; diarreia sanguinolenta; vômito; queda da pressão sanguínea; suor sangrento; dispnéia; edema pulmonar; delírio; convulsões e coma. • Intoxicação crônica – dermatite; escurecimento da pele; edema; danos no sistema nervoso central, cardiovascular; nefrite crônica; cirrose hepática; perda de olfato; tosse; dispinéia; perda de peso; irritabilidade; debilitação dos ossos; danos no sistema nervoso; respiratório, digestivo, sanguíneo e aos ossos; e • Cancerígeno para a pele pulmões e fígado.
Cromo	• O cromo hexavalente – Cr(VI)- é extremamente tóxico diferentemente do cromo trivalente – Cr(III) - que é essencial na potencialização da insulina. O Cr (VI) é gerado em processos a partir do Cr (III). • Intoxicação aguda – vertigem; sede intensa; dor abdominal; vômito; oligúria e anúria. • Intoxicação crônica – dermatite; edema de pele; ulcera ção nasal; conjuntivite; náuseas; vômito; perda de apetite; rápido crescimento do fígado. • Cancerígeno para pele; pulmões e fígado.

Dioxinas	São substâncias organocloradas, persistentes na natureza, extremamente tóxicas, carcinogênicas e teratogênicas. • Essas substâncias agressivas são geradas quando da queima do óleo lubrificante usado ou contaminado, que é ilegal. • As várias dioxinas possuem, cada uma, diversos efeitos danosos à saúde humana. • Apesar da variedade de sintomas, a título ilustrativo, é possível generalizar destacando que todas elas são cancerígenas para sistema respiratório e causam vômito, dores e fraqueza muscular, falhas na pressão sanguínea, distúrbios cardíacos.
Hidrocarbonetos Policíclicos (Polinucleares aromáticos)	• Compostos caracterizados por possuírem dois ou mais anéis aromáticos (por exemplo benzeno) condensados. • Têm longa persistência no ambiente. • São cancerígenos. • Quando resultantes da queima do óleo lubrificante, que é ilegal, afetam os pulmões, o sistema reprodutor e o desenvolvimento do feto (teratogênico)

Fonte: Guia básico – Gerenciamento de OLUC, elaborado pela APROMAC

De acordo com Runger *et al.* (1994), o OLUC tanto é valioso quanto contaminante, devendo ser entregue em postos de coleta para rerrefinação e posterior emprego para a fabricação de óleo lubrificante novo, sendo o seu consumo como combustível proibido no Brasil.

2.2.2 Legislação e a coleta do OLUC

A Constituição Brasileira no parágrafo terceiro de seu artigo 225 diz que “as condutas e atividades consideradas lesivas ao meio ambiente sujeitarão aos infratores, pessoas físicas ou jurídicas, a sanções penais e administrativas, independentemente da obrigação de reparar os danos causados”.

De acordo com a Constituição de 1988 ainda:

Art. 5º Todos são iguais perante a lei, sem distinção de qualquer natureza, garantindo-se aos brasileiros e aos estrangeiros residentes no País a inviolabilidade do direito à vida, à liberdade, à igualdade, à segurança e à propriedade, nos termos seguintes:

[...]

LXXIII - qualquer cidadão é parte legítima para propor ação popular que vise a anular ato lesivo [...] ao meio ambiente [...], ficando o autor, salvo comprovada má-fé, isento de custas judiciais e do ônus da sucumbência; BRASIL, Constituição da República Federativa do Brasil (1988), Título II – Dos direitos e garantias fundamentais – Capítulo I – Dos direitos e deveres individuais e coletivos.

A Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, em sua NBR10004 (2004), que visa fornecer subsídios para o gerenciamento de resíduos sólidos, classifica o óleo lubrificante usado como resíduo perigoso devido a sua toxicidade.

A partir de outubro de 1999, por determinação da Portaria n. 125 da ANP, foi estabelecido o princípio do poluidor pagador, que atribui ao poluidor a responsabilidade arcar com o custo das medidas antipoluição adotadas pelas autoridades públicas para assegurar que o meio ambiente seja mantido num estado aceitável, assim, produtores e importadores de lubrificantes assumiram a responsabilidade pelo custo da coleta.

A reutilização do OLUC de forma irregular constitui crime ambiental grave conforme prevê o Artigo 56 da Lei nº 9.605 de 12 de Fevereiro de 1998:

Art. 56. Produzir, processar, embalar, importar, exportar, comercializar, fornecer, transportar, armazenar, guardar, ter em depósito ou usar produto ou substância tóxica, perigosa ou nociva à saúde humana ou ao meio ambiente, em desacordo com as exigências estabelecidas em leis ou nos seus regulamentos:

Pena - reclusão, de um a quatro anos, e multa.

§ 1º Nas mesmas penas incorre quem: (Redação dada pela Lei nº 12.305, de 2010)

I - abandona os produtos ou substâncias referidos no caput ou os utiliza em desacordo com as normas ambientais ou de segurança; (Incluído pela Lei nº 12.305, de 2010)

II - manipula, acondiciona, armazena, coleta, transporta, reutiliza, recicla ou dá destinação final a resíduos perigosos de forma diversa da estabelecida em lei ou regulamento. (Incluído pela Lei nº 12.305, de 2010)

§ 2º Se o produto ou a substância for nuclear ou radioativa, a pena é aumentada de um sexto a um terço.

§ 3º Se o crime é culposos:

Pena - detenção, de seis meses a um ano, e multa.

O Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA em sua resolução nº362/2005 trata do recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado, e em seu artigo primeiro diz que “todo óleo lubrificante usado ou contaminado deverá ser recolhido, coletado e ter destinação final, de modo que não afete negativamente o meio ambiente e propicie a máxima recuperação dos constituintes nele contidos [...]”. Esta mesma resolução também considera o rerrefino como o método ambientalmente mais seguro para a reciclagem do óleo lubrificante, indicando como os responsáveis pelo recolhimento (coleta e destinação final) do OLUC o produtor, o importador e o revendedor, de forma proporcional em relação ao volume total de óleo lubrificante que tenha comercializado. Para tal recolhimento o produtor e o importador podem se habilitar como empresa coletora ou contratar empresa coletora habilitada pela Agência nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis - ANP, sendo esta última mais comumente utilizada, visto que estes têm a obrigatoriedade de realizar a coleta não inferior a 30% do produto comercializado. Os lubrificantes relacionados no Art.10 desta mesma resolução não devem ser computados na base de cálculo de coleta (ver o quadro 2). Assim, como o volume comercializado entre produtores e entre importadores ou entre importador e produtor que, também, não é computado para a base de cálculo do volume de coleta (ver a Figura 7).

Quadro 3 - Óleos lubrificantes acabados que não integram a base de cálculo

Não integram a base de cálculo da quantia de óleo lubrificante usado ou contaminado
destinados à pulverização agrícola;
para correntes de moto-serra;
industriais que integram o produto final, não gerando resíduo;
de estampagem;
para motores dois tempos;
destinados à utilização em sistemas selados que não exijam troca ou que impliquem em perda total do óleo;
solúveis;
fabricados à base de asfalto;
destinados à exportação, incluindo aqueles incorporados em máquinas e equipamentos destinados à exportação; e
todo óleo lubrificante básico ou acabado comercializado entre as empresas produtoras, entre as empresas importadoras, ou entre produtores e importadores, devidamente autorizados pela ANP .

Fonte: Resolução CONAMA nº362/2005

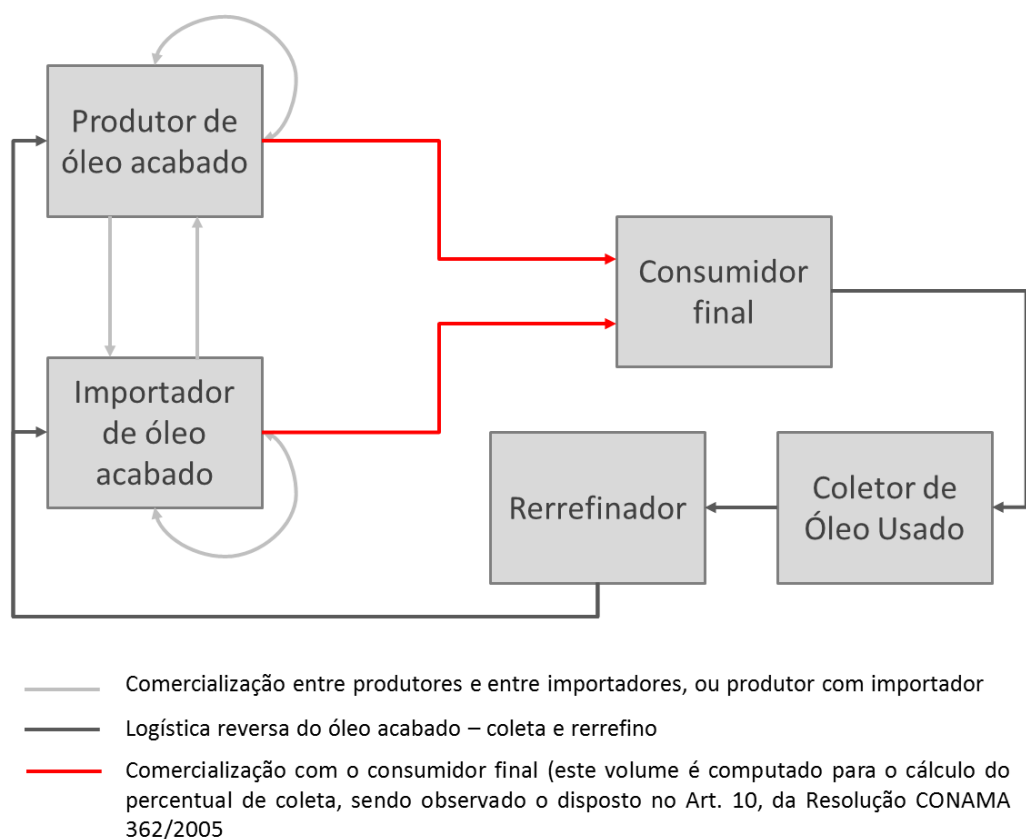


Figura 7 - Fluxo direto e reverso do óleo lubrificante acabado
 Fonte: Os autores, com base na Resolução CONAMA nº362/2005

Conforme a Resolução ANP - RANP nº20/2009, a empresa coletora deverá ser autorizada pela ANP e ao realizar a coleta deverá fornecer ao gerador (pessoa física ou jurídica que, em decorrência de sua atividade, gera lubrificante óleo lubrificante usado ou contaminado) o respectivo Certificado de Coleta - CCO, conforme o modelo constante no Anexo I.

A Portaria Interministerial MME/MMA nº59/2012 determina os percentuais de coleta a serem atendidos por produtores e importadores, de acordo com a participação no mercado de óleo lubrificante acabado, por Região e País, veja a tabela a seguir:

Tabela 1 - Percentual de coleta de OLUC por Região e País

Ano	Regiões					Brasil
	Nordeste	Norte	Centro-Oeste	Sudeste	Sul	
2012	26%	26%	32%	42%	36%	36,90%
2013	28%	28%	33%	42%	36%	37,40%
2014	30%	30%	34%	42%	37%	38,10%
2015	32%	31%	35%	42%	37%	38,50%

Fonte: MME/MMA, 2012.

Em seu guia básico de gerenciamento de OLUC, APROMAC informa que o OLUC contém em si cerca de 80% a 85% de óleo lubrificante básico (principal constituinte do óleo lubrificante).

Em 1993, foram estabelecidas as diretrizes para a “reciclagem” (rerrefino) do OLUC, através da resolução CONAMA nº9/1993 (RUNGE *et al.*, 1994).

