

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
COORDENAÇÃO DA MECÂNICA
TECNOLOGIA EM MANUTENÇÃO INDUSTRIAL**

VICTOR HUGO FERNANDES

**PROPOSTA DE UMA ROTINA DE LUBRIFICAÇÃO ORGANIZADA
DAS MÁQUINAS DE UMA INDÚSTRIA METALÚRGICA**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

**CORNÉLIO PROCÓPIO
2014**

VICTOR HUGO FERNANDES

**PROPOSTA DE UMA ROTINA DE LUBRIFICAÇÃO ORGANIZADA
DAS MÁQUINAS DE UMA INDÚSTRIA METALÚRGICA**

Trabalho de conclusão de curso de graduação, apresentada na Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR Câmpus Cornélio Procópio, para obtenção do título de graduação em Tecnologia em Manutenção Mecânica Industrial.

Orientador: M.Sc. Luiz Otávio Corrêa

CORNÉLIO PROCÓPIO

2014



Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Campus Cornélio Procopio
Diretoria de Engenharia Mecânica
Coordenação da Mecânica
Tecnologia em Manutenção Industrial



TERMO DE APROVAÇÃO

PROPOSTA DE UMA ROTINA DE LUBRIFICAÇÃO ORGANIZADA DAS MÁQUINAS DE UMA INDÚSTRIA METALÚRGICA.

Por

Victor Hugo Fernandes

Este Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) foi apresentado em vinte e seis de novembro de dois mil e quatorze como requisito parcial para a obtenção do título de Tecnólogo em Manutenção Industrial. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

Prof. M.Sc. Luiz Otávio Correa
Orientador

Prof. Dr. Carlos Elias da Silva Junior
Membro titular

Prof. Dr. Edson Hideki Koroishi
Membro titular

Dedico este trabalho para o meu eterno amigo e irmão João Bergamasco Júnior, pelo seu apoio e bons conselhos para minha vida e trajetória acadêmica, que infelizmente não pôde esperar para confraternizar a vitória do fim desta etapa. João, grande parte do meu sucesso nesta vida será diretamente dedicado a você!

AGRADECIMENTO

Primeiramente a Deus que certamente esteve comigo durante esta caminhada de aprendizado, crescimento e sacrifício.

À toda minha família, sendo meus pais Agnaldo e Ângela, avós Lauro e Maria e Jair e Maria Aparecida, que sempre me apoiaram e não me permitiram desistir de encarar este desafio gratificante, não medindo esforços para que a caminhada pudesse chegar ao seu final com sucesso e qualidade.

Aos meus amigos que mesmo em períodos ausentes durante esta caminhada sempre me apoiaram, passando boas energias.

À minha namorada Juliana Martini, que desde o início sempre esteve do meu lado me apoiando e fazendo tudo que pôde para que o término do trabalho fosse realizado com sucesso.

Agradeço também, ao meu orientador Prof. M.Sc. Luiz Otávio Correa, pela sabedoria, atenção, compreensão e ensinamentos valiosos com que me guiou nesta e que levarei por toda minha vida profissional.

À banca examinadora composta pelos senhores Prof. Dr. Carlos Elias da Silva Júnior e Prof. Dr. Edson Hideki Koroishi pela leitura e pela colaboração para o enriquecimento do trabalho.

Desde já peço desculpas àquelas que não estão presentes entre essas palavras, mas elas podem estar certas que fazem parte do meu pensamento e de minha gratidão.

Enfim, a todos os que por algum motivo contribuíram para a realização desta pesquisa.

*“O único lugar onde o sucesso
vem antes do trabalho é no
dicionário”*

(Albert Einstein)

RESUMO

FERNANDES, Victor Hugo. **PROPOSTA DE UMA ROTINA DE LUBRIFICAÇÃO ORGANIZADA DAS MÁQUINAS DE UMA INDÚSTRIA METALÚRGICA**. 2014. 122. Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnologia em Manutenção Industrial) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Cornélio Procópio, 2014.

O objetivo deste trabalho foi apresentar uma proposta de rotina de lubrificação industrial organizada em uma empresa do ramo metalúrgico localizada no norte do Paraná, na cidade de Londrina. Este foi elaborado através de estudos realizados no parque fabril desta empresa, onde se encontrou a necessidade de estruturar uma rotina de lubrificação organizada e eficiente, pois as máquinas se encontravam com suas partes móveis comprometidas, tais como barramentos, engrenagens e eixos, devido ao atrito excessivo gerado ao longo do tempo entre as superfícies de contato sem a ideal lubrificação e limpeza. Realizou-se o levantamento de referencial teórico relacionado aos fenômenos ocorrentes em operações fabris tais como o atrito, e ainda técnicas de eliminação ou diminuição deste (a lubrificação) e também, técnicas de organização que serviram como embasamento na execução do trabalho. Foram implantados técnicas e dispositivos de lubrificação e alguns equipamentos para realizar a trajetória do lubrificante desde o local de armazenamento até o descarte. Concluindo, alguns itens ainda não puderam ser implantados, pois necessitam de recursos financeiros. No entanto a maioria dos itens estudados, relacionados à organização, rotina, equipamentos, entre outros, tiveram sua efetiva implantação e os benefícios trazidos no dia-a-dia da empresa puderam ser observados.

Palavras-chave: Sistema de Lubrificação. Indústria Metalúrgica. Técnicas de Organização.

ABSTRACT

FERNANDES, Victor Hugo. **PROPOSAL FOR A ROUTINE OF MACHINERY'S LUBRIFICATION OF A METALLURGICAL INDUSTRY** 2014. 122. Work of Completion (Industrial Maintenance Technology) – Federal Technological University of Paraná. Cornélio Procópio, 2014.

The aim of this work was to present a proposal of industrial lubrication routine organized in a metallurgical company located in Northern Paraná, in the city of Londrina. This was elaborated through studies carried out in the industrial park of this company, where it was noticed the need to structure a routine of an organized and efficient lubrication because the machines were with their moving parts compromised, such as buses, gears and shafts, due to excessive friction generated over time between contact surfaces without ideal lubrication and cleaning. The survey of theoretical framework was related to the phenomena occurring in manufacturing operations such as friction, and elimination or reduction techniques of this (doping) and also organizational techniques that served as basis for the implementation of the work. Techniques and devices have been implanted and some lubrication equipment to perform the trajectory of lubricant from the place of storage until the disposition. In conclusion, some items still could not be deployed because they require financial resources. However, most of the items studied, related to organization, routines, equipment, among others, have had their effective implementation and the benefits brought in the company's day-to-day could be observed.

Keywords: Lubricating Systems. Metallurgical Industry. Organizational Techniques.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Imagem ilustrativa de rugosidade (picos e vales)	15
Figura 2: Exemplos de ferramentas fabricadas na empresa estudada	16
Figura 3: Esfinge – Gizé, Egito.....	18
Figura 4: Transporte do monumento com imagem do Rei Ra-Em-Ka (Egito, 2600 a.C.)	18
Figura 5: Exemplo de uma Biga - Sec. 776 a.C. – 393 d.C.....	19
Figura 6: Ilustração de um navio Drakkars (navio Viking)	20
Figura 7: Modelo ilustrativo do atrito estático	26
Figura 8: Iminência de Movimento	27
Figura 9: Modelo ilustrativo do atrito cinético	29
Figura 10: Barramento de uma plaina (máquina do ambiente estudado).....	30
Figura 11: Unidade destiladora ou Unidade de Fracionamento Atmosférico	36
Figura 12: Compartimento de filtragem 1 (malha grossa) de óleo para barramentos exposta ao meio	48
Figura 13: Compartimento de decantação de óleo para barramentos contaminado	48
Figura 14: <i>Layout</i> da área destinada ao armazenamento - LUB-01	55
Figura 15: Trajetória dos lubrificantes na empresa	56
Figura 16: <i>Pallet</i> para armazenagem dos galões de óleo em uso (abertos)	57
Figura 17: <i>Cantilever</i> para armazenagem de óleos com maior rotatividade	58
Figura 18: Rack para armazenagem de lubrificantes sólidos e aparatos de aplicação	59
Figura 19: <i>Cantilever</i> utilizado no trabalho	60
Figura 20: Conjunto de lubrificação CJ-A	61
Figura 21: Conjunto de lubrificação CJ-B	62
Figura 22: Dispositivo de aplicação de lubrificantes sólido	63
Figura 23: Identificação dos óleos representada por quadrados.....	64
Figura 24: Unidade de lubrificação móvel	65

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Analise de fornecedores de lubrificantes para engrenagens	49
Gráfico 2: Analise de fornecedores de lubrificantes para barramentos	50
Gráfico 3: Analise de fornecedores de lubrificantes para sistemas hidráulicos	51
Gráfico 4: Analise de fornecedores de lubrificantes sólidos	51

LISTA DE TABELA

Tabela 1: Subprodutos derivados do Petróleo com as respectivas faixas de temperatura de ebulição.....	37
Tabela 2: Identificação visual dos lubrificantes	63
Tabela 3: Demonstrativo de gastos gerais	67

LISTA DE ABREVIATURAS

a.C.	Antes de Cristo
d.C.	Depois de Cristo

LISTA DE SIGLAS

Δ	Variação
F	Força
F_n	Força de atrito
F_s	Força de atrito estático
F_k	Força de atrito dinâmico
N	Força normal
μ	Coefficiente de atrito
μ_s	Coefficiente de atrito estático
μ_k	Coefficiente de atrito dinâmico
W	Trabalho
P	Movimento

LISTA DE ACRÔNIMOS

ASTM	American Society for Testing and Materials
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
1.1 HISTÓRIA DA LUBRIFICAÇÃO	17
1.2 PROBLEMA	21
1.3 JUSTIFICATIVA	22
1.4 OBJETIVOS	22
1.4.1 Objetivo Geral	23
1.4.2 Objetivos Específicos	23
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	25
2.1 ATRITO	25
2.1.1 Atrito Estático e Atrito Dinâmico	26
2.1.1.1 Atrito estático	26
2.1.1.2 Atrito dinâmico (ou cinético)	28
2.1.2 Atrito Sólido e Atrito Fluido	29
2.1.3 Atrito de Deslizamento e Atrito de Rolamento	30
2.2 LUBRIFICANTES	31
2.2.1 Lubrificantes Líquidos (Óleos)	33
2.2.1.1 Viscosidade	33
2.2.1.2 Ponto de fluidez	34
2.2.1.3 Ponto de fulgor	34
2.2.2 Óleos Minerais	35
2.2.3 Óleos Graxos	38
2.2.4 Óleos Compostos	38
2.2.5 Óleos Sintéticos	39
2.3 LUBRIFICANTES SEMISSÓLIDOS (GRAXAS)	39
2.4 LUBRIFICANTES SÓLIDOS	40
2.5 MÉTODOS E DISPOSITIVOS DE APLICAÇÃO DE LUBRIFICANTES	40
2.6 TÉCNICAS DE ORGANIZAÇÃO	41
2.7 CAPACITAÇÃO PESSOAL (TREINAMENTO DA EQUIPE)	43
3 MATERIAIS E MÉTODOS	44
3.1 CRONOGRAMA	45

4	DESENVOLVIMENTO	47
4.1	LEVANTAMENTO DE DADOS	47
4.2	IDENTIFICAÇÃO DAS MÁQUINAS	52
4.3	ROTINA DE TAREFAS	53
4.4	PROCEDIMENTOS DIÁRIOS	53
4.5	CAPACITAÇÃO PESSOAL	54
4.6	ORGANIZAÇÃO	54
4.6.1	Equipamentos Sugeridos	55
4.6.1.1	Identificação dos dispositivos de aplicação	60
4.6.1.2	Identificação dos equipamentos	64
4.6.1.3	Descarte	66
4.7	ORÇAMENTO	66
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	68
	REFERÊNCIAS	70
	APÊNDICE A - ANÁLISE DE FORNECEDORES	71
	APÊNDICE B - TABELA DE CORES	73
	APÊNDICE C - IDENTIFICAÇÃO DAS MÁQUINAS ESTUDADAS	76
	APÊNDICE D - PLANOS DE LUBRIFICAÇÃO	78
	APÊNDICE E - CHECK -LIST DE MÁQUINA	87
	ANEXO A – INFORMAÇÕES TÉCNICAS LUBRIFICANTES	92
	ANEXO B – FISPQS DOS LUBRIFICANTES SELECIONADOS	97

1 INTRODUÇÃO

O presente trabalho aborda como tema principal e muito importante no que diz respeito à “saúde” e métodos para a conservação do bem de maior importância de uma empresa, as *máquinas*¹.

A “Era da Máquina” dependeu da lubrificação para manter girando as engrenagens, eixos e as rodas do progresso. Ao longo dos tempos na agricultura, construção civil e principalmente na indústria, os lubrificantes desempenharam uma função absolutamente indispensável para a utilização do trabalho mecânico. Hoje em dia veículos e máquinas, das mais simples até as mais sofisticadas, dependem diretamente dos lubrificantes, exigindo destes o seu máximo potencial. No início das operações industriais (auge durante o período da Revolução Industrial, século XVIII), vários trabalhos envolvendo motores, transmissões de potência, eixos, sistemas hidráulicos, engrenagens e operações de usinagem necessitaram de lubrificantes para cada tipo de utilização para manter suas características de funcionamento, proteger os componentes críticos, proporcionar uma operação confiável, controlar os custos de manutenção, amenizar o tempo de máquina ociosa e ainda, prolongar a vida útil dos componentes das máquinas.

Para alcançar tais objetivos, os lubrificantes são formulados com quantidades especiais e específicas de aditivos e substâncias que melhoram seu desempenho nas várias aplicações e condições de operação. [...] Estes lubrificantes, por sua vez reduzem o atrito, minimizam o desgaste, são agentes de transferência de calor, inibem a corrosão e oxidação, removem resíduos e outros tipos de contaminantes, diminuem o efeito da temperatura sobre a viscosidade e reduz o ruído (ROUSSO, 1990, p. 27). Portanto, a redução do atrito entre as superfícies sólidas (componentes e peças) em movimento é a mais importante função de um lubrificante, pois mesmo uma superfície polida (rugosidade média: 0,8µm - norma ISO 4287), quando observada em microscópio, apresenta uma grande quantidade

¹ Máquinas são conjuntos de mecanismos combinados para receber uma forma definida de energia, transformá-la e restituí-la sob formas mais apropriadas de energia, ou para produzir determinado efeito. Enquanto equipamentos são os conjuntos dos materiais industriais de uma empresa.

de *picos e vales*², onde é exatamente nestas irregularidades superficiais em que ocorre o contato, conforme pode ser verificado na Figura 1.

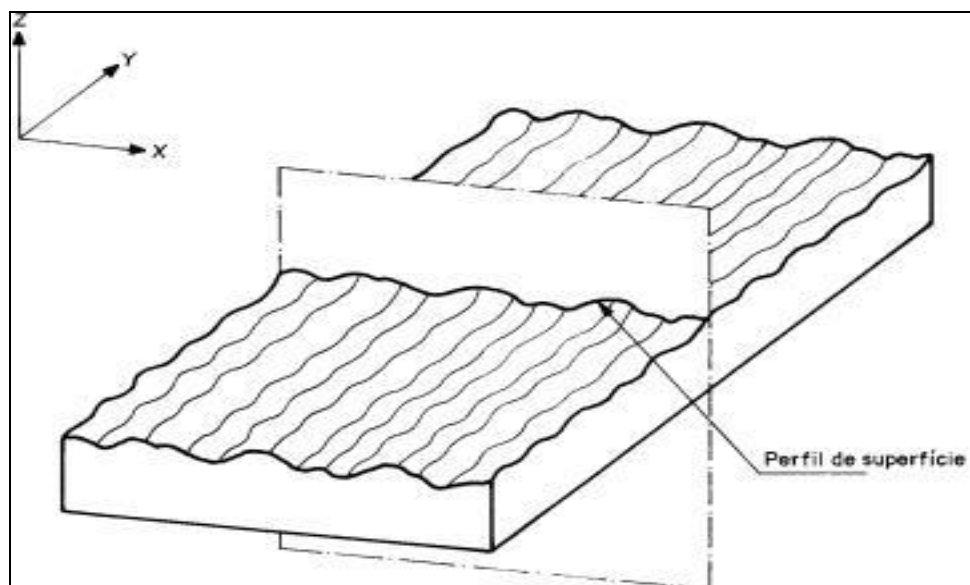


Figura 1: Imagem ilustrativa de rugosidade (picos e vales)
Fonte: ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas – p. 3.

Na indústria, de modo geral, existem vários tipos de máquinas das mais variadas funções. No segmento metalúrgico, por exemplo, (ambiente de estudo na pesquisa) dispõe-se de máquinas robustas e de inúmeros componentes que necessitam de lubrificação, cada qual com um tipo de lubrificante específico, desde o mais viscoso até o menos viscoso, entre outras características.

Por se tratar de inúmeras variáveis, acaba sendo uma tarefa árdua de organização e levantamento de dados informativos de cada máquina e componente, de modo a incluir o lubrificante ideal, nos pontos de lubrificação identificados e no volume correto. Sendo que todas estas variáveis estão diretamente relacionadas com as características de utilização das máquinas para cada tipo de trabalho.