Desde então, a coleta de OLUC vem se expandindo pelo Brasil e já cobre 90% dos municípios brasileiros. Tendo como marco importante a resolução CONAMA nº 362/2005, que ingressou a atividade de coleta na esfera de interesse específico do licenciamento ambiental (GPM, Resolução CONAMA nº362/2005).

2.3 Estudo de viabilidade econômico-financeira

2.3.1 Previsão de Vendas

Conforme a Microsoft define a função “previsão.linear”, esta calcula ou prevê, um valor futuro usando valores existentes. O valor previsto é um valor de y para um determinado valor de x. Os valores conhecidos são valores de x e de y existentes, e o novo valor é previsto através da regressão linear. Você pode usar esta função para fazer previsões de vendas futuras, inventariar os recursos necessários ou analisar tendências de consumo. Segue a estrutura da função:

=PREVISÃO.LINEAR(x, valores_conhecidos_y, valores_conhecidos_x)

A sintaxe da função PREVISÃO.LINEAR tem os seguintes argumentos:

- **X** - Obrigatório. O ponto de dados cujo valor você deseja prever.

- **Val_conhecidos_y** - Obrigatório. O intervalo de dados ou matriz dependente.
- **Val_conhecidos_x** - Obrigatório. O intervalo de dados ou matriz independente

2.3.2 Investimento Inicial

Segundo Dolabela (1999), pode se considerar investimentos gastos realizados com o aluguel ou compra do imóvel, pró-labore, salários, equipamentos dentre outros.

Degen (1989) diz, que investimentos são, normalmente, recursos aplicados em ativos necessários para que o negócio se operacionalize podendo ser classificados em tangíveis e intangíveis. Os tangíveis referem-se aos investimentos em máquinas e instalações, já os intangíveis se referem às marcas e pontos comerciais.

A definição do tamanho dos investimentos necessários para determinado projeto é questão de vital importância na determinação da viabilidade ou não de um empreendimento, conforme afirma Buarque (1984).

O investimento inicial, de acordo com Gitman (1997), é a saída de caixa relevante que acontece no momento de início da implementação do investimento proposto a longo prazo.

2.3.3 Custos

Os custos podem ser divididos em fixos ou variáveis. Os fixos são gastos periódicos e necessários para manter a empresa em funcionamento, tais desembolsos não variam em relação à produção, ou seja, não possuem relação com a quantidade produzida, como exemplos, podem ser citados o aluguel e o pró-labore. Já os custos variáveis, são os que aumentam ou diminuem de acordo com a produção, ou seja, possuem relação direta com o nível de produção de um empreendimento, como por exemplo, custo de matéria-prima e custo de frete (DOLABELA, 1999).

Ainda para Viceconti e Neves (2005) os custos da empresa são divididos em dois grandes grupos, custos variáveis, atribuíveis diretamente aos produtos e que são supostos a variar proporcionalmente ao nível de produção num intervalo de tempo relevante, e custos fixos que são os custos comuns à produção de vários produtos e que somente podem ser a eles atribuídos mediante um critério de rateio, sendo o total destes últimos denominado custos fixos totais.

2.3.4 Fluxo de Caixa

Fluxo de caixa é um instrumento de planejamento financeiro com objetivo de fornecer estimativa da situação de caixa da empresa em um determinado período de tempo à frente. Desta forma podemos dizer que o fluxo é a capacidade que a empresa tem de liquidar seus compromissos financeiros, podendo planejar e avaliar os impactos que as transações financeiras representam em seu caixa (SANTOS, 2001).

2.3.5 Valor Presente Líquido (VPL)

Woiler e Mathias (1996) definem valor presente líquido – VPL como sendo a soma algébrica dos saldos do fluxo de caixa descontados a taxa de juros para determinada data. O valor atual líquido positivo significa que os ganhos do projeto remuneraram o investimento feito na determinada taxa de juros ao ano e ainda permite aumentar o valor da empresa naquele valor.

De acordo com a FGV (2010), o valor de qualquer projeto de investimento deve ser função de quatro variáveis:

- Quanto foi investido;
- Quanto ele gera de fluxo de caixa;
- Quando o fluxo de caixa deve ocorrer;
- Qual o risco associado a este fluxo de caixa.

Sendo também este método denominado método do fluxo de caixa descontado, sendo sua equação dada pela Equação 1:

Equação 1 - VPL (Valor Presente Líquido)

$$VPL = -I + \sum_{t=1}^n \frac{FC_t}{(1+r)^t} + \frac{VR}{(1+r)^n}$$

Fonte: FGV, 2010.

Onde:

- ***I*** é o investimento inicial;
- ***FC_t*** é o fluxo de caixa líquido na data ***t***;
- ***r*** é o custo de capital definido pela empresa;
- ***VR*** é o valor residual do projeto ao final do período de análise (enésimo período).

Para:

- **VPL > 0**, o projeto é aceito
- **VPL = 0**, é indiferente aceitar ou não
- **VPL < 0**, o projeto é rejeitado

Sendo o VPL maior que 0, na data zero o valor presente de todos os futuros fluxos de caixa, descontados a taxa “***i***” é maior do que o de todo o capital investido. Assim:

- O capital investido é recuperado;
- A remuneração do investimento supera a taxa de atratividade, “***i***”, da empresa;
- O projeto gera um ganho de riqueza que, na data zero, a valor presente, é representado pelo VPL.

2.3.6 *Payback e Payback descontado*

Quanto ao *payback*, este pode ser simples ou descontado. Para Ross (2002), *payback* simples é “o período exigido para que um investimento gere fluxos de caixa suficientes para recuperar o custo inicial”. O *payback* simples é a ferramenta mais utilizada para determinar o tempo de retorno do investimento, por não considerar a taxa de retorno.

Enquanto o *payback* descontado identifica o prazo de retorno do capital investido descapitalizando os fluxos de caixa para o seu valor inicial, sendo assim indicado de forma mais precisa o tempo de retorno de um investimento.

FGV (2010) diz que o “período de *payback* descontado é o tempo de recuperação do investimento, à taxa de juros escolhida”. E que, o *payback* e o *payback* descontado podem ser úteis quando utilizados:

- Para desempatar situações de VPLs parecidos, em que a recuperação mais rápida de caixa se torne relevante;
- Como um segundo filtro de análise, como medida de risco de liquidez ou generalizando, como um grau de risco do projeto. Com o passar do tempo, as incertezas associadas ao projeto, como as previsões de receitas e os custos correspondentes, tendem a aumentar e, conseqüentemente, o risco associado; e
- Em análises de projetos sem maior significado financeiro para o investidor.

2.3.7 *Taxa Interna de Retorno*

A taxa interna de retorno – TIR, segundo Woiler e Mathias (1996), é a taxa de desconto que torna nulo o valor atual líquido do investimento. Para determiná-la deve-se encontrar a raiz de uma equação de grau superior a dois. Sendo assim, por esse motivo, uma tarefa trabalhosa determiná-la. Esta determinação é feita graficamente, ou seja, fazendo o gráfico do valor atual líquido ou por aproximações sucessivas, isto é, determina-se um intervalo de taxas que contenha um valor atual líquido positivo e outro negativo e fazem-se aproximações lineares sucessivas para

se determinar a taxa interna de retorno com certa aproximação. Serão escolhidos aqueles investimentos com as maiores taxas internas de retorno, isto é, quanto maior a taxa interna de retorno melhor é o projeto. Como retrata a Equação 2:

Equação 2 - TIR (Taxa Interna de Retorno)

$$I = \sum_{j=1}^T \frac{FC_j}{(1 + TIR)^j}$$

Fonte: FGV, 2010.

Onde:

- ***I*** é o investimento inicial
- ***T*** é o tempo de duração do projeto
- ***FC_j*** é o Fluxo de caixa previsto no tempo *j*
- ***TIR*** é a Taxa Interna de Retorno

FGV (2010) cita que a TIR é a maior concorrente do VPL, e que esta sintetiza todos os méritos do projeto em um único número. A TIR torna o VPL nulo.

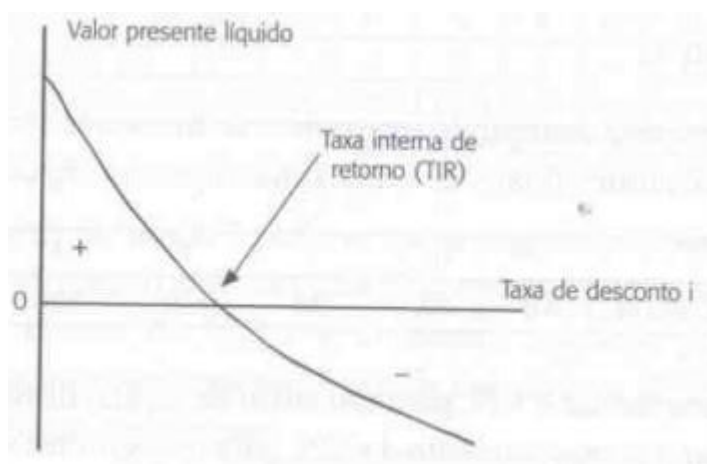


Figura 8 - VPL em função da taxa de desconto.

Fonte: FGV (2010), p. 55

2.3.8 Análise de Sensibilidade

A análise de sensibilidade consiste em estimar o impacto que cada um dos itens do projeto, sejam eles de custo ou de receita, têm sobre o resultado financeiro

do projeto. Esse procedimento permite avaliar de que forma as alterações de cada uma das variáveis do projeto podem influenciar na rentabilidade dos resultados esperados (BUARQUE, 1991).

3. ESTUDO DE CASO

3.1 A empresa

A empresa EnvaseLubs, que industrializa e distribui produtos derivados do petróleo, está situada no Estado do Rio de Janeiro. A empresa é produtora de óleo lubrificante acabado tanto para o seguimento automotivo quanto para o industrial, possui ampla rede de distribuição que entregam seus produtos aos seus clientes. A EnvaseLubs tem por compromisso industrializar, comercializar e distribuir derivados de petróleo com qualidade, sustentabilidade e rentabilidade, e têm 197 colaboradores que trabalham em três turnos. Atualmente possui as certificações NBR ISO 9001 e NBR ISO 14001:2004.

O volume de vendas anual da empresa está em torno de 170mil m³. Sendo assim, desconsiderando os lubrificantes que não integram a base de coleta e considerando a meta de coleta a nível Brasil, ao realizar a coleta de OLUC, e conforme determinado pela Portaria Interministerial MME/MMA nº59/2012, a EnvaseLubs deverá ter realizado ao final de 2014 uma coleta de 63,8 mil m³ ao todo. A empresa também adquire óleo básico rerrefinado que é adicionado à fórmula de seus óleos lubrificantes acabados, como outras empresas do seguimento também o fazem. Assim, desta forma o OLUC que seria o “lixo” do pós consumo do lubrificante retorna a cadeia de valor.

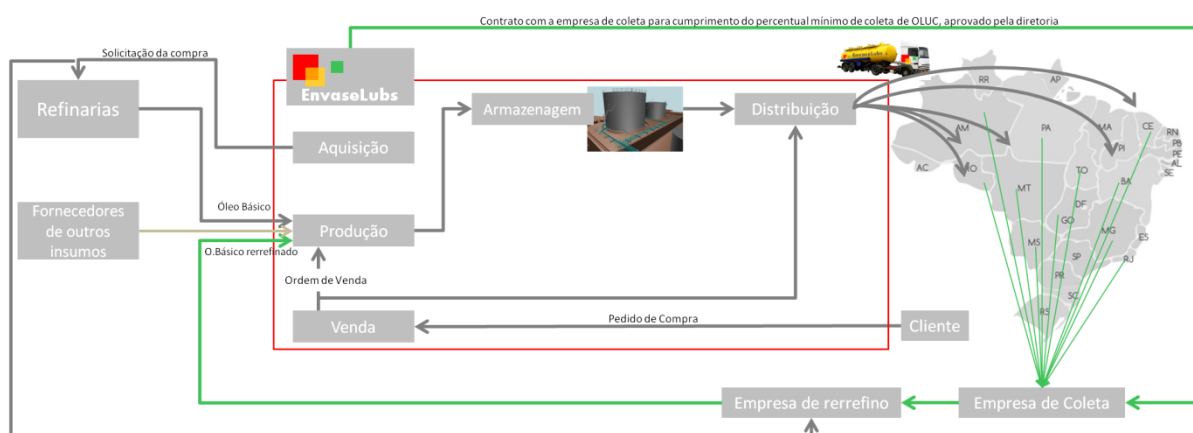


Figura 9 - Fluxo atual de produção, distribuição e coleta do óleo
Fonte: Autor, 2015.

3.2 Estudo de Viabilidade Econômico-Financeira

Em atendimento às legislações específicas e ao princípio do poluidor pagador, cabe à EnvaseLubs contratar o serviço de coleta de OLUC. Atualmente, a empresa gasta em média por ano os valores constantes na Tabela 3 com este serviço. Com o desenvolvimento do mercado automotivo e os altos gastos com a contratação do serviço de coleta para atendimento aos requisitos legais, faz-se necessário o aumento da competitividade da empresa.

Este trabalho analisa oportunidade de ganho econômico aliado ao compromisso ambiental já existente na empresa, através da possível implantação de uma planta de rerrefino com capacidade para 32mil metros cúbicos por ano.

A viabilidade do projeto proposto será avaliada através da análise dos seguintes indicadores: VPL(Valor Presente Líquido), TIR(Taxa Interna de Retorno) e *Payback* Descontado.

A planta atenderá a região Sudeste, visto que a responsabilidade de coletar é proporcional à participação nas vendas por região e esta região é a área de maior comercialização de óleo lubrificante acabado pela EnvaseLubs. Aproximadamente 50% dos gastos com coleta da EnvaseLubs estão concentrados nesta região, conforme pode ser observado na tabela abaixo:

Tabela 2 - Coleta OLUC anual por região – EnvaseLubs

%	Estado	Base de coleta(m3)	A coletar(m3)	Gasto com a contratação(R\$)
32,0%	Nordeste	33.317	10.662	2.931.927,60
31,0%	Norte	18.894	5.857	1.932.845,29
35,0%	Centro-Oeste	20.876	7.307	2.703.474,77
42,0%	Sudeste	74.520	31.298	11.611.632,64
37,0%	Sul	23.460	8.680	2.430.409,20
37,3%	Total Parcial	171.067	63.804	
38,5%	Total Brasil		65.861	
	Coleta extra para atingir a meta Brasil		2.057	565.688,47
				22.175.977,97

Fonte: Autor, 2015.

Segue as premissas adotadas para o estudo:

- Depreciação dos equipamentos e caminhões de 10% a.a.;
- Depreciação da planta em 20 anos, 5% a.a.;
- A cotação do dólar utilizada será de R\$3,85;
- Valor da contratação do serviço de coleta de OLUC na região Sudeste de R\$371,00/m³;
- Gasto da planta de rerrefino com coleta: R\$250,00/m³;
- Gasto da planta de coleta com a fundição: R\$1.000,00/m³;
- Gasto da planta de rerrefino para eliminação dos resíduos intermediários: R\$250,00;
- Preço de venda do básico rerrefinado R\$2100,00/m³;
- TMA (Taxa média de atratividade) 20%;
- Crescimento de mercado médio de 3,23%a.a; e
- IPCA de 5,67%a.a..

3.2.1 Projeto I

Estimou-se que a planta inicialmente não irá operar com 100% de sua capacidade, a empresa optou por utilizar inicialmente cerca de 59% da capacidade da planta e aumentar o volume produzido ao longo dos anos, sendo necessário que a empresa EnvaseLubs mantenha a contratação do serviço de coleta na região Sudeste para atendimento aos requisitos legais, apesar da implantação da planta de rerrefino. Segue Tabela 3 com a projeção dos desembolsos com o serviço de coleta considerando duas situações, “com” e “sem” a planta de rerrefino. Para esta análise considerou-se a previsão de vendas, com base no crescimento dos últimos 5 (cinco) anos para o mercado de óleo lubrificante acabado.

Tabela 3 - Projeção de desembolso nos próximos 10 anos, “com” e “sem” a planta de rerrefino.

	Valor da contratação (R\$/m³)	Previsão de Vendas do Óleo Básico Rerrefinado (m³)	OLUC coletado pela planta de rerrefino(m³)	Volume a coletar na região Sudeste (m³)		Gasto com a contratação de coleta na região Sudeste (m³)	
				Com a planta	Sem a planta	Com a planta	Sem a planta
2016	392,04	18.827	31.378	2.135,21	33.513	837.078,14	13.138.478,88
2017	414,26	19.178	31.964	3.364,38	35.328	1.393.741,81	14.635.258,18
2018	437,75	19.509	32.514	4.033,56	36.548	1.765.702,72	15.998.956,94
2019	462,57	19.843	33.071	4.846,96	37.918	2.242.077,49	17.539.959,10
2020	488,80	20.191	33.652	5.999,70	39.652	2.932.663,10	19.381.973,25
2021	516,52	20.528	34.213	6.839,44	41.052	3.532.680,72	21.204.084,08
2022	545,80	20.864	34.774	7.691,68	42.465	4.198.143,93	23.177.640,94
2023	576,75	21.206	35.343	8.674,89	44.018	5.003.239,58	25.387.174,51
2024	609,45	21.546	35.910	9.614,88	45.525	5.859.805,41	27.745.078,27
2025	644,01	21.883	36.472	10.483,86	46.956	6.751.685,22	30.239.740,24
						34.516.818,12	208.448.344,37

Fonte: Autor, 2015.

A partir de um investimento inicial de R\$77 milhões em máquinas e equipamentos foram analisados os indicadores sob três cenários: projetado, pessimista e otimista, para validação da implantação da planta de rerrefino. Contendo o fluxo de caixa detalhado para cada cenário nos anexos II, III, IV (projetado, otimista e pessimista respectivamente). Nos anexos é possível se verificar a previsão de receita com base na capacidade parcial da planta ao longo dos anos, são abatidos os custos do projeto para obtenção do lucro líquido, repõem-se a depreciação a fim de obter-se os fluxos de caixa para os dez períodos.

Abaixo segue o fluxo de caixa simplificado dos 10 primeiros anos de atividade no cenário provável.

Tabela 4 - Apresentação do cenário projetado e seus indicadores.

Ano	Investimento	Custo Operação e Manutenção	Depreciação	Receita Líquida	Fluxo de Caixa	Fluxo de Caixa Descontado
0	- 77.000.000,00				- 77.000.000,00	
1		- 27.953.116,22	- 5.979.000,00	46.879.130,40	17.372.372,48	15.511.046,86
2		- 28.937.309,61	- 5.979.000,00	47.754.136,32	17.276.287,50	13.772.550,63
3		- 29.430.103,10	- 5.979.000,00	48.576.449,86	17.566.265,15	12.503.320,56
4		- 29.944.775,05	- 5.979.000,00	49.408.441,32	17.845.506,32	11.341.141,89
5		- 30.443.165,51	- 5.979.000,00	50.276.593,01	18.170.896,20	10.310.654,50
6		- 30.943.493,80	- 5.929.000,00	51.113.719,25	18.461.278,40	9.353.058,17
7		- 31.452.500,27	- 5.929.000,00	51.951.660,66	18.750.741,15	8.481.883,04
8		- 31.961.307,45	- 5.929.000,00	52.802.082,68	19.051.362,21	7.694.525,67
9		- 32.467.581,86	- 5.929.000,00	53.649.204,49	19.351.307,92	6.978.275,63
10		- 32.979.809,67	- 5.929.000,00	54.488.727,93	19.639.328,07	6.323.338,02
VPL (10 anos)						R\$ 25.269.794,96
TIR						19%
Payback Descontado						6 ANOS e 6 MESES

Fonte: Autor, 2015.

Ao analisar os valores apresentados no cenário projetado, encontrou-se valores que garantem a viabilidade do projeto, VPL de R\$25.269.794,96, TIR de 19% e com período de 6 anos e 6 meses no *payback* descontado.

Afim de averiguar melhor as circunstâncias do mercado, através de pesquisas e expectativas que influenciam o sucesso ou o fracasso do projeto, foi realizado a projeção de dois cenários: Otimista e Pessimistas, de modo a minimizar as incertezas do negócio proposto.

No cenário otimista foi considerado o acréscimo de 10% na previsão de vendas em relação ao cenário provável. Este valor foi utilizado pela presunção de um crescimento maior que o esperado e tendo em vista a sazonalidade do negócio. O cenário otimista detalhado encontra-se em anexo do trabalho e abaixo segue o fluxo de caixa relativo ao cenário otimista:

Tabela 5 - Apresentação do cenário otimista e seus indicadores

Ano	Investimento	Custo Operação e Manutenção	Depreciação	Receita Líquida	Fluxo de Caixa	Fluxo de Caixa Descontado
0	- 77.000.000,00			-	77.000.000,00	
1		- 30.621.837,80	- 5.979.000,00	55.916.071,20	22.976.405,39	20.514.647,67
2		- 31.187.719,00	- 5.979.000,00	56.959.752,96	23.396.869,88	18.651.841,42
3		- 31.721.815,49	- 5.979.000,00	57.940.584,77	23.789.996,97	16.933.249,94
4		- 32.263.265,63	- 5.979.000,00	58.932.960,13	24.186.811,16	15.371.155,75
5		- 32.828.740,05	- 5.979.000,00	59.968.466,36	24.600.439,15	13.958.949,84
6		- 33.376.259,97	- 5.929.000,00	60.966.966,34	24.991.301,60	12.661.371,15
7		- 33.925.863,59	- 5.929.000,00	61.966.438,62	25.387.186,02	11.483.873,68
8		- 34.484.962,08	- 5.929.000,00	62.980.797,41	25.787.815,09	10.415.266,00
9		- 35.043.786,78	- 5.929.000,00	63.991.219,82	26.185.221,07	9.442.653,23
10		- 35.599.767,16	- 5.929.000,00	64.992.579,10	26.577.154,51	8.557.132,46
					VPL (10 anos)	R\$ 60.990.141,13
					TIR	29%
					Payback Descontado	4 ANOS e 5 MESES

Fonte: Autor, 2015.

A aplicação das ferramentas de análise de investimento no cenário otimista apresentou resultados satisfatórios. Seu VPL foi maior que zero, detectando valor de R\$60.990.141,41, indicando que para estes cenários a ideia é viável economicamente. A TIR é de 29% ficando maior que a taxa de desconto, sinalizando que vale apenas investir. O cenário apresentou-se um período de *payback* descontado em 4 anos e 5 meses.