O objeto de estudo deste trabalho foi uma indústria metalúrgica de pequeno porte, localizada na cidade de Londrina, norte do Paraná. Tal empresa possui um processo produtivo característico de uma ferramentaria, com atividades no

² Picos e Vales, neste caso, é nomenclatura aplicada para as irregularidades superficiais de uma peça ou objeto.

desenvolvimento de projetos especiais e fabricação de ferramental de corte e dobra de chapas metálicas de acordo com a necessidade de cada cliente, exigindo das máquinas grande variedade de *set up*³. Na Figura 2, alguns exemplos de ferramentas que são fabricadas na empresa estuda.

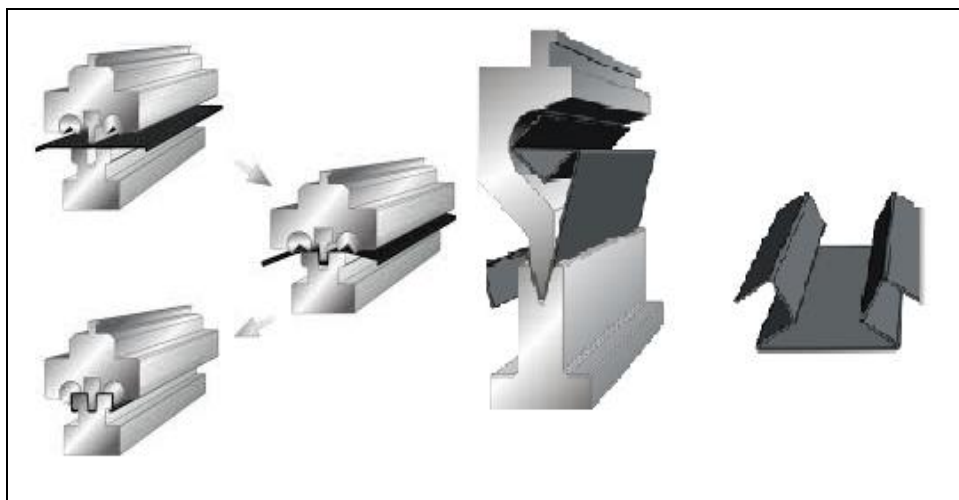


Figura 2: Exemplos de ferramentas fabricadas na empresa estudada
Fonte: Arquivos internos da empresa.

Para a execução deste trabalho foi necessário rever e levantar alguns conceitos básicos sobre fenômenos físicos estudados durante o decorrer da graduação, pois se tratando de um grupo de máquinas logo vem à mente movimento de elementos de máquinas com intuito de processar um determinado produto. Se há movimento, existe uma somatória de forças atuando sobre um determinado corpo, logo há atrito.

Neste, o atrito será tratado em sua forma desvantajosa, como um agente acelerador do desgaste das máquinas e equipamentos. Com isto será possível relembrar alguns conceitos básicos sobre o fenômeno e também conhecer com mais propriedade o problema antes de verificar uma solução para tal.

Após a devida concepção sobre o fenômeno, as atenções serão voltadas para algumas técnicas de prevenção do desgaste prematuro das máquinas de uma

³ Set up ao pé da letra significa estabelecer, mas em termos industriais é tratado como a preparação da máquina antes de operações.

indústria. A lubrificação foi a técnica abordada, por servir como ferramenta de redução do atrito entre as partes móveis de máquinas, pois conforme ROUSSO (1990, p. 27) a aplicação de substâncias lubrificantes é um método largamente utilizado para que tal objetivo seja atingido.

Até então a empresa e objeto de estudo não possuía um sistema de lubrificação organizado, pois tal tarefa era realizada esporadicamente e com pouco conhecimento teórico do assunto por parte dos responsáveis por tal atividade. Portanto, a implantação de uma rotina de lubrificação efetiva, levará a longevidade das máquinas, isto é, inibirá a ação direta do atrito gerado pelo contato direto das partes sólidas.

Segundo ROUSSO (1990, p. 26), os resultados da lubrificação vão além de somente a diminuição do desgaste de forma direta, sendo eficaz até na raiz do problema, pois esta técnica diminui a temperatura, a intensidade de choques e ainda a corrosão. A somatória destas variáveis leva os componentes expostos ao atrito ao seu desgaste prematuro e perda de suas funções ao longo do tempo. Esses assuntos serão detalhados na Fundamentação Teórica.

1.1 HISTÓRIA DA LUBRIFICAÇÃO

A busca por reduzir o atrito e facilitar o deslocamento de objetos, utilizando menor intensidade de força, obviamente está longe de ser uma abordagem recente, pois os primeiros indícios cientificamente comprovados datam de aproximadamente 2600 a.C., no Egito (STOETERAU, 2004).

Geólogos afirmam que na época em questão (cerca de 2600 a.C.), os egípcios desconheciam a lubrificação (película sólida, líquida ou gasosa entre superfícies sólidas dotadas de movimento relativo), o que obrigava os escravos a utilizarem galhos e troncos de árvores sob os imensos blocos de pedra, com peso aproximado de 60 toneladas, para realizar o transporte destes até o local de construção dos grandiosos monumentos egípcios, tais como as Pirâmides de Gizé e a Esfinge (STOETERAU, 2004), como a Figura 3.



Figura 3: Esfinge – Gizé, Egito

Fonte: <http://www.guardians.net/egypt/sphinx/zzzz> – Acessado em 05/05/14.

Estudos comprovam que o primeiro relato da utilização de lubrificantes em todo o mundo foi nas rodas da Carruagem Real (trenó) do rei do Egito Ra-Em-Ká (aproximadamente 2600 a.C.). Abaixo segue um dos relatos em forma de escultura em pedra encontrada por geólogos em escavações, exibindo os escravos egípcios transportando a estátua monumental do rei Ra-Em-Ká, conforme mostra a Figura 4:

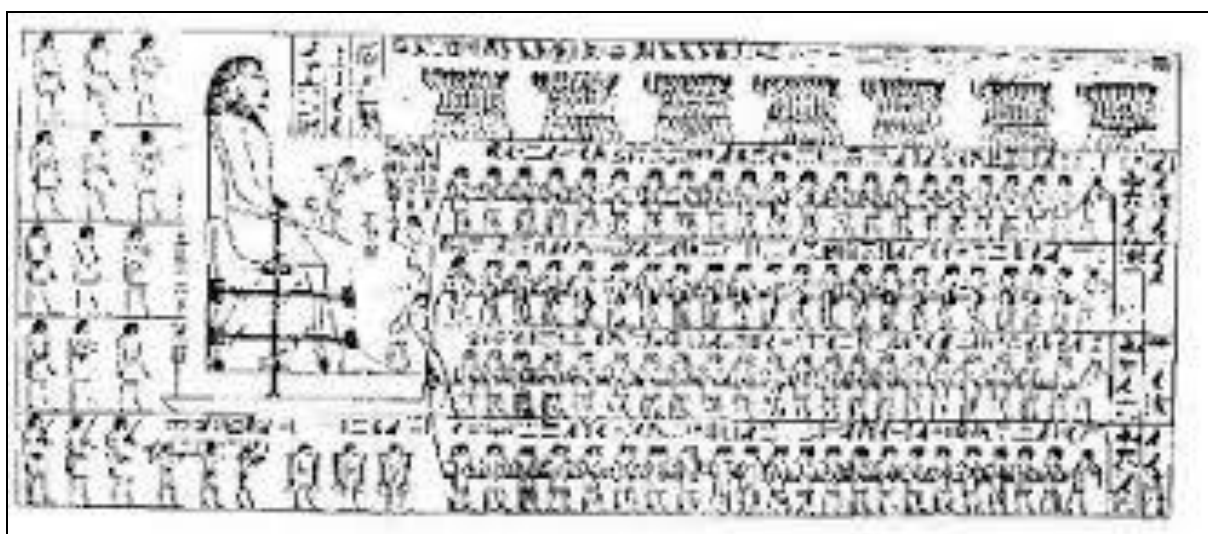


Figura 4: Transporte do monumento com imagem do Rei Ra-Em-Ka (Egito, 2600 a.C.)

Fonte: Tribologia - Prof. Rodrigo Lima Stoeterau, p. 3.

O fato que levou os pesquisadores acreditarem que esta etnia utilizava de técnicas convencionalmente conhecidas tais como a lubrificação, se dá pela imagem anterior, pois à frente do monumento tracionado por um grandioso número de escravos, pode-se observar um escravo colocando algo sob o trenó onde a estátua era suportada (supõe-se uma espécie de lubrificante), com o objetivo de diminuir o atrito deste com o solo e facilitando seu traslado. No início foram apenas deduções comprovadas posteriormente por estudos mais aprofundados sobre o caso.

Os egípcios não foram os únicos a utilizar a lubrificação como técnica de redução do atrito, os gregos e romanos também usufruíam dessa para a lubrificação de seus meios de transporte e carros de batalha, as *Bigas*⁴. Nesse caso, a lubrificação era realizada nos eixos das Bigas (conforme Figura 5), utilizando como agente lubrificante a gordura de origem animal.

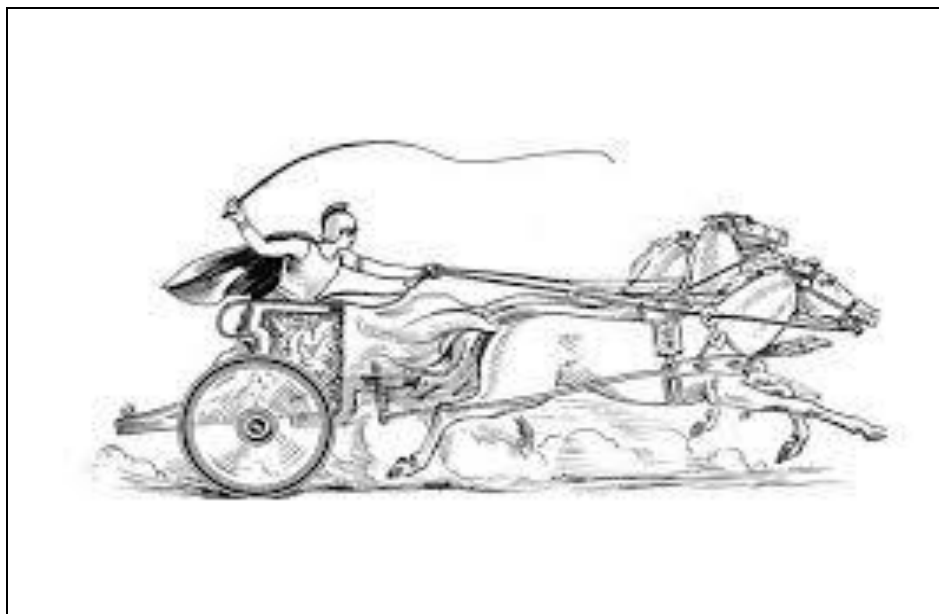


Figura 5: Exemplo de uma Biga - Sec. 776 a.C. – 393 d.C.

Fonte: <http://www.edupics.com/coloring-pages> – Acessado em 05/05/14.

⁴ Bigas eram carros de duas rodas, movido por dois cavalos que foi usada como carro de combate durante as idades do Bronze e do Ferro. Também foi muito utilizada durante os Jogos do Império Romano e continuaram populares em Constantinopla até ao século VI.

Mais tarde por volta do século VII, na Noruega, em 780 d.C. os conhecidos guerreiros e aventureiros marítimos, os Vikings, (segundo estudos *experts* na construção de embarcações), iniciaram aplicação de óleo de baleia como lubrificante do suporte de articulação das velas e o eixo do leme de um modelo de embarcações exploratórias (século VII), os *Drakkars*⁵ (conforme Figura 6). E ainda na antiga indústria marítima, já no início das grandes navegações comerciais, por volta do século XV, o óleo de baleia também foi utilizado na lubrificação dos moitões e timões dos navios.



Figura 6: Ilustração de um navio Drakkars (navio Viking)

Fonte: <http://photos.linternaute.com/reportage/auteu6> – Acessado em 05/05/14.

A incumbência de estabelecer o melhoramento e conservação do maquinário de uma empresa está longe de ser uma tarefa fácil, pois exige um grande conhecimento de seus equipamentos, exigindo o levantamento de dados, estudo do parque fabril e também, de uma equipe que esteja disposta a alcançar o objetivo de potencializar a capacidade de suas máquinas através de conceitos e técnicas já aprovadas, tais como a lubrificação e a organização.

⁵ Drakkars é o nome dado aos navios Nórdicos usados para navegações exploratórias, criados pelos Vikings e, segundo o etimologista francês Alain Rey; teria surgido em 1840, a partir do termo sueco drakar (dragão).

1.2 PROBLEMA

As máquinas apresentam um papel essencial em uma empresa, pois é através delas que é possível processar os produtos que retornarão em forma de recursos financeiros, justamente o grande objetivo de toda organização empresarial, pois é agente direto para a efetiva permanência desta no mercado. Porém, em muitos casos, a rotina de um ambiente fabril acaba tornando turva a visão gerencial em relação ao estado de conservação de seu parque fabril.

A empresa estudada dispõe de um conjunto de máquinas no qual ultrapassa 30 anos em operação e situação um tanto quanto preocupante, pois apresentam barramentos comprometidos, com avarias ao longo de seu curso. A rotina de lubrificação da empresa e objeto de estudo merece uma atenção especial, pois o produto final depende diretamente do correto funcionamento das máquinas, e tal rotina não estava sendo seguida conforme a teoria sobre o tema sugere. Os indivíduos que realizavam a lubrificação dispunham de lubrificantes e técnicas de aplicação genéricas, ou seja, havia apenas dois tipos de óleos e com isto as características de lubrificantes que elemento de máquina necessita para seu perfeito funcionamento eram desconsideradas, sem contar na inexistência de um controle relacionado à gestão de custos e cronograma de lubrificação.

Tais situações citadas no parágrafo anterior vêm totalmente na contra mão com o que diz um dos autores especialistas no assunto, pois [...] é muito importante a elaboração de um programa de lubrificação criterioso, para que seja minimizado o número de produtos nele envolvido, dinamizando a tarefa de lubrificação (ROUSSO 1990, p. 114).

Para que esse problema fosse eficazmente resolvido, foi elaborada uma rotina de organização capaz de dicotomizar as máquinas, tarefas e pontos de lubrificação com o devido lubrificante. Além disso, o trabalho dos encarregados de realizar a lubrificação se tornará fácil, e conseqüentemente, a possibilidade do erro diminuirá.

1.3 JUSTIFICATIVA

Mediante o problema de desgaste acelerado das máquinas, foi preciso definir um método e encontrar a solução através do conhecimento dos próprios colaboradores capacitados da empresa, oferecendo a oportunidade para este trabalho se solidificar como uma proposta para a solução de tal problema.

Seguindo a linha de planejamento estratégico da empresa, apesar de existir um programa de retrofitagem das máquinas, o grande intuito do trabalho foi amenizar tal desgaste com a implantação de uma rotina de lubrificação das máquinas constituída pelo estudo dos dados de cada máquina de um setor chave como um projeto piloto, envolvendo as teorias regentes de fenômenos ocorridos em movimentações dos elementos de máquinas, desenvolvimento do projeto e da capacitação do pessoal responsável pela tarefa de lubrificação.

Portanto, este trabalho servirá como ferramenta de pesquisa e auxílio no que diz respeito à organização e lubrificação, tendo em vista que as máquinas já possuem muito tempo de utilização e sua capacidade produtiva já não é mais a mesma, portanto se não forem acompanhadas de forma adequada através de rotinas diárias de checagem, lubrificação, e organização estas poderão perder ainda mais esta capacidade, podendo acarretar em aumento significativo dos custos em manutenção emergencial. Portanto, os benefícios alcançados com a implantação de um projeto deste segmento são inúmeros, pois [...] pode-se racionalizar o consumo, reduzir custos e assegurar benefícios econômicos (CARRETEIRO, 2006, p. 458).

1.4 OBJETIVOS

Na sequência, serão apresentados os objetivos geral e específico que levaram à confecção deste trabalho de conclusão de curso.

1.4.1 Objetivo Geral

Desenvolver um plano de lubrificação efetivo, elaborando uma rotina de lubrificação que envolve métodos, técnicas e dispositivos para a ideal lubrificação sem desperdícios por meio de pesquisa teórica e levantamentos de dados sobre os fenômenos ocorrentes durante as operações diárias das máquinas. Este cuidado com os suprimentos (lubrificantes) permite racionalizar sua utilização evitando a necessidade de aquisição de um grande número de produtos diferentes.

1.4.2 Objetivos Específicos

Realizar o levantamento dos dados das máquinas envolvidas no processo de usinagem. Recomenda-se que tal tarefa seja efetuada por partes, ou seja, por setores da empresa, especificando sempre todos os equipamentos instalados para que estes possam ser identificados de maneira inequívoca.

Estudar as teorias e leis que regem os fenômenos presentes no processo de operação das máquinas, tal como o atrito, e ainda técnicas utilizadas no processo de prevenção do mesmo.

Realizar a identificação das máquinas e pontos a serem lubrificados, organizando o ambiente de trabalho de modo a facilitar e direcionar a tarefa de lubrificar.

Estruturar uma rotina de tarefas munida de planos de lubrificação, com todas as informações necessárias para que a equipe responsável pela lubrificação não cometa erro. Esses planos serão elaborados a partir dos dados das máquinas e somados à teoria estudada referente ao assunto (lubrificação), mencionando todos os pontos de lubrificação, métodos a empregar, produtos ideais para o trabalho e a periodicidade de lubrificação.