No cenário Pessimista foi considerado a redução de 10% na previsão de vendas em relação ao cenário provável. Este valor foi utilizado pela presunção de

um decréscimo menor que o esperado e pela sazonalidade que influencia o negócio. O cenário otimista detalhado encontra-se em anexo do trabalho e abaixo segue o fluxo de caixa relativo ao cenário otimista:

Tabela 6 - Apresentação do cenário pessimista e seus indicadores

Ano	Investimento	Custo Operação e Manutenção	Depreciação	Receita Líquida	Fluxo de Caixa	Fluxo de Caixa Descontado
0	- 77.000.000,00			-	77.000.000,00	
1		- 30.621.837,80	- 5.979.000,00	35.582.954,40	9.780.212,59	8.732.332,67
2		- 31.187.719,00	- 5.979.000,00	36.247.115,52	9.954.368,18	7.935.561,37
3		- 31.721.815,49	- 5.979.000,00	36.871.281,22	10.116.018,96	7.200.382,48
4		- 32.263.265,63	- 5.979.000,00	37.502.792,81	10.278.632,57	6.532.256,82
5		- 32.828.740,05	- 5.979.000,00	38.161.751,32	10.447.881,09	5.928.408,32
6		- 33.376.259,97	- 5.929.000,00	38.797.160,40	10.603.097,55	5.371.859,20
7		- 33.925.863,59	- 5.929.000,00	39.433.188,21	10.763.106,51	4.868.682,78
8		- 34.484.962,08	- 5.929.000,00	40.078.689,26	10.924.346,90	4.412.160,49
9		- 35.043.786,78	- 5.929.000,00	40.721.685,34	11.083.293,20	3.996.746,64
10		- 35.599.767,16	- 5.929.000,00	41.358.913,97	11.238.905,84	3.618.626,89
VPL (10 anos)						-R\$ 18.402.982,34
TIR						6%
Payback Descontado						Maior que 10 anos

Fonte: Autor, 2015.

O cenário pessimista apresentou VPL abaixo de zero, -R\$18.402.982,34, indicando que para este cenário é inviável economicamente. A TIR é de 6% ficando menor que a taxa de desconto, sinalizando um retorno abaixo do esperado. O cenário apresentou-se um período de *payback* descontado maior que 10 anos, no tempo de retorno ultrapassa o período projetado.

3.2.2 Projeto II

A empresa solicitou que seja feita uma nova análise para atender uma capacidade máxima de 48 mil metros cúbicos, utilizando as mesmas premissas do projeto anterior, inclusive também com a utilização de 59% da capacidade da planta atual, com um investimento inicial de R\$115.500.000,00. Observou-se que com a capacidade do novo projeto, não será necessária a contratação do serviço de coleta suplementar para atendimento aos requisitos legais, conforme tabela abaixo:

Tabela 7 - Análise II - Projeção de desembolso nos próximos 10 anos, “com” e “sem” a planta de rerrefino.

	Valor da contratação (R\$/m³)	Previsão de Vendas do Óleo Básico Rerrefinado (m³)	OLUC coletado pela planta de rerrefino(m³)	Volume a coletar na região Sudeste (m³)		Gasto com a contratação de coleta na região Sudeste (m³)	
				Com a planta	Sem a planta	Com a planta	Sem a planta
2016	392,04	28.240	47.067	0	33.513	-	13.138.478,88
2017	414,26	28.768	47.946	0	35.328	-	14.635.258,18
2018	437,75	29.263	48.772	0	36.548	-	15.998.956,94
2019	462,57	29.764	49.607	0	37.918	-	17.539.959,10
2020	488,80	30.287	50.479	0	39.652	-	19.381.973,25
2021	516,52	30.791	51.319	0	41.052	-	21.204.084,08
2022	545,80	31.296	52.160	0	42.465	-	23.177.640,94
2023	576,75	31.808	53.014	0	44.018	-	25.387.174,51
2024	609,45	32.319	53.865	0	45.525	-	27.745.078,27
2025	644,01	32.825	54.708	0	46.956	-	30.239.740,24
						-	208.448.344,37

Fonte: Autor, 2015.

Para esta análise considerou-se a previsão de vendas, com base no crescimento dos últimos 5 (cinco) anos para o mercado de óleo lubrificante acabado, uma média de 3,23%a.a. .

Foram analisados os indicadores sob três novos cenários: projetado II, pessimista II e otimista II, para validação da implantação da planta de rerrefino. Contendo o fluxo de caixa detalhado para cada cenário nos anexos V, VI e VII (projetado, otimista e pessimista respectivamente). Nos anexos é possível se verificar a previsão de receita com base na capacidade parcial da planta ao longo dos anos, são abatidos os custos do projeto para obtenção do lucro líquido, repõem-se a depreciação a fim de obter-se os fluxos de caixa para os dez períodos.

Abaixo segue o fluxo de caixa simplificado dos 10 primeiros anos de atividade no cenário provável II.

Tabela 8 - Apresentação do cenário projetado II e seus indicadores

Ano	Investimento	Custo Operação e Manutenção	Depreciação	Receita Líquida	Fluxo de Caixa	Fluxo de Caixa Descontado
0	- 115.500.000,00			-	115.500.000,00	
1		- 41.296.724,12	- 8.943.500,00	70.318.695,60	26.612.554,90	23.761.209,73
2		- 42.764.040,07	- 8.943.500,00	71.631.204,48	26.476.324,68	21.106.763,94
3		- 43.493.650,40	- 8.943.500,00	72.864.674,78	26.919.721,46	19.160.926,01
4		- 44.255.431,80	- 8.943.500,00	74.112.661,99	27.347.582,57	17.379.883,12
5		- 44.992.100,66	- 8.943.500,00	75.414.889,52	27.845.274,20	15.800.156,38
6		- 45.730.939,38	- 8.893.500,00	76.670.578,88	28.294.102,76	14.334.673,00
7		- 46.482.008,74	- 8.893.500,00	77.927.490,99	28.739.244,38	13.000.174,64
8		- 47.231.939,45	- 8.893.500,00	79.203.124,02	29.201.862,42	11.794.142,46
9		- 47.977.174,60	- 8.893.500,00	80.473.806,74	29.664.256,28	10.697.228,20
10		- 48.730.382,94	- 8.893.500,00	81.733.091,90	30.109.603,89	9.694.486,62
VPL (10 anos)						R\$ 41.229.644,11
TIR						20%
Payback Descontado						6 ANOS e 4 MESES

Fonte: Autor, 2015.

Para o cenário projetado II, chegou-se a um VPL de R\$ 41.229.644,11, 20% de TIR e 6 anos e 4 meses para *payback* descontado.

Tabela 9 - Apresentação do cenário otimista II e seus indicadores.

Ano	Investimento	Custo Operação e Manutenção	Depreciação	Receita Líquida	Fluxo de Caixa	Fluxo de Caixa Descontado
0	- 115.500.000,00			-	115.500.000,00	
1		- 45.299.806,49	- 8.943.500,00	83.874.106,80	35.018.604,27	31.266.610,96
2		- 46.139.654,15	- 8.943.500,00	85.439.629,44	35.657.198,25	28.425.700,14
3		- 46.931.218,99	- 8.943.500,00	86.910.877,15	36.255.319,18	25.805.820,07
4		- 47.733.167,66	- 8.943.500,00	88.399.440,20	36.859.539,83	23.424.903,93
5		- 48.570.462,47	- 8.943.500,00	89.952.699,55	37.489.588,62	21.272.599,39
6		- 49.380.088,63	- 8.893.500,00	91.450.449,50	38.089.137,57	19.297.142,47
7		- 50.192.053,73	- 8.893.500,00	92.949.657,92	38.693.911,69	17.503.160,59
8		- 51.017.421,41	- 8.893.500,00	94.471.196,12	39.306.541,75	15.875.252,96
9		- 51.841.481,98	- 8.893.500,00	95.986.829,72	39.915.126,01	14.393.794,59
10		- 52.660.319,17	- 8.893.500,00	97.488.868,65	40.516.343,54	13.045.178,27
VPL (10 anos)						R\$ 94.810.163,37
TIR						29%
Payback Descontado						4 ANOS e 4 MESES

Fonte: Autor, 2015.

A aplicação das ferramentas de análise de investimento no cenário otimista II apresentou resultados satisfatórios. Seu VPL foi maior que zero, detectando valor de R\$84.810.163,37, indicando que para estes cenários a ideia é viável economicamente. A TIR é de 29% ficando maior que a taxa de desconto, sinalizando que vale apenas investir. O cenário apresentou-se um período de *payback* descontado em 4 anos e 4 meses.

Tabela 10 - Apresentação do cenário pessimista II e seus indicadores.

Ano	Investimento	Custo Operação e Manutenção	Depreciação	Receita Líquida	Fluxo de Caixa	Fluxo de Caixa Descontado
0	- 115.500.000,00			-	115.500.000,00	
1		- 45.299.806,49	- 8.943.500,00	53.374.431,60	15.224.315,07	13.593.138,45
2		- 46.139.654,15	- 8.943.500,00	54.370.673,28	15.493.445,70	12.351.280,06
3		- 46.931.218,99	- 8.943.500,00	55.306.921,82	15.744.352,17	11.206.518,89
4		- 47.733.167,66	- 8.943.500,00	56.254.189,22	15.997.271,95	10.166.555,53
5		- 48.570.462,47	- 8.943.500,00	57.242.626,98	16.260.751,53	9.226.787,11
6		- 49.380.088,63	- 8.893.500,00	58.195.740,59	16.506.831,49	8.362.874,54
7		- 50.192.053,73	- 8.893.500,00	59.149.782,32	16.757.792,42	7.580.374,25
8		- 51.017.421,41	- 8.893.500,00	60.118.033,89	17.011.339,46	6.870.594,70
9		- 51.841.481,98	- 8.893.500,00	61.082.528,01	17.262.234,20	6.224.934,71
10		- 52.660.319,17	- 8.893.500,00	62.038.370,96	17.508.970,54	5.637.419,91
VPL (10 anos)						-R\$ 24.279.521,85
TIR						7%
Payback Descontado						Maior que 10 anos

Fonte: Autor, 2015.

O cenário pessimista II apresentou VPL abaixo de zero, -R\$24.279.521,85, indicando a inviabilidade econômica do projeto. A TIR é de 7% ficando menor que a taxa de desconto. O indicador de tempo detectado no *payback* descontado foi acima dos 10 anos previsto para o horizonte do projeto.

3.3 Análise de Sensibilidade

Considerando a utilização inicial de 59% da capacidade da planta, e a projeção realizada com base no crescimento do mercado de lubrificante acabado nos últimos 5 anos, ao se investir R\$77 milhões, obteve-se VPL de R\$25.269.794,96, TIR de 19% e com período de 6 anos e 6 meses no *payback* descontado para o cenário provável. Sendo realizada a projeção nos cenários otimista e pessimista, com acréscimo e redução de 10%, respectivamente, o cenário otimista apresentou VPL de R\$60.990.141,13, TIR de 29% e com período de 4 anos e 5 meses no *payback* descontado. Já no cenário pessimista os indicadores achados foram: VPL de -R\$18.402.982,34, TIR de 6% e o *payback* descontado que ultrapassou o horizonte previsto de 10 anos. Conforme Tabela 11.

Tabela 11 – Síntese dos cenário do Projeto I

Cenários	Otimista	Provável	Pessimista
VPL	R\$ 60.990.141,13	R\$ 25.269.794,96	-R\$ 18.402.982,34
TIR	29%	19%	6%
Payback descontado	4 ANOS e 5 MESES	6 ANOS e 6 MESES	> 10 ANOS

Fonte: Autor, 2015.

Com a mesma utilização inicial de 59% da capacidade da planta, com igual crescimento de mercado de 3,23% a.a., e aplicando um investimento inicial de R\$115,5 milhões, chegou-se a um VPL de R\$ 41.229.644,11, 20% de TIR e 6 anos e 4 meses para *payback* descontado no cenário provável.

Com a realização de uma projeção de cenários otimista e pessimista, com acréscimo e redução de 10%, respectivamente, o cenário otimista apresentou VPL de R\$94.810.163,37, TIR de 29% e com período de 4 anos e 4 meses no *payback* descontado. Para o cenário pessimista encontrou-se os indicadores a seguir: VPL de -R\$24.279.521,85, TIR de 7% e o *payback* descontado maior que 10 anos. Os indicadores para o projeto II podem ser observados na Tabela 12.

Tabela 12 – Síntese dos cenário do Projeto II

Cenários	Otimista	Provável	Pessimista
VPL	R\$ 94.810.163,37	R\$ 41.229.644,11	-R\$ 24.279.521,85
TIR	29%	20%	7%
Payback descontado	4 ANOS e 4 MESES	6 ANOS e 4 MESES	> 10 ANOS

Fonte: Autor, 2015.