Estabelecer procedimentos, dispositivos e métodos de lubrificação dicotomizando-os de acordo com cada tipo de lubrificante e os pontos no qual será

utilizado. Esta medida visa organizar o processo de lubrificação diária, pois as tarefas estarão predeterminadas e também à melhoria no ambiente de trabalho.

Definir uma codificação visual, por meio de cores e Figuras geométricas para cada tipo de lubrificante, pontos de lubrificação, métodos e dispositivos utilizados para lubrificar. Por exemplo, um determinado lubrificante **L** deve ser inserido no ponto de lubrificação **P** de determinada máquina **M** com o dispositivo de lubrificação **D** através do método **W**. Onde **L** será representado por um quadrado azul, **P** por um triângulo vermelho apontando para baixo e **M** por M-100-SC-0008, **D** por um círculo amarelo e **W** por um losango laranja. Nessa etapa, almeja-se a eliminação do desperdício, pois com equipamentos e pontos identificados a possibilidade de erro se reduz a um número bastante pequeno, e com isto os custos destinados à lubrificação seguem tal queda.

Definir local de armazenamento e manuseio dos lubrificantes, pois qualquer que seja o porte da empresa deve existir um local reservado e tecnicamente adequado, para a armazenagem dos produtos lubrificantes.

Realizar treinamento com os responsáveis pela tarefa de lubrificar, para que fiquem claro os procedimentos e métodos a serem seguidos, instruindo-os de modo breve e direto com teorias e técnicas que estudam e definem a tarefa de lubrificar. Tal etapa tem como objetivo aplicar e passar os conhecimentos adquiridos durante o trabalho aos responsáveis pela tarefa de lubrificação, fazendo com que estes possam estar cientes da importância do seu trabalho e também para que possam de alguma forma, contribuir para a continuidade do projeto através da criatividade particular e a experiência adquirida.

Acompanhar a continuidade do projeto, armazenando os dados analisados e levantados durante o período de estudo, para no final deste trabalho realizar um comparativo de gastos, com lubrificantes, desempenho das máquinas referente ao seu estado de conservação e limpeza.

Aperfeiçoar o projeto através dos dados do comparativo somado à trajetória seguida pelo projeto para que sirva como ferramenta de melhoria das máquinas, proporcionando-as um aproveitamento maior de suas funções, resultando em maior produtividade com produtos de qualidade.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Como o assunto abordado permite ampla ramificação para várias outras áreas de estudo, é necessário estabelecer as variáveis diretamente influenciadoras no processo de lubrificação industrial, abrangendo desde a análise geral do comportamento físico dinâmico dos elementos das máquinas, como o atrito e teorias para a sua redução, tais como a utilização de lubrificantes e métodos de lubrificação até as técnicas de organização das tarefas diárias, como planos de lubrificação e o sistema de organização 5 S⁶.

2.1 ATRITO

Segundo HIBBELER (2006, p. 322), o atrito pode ser definido como força de resistência que atua em um corpo, evitando ou retardando seu movimento em relação a outro corpo ou superfície com o qual ele está em contato.

A força de atrito sempre atua em sentido contrário ao movimento gerado pela força aplicada e tangencialmente aos pontos de contato pelas superfícies em movimento, ou seja, a força de atrito pode ser compreendida como uma força que se opõe à força aplicada.

De modo geral, quando duas superfícies em contato são expostas a um movimento relativo, pode-se dizer que suas rugosidades, somado ao esforço exercido por uma delas sobre a outra, geram o fenômeno chamado atrito. ROUSSO, (1990, p. 26) destaca como o fenômeno pode ser enxergado, sendo o propulsor de aspectos distintos: trazendo efeitos positivos ou negativos.

Para exemplificar os tipos de efeitos positivos do atrito, observam-se muitas ocasiões do dia a dia, dentre elas, destaca-se o movimento de um carro, pois o pneu deve estar em constante atrito com o solo para manter o carro estável e transmitir o movimento gerado no motor até as rodas. Ou ainda, o caminhar de uma pessoa, pois uma área (ou superfície) dos pés deve estar em contato com o solo para manter

⁶ 5S é uma técnica de organização e otimização de espaços de origem japonesa.

o movimento. Por outro lado, neste trabalho o atrito é tratado apenas quando sua presença causa efeitos prejudiciais às máquinas, visando a “saúde” das máquinas e equipamentos de uma indústria, enfocando apenas em organizar procedimentos para reduzir sua amplitude.

2.1.1 Atrito Estático e Atrito Dinâmico

O atrito é encontrado em diversas formas capazes de ocorrer sobre duas superfícies que estão em contato, ou estarão em contato, sendo estas dotadas de movimento. Tais formas são classificadas em relação a estas superfícies em movimento:

2.1.1.1 Atrito estático

Ocorre quando as superfícies em contato não possuem movimento relativo, ou seja, as duas superfícies estão em repouso.

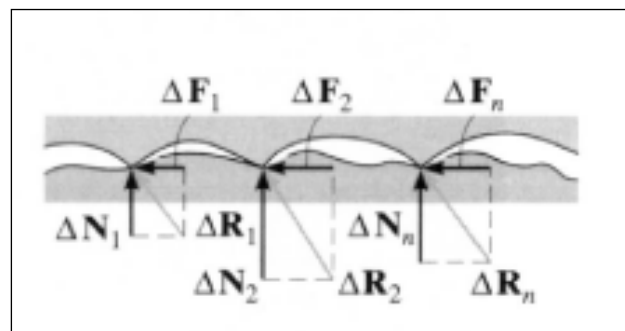


Figura 7: Modelo ilustrativo do atrito estático
 Fonte: R. C. HIBBELER, 2006, p. 290.

Pode-se observar na Figura 7 uma leve tendência do corpo que está na parte superior se deslocar para direita, fazendo com que a força de atrito atue para a

esquerda (se opondo à força atuante). Observa-se também, o corpo superior possui a componente ΔF_n (força de atrito no componente x) com intensidade relativamente grande.

Quando se deseja realizar o cálculo da força atuante \mathbf{F} , deve-se determinar o coeficiente de atrito, envolvendo diretamente os materiais a serem usados no experimento. Para isto, existe uma tabela com os valores típicos de coeficiente de atrito μ , tais como metal com gelo 0,03 – 0,05; couro com metal 0,30 – 0,60, entre outros.

HIBBELER, (2006, p. 292) lembra que os valores podem variar, pois [...] o teste experimental foi realizado sob condições variáveis de rugosidade e limpeza das superfícies de contato. Para aplicações, portanto, é importante ter cautela e discernimento ao selecionar um coeficiente de atrito para um determinado conjunto de condições.

Em casos em que as superfícies são muito “escorregadias”, a força de atrito \mathbf{F} não pode ser grande o suficiente para equilibrar \mathbf{P} (sentido do movimento), conseqüentemente o bloco, (ou objeto) tenderá a deslizar, como mostra a Figura 8.

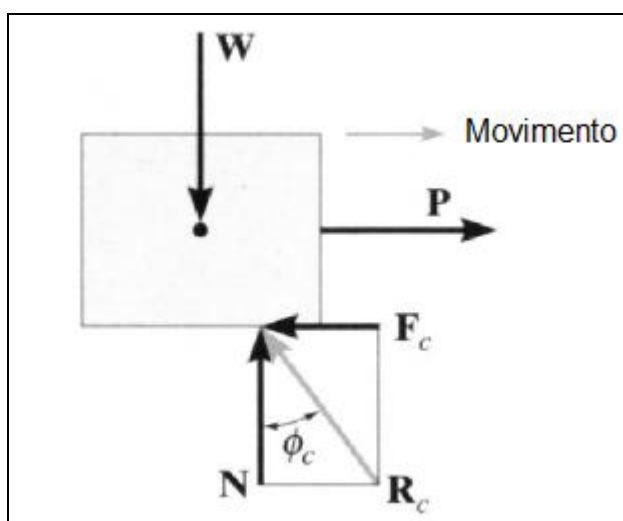


Figura 8: Iminência de Movimento
 Fonte: R. C. HIBBELER, 2006, p. 291.

Portanto, à medida que P aumenta \mathbf{F} responde também aumentando até um determinado valor limite \mathbf{F}_s , que é chamado de *força de atrito estático limite*. Assim que este ponto é atingido, por menor que seja o acréscimo de \mathbf{P} o bloco (ou objeto)

tenderá a se deslocar, dando origem ao movimento. A equação (1) regente se dá por:

$$\mathbf{F}_s = \mu_s \cdot \mathbf{N} \quad (1)$$

Em que μ_s é a constante de proporcionalidade chamada de *coeficiente de atrito estático* e \mathbf{N} é a componente normal.

2.1.1.2 Atrito dinâmico (ou cinético)

Ocorre quando as superfícies em contato possuem movimento relativo (ROUSSO, 1990, p. 18).

Para HIBBELER, (2006, p. 292), se a intensidade da força aplicada \mathbf{P} sobre um objeto for aumentada, de modo que se torne ligeiramente maior que \mathbf{F}_s (*força de atrito estático*), a força de atrito cairá para um valor menor \mathbf{F}_k , chamado de *força de atrito cinética* e têm como equação (2) regente:

$$\mathbf{F}_k = \mu_k \cdot \mathbf{N} \quad (2)$$

Sendo μ_k a constante de proporcionalidade chamado de *coeficiente de atrito cinético* e \mathbf{N} é a componente normal. O coeficiente de atrito cinético é aproximadamente 25% menor que o atrito estático (HIBBELER, 2006, p. 292).

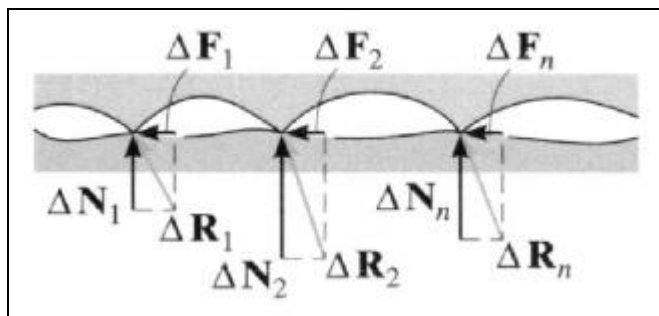


Figura 9: Modelo ilustrativo do atrito cinético
 Fonte: HIBBELER, 2006, p. 292.

Agora, pode-se observar na Figura 9, que a rugosidade do corpo inferior se encontra menor que no atrito estático, pois agora há movimento e intuitivamente a força aplicada \mathbf{P} , conseguiu vencer a força de atrito estático \mathbf{F}_s dando origem ao movimento na direção \mathbf{P} positivo, gerando o desgaste de ambas as superfícies.

Um exemplo comum para ilustrar o que foi descrito acima é quando se deseja mudar a posição de um guarda-roupa, deve-se exercer uma força para romper o *Atrito Estático* e promover movimento ao mesmo. A partir de então, o móvel estará sob ação de outra forma de atrito, o *Atrito Dinâmico*.

2.1.2 Atrito Sólido e Atrito Fluido

Para cada característica de contato entre as superfícies que estão em movimento, o atrito pode ser diferenciado em atrito fluido e atrito sólido. Segundo CARRETEIRO, (2006, p. 101) o atrito líquido ocorre quando existir uma camada fluida (líquida ou gasosa) separando as superfícies em movimento (lubrificante).

Em contrapartida, define-se atrito sólido quando [...] há contato entre duas superfícies sólidas entre si (CARRETEIRO, 2006, p. 101). E pode ser dividido em dois subgrupos: Atrito de Deslizamento e Atrito de Rolamento.

2.1.3 Atrito de Deslizamento e Atrito de Rolamento

Dentro das classificações do fenômeno atrito pode-se incluir no estudo o tipo do movimento existente entre as duas superfícies que se encontram em contato munidas de movimento relativo, que pode ser classificado em Atrito de Deslizamento e Atrito de Rolamento.

Segundo ROUSSO, (1990, p. 18), o atrito de deslizamento ocorre quando uma superfície está em movimento de escorregamento em relação à outra superfície, ou seja, quando uma superfície desliza sobre a outra. No ambiente fabril e objeto de pesquisa, pode-se encontrar este tipo de variação do fenômeno atrito em várias máquinas, como por exemplo, os barramentos de uma plaina, conforme a Figura 10. No caso, trata-se de um barramento que já sofreu grande degradação devido ao tempo de uso e à lubrificação inadequada.



Figura 10: Barramento de uma plaina (máquina do ambiente estudado)

Fonte: Autoria própria.

Em contrapartida, o atrito de rolamento ocorre quando uma das superfícies possui movimento relativo de rolamento sobre a outra, ou seja, quando uma das superfícies “rola” sobre a outra como, por exemplo, as esferas de um rolamento sobre o anel externo, ou “pista” (ROUSSO, 1990, p. 18).

2.2 LUBRIFICANTES

Para começar a falar sobre lubrificação, definida como sendo a aplicação de uma película de fluido entre as superfícies de contato rígidas dotadas de movimento relativo, pode-se dizer que a lubrificação é a eliminação do contato entre superfícies sólidas (ROUSSO, 1990, p. 26). Deste modo, com a eliminação ou redução do contato entre as superfícies sólidas, intuitivamente chega-se a uma definição que seu desgaste também será reduzido.

Assim que é aplicada uma película de lubrificante nas superfícies, as moléculas da substância lubrificante começam a se movimentar (deslizar) umas sobre as outras, conseqüentemente produzindo uma força que se opõe a esse movimento, chamada força de atrito, nesse caso tal fenômeno é chamado de atrito fluído que se difere do atrito sólido (conforme já apresentado no item ATRITO SÓLIDO E ATRITO FLUIDO). Com isto é possível concluir que a lubrificação conduz à transformação do atrito sólido em atrito fluído (ROUSSO, 1990, p. 26).

Entretanto, quando se fala de lubrificação, devem-se relatar grandes benefícios que esta pode proporcionar aos sistemas de máquinas e equipamentos, pois a presença de um fluído lubrificante nas superfícies de contato dotadas de movimento relativo, além de diminuir a magnitude da ação do atrito transformando o atrito sólido em atrito fluído, promove uma maior dissipação de energia térmica (*calor*⁷) na superfície de contato e, conseqüentemente em todo sistema, atuando como substância lubrificante e refrigerante, absorvendo e dissipando por condução e convecção o calor gerado pelo atrito (ROUSSO, 1990, p. 26).

⁷ Calor é a transferência de energia térmica de um corpo “mais quente” (maior energia térmica) para o corpo “mais frio” (menor energia térmica). Sua unidade no S.I. é a caloria (cal).

Por outro lado, o lubrificante ainda pode atuar como substância inibidora da corrosão, e também como absorvedora de choques gerados por forças externas, como por exemplo, em mancais de *eixos carregados*⁸ protegendo os componentes e aumentando sua vida útil.

Obviamente tais benefícios se comprovam e funcionam na prática como a teoria se apresenta se o mesmo for corretamente selecionado, tendo como parâmetros a viscosidade, condições de trabalho e periodicidade de troca. Com isso, conclui-se que os objetivos dos lubrificantes, de modo geral são:

- Redução do consumo de energia não utilizável;
- Redução do desgaste;
- Redução da temperatura;
- Redução da corrosão;
- Redução de choques.

Os lubrificantes podem ser utilizados no sistemas em vários estados de matéria, tais como: gases (ar), líquidos (óleo), semissólidos (graxas) e ainda, sólidos que podem ser, geralmente, substâncias facilmente cisalháveis, tal como a grafita e a mica (PROVENZA, 1989, p.87).

Usualmente existem muitos tipos de lubrificantes, sendo cada um com suas características e recomendações de uso, oriundos de várias fontes de matérias-primas, tais como: mineral, animal e sintética.

Certamente, para obter as propriedades físico-químicas ideais para cada tipo de produto final (lubrificante), devem-se moldar as etapas dos processos de obtenção.

⁸ Eixos carregados, neste caso se referem aos conjuntos eixos-mancais que trabalham expostos às condições de esforços radiais.

2.2.1 Lubrificantes Líquidos (Óleos)

Segundo CARRETEIRO (2006, p. 31) os lubrificantes líquidos (óleos) são os mais utilizados no processo de lubrificação, e são classificados em: óleos minerais, óleos graxos (orgânicos), óleos compostos e óleos sintéticos.

Assim como toda substância, os óleos possuem características físicas e químicas que fazem toda diferença no momento da escolha do lubrificante para determinada utilização que, de modo geral são: viscosidade, ponto de fluidez (ou ponto de congelação) e ponto de fulgor (CARRETEIRO, 2006, p. 36).

Como se devem conhecer as características de cada tipo de óleo para a escolha ideal neste momento têm-se o detalhamento e apresentação das características dos óleos.

2.2.1.1 Viscosidade

A viscosidade de um fluido tem grande peso fundamental no momento da determinação deste certo fluido para determinada utilização. Portanto, o conceito de viscosidade é definido como uma propriedade intrínseca de um determinado fluido.

Ainda neste contexto, a viscosidade pode ser dividida em viscosidade dinâmica e cinemática. Em que a viscosidade dinâmica ou absoluta, segundo CARRETEIRO, (2006, p. 37) é a força tangencial agindo sobre a área unitária de dois planos paralelos separados por uma película lubrificante.

Já a viscosidade cinemática, é [...] o quociente da viscosidade dinâmica ou absoluta divididos pela densidade, ambos a mesma temperatura. A unidade de medida para viscosidade cinemática é o *stoke* (em homenagem a George Stokes), que apresenta as dimensões em centímetros quadrados por segundo (CARRETEIRO, 2006, p. 37).