Feita a análise dos projetos I e projeto II, considerando para o projeto II a alteração da capacidade da planta de 32 mil metros cúbicos para 48 mil metros cúbicos, encontrou-se novos indicadores econômicos, conforme as Tabelas 11 e 12, que originaram Gráfico 1. Este gráfico resulta da análise de sensibilidade de ambos os projetos quanto aos cenários pessimistas, projetados e otimistas.

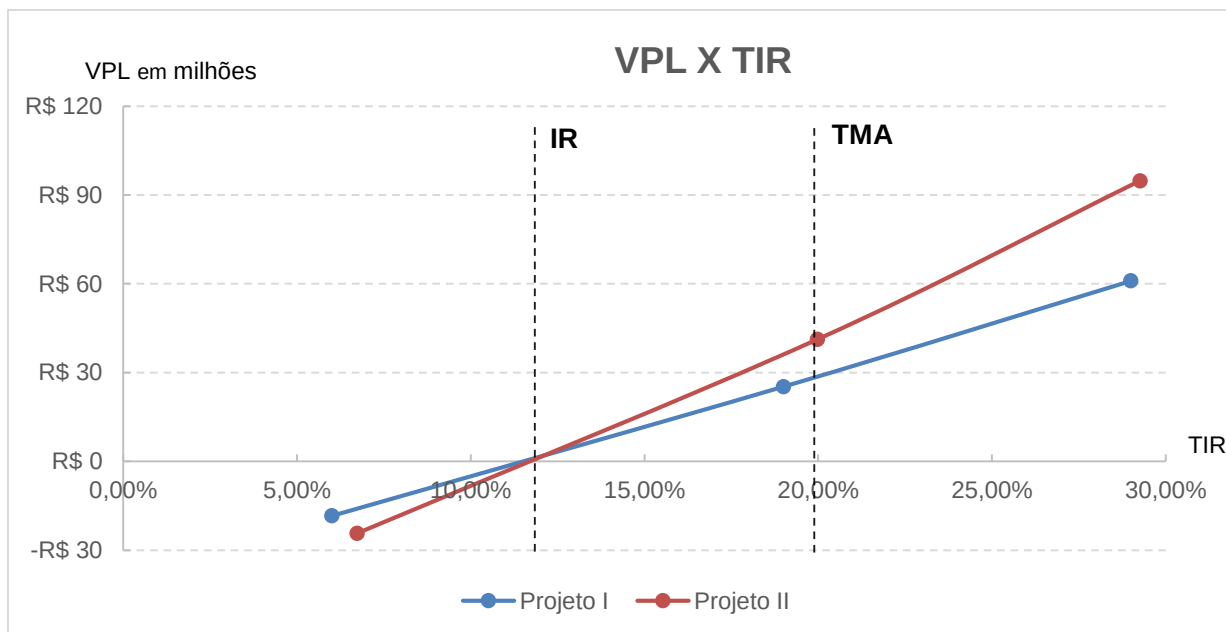


Gráfico 1 - Conflito de VPL e TIR para projetos excludentes
Fonte: Autor, 2015.

No VPL são encontrados resultados positivos a partir da TIR superior ao IR (Índice de Retorno) de 12%a.a. A TIR para ambos os projetos é próxima. Porém, como o investimento inicial é maior para o projeto II, este apresenta um VPL maior, demonstrando ser mais viável.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta análise tem por objetivo verificar se o projeto de implantação de uma planta de rerrefino, para atender às demandas da empresa EnvaseLubs referente ao atendimento aos requisitos legais para coleta de OLUC, proporcionará retorno positivo e maximizado à empresa. Considerando o valor do dinheiro no tempo, levando em consideração o IR (Índice de Retorno) e o tempo de retorno projetado de 10 anos.

Optou-se pela região Sudeste para implantação da planta por esta região ser a área de maior comercialização de óleo lubrificante acabado pela empresa EnvaseLubs, e conseqüentemente a região que a empresa gasta mais com a contratação do serviço de coleta.

A aplicação das ferramentas de análise de investimento aos cenários projetado e otimista apresentaram resultados satisfatórios, VPL maior que zero, indicando que para estes cenários a ideia é viável economicamente, e a TIR maior que taxa de desconto, sinalizando que vale apenas investir. Porém, ao se analisar o cenário pessimista observou-se o VPL menor que zero e o *payback* descontado maior que o período projetado de 10 anos. Para tal cenário demonstrou ser inviável o projeto seguindo as premissas apresentadas.

No entanto, nos próximos dez anos projetou-se que a empresa iria desembolsar R\$208 milhões com a contratação do serviço de coleta de OLUC, o projeto I mantém a necessidade da contratação parcial deste serviço, fazendo com que a empresa ainda desembolse cerca de R\$34,5 milhões em 10 anos para garantir o atendimento aos requisitos legais de coletar o percentual de volume definido no Artigo 56 da Lei nº 9.605. O projeto II exclui totalmente a necessidade desta contratação.

Assim, o projeto II é o mais viável por apresentar maiores resultados para o VPL, e por fechar o ciclo do produto nesta região sem a necessidade de terceirização do serviço de coleta. Após o consumo por parte do cliente, a própria empresa trata o resíduo e o insere novamente na cadeia de valor, propiciando maior proteção ao meio ambiente e a satisfação de seus clientes e da sociedade.

Recomenda-se para o futuro a realização de um planejamento tributário e logístico para a especificação do estado da região Sudeste mais adequado para implantação da planta de rerrefino, de forma a minimizar os custos fiscais e de transporte, visto que o sistema tributário brasileiro onera, em grande parte, o setor produtivo.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

AGENCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS, Resolução ANP nº20/2009

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, **NBR10004: Resíduos Sólidos – Classificação**, Rio de Janeiro, 2004.

BALLOU, Ronald H. **Logística Empresarial: transporte, administração de materiais e distribuição física**. Tradução: Hugo T. Y. Yoshizaki, São Paulo, Atlas, 1993.

BRASIL. **Constituição Federal do Brasil de 1988**. Palácio do Planalto.

_____. **Crimes Ambientais**. Lei nº 9.605 de 12 de Fevereiro de 1998.

_____. **Autorização para extração de material betuminoso**. Lei nº2.266 de 2 de outubro de 1858. Disponível em: < <http://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1824-1899/decreto-2266-2-outubro-1858-557330-publicacaooriginal-77686-pe.html>>. Acessado em: 11 de novembro de 2014.

BOWERSOX, Donald J.; CLOSS, David J.. **Logística Empresarial**. São Paulo, Editora Atlas, 2001

BUARQUE, Cristovam. **Avaliação econômica de projetos: uma apresentação didática**. Rio de Janeiro, Campus, 1984.

_____. **Avaliação econômica de projetos**. 6ª edição, Rio de Janeiro: Campus, 1991.

CARVALHO, José M. C. **Logística**. 3ª edição, Lisboa, Edições Silabo, 2002.

CONAMA - CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE, **Resolução CONAMA nº 362, de 23 de junho de 2005**, que dispõe sobre o recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado.

DEGEN, Ronald Jean; MELLO, Alvaro Augusto Araujo. **O empreendedor: fundamentos da iniciativa empresarial**. São Paulo, McGraw-Hill, 1989.

DOLABELA, Fernando. **O segredo de Luísa**. São Paulo, Cultura Editores Associados, 1999.

EL-FADEL M., KHOURY R. **Strategies for vehicle waste-oil management: a case study, Resources**, Conservation and Recycling, 2001.

FGV – Fundação Getúlio Vargas (vários autores). **Viabilidade Econômico-Financeira de Projetos**. 3. ed. Rio de Janeiro: FGV, 2010.

GIL, A. Carlos. **Como Elaborar Projetos de pesquisa**, 4ª edição, São Paulo, Atlas, 2002.

GITMAN, Lawrence J. **Princípios da Administração Financeira**. São Paulo, Harvra, 1997.

História da Lubrificação – disponível em:
<<http://www.bozza.com/institucional/historia>>. Acessado em 01/11/2014

KOTLER, P.; KELLER, K.L. **Administração de Marketing**. 12ª edição, São Paulo, Pearson Prentice Hall, 2006.

LEITE, Paulo Roberto. **Logística reversa: meio ambiente e competitividade**, São Paulo, 2009.

_____. **Logística 2003**. São Paulo. Disponível em: <
<http://www.abmbrasil.com.br/cim/download/Paulo-Leite-Logistica2003.pps>>. Acesso em: 14/08/2014.

LUBFENIX, **Todos juntos contra o OLUC** – Disponível em:
<<http://www.lubfenix.com.br/sala-de-imprensa/291-todos-juntos-contr-o-oluc>>. Acessado em 04/09/2015.

Microsoft Excel 2013, **Função Previsão**, Disponível em: <
https://support.office.com/pt-br/article/Funções-de-previsão-897a2fe9-6595-4680-a0b0-93e0308d5f6e#_FORECAST.LINEAR> Acessado em 03 de novembro de 2015.

Ministério do Meio Ambiente – MMA, **Relatório do MMA para o CONAMA**, 2013. Disponível em: <

http://www.mma.gov.br/port/conama/processos/174D441A/Apres_OLUC_Zilda.pdf>.

Acessado em 11 de novembro de 2014.

MME/MMA - Ministério do Minas e Energia e Ministério do Meio Ambiente,

PORTARIA INTERMINISTERIAL MME/MMA Nº 59, DE 17.2.2012 - DOU 23.2.2012

MOURA, Carlos R. S. e CARRETEIRO, Ronald P., **Lubrificantes e Lubrificação**, Livros técnicos e científicos, Rio de Janeiro, 1975.

MOBIL, **Lubrificantes e lubrificação**, São Paulo, 1979.

ROGERS, Dale S., TIBBEN. LEMBKE, Ronald S.. ***Going Backwards: Reverse Logistics Trends and Practices***. Reno, University of Nevada, 1999.

RUNGE, Peter R. F. *et al.* **Lubrificação Automotiva**. São Paulo, Triboconcept, 1994.

SANTOS, A.O. dos. **Administração Financeira de Pequena e Média Empresa**. São Paulo, Atlas, 2001

STOCK, James R.. ***Reverse Logistics Programs***. Illinois: Council of Logistics Management, 1998.

TRISTÃO, José Américo Martelli. *et al.* **Gestão Ambiental de Resíduos de Óleos Lubrificantes: o Processo de Rerrefino** (Artigo), Disponível em: <
http://www.anpad.org.br/diversos/trabalhos/EnANPAD/enanpad_2005/APS/2005_APSC2161.pdf>. Acessado em 14 de agosto de 2015.

VICECONTI, P.E.V & NEVES, S. das. **Introdução à economia**. 7ª edição, São Paulo, Frase Editora, 2005.