O aparelho utilizado para a aferição da viscosidade é o viscosímetro. Alguns estudiosos desenvolveram dispositivos para a verificação desta, dentre estes

dispositivos vale destacar alguns, tais como os viscosímetros de *Saybolt*, *Redwood* e *Engler*.

[...] O conceito de viscosidade foi estabelecido, em princípio, por Isaac Newton, Louis Lavoisier, na França, e George Stokes, na Inglaterra, no início do século XIX, estudaram matematicamente o equilíbrio dinâmico dos fluídos viscosos. Hágen e Poiseuille estudaram o escoamento dos líquidos em condutos circulares capilares, enquanto Boussineq e Reynolds se notabilizaram no estudo do escoamento turbulento. (CARRETEIRO, 2006, p. 37).

No trabalho, as atividades foram realizadas seguindo o que a teoria traz, de modo que a continuidade do processo de implantação do projeto seja realizada de forma correta e respeitando os parâmetros teóricos.

2.2.1.2 Ponto de fluidez

O ponto de fluidez, ponto de gota ou ainda ponto de congelação é definido como a temperatura mínima com que o óleo ainda flui, ou seja, à medida que a temperatura cai, a sua fluidez (ou capacidade de fluir) diminuiu.

CARRETEIRO (2006, p. 60) diz que tal temperatura é determinada de acordo com o Ensaio Padrão D 97-47 da ASTM, por meio de resfriamentos sucessivos de uma amostra de óleo que é colocada em um frasco de vidro.

A variação de temperatura, ou amplitude térmica do óleo no momento em que a máquina está em operação, por menor que seja também deve ser considerada no momento da escolha do lubrificante.

2.2.1.3 Ponto de fulgor

O ponto de fulgor também é um parâmetro a ser analisado, pois este é caracterizado como sendo [...] a menor temperatura que o vapor desprendido do óleo, em contato com ar, inflama-se momentaneamente ao se aplicar uma chama ou centelha (CARRETEIRO, 2006, p. 61).

Para este ponto, a temperatura é determinada pela norma ASTM 92-52, feita com o aparelho chamado Cleveland, que é um vaso de bronze com 6,35 cm de diâmetro interno e 3,33 cm de profundidade, onde é inserida a amostra de óleo e assim aquecida. Após chegar próximo ao ponto de fulgor, passa-se sobre a superfície do óleo uma pequena chama de 0,4 cm de diâmetro para que possa representar o aumento da temperatura do óleo no momento da operação. Normalmente, o ponto de combustão é de 22 a 28°C acima do ponto de fulgor (CARRETEIRO, 2006, p. 61).

2.2.2 Óleos Minerais

Segundo CARRETEIRO (2006, p. 31), os óleos minerais são os mais importantes no processo de lubrificação. Esta categoria de óleo é composta por óleos provenientes do petróleo e sua qualidade é diretamente dependente da qualidade do óleo extraído e de seu processo de refino.

O processo de obtenção dos lubrificantes de origem mineral é constituído por etapas que buscam a total utilização do recurso primário (petróleo). O *petróleo*⁹, por ser uma complexa mistura de compostos orgânicos e inorgânicos, deve passar por um desmembramento em cortes (ou fracionamento), de forma a se extrair e aproveitar todo o seu potencial energético, transformando-o em fonte de matérias primas para vários subprodutos, tais como os óleos lubrificantes minerais.

Estes processos são compostos por métodos convenientes de tratamento do produto inicial (petróleo cru), com o objetivo de garantir a maior quantidade possível de subprodutos de boa qualidade com um bom valor comercial. Para este grupo de processos dá-se o nome de refino. O refino do petróleo é destinado a dois objetivos básicos: à produção de combustíveis e matérias-primas petroquímicas e à produção de lubrificantes básicos e parafinas e são classificados e divididos em quatro

⁹ O petróleo é uma mistura de hidrocarbonetos composta de diversos tipos de moléculas formadas por átomos de hidrogênio e carbono e, em menor parte, de oxigênio, nitrogênio e enxofre, combinados de forma variável, conferindo características diferenciadas aos diversos tipos de crus encontrados na natureza. (Fonte: Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis – Acesso em 19/05/14).

grandes grupos de processos: Processo de Separação; Processo de Conversão; Processo de Tratamento e os Processos Auxiliares (ABADIE, 2002, p. 7).

[...] os processos de produção de lubrificantes básicos por meio do refino por separação, se dá pela separação dos componentes de uma mistura de *líquidos miscíveis*¹⁰, baseado na diferença das temperaturas de ebulição de seus componentes individuais (ABADIE, 2002, p. 7).

Para se obter os diferentes tipos de subprodutos do petróleo, incluindo os óleos minerais, o processo de separação conta com um grande dispositivo de apoio ou máquina de processamento, chamada de Unidade Destiladora¹¹ (ou Unidade de Fracionamento Atmosférico). Nesta, conforme citado no parágrafo anterior, se obtêm outros subprodutos derivados da mesma matéria-prima, o petróleo (PROVENZA, 1989, p. 87).

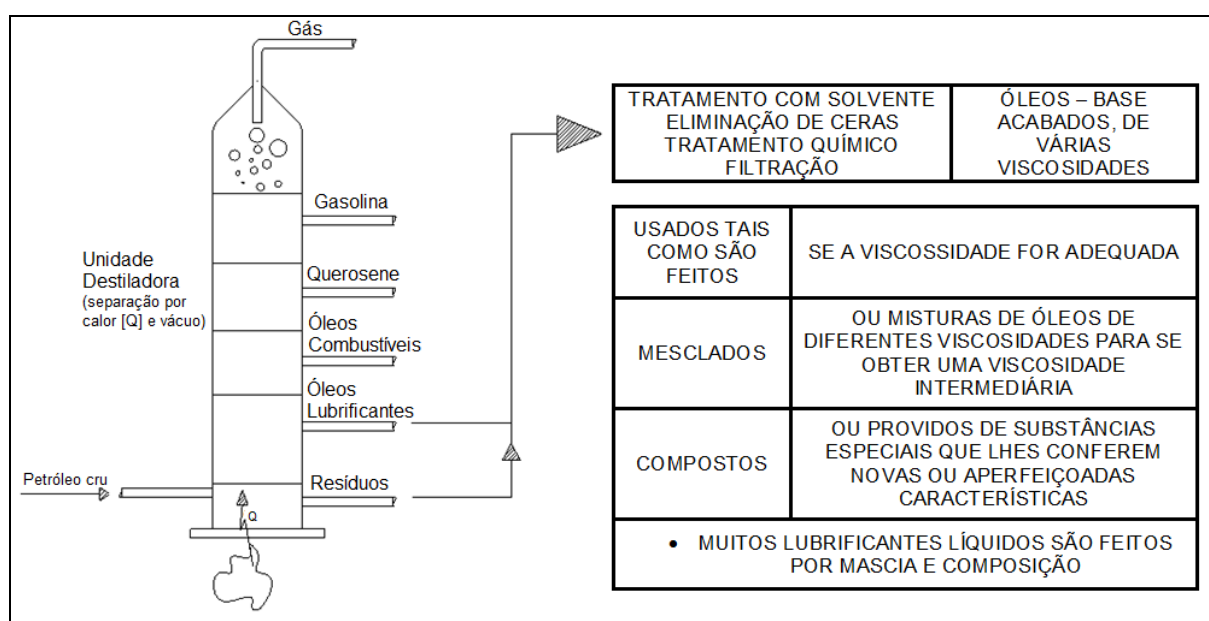


Figura 11: Unidade destiladora ou Unidade de Fracionamento Atmosférico
Fonte: Protec – Projetista de Máquinas, 1989, p 87 (Adaptado).

¹⁰ Líquidos Miscíveis são líquidos que se misturam, ao contrário dos líquidos Imiscíveis (que não se misturam, formando divisões em fases).

¹¹ Unidade Destiladora (ou Unidade de Fracionamento Atmosférico) é o equipamento utilizado para realizar a separação dos subprodutos derivados do petróleo, através da separação dos elementos pela ação do calor e vácuo.

A representação esquemática da Figura 11 exhibe e exemplifica de modo geral os estágios (ou frações) de uma unidade destiladora, em que cada etapa possui uma temperatura e pressão característica, dando origem aos determinados produtos cujo sua temperatura de ebulição se dá em torno das temperaturas exibidas na Tabela 1:

Tabela 1: Subprodutos derivados do Petróleo com as respectivas faixas de temperatura de ebulição

Produtos	Ponto de Ebulição (°C)	Quantidade de Carbonos
GLP*	20	1 a 4
Gasolina	120	5 a 10
Querosene	170	10 a 16
Diesel	270	16 a 20
Lubrificantes	340	20 a 50
Óleos	500	50 a 70
Asfalto (MP)*	600	Acima de 70
**	**	**

***GLP** Gás Liquefeito do Petróleo

***Asfalto (MP)** Matéria Prima para a fabricação de asfalto

Fonte: Manual de Treinamento Petrobrás - (Curso de Formação de Operadores de Refinaria – Processo de Refino, 2002).

Neste processo, o recurso mineral puro (*petróleo cru*) passa pela unidade destiladora sendo exposto a uma variação de temperatura e pressão que vai de 500°/600°C (parte mais baixa da unidade destiladora, próximo à fonte de calor) até a temperatura ambiente, cerca de 20 °C (no topo da unidade destiladora), onde ao passar por cada estágio (ou fração) se obtêm um produto derivado do petróleo, incluindo os lubrificantes líquidos (óleos) e semissólidos (graxas), que podem ser obtidos a partir do primeiro estágio. Deve-se frisar que para a obtenção dos lubrificantes do tipo semissólidos (*graxas*¹²), deve-se acrescentar outro agente químico

¹² Graxa é um tipo de lubrificante de origem mineral proveniente do petróleo, com características de estado semissólido.

para conseguir alcançar as características físicas da graxa, conforme será explicado mais adiante no item Lubrificantes Semissólidos.

2.2.3 Óleos Graxos

Estes óleos foram os primeiros lubrificantes utilizados no processo de eliminação de atrito devido a sua única vantagem que é a capacidade de aderir às superfícies metálicas, devido à presença de ácidos graxos em pequenas quantidades em sua formulação. Porém atualmente, foi praticamente, quase todo substituído pelos óleos minerais, pois os óleos graxos possuem uma baixíssima, ou até inexistente, resistência à oxidação, culminando no aparecimento formação de *gomosidades*¹³, então estes se tornaram obsoletos (CARRETEIRO, 2006, p. 34).

2.2.4 Óleos Compostos

Os óleos compostos, nada mais são do que produto final da mistura formada entre os óleos graxos e os óleos minerais, sendo composto por uma quantidade variável entre 1% a 30% de óleos de origem orgânica (ou óleos graxos) e o restante, por óleos minerais (CARRETEIRO, 2006, p. 34).

Esta mistura visa proporcionar maior oleosidade ou maior capacidade de emulsão em presença de vapor d'água. Devido a esta propriedade, esta categoria de óleos é vastamente utilizada em sistemas de lubrificação de cilindros a vapor.

¹³ Gomosidade pode ser entendida também como viscosidade não ideal para uma determinada utilização.

2.2.5 Óleos Sintéticos

Óleos desta categoria são obtidos pelo processo de síntese química, e foram desenvolvidos com o intuito de suportar condições mais adversas possíveis, principalmente para a indústria militar e são subdivididos em cinco grupos de óleos, que são: Ésteres de ácidos dibásicos, ésteres de organofosfato, ésteres de silicato, silicones e compostos de ésteres de poliglicol.

2.3 LUBRIFICANTES SEMISSÓLIDOS (GRAXAS)

Até esse momento foram apresentados alguns tipos de lubrificantes presentes em estado líquido, obtendo-se conhecimento de suas características e alguns processos de obtenção dos mesmos. Porém, quando se fala em lubrificação em um parque fabril deve-se lembrar de que existem alguns tipos de utilização em que lubrificantes líquidos podem não ser os mais recomendados, tais como em componentes em que os lubrificantes líquidos tendem a escorrer, deixando a parte a ser lubrificada sem proteção. Um exemplo disto são os barramentos verticais de algumas máquinas do ambiente fabril estudado neste trabalho.

Os lubrificantes semissólidos, ou graxos são definidos como [...] uma combinação semissólida de produtos de petróleo e um sabão ou mistura de sabões, adequada para certos tipos de lubrificação (CARRETEIRO, 2006, p. 85). São obtidas através da dispersão de um agente aglutinante num líquido (ROUSSO, 1990, p. 50), ou [...] proveniente da dispersão de um agente engrossador em um líquido lubrificante (CARRETEIRO, 2006, p. 85).

Apesar de representarem em média [...] de 5 a 10% do valor gasto com lubrificantes (CARRETEIRO, 2006, p. 85), esta categoria de lubrificantes não deve ser vista como menos importante. O fato é que ao se pensar em uma implantação que venha a ter resultados efetivos, deve-se conhecer todos os conceitos e produtos utilizados no ambiente que será estudado.

2.4 LUBRIFICANTES SÓLIDOS

A princípio não se têm a intenção de inserção de lubrificantes sólidos no projeto, porém este será colocado em pauta de estudo para que possa ser verificada sua viabilidade. Os lubrificantes sólidos são definidos como substâncias que possuem [...] forte aderência a metais, pequena resistência ao cisalhamento, estabilidade em altas temperaturas, são quimicamente inertes e possuem elevado coeficiente de transmissão de calor (CARRETEIRO, 2006, p. 95).

A grafita é o lubrificante sólido mais utilizado, além deste ainda pode se encontrar outros tipos com vasta utilização nos projetos, tais como a mica, ou bissulfeto de molibdênio.

2.5 MÉTODOS E DISPOSITIVOS DE APLICAÇÃO DE LUBRIFICANTES

Com as ferramentas que serão utilizadas no projeto e a apresentação teórica do (s) fenômeno (s) que ocorrem durante a operação das máquinas devidamente definidos, deve-se estudar um assunto de suma importância e pertinência ao projeto, que são os dispositivos e métodos de aplicação do lubrificante no devido lugar.

Tal assunto se retrata como essencial devido o mesmo [...] representar a maneira pela qual se introduz uma substância entre duas ou mais superfícies que a eficiência da lubrificação é tanto maior quanto mais eficiente for o método de lubrificação empregado (ROUSSO, 1990, p. 61).

Portanto, neste projeto serão utilizados alguns dispositivos de aplicação de lubrificantes bastante comuns, e são eles: almotolia, pincel e engraxadeira manual.

A almotolia é um dispositivo de lubrificação utilizado para lubrificações a óleo. O processo de aplicação através deste dispositivo é caracterizado pelo operador aplicar a quantidade estipulada em cada ponto especificado com o tipo de óleo que tal dispositivo contém neste momento. Logo, se em uma máquina houver mais que um tipo de óleo a se inserir, deve-se utilizar de outro dispositivo para que não haja contaminação do dispositivo inicialmente utilizado.

O pincel é de conhecimento geral, e no projeto o mesmo terá função de espalhar o óleo aplicado em barramentos. Também se deve frisar a variedade de pincéis para cada tipo de óleo.

A engraxadeira será utilizada para a lubrificação de pontos onde existem orifícios de recepção do lubrificante, ou *pinos graxeiros*¹⁴, neste caso, lubrificantes de característica semissólidos ou graxas.

No estudo de métodos de lubrificação ainda existem vários outros dispositivos para sua realização, porém neste trabalho optou-se por utilizar somente estes descritos anteriormente, devido às máquinas da empresa serem antigas, e seus respectivos pontos de lubrificação exigirem dispositivos de aplicação mais simples, ou mais arcaicos.

2.6 TÉCNICAS DE ORGANIZAÇÃO

Para que o projeto alcance os objetivos determinados, será necessária a implantação (em conjunto com o próprio projeto) de técnicas de organização, que possuirão peso considerável para o cumprimento do projeto. Uma técnica bastante conhecida e difundida atualmente pelas empresas, sendo referência no que diz respeito à organização é a técnica 5S ou *HouseKeeping*¹⁵.

O 5S ou *Housekeeping* é uma técnica de organização desenvolvida no Japão por donas de casa, de modo a envolver todos os membros da família na organização e administração da casa. Porém, tendo em vista seus resultados, tal técnica foi implantada diretamente na indústria, servindo de referência e ferramenta fundamental em sistemas QT, ou qualidade total (REYES, Andrés. E. L.; VICINO, Silvana R., 1997, p. 1).

A denominação 5s é derivado das iniciais das 5 técnicas que o compõe, que são: *Seiri*, *Seiton*, *Seiso*, *Seiketsu* e *Shitsuke*. Palavras de origem japonesa e seus

¹⁴ Pinos graxeiros são dispositivos que permitem o acesso da graxa aos pontos a serem lubrificados, de tal forma que eliminem a possibilidade de penetração de impurezas (ROUSSO JOSÉ, 1990, p. 74).

¹⁵ Housekeeping é uma palavra provinda do inglês, que significa ao pé da letra “*mantendo a casa*”, porém seu significado na língua de origem (inglês) é “*governo da casa*”. Neste caso, é uma variação da nomenclatura 5s, mas o sentido literal é o mesmo.

respectivos significados são: organização, ordem, limpeza, padronização e disciplina.

Apesar de tal técnica ser utilizada com frequência em sistemas de qualidade, também pode ser utilizada como ferramenta de suporte em projetos como o que será realizado, pois seus objetivos se enquadram com os do presente projeto, tais como a melhoria do ambiente de trabalho, incentivo a criatividade dos colaboradores, reduzir custos, eliminar desperdício, desenvolver o trabalho em equipe e conseqüentemente, melhorar a qualidade de produtos e serviços.

Nesse projeto, o 5S será aplicado no ambiente de trabalho das máquinas estudadas e também no ambiente destinado à lubrificação, ou seja, será reservado um espaço destinado ao armazenamento, manuseio e organização dos lubrificantes.

Os planos de lubrificação são outras ferramentas de organização que serão utilizadas no projeto. Plano de lubrificação define-se como sendo uma cartilha dicotomizada de todos os pontos a ser lubrificados nas máquinas, o tipo de lubrificante específico para cada ponto, o dispositivo ou método de aplicação e algumas observações gerais.

Com os planos de lubrificação definidos para cada máquina estudada, deve-se definir uma rota diária de lubrificação. As rotas de lubrificação servem como guia para o responsável pela lubrificação, fazendo com que as tarefas descritas nos planos de lubrificação sejam divididas ao longo do período definido para lubrificação, no caso deste projeto tal tarefa será diária.

Com os norteadores definidos, é momento de analisar os resultados, dia após dia. Para isto, serão criados para cada máquina estudada Fichas de Verificação, que servirão como ferramentas de análise do cumprimento da tarefa. Em outras palavras, servirá como ferramenta de auxílio gerencial, para que seja realizado um comparativo de tais fichas com o trabalho executado de lubrificação.

E por fim, frisando novamente a organização, será desenvolvida uma ferramenta de checagem e ajustes de máquina e ambiente de trabalho, antes e depois das operações, que nada mais é do que o *Check List*¹⁶ de Máquina. Neste, serão descrito as tarefas que o operador da máquina deverá realizar antes e depois de operar a máquina.

¹⁶ Check List é uma expressão derivada da língua inglesa que, ao pé da letra significa "lista de verificação". Tem a função de apresentar os pontos de checagem de máquina antes e depois das operações.

2.7 CAPACITAÇÃO PESSOAL (TREINAMENTO DA EQUIPE)

De modo que o trabalho não seja perdido no decorrer do tempo, o treinamento e a capacitação pessoal do grupo de pessoas que serão responsáveis pela tarefa de lubrificar são de suma importância. Tal treinamento será realizado, conforme já relatado nos objetivos do trabalho, de modo que os responsáveis pela tarefa se conscientizem da importância do trabalho, podendo trazer seus conhecimentos para este.

As teorias referentes ao trabalho serão apresentadas diariamente a estes, de forma gradativa pra que não sejam esquecidas. No entanto, pretende-se realizar consecutivas avaliações práticas no decorrer do projeto, pois [...] é fundamental o treinamento contínuo da equipe envolvida sobre lubrificantes e lubrificação (CARRETEIRO, 2006, p. 458).

Esta medida visa estabelecer uma comunicação mais efetiva entre coordenadores e coordenados, fazendo com que estes, por sua vez, sejam postos à oportunidade de conhecimento gratuita direcionada à sua respectiva área profissional, trazendo para o projeto inovações e possíveis métodos e técnicas passíveis de implementação do mesmo.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Em um projeto para que um determinado objetivo seja alcançado, antes de se iniciar seu desenvolvimento deve-se traçar um plano de pesquisa, envolvendo métodos que serão utilizados em tal projeto, munidos de referencial teórico.

[...] Pesquisa é a construção de conhecimento original de acordo com certas exigências científicas. Para que um estudo seja considerado científico, devem ser observados critérios de coerência consistência, originalidade e objetivação. É desejável que uma pesquisa científica preencha os seguintes requisitos: a existência de uma pergunta que desejamos responder; a elaboração de um conjunto de passos que permitam chegar à resposta; a indicação do grau de confiabilidade na resposta obtida (PRODANOV, 2013, p. 73).

Seguindo estes requisitos, para a confecção deste trabalho foi utilizado o método da pesquisa de natureza aplicada de um ponto de vista exploratório que é objetivada na aplicação de conhecimentos para a aplicação prática dirigida à solução dos problemas específicos. Com o intuito de se cumprir o objetivo, foi pensado numa metodologia de implantação antes de se aplicar efetivamente o projeto.

Portanto, o método observacional foi utilizado como ferramenta de coleta de dados e envolveram alguns critérios para tal tarefa, tais como: clareza no processo, no qual estes dados não sejam duvidosos ou errôneos, pois caso contrário a pesquisa não teria resultados satisfatórios.

Outro critério foi a definição dos métodos utilizados na coleta de dados para sua devida validação e documentação, conforme destacado no parágrafo anterior, servindo como referência para o desenvolvimento do projeto. Desta forma foram projetadas algumas ferramentas de organização da pesquisa, tais como a criação de manuais para cada máquina estudada, contendo tópicos para orientação do responsável pela lubrificação no momento de tal tarefa.

Os manuais criados para a organização da lubrificação contêm informações como tipo de lubrificante, local na máquina a ser aplicado, periodicidade de lubrificação, viscosidade ideal para tal operação e observações. Todas as informações foram dispostas na forma de codificação visual, de modo a evitar erros.

Na sequência, têm-se a triangulação ou comparativo, ação de realizar a comparação dos dados oriundos de fontes diferentes, motivando a análise e admissão dos dados presentes em maior número de vezes coincidentes.

E, por fim, a realização da comparação com a literatura, de modo a atender os objetivos apresentados e ainda consolidar a teoria em um nível conceitual muito mais aprofundado com maior validade interna.

3.1 CRONOGRAMA

Este trabalho foi constituído por etapas em que foi necessária uma organização rígida para que o foco não se desviasse de sua diretriz, visto ser um tema muito abrangente. A seguir, serão descritas as etapas constituintes deste trabalho de conclusão de curso.

Etapa 1 – Pré-Coleta de Dados: Para se iniciar a pesquisa, a primeira etapa realizada foi o conhecimento de todas as máquinas que seriam estudadas. Esta etapa foi destinada ao levantamento de dados das máquinas, buscando informações importantes para o desenvolvimento dos planos de lubrificação no qual foram conhecidos todos os pontos de lubrificação das máquinas. Esta etapa exigiu um período de 5 dias.

Etapa 2 – Fundamentação Teórica: Com as informações das máquinas coletadas, na próxima etapa foi realizado o levantamento do referencial teórico sobre os tópicos que o projeto envolve. Neste período algumas obras de autores renomados do assunto “lubrificação” foram estudadas e tomadas como referência para o desenvolvimento deste trabalho, em que foi requerido um período de 45 dias.

Etapa 3 – Apresentação da Pré-Proposta: A presente etapa foi destinada à apresentação das ideias principais do trabalho idealizado aos membros selecionados pelo orientador do trabalho. Nela foram gastos 3 dias de preparação da apresentação e 1 dia para a efetiva apresentação, totalizando 4 dias.

Etapa 4 – Revisão Banca 1: Nesta etapa foram realizadas todas as correções sugeridas pela banca avaliadora da pré-proposta. Foram gastos 10 dias de trabalho para a realização desta.

Etapa 5 – Execução Teórica: Munido de conhecimentos essenciais sobre os assuntos pertinentes ao trabalho, é momento de seguir com a pesquisa. Nesta etapa foi realizada a confecção dos procedimentos regentes do projeto, tais como identificação das máquinas, confecção dos planos de lubrificação, definição da variedade de lubrificantes que serão adotados e identificar-los pelos métodos relatados anteriormente, alocação de um espaço no parque fabril destinado ao armazenamento dos lubrificantes e equipamentos utilizados no processo, definição de *check lists* para cada máquina, confecção das fichas de lubrificação, treinamento do pessoal responsável pela tarefa e revisão do projeto como um todo até a presente etapa. A etapa 5 exigiu 30 dias para sua execução.

Etapa 6 – Execução Prática: Finalmente, a implantação efetiva do projeto, colocando em prática todos os conhecimentos adquiridos através das pesquisas realizadas, com as realizações dos devidos ajustes necessários. Como etapa final esta exigiu 5 dias.

Etapa 7 - Coleta de dados Pós-Implantação: Como o presente trabalho se resume a uma proposta de implantação de uma rotina de lubrificação, foi possível a coleta de apenas alguns dados pós-implantação, tal como o *feedback* positivo do supervisor do setor. Um projeto como este apresenta resultados satisfatórios em um período de tempo maior que um ano. Esta etapa exigiu apenas 1 dia.

Etapa 8 - Conclusão: Descrever todas as etapas e tarefas executadas no trabalho, apresentando os resultados alcançados através deste.

Etapa 9 – Apresentação Final: Etapa destinada à apresentação final do trabalho revisado e corrigido pelos senhores membros da banca. Nela foram gastos 3 dias de preparação da apresentação e 1 dia para a efetiva apresentação, totalizando 4 dias.

Realizando a somatória de dias gastos na pesquisa, elaboração e confecção deste trabalho, têm-se um resultado final de 104 dias.

4 DESENVOLVIMENTO

Neste capítulo serão apresentadas as etapas de desenvolvimento do trabalho, relatando as passagens desde o levantamento de dados das máquinas do setor piloto estudado, criação de um plano de ação mediante o problema, pesquisa e desenvolvimento de um projeto para solucioná-lo, estruturação e organização do trabalho.

4.1 LEVANTAMENTO DE DADOS

Seguindo as diretrizes do trabalho, a primeira etapa cumprida foi o conhecimento do parque fabril estudado por meio de levantamento dos dados de todas as máquinas envolvidas no projeto e também a verificação da condição em que estas se encontravam, analisando todos os pontos lubrificáveis, sendo estes rolamentos, barramentos, eixos, fusos e etc..

Para alcançar a confiabilidade no levantamento de dados em nível de não apresentar equívocos, foi necessário ir a campo acompanhado da equipe de manutenção e pelos responsáveis pela tarefa de lubrificação diária, e inspecionar *in loco* todos os pontos que se devem aplicar lubrificantes. O que pôde ser observado (Figura 12 e 13 a seguir) foi que as máquinas se encontravam em um estado preocupante, devido à falta da lubrificação e limpeza diária.



Figura 12: Compartimento de filtragem 1 (malha grossa) de óleo para barramentos exposta ao meio

Fonte: Aatoria própria (2014).

O estado em que se encontravam as máquinas foi surpreendente, pois com a exposição do fluido ao meio e a falta de limpeza tornava-se difícil, ou praticamente impossível controlar o nível de impurezas no percurso do sistema hidráulico, o que pode potencializar o desgaste dos elementos deslizantes das máquinas.



Figura 13: Compartimento de decantação de óleo para barramentos contaminado

Fonte: Aatoria própria (2014).

Com todos os problemas encontrados durante o levantamento de dados surgiu a questão: “ – Os lubrificantes usados atualmente são os ideais para estas características de uso?” – então, houve a necessidade de realizar uma pesquisa em relação aos lubrificantes anteriormente utilizados para a lubrificação das máquinas envolvendo os principais fornecedores, seguindo alguns quesitos para a avaliação tais como a logística, qualidade, assistência técnica e obviamente, o preço.

Para uma análise organizada, os dados foram divididos em segmentos e partes das máquinas a lubrificar, pois cada uma exige propriedades intrínsecas dos lubrificantes diversificadas, tal como a viscosidade. Esta medida serve para que não se corra o risco de perda de lubrificante no momento da lubrificação de um fuso, por exemplo. Nesta ação o óleo pode escorrer por partes da máquina em que não se deseja lubrificar, devido este possuir uma viscosidade alta.

Na sequência serão apresentados os gráficos resultantes da análise de fornecedores. A tabela completa desta análise pode ser verificada no Apêndice A.

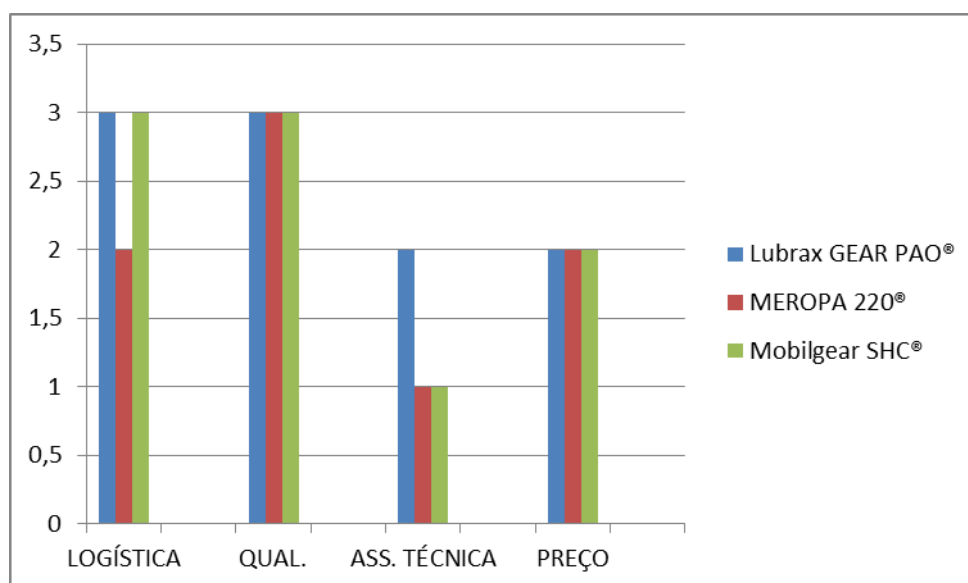


Gráfico 1: Análise de fornecedores de lubrificantes para engrenagens
Fonte: Autoria própria (2014).

O Gráfico 1 apresenta os dados referentes às marcas analisadas para cumprir a função de lubrificação das caixas de engrenagens. Neste caso o

lubrificante que obteve melhor nota foi do fornecedor Petrobrás com a linha Lubrax GEAR PAO® - Grau ISO 220.

Vale lembrar que anteriormente ao trabalho utilizava-se apenas um único tipo de óleo e graxa.

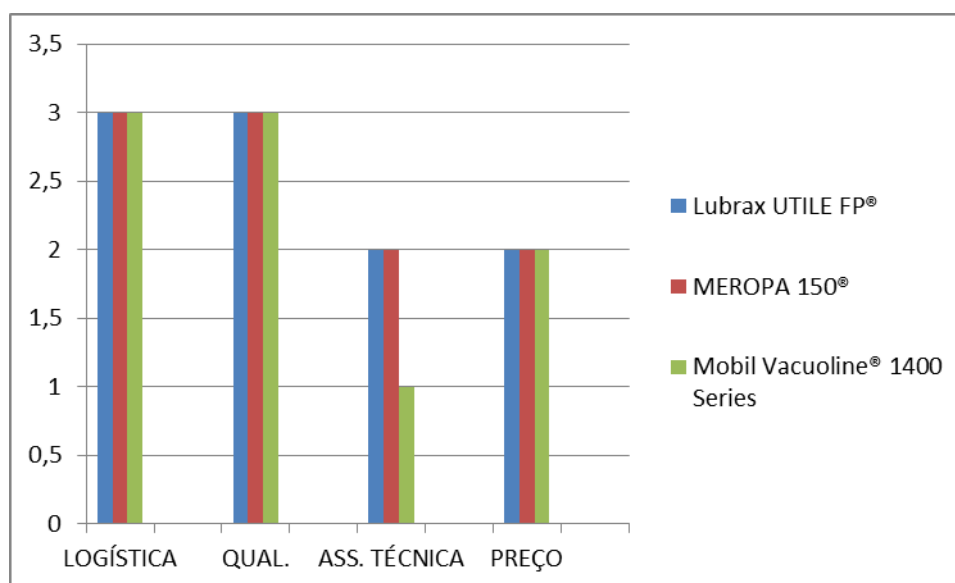


Gráfico 2: Análise de fornecedores de lubrificantes para barramentos
Fonte: Autoria própria (2014).

O Gráfico 2 apresenta os dados para a função de lubrificação para barramentos. Novamente o lubrificante selecionado para inserção na gama de óleos da empresa foi do fornecedor Petrobrás com a linha Lubrax UTILE FP® – Grau ISO 150.

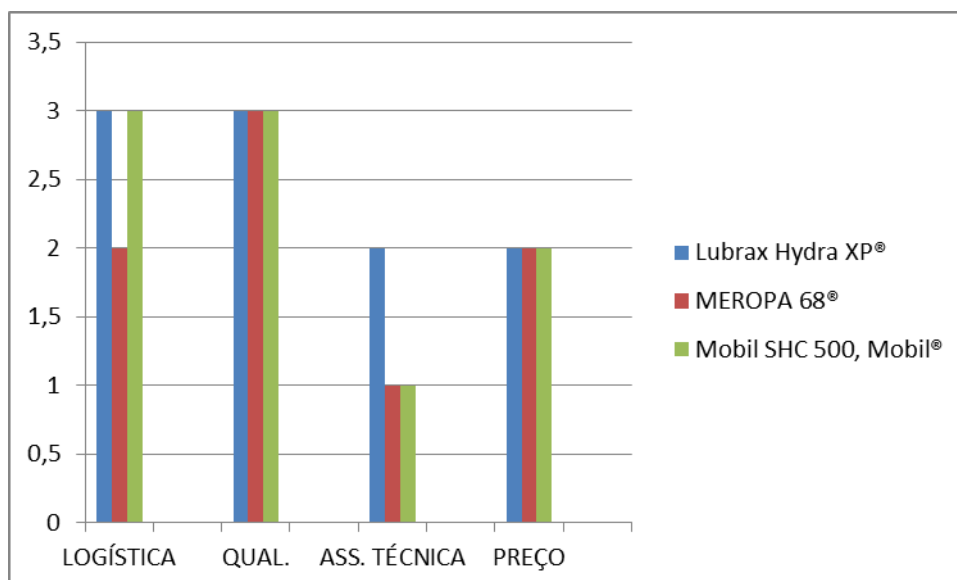


Gráfico 3: Análise de fornecedores de lubrificantes para sistemas hidráulicos
Fonte: Autoria própria (2014).