WOILER, S. & MATHIAS, F.M. **Projetos: planejamento, elaboração, análise**. 1ª edição, São Paulo: Atlas, 1996

ANEXO I

 anp Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis	Em atendimento à Resolução nº 20 de 18 de junho de 2009 da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis - ANP, documento obrigatório para a coleta de óleo lubrificante usado ou contaminado a partir de 01.10.1999, " Convênio ICMS nº 38/2000"	Certificamos que os produtos encontram-se devidamente acondicionados para suportar os riscos de transporte, carregamento, descarregamento e transbordo, conforme legislação em vigor, nº ONU 3082 nº risco 90, classe ou sub-classe risco 9.		LOGOMARCA COLETOR	
1ª VIA GERADOR					
DADOS DA COLETORA NOME _____ Endereço: _____ Autorização na ANP nº _____		CERTIFICADO DE COLETA DE ÓLEO USADO OU CONTAMINADO nº _____			
				UF _____	
		Local _____			
		Data / / _____			
Substância que apresenta risco para o meio ambiente, líquida, NE. Óleo lubrificante usado e ou contaminado grupo embalagem: III _____ Declaramos haver coletado o volume de óleo lubrificante usado ou contaminado, conforme discriminado ao lado, do gerador abaixo identificado		Óleo automotivo		LITROS	
		Óleo Industrial		LITROS	
		Outros		LITROS	
		Soma		LITROS	
RAZÃO SOCIAL					
RUA (nome nº etc) _____					
BAIRRO		CIDADE	UF		
CEP		CGC Nº			
FONE		FAX			
VEÍCULO PLACA					
_____ Nome, Assinatura do Gerador (Detentor)		_____ Nome, Assinatura do Coletor			

PROJETO I - CENÁRIO PROVÁVEL

ANO DO PROJETO	ANO 0	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5	ANO 6	ANO 7	ANO 8	ANO 9	ANO 10
DATA	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025

Fluxo de Caixa Operacional

(+) Receitas	R\$ 46.879.130,40	R\$ 47.754.136,32	R\$ 48.576.449,86	R\$ 49.408.441,32	R\$ 50.276.593,01	R\$ 51.113.719,25	R\$ 51.951.660,66	R\$ 52.802.082,68	R\$ 53.649.204,49	R\$ 54.488.727,95
(-) Custos e despesas variáveis	R\$ 265.900,42	R\$ 283.848,70	R\$ 303.008,49	R\$ 323.461,56	R\$ 345.295,21	R\$ 368.602,64	R\$ 393.483,32	R\$ 420.043,44	R\$ 448.396,37	R\$ 478.663,13
Salários, Encargos, Benefícios, 13º, Férias	R\$ 265.900,42	R\$ 283.848,70	R\$ 303.008,49	R\$ 323.461,56	R\$ 345.295,21	R\$ 368.602,64	R\$ 393.483,32	R\$ 420.043,44	R\$ 448.396,37	R\$ 478.663,13
(-) Custos e despesas fixos (exceto depreciação)	R\$ 27.667.215,80	R\$ 28.653.460,91	R\$ 29.127.094,61	R\$ 29.621.313,49	R\$ 30.097.870,30	R\$ 30.574.891,16	R\$ 31.059.016,95	R\$ 31.541.264,00	R\$ 32.019.185,48	R\$ 32.501.146,54
Custo Produção	R\$ 26.687.215,80	R\$ 27.653.460,91	R\$ 28.127.094,61	R\$ 28.621.313,49	R\$ 29.097.870,30	R\$ 29.574.891,16	R\$ 30.059.016,95	R\$ 30.541.264,00	R\$ 31.019.185,48	R\$ 31.501.146,54
Manutenção	R\$ 1.000.000,00	R\$ 1.000.000,00	R\$ 1.000.000,00	R\$ 1.000.000,00	R\$ 1.000.000,00	R\$ 1.000.000,00	R\$ 1.000.000,00	R\$ 1.000.000,00	R\$ 1.000.000,00	R\$ 1.000.000,00
(-) Depreciação	R\$ 5.979.000,00	R\$ 5.979.000,00	R\$ 5.979.000,00	R\$ 5.979.000,00	R\$ 5.979.000,00	R\$ 5.929.000,00	R\$ 5.929.000,00	R\$ 5.929.000,00	R\$ 5.929.000,00	R\$ 5.929.000,00
Terreno	R\$ 385.000,00	R\$ 385.000,00	R\$ 385.000,00	R\$ 385.000,00	R\$ 385.000,00	R\$ 385.000,00	R\$ 385.000,00	R\$ 385.000,00	R\$ 385.000,00	R\$ 385.000,00
Equipamentos	R\$ 4.620.000,00	R\$ 4.620.000,00	R\$ 4.620.000,00	R\$ 4.620.000,00	R\$ 4.620.000,00	R\$ 4.620.000,00	R\$ 4.620.000,00	R\$ 4.620.000,00	R\$ 4.620.000,00	R\$ 4.620.000,00
Caminhão	R\$ 50.000,00	R\$ 50.000,00	R\$ 50.000,00	R\$ 50.000,00	R\$ 50.000,00	R\$ 50.000,00	R\$ 50.000,00	R\$ 50.000,00	R\$ 50.000,00	R\$ 50.000,00
Edifício	R\$ 924.000,00	R\$ 924.000,00	R\$ 924.000,00	R\$ 924.000,00	R\$ 924.000,00	R\$ 924.000,00	R\$ 924.000,00	R\$ 924.000,00	R\$ 924.000,00	R\$ 924.000,00
(=) Lucro Operacional Tributável	R\$ 12.947.014,18	R\$ 12.837.826,71	R\$ 13.167.346,76	R\$ 13.484.666,27	R\$ 13.854.427,50	R\$ 14.241.225,45	R\$ 14.570.160,39	R\$ 14.911.775,23	R\$ 15.252.622,64	R\$ 15.579.918,26
(-) IR	R\$ 1.553.641,70	R\$ 1.540.539,21	R\$ 1.580.081,61	R\$ 1.618.159,95	R\$ 1.662.531,30	R\$ 1.708.947,05	R\$ 1.748.419,25	R\$ 1.789.413,03	R\$ 1.830.314,72	R\$ 1.869.590,19
(=) Lucro Líquido Operacional (LAIR)	R\$ 11.393.372,48	R\$ 11.297.287,50	R\$ 11.587.265,15	R\$ 11.866.506,32	R\$ 12.191.896,20	R\$ 12.532.278,40	R\$ 12.821.741,15	R\$ 13.122.362,21	R\$ 13.422.307,92	R\$ 13.710.328,07
(+) Depreciação	R\$ 5.979.000,00	R\$ 5.979.000,00	R\$ 5.979.000,00	R\$ 5.979.000,00	R\$ 5.979.000,00	R\$ 5.929.000,00	R\$ 5.929.000,00	R\$ 5.929.000,00	R\$ 5.929.000,00	R\$ 5.929.000,00
(=) FCO (Fluxo de Caixa Operacional)	R\$ 17.372.372,48	R\$ 17.276.287,50	R\$ 17.566.265,15	R\$ 17.845.506,32	R\$ 18.170.896,20	R\$ 18.461.278,40	R\$ 18.750.741,15	R\$ 19.051.362,21	R\$ 19.351.307,92	R\$ 19.639.328,07
(=) FCL (Fluxo de Caixa Livre)	-R\$ 77.000.000,00	R\$ 17.372.372,48	R\$ 17.276.287,50	R\$ 17.566.265,15	R\$ 17.845.506,32	R\$ 18.170.896,20	R\$ 18.461.278,40	R\$ 18.750.741,15	R\$ 19.051.362,21	R\$ 19.351.307,92

ANEXO II

[illegible]

PROJETO I - CENÁRIO OTIMISTA

ANO DO PROJETO	ANO 0	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5	ANO 6	ANO 7	ANO 8	ANO 9	ANO 10
DATA	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Fluxo de Caixa Operacional											
(+) Receitas	R\$ 55.916.071,20	R\$ 56.959.752,96	R\$ 57.940.584,77	R\$ 58.932.960,13	R\$ 59.968.466,36	R\$ 60.966.966,34	R\$ 61.966.438,62	R\$ 62.980.797,41	R\$ 63.991.219,82	R\$ 64.992.579,10	
(-) Custos e despesas variáveis	R\$ 265.900,42	R\$ 283.848,70	R\$ 303.008,49	R\$ 323.461,56	R\$ 345.295,21	R\$ 368.602,64	R\$ 393.483,32	R\$ 420.043,44	R\$ 448.396,37	R\$ 478.663,13	
Salários, Encargos, Benefícios, 13ª Férias	R\$ 265.900,42	R\$ 283.848,70	R\$ 303.008,49	R\$ 323.461,56	R\$ 345.295,21	R\$ 368.602,64	R\$ 393.483,32	R\$ 420.043,44	R\$ 448.396,37	R\$ 478.663,13	
(-) Custos e despesas fixos (exceto depreciação)	R\$ 30.355.937,38	R\$ 30.903.870,30	R\$ 31.418.807,00	R\$ 31.939.804,07	R\$ 32.483.444,84	R\$ 33.007.657,33	R\$ 33.532.380,27	R\$ 34.064.918,64	R\$ 34.595.390,40	R\$ 35.121.104,03	
Custo Produção	R\$ 29.355.937,38	R\$ 29.903.870,30	R\$ 30.418.807,00	R\$ 30.939.804,07	R\$ 31.483.444,84	R\$ 32.007.657,33	R\$ 32.532.380,27	R\$ 33.064.918,64	R\$ 33.595.390,40	R\$ 34.121.104,03	
Manutenção	R\$ 1.000.000,00	R\$ 1.000.000,00	R\$ 1.000.000,00	R\$ 1.000.000,00	R\$ 1.000.000,00	R\$ 1.000.000,00	R\$ 1.000.000,00	R\$ 1.000.000,00	R\$ 1.000.000,00	R\$ 1.000.000,00	
(-) Depreciação	R\$ 5.979.000,00	R\$ 5.979.000,00	R\$ 5.979.000,00	R\$ 5.979.000,00	R\$ 5.979.000,00	R\$ 5.929.000,00	R\$ 5.929.000,00	R\$ 5.929.000,00	R\$ 5.929.000,00	R\$ 5.929.000,00	
Terreno	R\$ 385.000,00	R\$ 385.000,00	R\$ 385.000,00	R\$ 385.000,00	R\$ 385.000,00	R\$ 385.000,00	R\$ 385.000,00	R\$ 385.000,00	R\$ 385.000,00	R\$ 385.000,00	
Equipamentos	R\$ 4.620.000,00	R\$ 4.620.000,00	R\$ 4.620.000,00	R\$ 4.620.000,00	R\$ 4.620.000,00	R\$ 4.620.000,00	R\$ 4.620.000,00	R\$ 4.620.000,00	R\$ 4.620.000,00	R\$ 4.620.000,00	
Caminhão	R\$ 50.000,00	R\$ 50.000,00	R\$ 50.000,00	R\$ 50.000,00	R\$ 50.000,00						
Edifício	R\$ 924.000,00	R\$ 924.000,00	R\$ 924.000,00	R\$ 924.000,00	R\$ 924.000,00	R\$ 924.000,00	R\$ 924.000,00	R\$ 924.000,00	R\$ 924.000,00	R\$ 924.000,00	
(=) Lucro Operacional Tributável	R\$ 19.315.233,40	R\$ 19.793.033,96	R\$ 20.239.769,28	R\$ 20.690.694,51	R\$ 21.160.726,31	R\$ 21.661.706,37	R\$ 22.111.575,02	R\$ 22.566.835,33	R\$ 23.018.433,04	R\$ 23.463.811,94	
(-) IR	R\$ 2.317.828,01	R\$ 2.375.164,07	R\$ 2.428.772,31	R\$ 2.482.883,34	R\$ 2.539.287,16	R\$ 2.599.404,76	R\$ 2.653.389,00	R\$ 2.708.020,24	R\$ 2.762.211,96	R\$ 2.815.657,43	
(=) Lucro Líquido Operacional (LAIr)	R\$ 16.997.405,39	R\$ 17.417.869,88	R\$ 17.810.996,97	R\$ 18.207.811,16	R\$ 18.621.439,15	R\$ 19.062.301,60	R\$ 19.458.186,02	R\$ 19.858.815,09	R\$ 20.256.221,07	R\$ 20.648.154,51	
(+) Depreciação	R\$ 5.979.000,00	R\$ 5.979.000,00	R\$ 5.979.000,00	R\$ 5.979.000,00	R\$ 5.979.000,00	R\$ 5.929.000,00	R\$ 5.929.000,00	R\$ 5.929.000,00	R\$ 5.929.000,00	R\$ 5.929.000,00	
(=) FCO (Fluxo de Caixa Operacional)	R\$ 22.976.405,39	R\$ 23.396.869,88	R\$ 23.789.996,97	R\$ 24.186.811,16	R\$ 24.600.439,15	R\$ 24.991.301,60	R\$ 25.387.186,02	R\$ 25.787.815,09	R\$ 26.185.221,07	R\$ 26.577.154,51	
(=) FCL (Fluxo de Caixa Livre)	-R\$ 77.000.000,00	R\$ 22.976.405,39	R\$ 23.396.869,88	R\$ 23.789.996,97	R\$ 24.186.811,16	R\$ 24.600.439,15	R\$ 24.991.301,60	R\$ 25.387.186,02	R\$ 25.787.815,09	R\$ 26.185.221,07	
Fluxos Descontados											
	R\$ 20.514.647,67	R\$ 18.651.841,42	R\$ 16.933.249,94	R\$ 15.371.155,75	R\$ 13.958.949,84	R\$ 12.661.371,15	R\$ 11.483.873,68	R\$ 10.415.266,00	R\$ 9.442.653,23	R\$ 8.557.132,46	
VPL (10 anos)											
	R\$ 60.990.141,13										
TIR											
	29%										
Payback Nominal											
	-R\$ 54.023.594,61	-R\$ 30.626.724,73	-R\$ 6.836.727,76	R\$ 17.350.083,41	R\$ 41.950.522,56	R\$ 66.941.824,16	R\$ 92.329.010,18	R\$ 118.116.825,27	R\$ 144.302.046,35	R\$ 170.879.200,86	3 ANOS
Payback Descontado											
	-R\$ 56.485.352,33	-R\$ 37.833.510,90	-R\$ 20.900.260,97	-R\$ 5.529.105,21	R\$ 8.429.844,62	R\$ 21.091.215,77	R\$ 32.575.089,45	R\$ 42.990.355,45	R\$ 52.433.008,68	R\$ 60.990.141,13	4 ANOS
											5 MESES