No Gráfico 3 estão os dados referentes à análise dos fornecedores de óleo hidráulico, com mais uma vez o lubrificante do fornecedor Petrobrás sendo selecionada com a linha de óleos Lubrax Hydra XP® – Grau ISO 68. Excepcionalmente neste caso, no segmento de lubrificantes líquidos, foi mantido o lubrificante utilizado anteriormente à pesquisa.

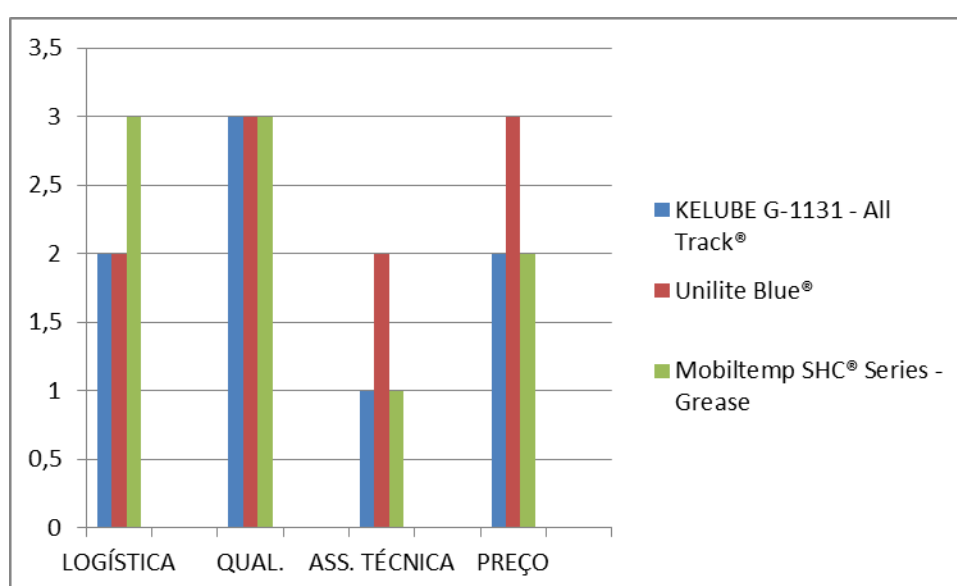


Gráfico 4: Análise de fornecedores de lubrificantes sólidos
Fonte: Autoria própria (2014).

No Gráfico 4 estão os dados dos fornecedores de lubrificantes sólidos que também foram analisados, sendo novamente mantido o fornecedor anterior, Ingrax com a linha UNILIT BLUE®.

Os gráficos acima foram estabelecidos a partir de dados verificados em tabelas de produtos dos fornecedores analisados.

É importantíssimo lembrar que a pesquisa foi realizada a partir de dados técnicos disponíveis em catálogos eletrônicos nos sites das respectivas empresas citadas na análise. Ficando claro que não houve algum interesse relacionado à divulgação das marcas envolvidas na pesquisa, ou sequer favoritismo no que diz respeito à escolha do lubrificante, sendo apenas informações exclusivamente destinadas à pesquisa de fornecedores que melhor atendem às exigências do trabalho realizado.

Norteando-se nos objetivos deve-se relatar que os lubrificantes, tanto líquidos quanto sólidos possuem como símbolo de identificação geral a figura geométrica, o quadrado. A distinção entre os lubrificantes é dada por meio de cores, como por exemplo: quadrado verde representa o lubrificante líquido utilizado para a lubrificação dos barramentos das máquinas. Para se conhecer mais a fundo, sugere-se a consulta da tabela de identificação dos lubrificantes no Apêndice B.

4.2 IDENTIFICAÇÃO DAS MÁQUINAS

Visando a organização e a facilidade de utilização dos planos de lubrificação criados, houve a necessidade da criação de uma etiqueta de identificação para cada máquina estudada, uma TAG. Em geral, esta etiqueta deve ser idealizada de forma que facilite a identificação das máquinas no momento de uma “pane”, e também para que o controle diário da lubrificação seja eficiente.

Neste projeto adotou-se a identificação alfanumérica (letras e números), devido esta notação apresentar as informações das máquinas de forma clara e compreensiva em sua parte alfabética, tais como diferenciá-las por nome, setores, e etc., e também por abranger um grande número de combinações em sua parte

numérica, prevenindo um possível crescimento do número de ativos da empresa, e conseqüentemente um aumento de dígitos neste código de identificação.

Os pontos de lubrificação das máquinas envolvidas no estudo foram todos devidamente identificados e catalogados de acordo com os objetivos apresentados no trabalho. Para os pontos a serem lubrificados é tomado como referência de identificação a figura geométrica triângulo, com o vértice único apontado para baixo, indicando onde deve ser lubrificado. O Apêndice C contém a tabela completa de identificação.

4.3 ROTINA DE TAREFAS

Com as máquinas identificadas o próximo passo foi elaborar os planos de lubrificação, unindo todos os dados levantados na primeira etapa prática do trabalho com os dados dos lubrificantes selecionados.

Os planos de lubrificação foram confeccionados de forma sucinta e objetiva, incluindo itens de identificação visual para os óleos, pontos, métodos e dispositivos de lubrificação para cada máquina estudada, conforme os objetivos estabelecidos e seguindo o referencial teórico. Nesta etapa também foi definida a periodicidade de troca total de óleo e re-lubrificação, troca dos filtros e outros, conforme pode ser observado nos planos de lubrificação, no Apêndice D.

4.4 PROCEDIMENTOS DIÁRIOS

Com um projeto idealizado e com as diretrizes organizacionais bem definidas, chega o momento da elaboração dos procedimentos que visam o cumprimento das novas tarefas atribuídas à equipe.

Este documento foi idealizado para dividir as tarefas diárias da equipe de lubrificação, visando organizar o tempo da equipe de lubrificação devido esses serem responsáveis por outras tarefas ao longo do dia. Portanto, uma rota diária de

lubrificação foi definida, incluindo o tempo necessário para a lubrificação de cada ponto, fazendo com que a equipe de lubrificação e seu respectivo gestor tenham o domínio do tempo despendido para a realização desta tarefa.

Estes referenciais cronológicos podem ser observados nos próprios planos de lubrificação presentes no Apêndice D.

4.5 CAPACITAÇÃO PESSOAL

Para que o trabalho não se perca com o tempo devido à falta de conhecimento por parte da equipe de lubrificação, ou muitas vezes pela falta de clareza no momento de apresentá-los a um novo trabalho, foi elaborado um treinamento e apresentado à equipe que será responsável pela lubrificação das máquinas.

4.6 ORGANIZAÇÃO

Durante a etapa de levantamento de dados, além dos problemas detectados de falta de lubrificação e limpeza das máquinas o que também chamou a atenção foi a organização do ambiente de trabalho, ou seja, não era uma prática exigida pela gerência.

A medida tomada e permitida pela classe gerencial foi uma proposta de lista de tarefas que os operadores de máquinas deste setor poderiam fazer para que sua máquina e ambiente de trabalho estejam organizados, o *Check-List*. Este documento foi confeccionado tendo em mente as diretrizes de uma das técnicas mais utilizadas em todo o mundo, o 5S ou *Housekeeping*.

Foi elaborado um *Check-List* para cada máquina do setor estudado, contendo informações básicas de tarefas diárias de limpeza e organização, tais como locais a limpar antes e após operar a máquina. Os *Check-Lists* podem ser vistos no Apêndice E.

Devido o espaço da área destinada ao armazenamento dos lubrificantes ser pequeno ($\sim 10 \text{ m}^2$), conforme a Figura 14, exigirá um controle mais apurado referente à reposição de lubrificantes. Visando a solução do problema, foi estabelecido e sincronizado junto ao departamento de compras da empresa um controle e previsão de compra.

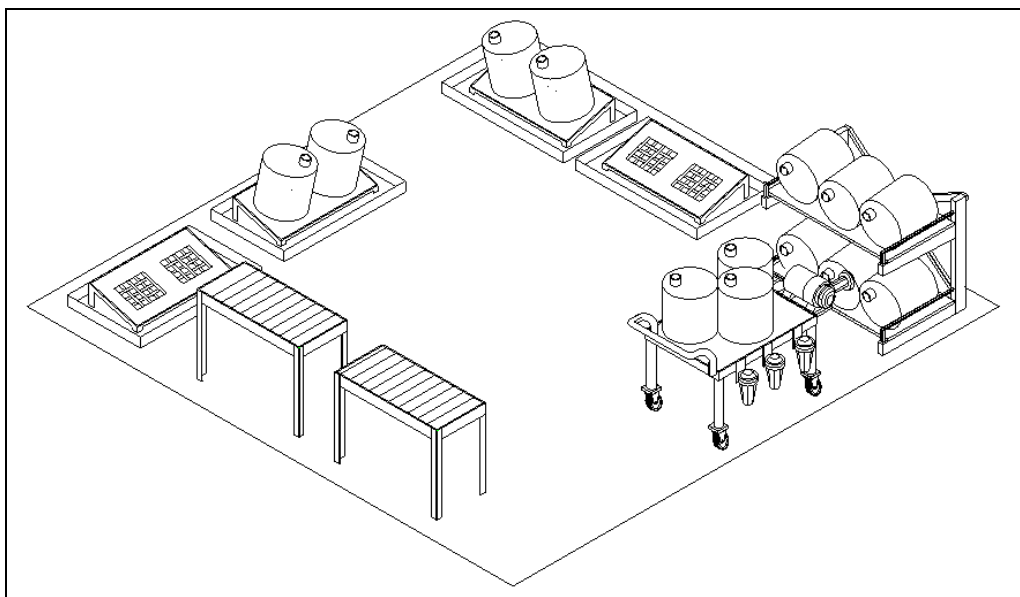


Figura 14: *Layout* da área destinada ao armazenamento - LUB-01
Fonte: Autoria própria (2014).

Os itens apresentados no *layout* foram desenvolvidos através de pesquisas de mercado e adaptados para a necessidade atual do projeto, com futura confecção na própria empresa. Tais itens serão apresentados a seguir.

4.6.1 Equipamentos Sugeridos

Neste item serão apresentados os equipamentos sugeridos para perfeito funcionamento do projeto, no qual a ideia se expande desde armazenagem correta, logística, aplicação e descarte ideal dos lubrificantes, conforme apresentado na Figura 15.

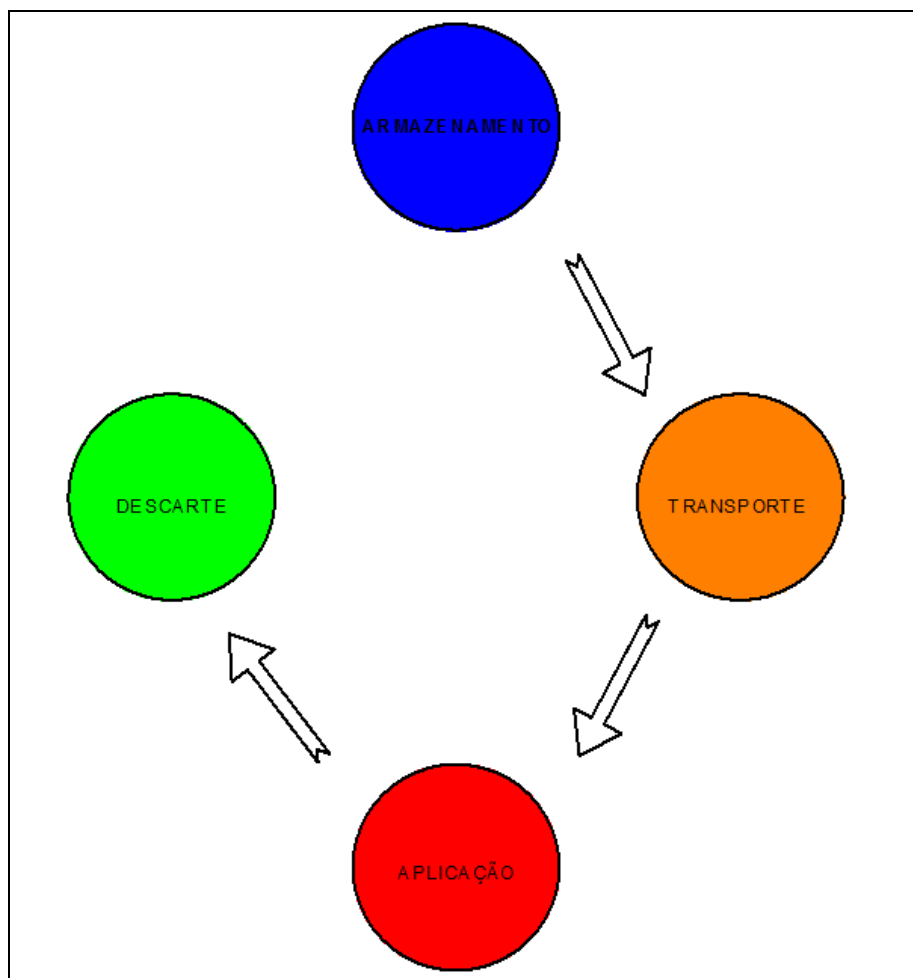


Figura 15: Trajetória dos lubrificantes na empresa
Fonte: Autoria própria (2014).

Para o armazenamento dos lubrificantes líquidos foi proposta a ideia de um *pallet* que suportasse poucos recipientes (galões), evitando a armazenagem vertical e empilhamento dos produtos. Medida tomada visando ergonomia e segurança.

A Figura 16 apresenta o *pallet* desenvolvido conforme as normas regulamentadoras para armazenamento de óleos NBR 7505-1/2000, NBR 7505-4/2000 e NBR 12235. O modelo possui a capacidade de armazenamento de até dois galões de 20 litros, com aletas para escoamento do fluido em possíveis ocasiões de vazamentos e abertura direta para uma bandeja de chapa de aço carbono 3 mm de espessura, que terá a função de reter o óleo proveniente de tais vazamentos.

Apresenta inclinação de rampa de 11% com estruturas de base em cantoneira comercial (3,18 mm x 25,4 mm) soldada.

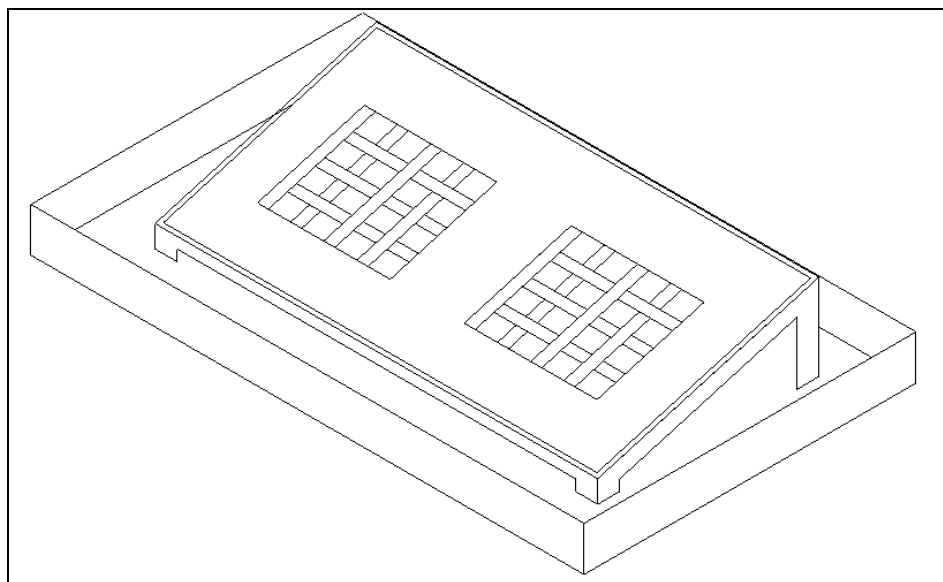


Figura 16: Pallet para armazenagem dos galões de óleo em uso (abertos)
Fonte: Autoria própria (2014).

Na Figura 17, o equipamento possui dimensões de (1,00 x 1,50 x 2,00) m (profundidade, altura e comprimento) e suporta até 150 kg em cada plano útil. A estrutura é formada por perfil retangular de (60 x 100) mm com 3mm de espessura, e reforço de amarração traseiro por perfil de (30 x 100) mm de mesma espessura. Também como parte da estrutura, têm-se os aparadores laterais fabricados com perfis de aço comercial com dimensões de $\varnothing 50,8$ mm e espessura de chapa de 3,75 mm, unidos por solda. Os planos úteis (2 planos) são fabricados em madeira comercial com dimensões 0,03 m x 0,80 m x 1,90 m (espessura, largura e comprimento).

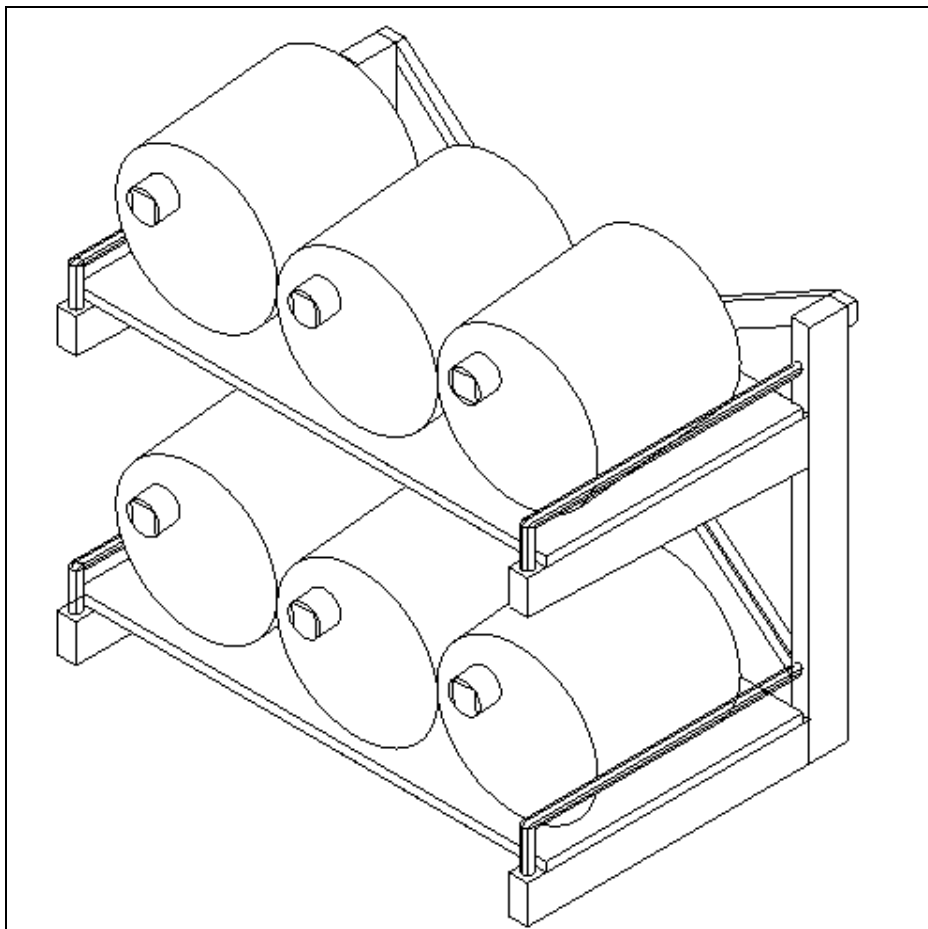


Figura 17: Cantilever para armazenamento de óleos com maior rotatividade
Fonte: Autoria própria (2014).

Para o armazenamento dos lubrificantes sólidos e aparatos para lubrificação, tais como engraxadeira, almotolia, pincéis e outros foi idealizada um *rack* de 1,00 m x1,50 x 2,00 m conforme Figura 18.

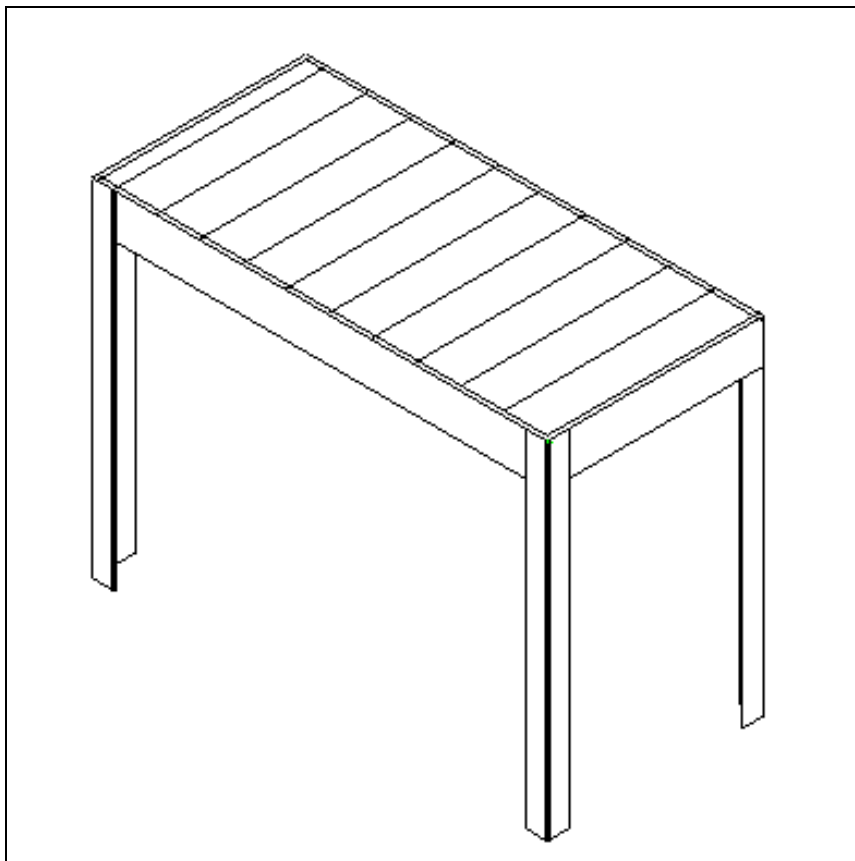


Figura 18: Rack para armazenamento de lubrificantes sólidos e aparatos de aplicação
Fonte: Autoria própria (2014).

O *rack* suporta até 150 kg, sua parte estrutural é fabricada em cantoneira comercial (3,18x25,4) mm soldada, e tampo de MDF como plano útil.

Para o armazenamento dos lubrificantes com maior rotatividade foi proposto uma *cantilever*¹⁷, um produto utilizado em larga escala no mercado de armazenagem em geral, como mostra a Figura 19.

¹⁷ Equipamento estruturado através de uma coluna vertical, utilizado para suportar cargas sobrepostas em suas ramificações, ou “braços” destinados ao armazenamento.

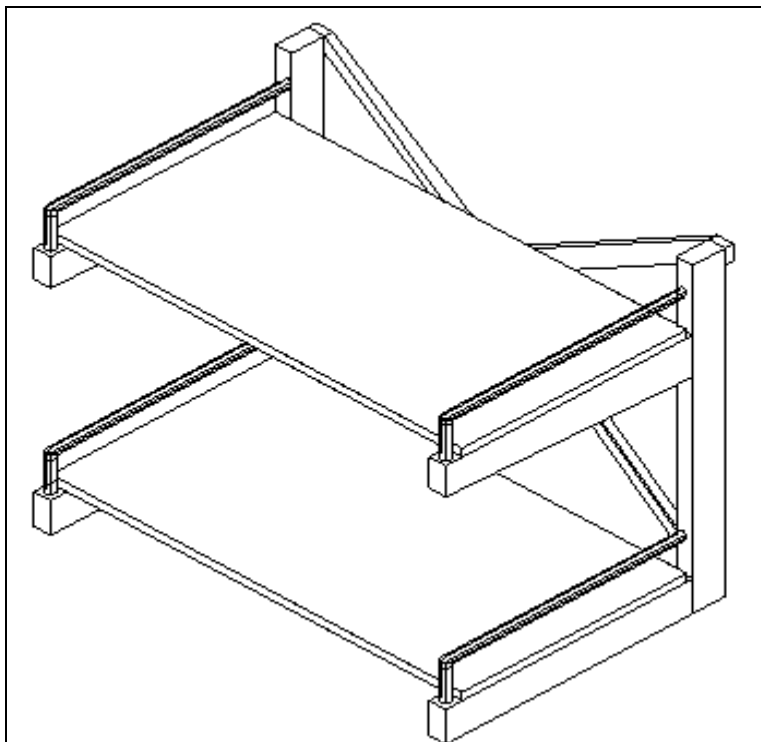


Figura 19: Cantilever utilizado no trabalho
Fonte: Autoria própria.

4.6.1.1 Identificação dos dispositivos de aplicação

Para a aplicação dos lubrificantes foram adotados os seguintes instrumentos geralmente utilizados na indústria: almotolia, pincel, engraxadeira, funil e recipiente graduado. Cada tipo de lubrificante possui um dispositivo exclusivo para que não se introduza no mesmo outros lubrificantes com formulações diferentes, ocasionando a contaminação.

Para a organização no setor de lubrificação, foi determinada uma identificação para cada tipo de dispositivo. Seguindo os métodos de identificação anteriores os dispositivos de aplicação tomaram como símbolo na etiqueta a figura geométrica do losango, que também é distinguida por cores especificamente adotadas para cada lubrificante.

O primeiro dispositivo de aplicação determinado foi a almotolia metálica, com capacidade de 500 ml e bico flexível foi destinada para a lubrificação nos

barramentos. Valor unitário médio R\$ 25,00 (trabalho requer 2 unidades, totalizando em R\$ 50,00).

Para o uso deste dispositivo, em certas ocasiões requer-se um pincel para levar o lubrificante até locais onde não seria possível apenas com a almotolia. Tal medida visa uniformizar a lubrificação dos barramentos, tornando-a homogênea. Portanto foram inclusos no trabalho 2 pincéis de 2" 1/2, cujo valor unitário médio gira em torno de R\$ 3,00 (trabalho requer 2 unidades, totalizando em R\$ 6,00).

Os itens apresentados acima formaram o conjunto de lubrificação de barramentos, chamado conjunto A (CJ-A), como mostra a Figura 20.



Figura 20: Conjunto de lubrificação CJ-A
Fonte: Tintas MSC e Loja do Mecânico (2014).

Continuando, o próximo conjunto de dispositivos formado foi destinado para a lubrificação das caixas de engrenagens e sistemas hidráulicos, chamado conjunto B (CJ-B), que pode ser visto na Figura 21. Nestes casos o fluido fica armazenado em um tanque conjugado à máquina, portanto foi definido um recipiente graduado de alumínio com bico e capacidade de 20 L (litros). Complementando o conjunto têm-se um funil simples, de alumínio que auxiliará a introdução do lubrificante no tanque.

O valor médio estimado para o conjunto CJ-B foi o seguinte: recipiente graduado R\$ 50,00 a unidade (trabalho requer 2 unidades, totalizando R\$ 100,00) e o funil R\$ 20,00 a unidade (trabalho requer 2 unidades, totalizando R\$ 40,00). É válido lembrar de que foi montado um conjunto CJ-B para cada tipo de lubrificante

descrito anteriormente e para o óleo hidráulico foi determinado uma ramificação do conjunto chamado CJ-BH.



Figura 21: Conjunto de lubrificação CJ-B
Fonte: Ferramentas Kennedy e Loja do Mecânico.

Os itens do conjunto CJ-B e CJ-BH também apresenta como identificação a figura geométrica losango, porém com algumas cores distintas.








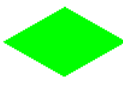








Com os dispositivos de aplicação de lubrificantes líquidos organizado, neste momento deve-se configurar o conjunto de dispositivos para a aplicação do lubrificante sólido (Figura 22), denominado CJ-C. Para isto foi definida uma bomba manual de alta pressão para graxa, com capacidade para 8 kg. Valor unitário médio R\$ 200,00 (trabalho requer apenas 1 unidade).



Figura 22: Dispositivo de aplicação de lubrificantes sólido
Fonte: MacLub.

A identificação definida para o conjunto CJ-C segue os demais conjuntos (CJ-A, CJ-B e CJ-BH). Abaixo segue a Tabela 2 contendo a identificação visual definida para os lubrificantes, métodos e dispositivos de lubrificação.

Tabela 2: Identificação visual dos lubrificantes

	ÓLEOS	PONTOS	MÉTODO		DISPOSITIVO	
ÓLEO ENGRENAGEM					CJ-A	ALMOTOLIA + PINCEL
ÓLEO BARRAMENTOS					CJ-B	FUNIL + RECI. GRADUADO
ÓLEOS SIS. HIDRÁULICO					CJ-BH	FUNIL + RECI. GRADUADO
GRAXA					CJ-C	BOMBA ALTA PRESSÃO P/ GRAXA

Fonte: Autoria própria (2014).

4.6.1.2 Identificação dos equipamentos

Seguindo os objetivos do trabalho, cada equipamento utilizado foi devidamente identificado com os símbolos anteriormente definidos: retângulos para os lubrificantes (sólidos ou líquidos), círculos para os métodos e losango para dispositivos de aplicação, cada qual com a cor de identificação do respectivo lubrificante a ser aplicado. A Figura 23 mostra a identificação dos óleos com o símbolo quadrado com as suas respectivas cores para cada óleo.

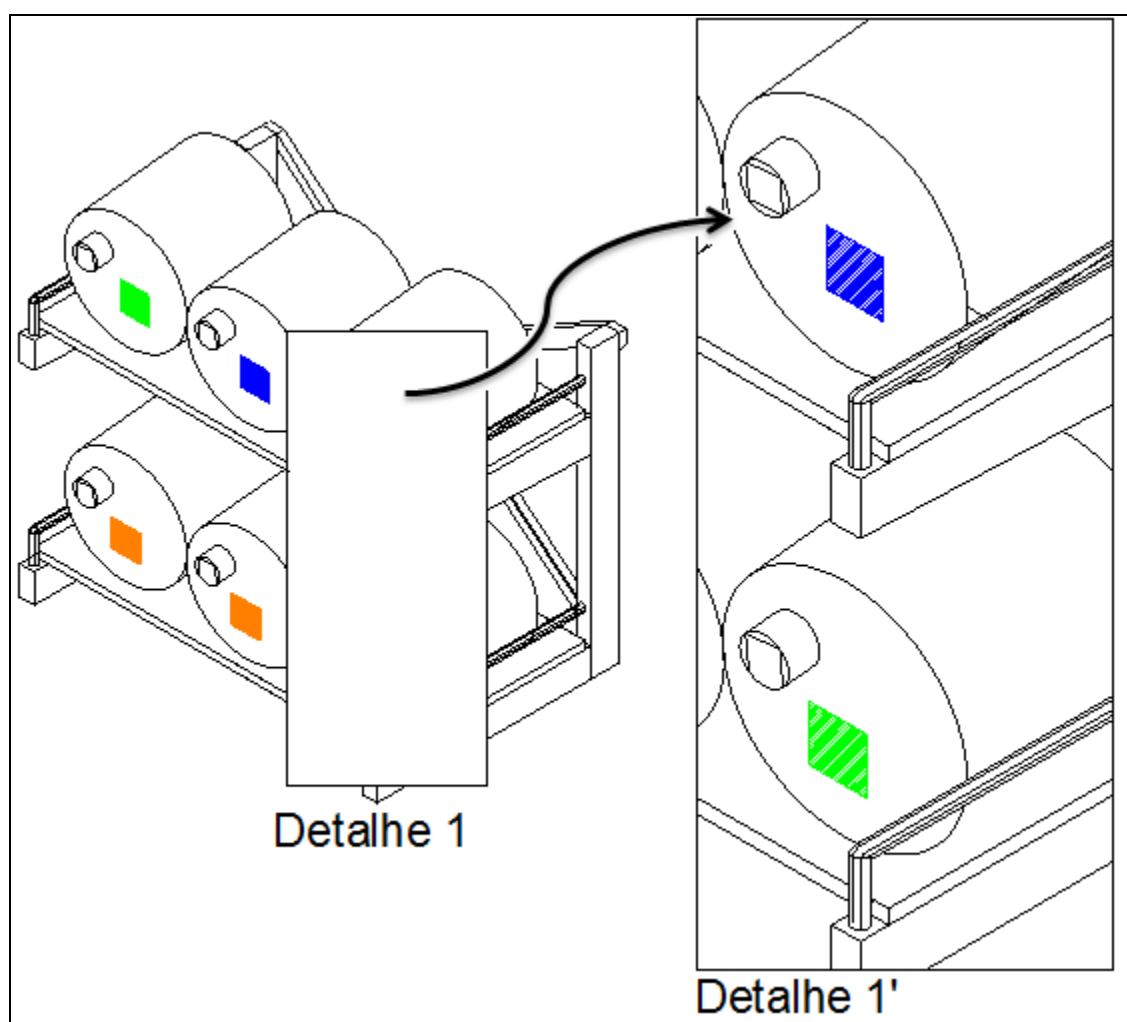


Figura 23: Identificação dos óleos representada por quadrados
Fonte: Autoria própria (2014).

Com as instalações de armazenamento e os equipamentos de aplicação devidamente definidos, organizados e identificados, teve-se a necessidade de idealizar um meio de transporte dos lubrificantes para as máquinas, uma espécie de unidade de lubrificação móvel. Como solução, foi projetado um “carrinho” que suporta uma plataforma de madeira de resistência suficiente para suportar 300 kg, lembrando que a carga que a equipe de lubrificação transportará não ultrapassará os 150 kg.

Nesta unidade móvel dispõe-se de todos os acessórios necessários para a aplicação dos lubrificantes, reservatórios com volumes limitados para cada tipo de lubrificante, entre outros aparatos que estão presentes na ficha técnica desta unidade conforme mostra a Figura 24.