ANEXO III

PROJETO I - CENÁRIO PESSIMISTA

ANO DO PROJETO	ANO 0	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5	ANO 6	ANO 7	ANO 8	ANO 9	ANO 10
DATA	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Fluxo de Caixa Operacional											
(+) Recitas	R\$ 35.582.954,40	R\$ 36.247.115,52	R\$ 36.871.281,22	R\$ 37.502.792,81	R\$ 38.161.751,32	R\$ 38.797.160,40	R\$ 39.433.188,21	R\$ 40.078.689,26	R\$ 40.721.685,34	R\$ 41.358.913,97	
(-) Custos e despesas variáveis	R\$ 265.900,42	R\$ 283.848,70	R\$ 303.008,49	R\$ 323.461,56	R\$ 345.295,21	R\$ 368.602,64	R\$ 393.483,32	R\$ 420.043,44	R\$ 448.396,37	R\$ 478.663,13	
Salários, Encargos, Benefícios, 13º, Férias	R\$ 265.900,42	R\$ 283.848,70	R\$ 303.008,49	R\$ 323.461,56	R\$ 345.295,21	R\$ 368.602,64	R\$ 393.483,32	R\$ 420.043,44	R\$ 448.396,37	R\$ 478.663,13	
(-) Custos e despesas fixos (exceto depreciação)	R\$ 25.018.494,22	R\$ 25.466.802,98	R\$ 25.888.114,82	R\$ 26.314.385,15	R\$ 26.759.182,14	R\$ 27.188.083,27	R\$ 27.617.402,04	R\$ 28.053.115,25	R\$ 28.487.137,60	R\$ 28.917.266,93	
Custo Produção	R\$ 24.018.494,22	R\$ 24.466.802,98	R\$ 24.888.114,82	R\$ 25.314.385,15	R\$ 25.759.182,14	R\$ 26.188.083,27	R\$ 26.617.402,04	R\$ 27.053.115,25	R\$ 27.487.137,60	R\$ 27.917.266,93	
Manutenção	R\$ 1.000.000,00	R\$ 1.000.000,00	R\$ 1.000.000,00	R\$ 1.000.000,00	R\$ 1.000.000,00	R\$ 1.000.000,00	R\$ 1.000.000,00	R\$ 1.000.000,00	R\$ 1.000.000,00	R\$ 1.000.000,00	
(-) Depreciação	R\$ 5.979.000,00	R\$ 5.979.000,00	R\$ 5.979.000,00	R\$ 5.979.000,00	R\$ 5.979.000,00	R\$ 5.979.000,00	R\$ 5.929.000,00	R\$ 5.929.000,00	R\$ 5.929.000,00	R\$ 5.929.000,00	
Terreno	R\$ 385.000,00	R\$ 385.000,00	R\$ 385.000,00	R\$ 385.000,00	R\$ 385.000,00	R\$ 385.000,00	R\$ 385.000,00	R\$ 385.000,00	R\$ 385.000,00	R\$ 385.000,00	
Equipamentos	R\$ 4.620.000,00	R\$ 4.620.000,00	R\$ 4.620.000,00	R\$ 4.620.000,00	R\$ 4.620.000,00	R\$ 4.620.000,00	R\$ 4.620.000,00	R\$ 4.620.000,00	R\$ 4.620.000,00	R\$ 4.620.000,00	
Caminhão	R\$ 50.000,00	R\$ 50.000,00	R\$ 50.000,00	R\$ 50.000,00	R\$ 50.000,00	R\$ 50.000,00					
Edifício	R\$ 924.000,00	R\$ 924.000,00	R\$ 924.000,00	R\$ 924.000,00	R\$ 924.000,00	R\$ 924.000,00	R\$ 924.000,00	R\$ 924.000,00	R\$ 924.000,00	R\$ 924.000,00	
(=) Lucro Operacional Tributável	R\$ 4.319.559,76	R\$ 4.517.463,85	R\$ 4.701.157,91	R\$ 4.885.946,11	R\$ 5.078.273,97	R\$ 5.311.474,49	R\$ 5.493.302,85	R\$ 5.676.530,57	R\$ 5.857.151,36	R\$ 6.033.983,91	
(-) IR	R\$ 518.347,17	R\$ 542.095,66	R\$ 564.138,95	R\$ 586.313,53	R\$ 609.392,88	R\$ 637.376,94	R\$ 659.196,34	R\$ 681.183,67	R\$ 702.858,16	R\$ 724.078,07	
(=) Lucro Líquido Operacional (LAIR)	R\$ 3.801.212,59	R\$ 3.975.368,18	R\$ 4.137.018,96	R\$ 4.299.632,57	R\$ 4.468.881,09	R\$ 4.674.097,55	R\$ 4.834.106,51	R\$ 4.995.346,90	R\$ 5.154.293,20	R\$ 5.309.905,84	
(+) Depreciação	R\$ 5.979.000,00	R\$ 5.979.000,00	R\$ 5.979.000,00	R\$ 5.979.000,00	R\$ 5.979.000,00	R\$ 5.929.000,00	R\$ 5.929.000,00	R\$ 5.929.000,00	R\$ 5.929.000,00	R\$ 5.929.000,00	
(=) FCO (Fluxo de Caixa Operacional)	R\$ 9.780.212,59	R\$ 9.954.368,18	R\$ 10.116.018,96	R\$ 10.278.632,57	R\$ 10.447.881,09	R\$ 10.603.097,55	R\$ 10.763.106,51	R\$ 10.924.346,90	R\$ 11.083.293,20	R\$ 11.238.905,84	
(=) FCL (Fluxo de Caixa Livre)	-R\$ 77.000.000,00	R\$ 9.780.212,59	R\$ 9.954.368,18	R\$ 10.116.018,96	R\$ 10.278.632,57	R\$ 10.447.881,09	R\$ 10.603.097,55	R\$ 10.763.106,51	R\$ 10.924.346,90	R\$ 11.083.293,20	R\$ 11.238.905,84
Fluxos Descontados											
	R\$ 8.732.332,67	R\$ 7.935.561,37	R\$ 7.200.382,48	R\$ 6.532.256,82	R\$ 5.928.408,32	R\$ 5.371.859,20	R\$ 4.868.682,78	R\$ 4.412.160,49	R\$ 3.996.746,64	R\$ 3.618.626,89	
VPL (10 anos)											
	-R\$ 18.402.982,34										
TIR											
	6%										
Payback Nominal											
	-R\$ 67.219.787,41	-R\$ 57.265.419,23	-R\$ 47.149.400,27	-R\$ 36.870.767,69	-R\$ 26.422.886,60	-R\$ 15.819.789,05	-R\$ 5.056.682,55	R\$ 5.867.664,35	R\$ 16.950.957,55	R\$ 28.189.863,39	7 ANOS
Payback Descontado											
	-R\$ 68.267.667,33	-R\$ 60.332.105,96	-R\$ 53.131.723,48	-R\$ 46.599.466,66	-R\$ 40.671.058,34	-R\$ 35.299.199,14	-R\$ 30.430.516,36	-R\$ 26.018.355,87	-R\$ 22.021.609,23	-R\$ 18.402.982,34	10 ANOS

ANEXO IV

4 MESES

ANEXO VI

PROJETO II - CENARIO OTIMISTA													
ANO DO PROJETO	ANO 0	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5	ANO 6	ANO 7	ANO 8	ANO 9	ANO 10		
DATA	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025		
Fluxo de Caixa Operacional													
(+) Receitas	R\$ 83.874,106,80	R\$ 85.439.629,44	R\$ 86.910.877,15	R\$ 88.399.440,20	R\$ 89.952.699,55	R\$ 91.450.449,50	R\$ 92.949.657,92	R\$ 94.471.196,12	R\$ 95.986.829,72	R\$ 97.488.868,65			
(-) Custos e despesas variáveis	R\$ 265.900,42	R\$ 283.848,70	R\$ 303.008,49	R\$ 323.461,56	R\$ 345.295,21	R\$ 368.602,64	R\$ 393.483,32	R\$ 420.043,44	R\$ 448.396,37	R\$ 478.663,13			
Salários, Encargos, Benefícios, 13ª Férias	R\$ 265.900,42	R\$ 283.848,70	R\$ 303.008,49	R\$ 323.461,56	R\$ 345.295,21	R\$ 368.602,64	R\$ 393.483,32	R\$ 420.043,44	R\$ 448.396,37	R\$ 478.663,13			
(-) Custos e despesas fixos (exceto depreciação)	R\$ 45.033.906,07	R\$ 45.855.805,46	R\$ 46.628.210,50	R\$ 47.409.706,11	R\$ 48.225.167,26	R\$ 49.011.485,99	R\$ 49.798.570,41	R\$ 50.597.377,96	R\$ 51.393.085,60	R\$ 52.181.656,04			
Custo Produção	R\$ 44.033.906,07	R\$ 44.855.805,46	R\$ 45.628.210,50	R\$ 46.409.706,11	R\$ 47.225.167,26	R\$ 48.011.485,99	R\$ 48.798.570,41	R\$ 49.597.377,96	R\$ 50.393.085,60	R\$ 51.181.656,04			
Manutenção	R\$ 1.000.000,00	R\$ 1.000.000,00	R\$ 1.000.000,00	R\$ 1.000.000,00	R\$ 1.000.000,00	R\$ 1.000.000,00	R\$ 1.000.000,00	R\$ 1.000.000,00	R\$ 1.000.000,00	R\$ 1.000.000,00			
(-) Depreciação	R\$ 8.943.500,00	R\$ 8.943.500,00	R\$ 8.943.500,00	R\$ 8.943.500,00	R\$ 8.943.500,00	R\$ 8.893.500,00	R\$ 8.893.500,00	R\$ 8.893.500,00	R\$ 8.893.500,00	R\$ 8.893.500,00			
Terreno	R\$ 577.500,00	R\$ 577.500,00	R\$ 577.500,00	R\$ 577.500,00	R\$ 577.500,00	R\$ 577.500,00	R\$ 577.500,00	R\$ 577.500,00	R\$ 577.500,00	R\$ 577.500,00			
Equipamentos	R\$ 6.930.000,00	R\$ 6.930.000,00	R\$ 6.930.000,00	R\$ 6.930.000,00	R\$ 6.930.000,00	R\$ 6.930.000,00	R\$ 6.930.000,00	R\$ 6.930.000,00	R\$ 6.930.000,00	R\$ 6.930.000,00			
Caminhão	R\$ 50.000,00	R\$ 50.000,00	R\$ 50.000,00	R\$ 50.000,00	R\$ 50.000,00								
Edifício	R\$ 1.386.000,00	R\$ 1.386.000,00	R\$ 1.386.000,00	R\$ 1.386.000,00	R\$ 1.386.000,00	R\$ 1.386.000,00	R\$ 1.386.000,00	R\$ 1.386.000,00	R\$ 1.386.000,00	R\$ 1.386.000,00			
(=) Lucro Operacional Tributável	R\$ 29.630.800,31	R\$ 30.356.475,29	R\$ 31.036.158,16	R\$ 31.722.772,54	R\$ 32.438.737,07	R\$ 33.176.860,87	R\$ 33.864.104,20	R\$ 34.560.274,71	R\$ 35.251.847,74	R\$ 35.935.049,48			
(-) IR	R\$ 3.555.696,04	R\$ 3.642.777,03	R\$ 3.724.338,98	R\$ 3.806.732,70	R\$ 3.892.648,45	R\$ 3.981.223,30	R\$ 4.063.692,50	R\$ 4.147.232,97	R\$ 4.230.221,73	R\$ 4.312.205,94			
(=) Lucro Líquido Operacional (LAIr)	R\$ 26.075.104,27	R\$ 26.713.698,25	R\$ 27.311.819,18	R\$ 27.916.039,83	R\$ 28.546.088,62	R\$ 29.195.637,57	R\$ 29.800.411,69	R\$ 30.413.041,75	R\$ 31.021.626,01	R\$ 31.622.843,54			
(+) Depreciação	R\$ 8.943.500,00	R\$ 8.943.500,00	R\$ 8.943.500,00	R\$ 8.943.500,00	R\$ 8.943.500,00	R\$ 8.893.500,00	R\$ 8.893.500,00	R\$ 8.893.500,00	R\$ 8.893.500,00	R\$ 8.893.500,00			
(=) FCO (Fluxo de Caixa Operacional)	R\$ 35.018.604,27	R\$ 35.657.198,25	R\$ 36.255.319,18	R\$ 36.859.539,83	R\$ 37.489.588,62	R\$ 38.089.137,57	R\$ 38.693.911,69	R\$ 39.306.541,75	R\$ 39.915.126,01	R\$ 40.516.343,54			
(=) FCL (Fluxo de Caixa Livre)	-R\$ 115.500.000,00	R\$ 35.018.604,27	R\$ 35.657.198,25	R\$ 36.255.319,18	R\$ 36.859.539,83	R\$ 37.489.588,62	R\$ 38.089.137,57	R\$ 38.693.911,69	R\$ 39.306.541,75	R\$ 39.915.126,01	R\$ 40.516.343,54		
1													
Fluxos Descontados	R\$ 31.266.610,96	R\$ 28.425.700,14	R\$ 25.805.820,07	R\$ 23.424.903,93	R\$ 21.272.599,39	R\$ 19.297.142,47	R\$ 17.503.160,59	R\$ 15.875.252,96	R\$ 14.393.794,59	R\$ 13.045.178,27			
VPL (10 anos)	R\$ 94.810.163,37												
TIR	29,26%												
Payback Nominal	-R\$ 80.481.395,73	-R\$ 44.824.197,48	-R\$ 8.568.878,29	R\$ 28.290.661,54	R\$ 65.780.250,16	R\$ 103.869.387,73	R\$ 142.563.299,42	R\$ 181.869.841,17	R\$ 221.784.967,19	R\$ 262.301.310,73	3 ANOS		
Payback Descontado	-R\$ 84.233.389,04	-R\$ 55.807.688,91	-R\$ 30.001.868,83	-R\$ 6.576.964,91	R\$ 14.695.634,49	R\$ 33.992.776,96	R\$ 51.495.937,55	R\$ 67.371.190,51	R\$ 81.764.985,10	R\$ 94.810.163,37	4 ANOS		
											3 MESES	4 ANOS	4 MESES

PROJETO II - CENÁRIO PESSIMISTA

ANO DO PROJETO	ANO 0	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5	ANO 6	ANO 7	ANO 8	ANO 9	ANO 10
DATA	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Fluxo de Caixa Operacional											
(+) Receitas	R\$ 53.374.431,60	R\$ 54.370.673,28	R\$ 55.306.921,82	R\$ 56.254.189,22	R\$ 57.242.626,98	R\$ 58.195.740,59	R\$ 59.149.782,32	R\$ 60.118.033,89	R\$ 61.082.528,01	R\$ 62.038.370,96	
(-) Custos e despesas variáveis	R\$ 265.900,42	R\$ 283.848,70	R\$ 303.008,49	R\$ 323.460,56	R\$ 345.295,21	R\$ 368.502,64	R\$ 393.483,32	R\$ 420.043,44	R\$ 448.396,37	R\$ 478.663,13	
Salários, Encargos, Benefícios, 13º, Férias	R\$ 265.900,42	R\$ 283.848,70	R\$ 303.008,49	R\$ 323.460,56	R\$ 345.295,21	R\$ 368.502,64	R\$ 393.483,32	R\$ 420.043,44	R\$ 448.396,37	R\$ 478.663,13	
(-) Custos e despesas fixos (exceto depreciação)	R\$ 37.027.741,33	R\$ 37.700.204,46	R\$ 38.332.172,23	R\$ 38.971.577,72	R\$ 39.638.773,21	R\$ 40.282.124,90	R\$ 40.926.103,06	R\$ 41.579.672,88	R\$ 42.230.706,40	R\$ 42.875.900,40	
Custo Produção	R\$ 36.027.741,33	R\$ 36.700.204,46	R\$ 37.332.172,23	R\$ 37.971.577,72	R\$ 38.638.773,21	R\$ 39.282.124,90	R\$ 39.926.103,06	R\$ 40.579.672,88	R\$ 41.230.706,40	R\$ 41.875.900,40	
Manutenção	R\$ 1.000.000,00	R\$ 1.000.000,00	R\$ 1.000.000,00	R\$ 1.000.000,00	R\$ 1.000.000,00	R\$ 1.000.000,00	R\$ 1.000.000,00	R\$ 1.000.000,00	R\$ 1.000.000,00	R\$ 1.000.000,00	
(-) Depreciação	R\$ 8.943.500,00	R\$ 8.943.500,00	R\$ 8.943.500,00	R\$ 8.943.500,00	R\$ 8.943.500,00	R\$ 8.893.500,00	R\$ 8.893.500,00	R\$ 8.893.500,00	R\$ 8.893.500,00	R\$ 8.893.500,00	
Terreno	R\$ 577.500,00	R\$ 577.500,00	R\$ 577.500,00	R\$ 577.500,00	R\$ 577.500,00	R\$ 577.500,00	R\$ 577.500,00	R\$ 577.500,00	R\$ 577.500,00	R\$ 577.500,00	
Equipamentos	R\$ 6.930.000,00	R\$ 6.930.000,00	R\$ 6.930.000,00	R\$ 6.930.000,00	R\$ 6.930.000,00	R\$ 6.930.000,00	R\$ 6.930.000,00	R\$ 6.930.000,00	R\$ 6.930.000,00	R\$ 6.930.000,00	
Caminhão	R\$ 50.000,00	R\$ 50.000,00	R\$ 50.000,00	R\$ 50.000,00	R\$ 50.000,00						
Edifício	R\$ 1.386.000,00	R\$ 1.386.000,00	R\$ 1.386.000,00	R\$ 1.386.000,00	R\$ 1.386.000,00	R\$ 1.386.000,00	R\$ 1.386.000,00	R\$ 1.386.000,00	R\$ 1.386.000,00	R\$ 1.386.000,00	
(=) Lucro Operacional Tributável	R\$ 7.137.289,85	R\$ 7.443.120,12	R\$ 7.728.241,11	R\$ 8.015.649,94	R\$ 8.315.058,56	R\$ 8.651.513,05	R\$ 8.936.695,93	R\$ 9.224.817,57	R\$ 9.509.925,23	R\$ 9.790.307,43	
(-) IR	R\$ 856.474,78	R\$ 893.174,41	R\$ 927.388,93	R\$ 961.877,99	R\$ 997.807,03	R\$ 1.038.181,57	R\$ 1.072.403,51	R\$ 1.106.978,11	R\$ 1.141.191,03	R\$ 1.174.836,89	
(=) Lucro Líquido Operacional (LAIR)	R\$ 6.280.815,07	R\$ 6.549.945,70	R\$ 6.800.852,17	R\$ 7.053.771,95	R\$ 7.317.251,53	R\$ 7.613.331,49	R\$ 7.864.292,42	R\$ 8.117.839,46	R\$ 8.368.734,20	R\$ 8.615.470,54	
(+) Depreciação	R\$ 8.943.500,00	R\$ 8.943.500,00	R\$ 8.943.500,00	R\$ 8.943.500,00	R\$ 8.943.500,00	R\$ 8.893.500,00	R\$ 8.893.500,00	R\$ 8.893.500,00	R\$ 8.893.500,00	R\$ 8.893.500,00	
(=) FCO (Fluxo de Caixa Operacional)	R\$ 15.224.315,07	R\$ 15.493.445,70	R\$ 15.744.352,17	R\$ 15.997.271,95	R\$ 16.260.751,53	R\$ 16.506.831,49	R\$ 16.757.792,42	R\$ 17.011.339,46	R\$ 17.262.234,20	R\$ 17.508.970,54	
(-) FCG (Fluxo de Caixa Livre)	-R\$ 115.500.000,00	R\$ 15.224.315,07	R\$ 15.493.445,70	R\$ 15.744.352,17	R\$ 15.997.271,95	R\$ 16.260.751,53	R\$ 16.506.831,49	R\$ 16.757.792,42	R\$ 17.011.339,46	R\$ 17.262.234,20	R\$ 17.508.970,54
Fluxos Descontados											
	R\$ 13.593.138,45	R\$ 12.351.280,06	R\$ 11.206.518,89	R\$ 10.166.555,53	R\$ 9.226.787,11	R\$ 8.362.874,54	R\$ 7.580.374,25	R\$ 6.870.594,70	R\$ 6.224.934,71	R\$ 5.637.419,91	
VPL (10 anos)											
	-R\$ 24.279.521,85										
TIR											
	7%										
Payback Nominal											
	-R\$ 100.275.684,93	-R\$ 84.782.239,23	-R\$ 69.037.887,05	-R\$ 53.040.615,11	-R\$ 36.779.663,58	-R\$ 20.273.032,09	-R\$ 3.515.239,67	R\$ 13.496.099,79	R\$ 30.758.333,99	R\$ 48.267.304,53	7 ANOS
Payback Descontado											
	-R\$ 101.906.861,55	-R\$ 89.555.581,49	-R\$ 78.349.062,60	-R\$ 68.182.507,07	-R\$ 58.955.719,96	-R\$ 50.592.845,42	-R\$ 43.012.471,16	-R\$ 36.141.876,47	-R\$ 29.916.941,76	-R\$ 24.279.521,85	10 ANOS
											2 MESES

ANEXO VII