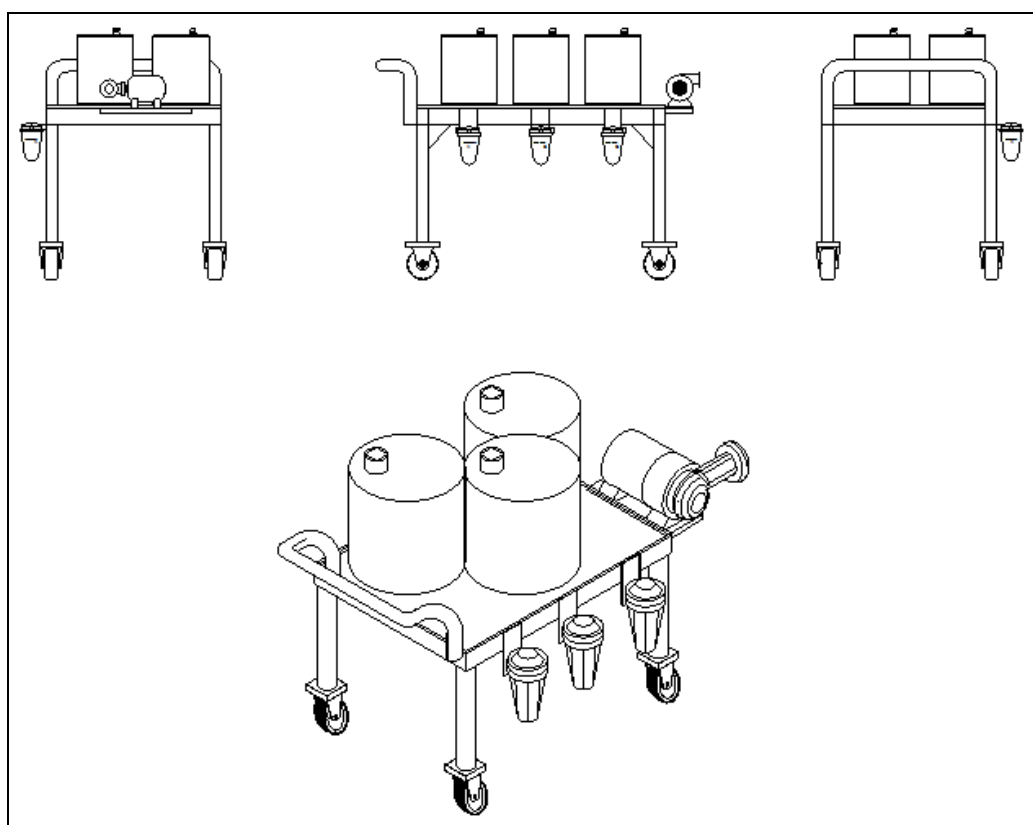


Figura 24: Unidade de lubrificação móvel
Fonte: Autoria própria (2014).

Este equipamento possui dimensões (1,00x1,50x1,80) m com todas as dimensões ergonomicamente analisadas para maior segurança e saúde da equipe de lubrificação. Possui custo de fabricação estimado em R\$ 300,00.

4.6.1.3 Descarte

Com lubrificante disponível para sua aplicação à beira da máquina, neste momento têm-se a responsabilidade de garantir o devido descarte para os lubrificantes utilizados para que o ambiente não seja prejudicado.

Visando a solução de um possível problema foi destinado outro ambiente isolado de 2 m², com 3 tambores de 200 litros (1 para cada tipo de óleo utilizado no trabalho) onde estão sendo completados com óleos usados e semanalmente uma empresa terceirizada de condicionamento de óleos, realiza a coleta desses óleos.

4.7 ORÇAMENTO

Encaminhando para o fechamento do trabalho chega o momento de quantificar todos os produtos envolvidos no trabalho, incluindo dispositivos de aplicação, primeiro lote de lubrificantes, equipamentos idealizados e adquiridos entre outros, como pode ser verificado na Tabela 3.

Tabela 3: Demonstrativo de gastos gerais

1º LOTE DE LUBRIFICANTES	R\$ 600,00
DISPOSITIVOS DE APLICAÇÃO	R\$ 406,00
CONSTRUÇÃO DOS EQUIPAMENTOS	R\$ 1.000,00
OUTROS	R\$ 750,00
TOTAL	R\$ 2.756,00

Fonte: Autoria própria (2014)

O orçamento conforme Tabela 3 foi elaborado levando em consideração apenas o que foi gasto para a implantação do trabalho.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa se propôs, de modo geral, elaborar um projeto para a implantação de forma organizada de uma rotina de lubrificação industrial, tendo como referência estudos aprofundados sobre as teorias intrinsecamente presentes no tema geral.

Durante a pesquisa pôde-se constatar um grande desenvolvimento do trabalho devido os conhecimentos adquiridos através da união entre a ideia geral e a teoria consultada, e também a percepção de quão importante é a fundamentação teórica para o desenvolvimento de um trabalho seja qual for sua natureza. Neste momento se confirmam todas as hipóteses e ideias levantadas durante planejamento do trabalho, se baseando no que autores e especialistas sobre o tema expõem em seus livros e artigos. Com isto, foi necessário aprofundar-se nas teorias e equações regentes de alguns fenômenos, tais como as leis do atrito e das técnicas para sua eliminação ou redução, a viabilidade da utilização de técnicas de organização para a complementação e a inserção de métodos de capacitação pessoal para o desenvolvimento dos envolvidos no projeto.

O início da pesquisa ocorreu no momento em que se fez necessária a verificação dos fenômenos presentes nos processos de fabricação que envolve movimentos dos elementos de máquinas. Portanto foi possível a elaboração teórica de uma metodologia que abrange todas as variáveis necessárias para a implantação do projeto, tais como formas de armazenamento e manuseio dos lubrificantes, métodos e dispositivos de aplicação dos mesmos e, inclusive o planejamento do devido descarte dos óleos.

Para cercar os possíveis erros, viu-se necessário programar o projeto no que diz respeito à sistematização e organização das técnicas e teorias levantadas, dicotomizando-os em planos de lubrificação com todas as informações necessárias para tal tarefa.

Por fim, com as devidas tarefas organizadas houve a necessidade de se basear em modelos organizacionais mundialmente utilizados e aprovados, tais como o 5S ou *HouseKeeping*, de modo a proporcionar ao ambiente estudado maior versatilidade, tornando as tarefas diárias mais sistemáticas.

Finalmente, pode-se comprovar teoricamente a eficiência da pesquisa em sanar e oferecer suporte e sustentação à ideia proposta ao problema corrente da empresa e objeto de estudo, pois a pesquisa se solidificou sobre o comparativo dos dados coletados em campo (tais como informações gerais das máquinas, problemas de organização e etc.) com os conceitos teóricos aplicados no trabalho.

Concluindo, deve-se relatar que não se teve tempo necessário para afirmar e apresentar os benefícios que a implantação deste trabalho pode oferecer, pois tais informações são geralmente obtidas após um ou dois anos de observação e coleta de dados, tais como histórico de quebras, gastos com lubrificantes entre outros. Alguns itens do trabalho ainda não foram implantados, pois necessitam de recursos financeiros. Contudo, pode-se dizer que o objetivo geral de implantar uma rotina de lubrificação industrial organizada foi alcançado, pois tudo que foi desenvolvido e empregado com a confecção do trabalho deu origem a uma rotina de lubrificação organizada, com prospecto de bons resultados.

REFERÊNCIAS

ABADIE, Elie. **Processos de Refino**: curso de formação de operadores de refinaria. Curitiba, 2002. 73 f (modelo de referência de processos de obtenção de óleos)

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6023**: informação e documentação: referências: elaboração. Rio de Janeiro, 2002. (modelo de referência com autoria coletiva)

CARRETEIRO, Ronald P.; MOURA, Carlos R. S. **Lubrificantes e Lubrificação**. Rio de Janeiro, 1998: Editora Makron Books. (modelo de referência de fundamentação teórica)

DROP S/A. **Dispositivos de lubrificação**. Disponível em: <http://www.dropsa.com/flex/cm/pages/>. Acesso em: 05 set. 2014.

FERRAMENTAS KENNDY. **Dispositivos de lubrificação**. Disponível em: <<http://www.maclub.com.br/catalogo2014.pdf>> Acesso em: 05 set. 2014.

HIBBELER, R. C. Estática: **Mecânica para Engenharia**, 10 ed., São Paulo, 2004: Editora Pearson Education do Brasil. (modelo de referência de fundamentação teórica).

INGRAX. **Linha de lubrificantes industriais**. Disponível em: <http://www.ingrax.com.br/index.php/produtos/detalhes/unilit-blue>. Acesso em: 25 set. 2014.

LOJA DO MECÂNICO. **Dispositivos de lubrificação**. Disponível em: <<http://www.lojadomecanico.com.br/produto/77452/11/156/almotolia-bico-flexivel-300-gramas>>. Acesso em: 05 set. 2014.

MACLUB. **Dispositivos de lubrificação**. Disponível em: <<http://www.maclub.com.br/catalogo2014.pdf>>. Acesso em: 25 set. 2014.

MOBIL. **Linha de lubrificantes industriais.** Disponível em: <http://www.petrobras.com.br/pt/produtos-e-servicos/produtos/industriais/lubrificante-industrial/>. Acesso em: 25 set. 2014.

PETROBRAS. **Linha de lubrificantes industriais.** Disponível em: <http://www.petrobras.com.br/pt/produtos-e-servicos/produtos/industriais/lubrificante-industrial/>. Acesso em: 25 set. 2014.

PRODANOV, Cleber C.; FREITAS, Cesar Ernanés de: **Metodologia do Trabalho Científico – Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico.** 2 ed., Novo Hamburgo, 2013: Editora Universidade Feevale. (modelo de referencial metodológico)

PROVENZA, Francesco. **Projetista de Máquinas:** 71 ed., São Paulo, 1996: Editora F. Provenza. (modelo de referência de fundamentação teórica)

ROUSSO, José. **Manual de Lubrificação Industrial.** Rio de Janeiro, ano 1990: Editora CNI. (modelo de referência de apresentação, problema, objetivo geral e específico e fundamentação teórica)

STOETERAU, Rodrigo L. **Tribologia:** In: Apostila para uso didático na disciplina de Tribologia do Curso de Graduação. Única ed. Santa Catarina, 2004: (modelo de referência da história da lubrificação). Disponível em: <<http://www.ebah.com.br/content/ABAAfR-AAK/tribologia-lubrificacao>>. Acesso em: 05 mai. 2014.

TEXACO, **Linha de lubrificantes industriais.** Disponível em: <https://www.texaco.com.br/negocios/lubrificantes/produtos/produto.aspx?id=5592E256-A906-44D5-9E08-173F9AD501D2>. Acesso em: 25 set. 2014.













TINTAS MC. Dispositivos de lubrificação. Disponível em: <http://www.tintasmc.com.br/p/1485/TRINCHA+TIGRE+500+2+1%252F2>. Acesso em: 25 set. 2014.





APÊNDICE A – Análise de Fornecedores

COMPARAÇÃO FORNECEDORES LUBRIFICANTES									
CLASSIF.	MARCA	DESC. TÉCNICA	PRODUTO	APLICAÇÃO	LOGÍSTICA	QUALIDADE	ASS. TÉCNICA	PREÇO	SOMA
1º	Petrobrás™	Lubrax GEAR PAO®			3	3	2	2	8
3º	Texaco™	MEROPA 220®	ÓLEO	CX ENGRENAGENS	2	3	1	2	6
2º	Mobile™	Série Mobilgear SHC®			3	3	1	2	7
1º	Petrobrás™	Lubrax UTILE FP®			3	3	2	2	8
2º	Texaco™	MEROPA 150®	ÓLEO	BARRAMENTOS	2	3	2	2	7
2º	Mobile™	Mobil Vacuoline® 1400 Series			3	3	1	2	7
1º	Petrobrás™	Lubrax Hydra XP®			3	3	2	2	8
3º	Texaco™	MEROPA 68®	ÓLEO	SIST. ACIONAMENTO HIDRÁULICO	2	3	1	2	6
2º	Mobile™	Mobil SHC 500, Mobil®			3	3	1	2	7
3º	Bardahl™	KELUBE G-1131 - All Track®			2	3	1	2	6
1º	Ingrax™	Unilite Blue®	GRAXA	ROLAMENTOS / CORRENTES / FUSOS / COMANDOS	3	3	2	3	8
2º	Mobile™	Mobiltemp SHC® Series - Grease			3	3	1	2	7

PESOS		OBSERVAÇÕES	
0	PÉSSIMO	*PESQUISA REALIZADA A PARTIR DE DADOS TÉCNICOS DISPONÍVEIS EM CATÁLOGOS ELETRÔNICOS DISPONÍVEIS NOS SITES DAS RESPECTIVAS EMPRESAS CITADAS ACIMA;	
1	RUIM		
2	BOM		
3	ÓTIMO	**VALE LEMBRAR QUE NÃO HÁ NENHUM INTERESSE RELACIONADO À DIVULGAÇÃO DAS MARCAS CITADAS ACIMA, OU SEQUER FAVORITISMO NO QUE DIZ RESPEITO À ESCOLHA DO LUBRIFICANTE, SENDO APENAS INFORMAÇÕES EXCLUSIVAMENTE DESTINADAS À PESQUISA PARA O DESENVOLVIMENTO DE FORNECEDORES QUE MELHOR ATENDEM ÀS EXIGÊNCIAS DO TRABALHO REALIZADO.	
RESULTADO DA ANÁLISE			
	CX ENGRENAGENS	Petrobrás™	Lubrax GEAR PAO®
ÓLEOS	BARRAMENTOS	Petrobrás™	Lubrax UTILE FP®
	SIST. ACIONAMENTO HIDRÁULICO	Petrobrás™	Lubrax Hydra XP®
GRAXA	ROLAMENTOS / CORRENTES / FUSOS / COMANDOS	Ingrax™	Unilite Blue®

**APÊNDICE B – Tabela de Cores
Para Lubrificantes Líquidos Seleccionados**

ÓLEOS			
FORNECEDOR	Petrobrás™	Petrobrás™	Petrobrás™
CÓDIGO DE COMPRA	8014	5411	6688
DESCRIÇÃO/LINHA	Lubrax GEAR PAO	Lubrax UTILE FP	Lubrax Hydra XP
GRAU ISO	220	150	68
VISCOSIDADE - [cSt]	40° C	220	141,2
	100° C	23	14,22
ÍNDICE VISCOSIDADE - [Adm]	124	98	107
PONTO FULGOR - [°C]	238	264	26
PONTO FLUIDEZ - [°C]	-37	-6	-18
UTILIZAÇÃO	CAIXA ENGRENAGENS	BARRAMENTOS	SIST. ACIONAMENTO HIDRÁULICO
IDENTIFICAÇÃO VISUAL			
PONTO DE APLICAÇÃO			
MÉTODO DE APLICAÇÃO			
DISPOSITIVO DE APLICAÇÃO			
	REC.GRADUADO + FUNIL	ALMOTOLIA + PINCEL	FUNIL + REC. GRADUADO



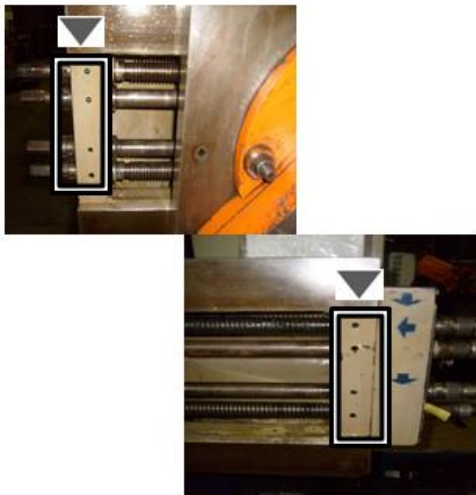

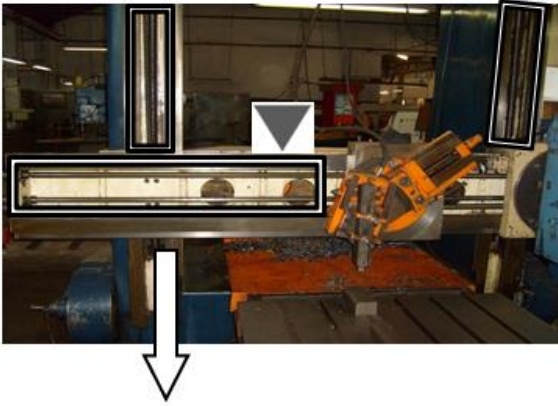
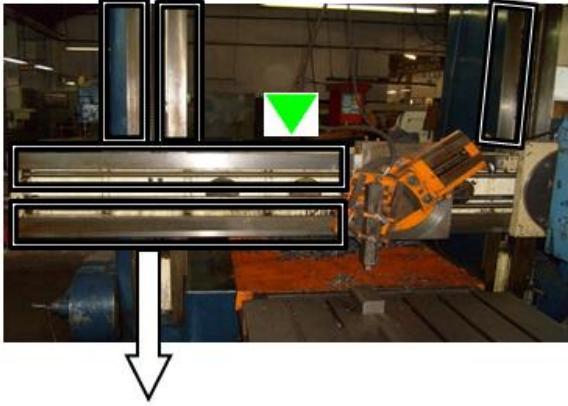
GRAXA	
FORNECEDOR	Ingrax™
CÓDIGO DE COMPRA	4411
DESCRIÇÃO/ LINHA	UNILIT BLUE
GRAU NLGI	2
PENETRAÇÃO A 25° C - [0,1 MM] - DIN 2137	265/295
PONTO DE GOTA	190
TIPO DE SABÃO	Lítio
TEXTURA	LISA
UTILIZAÇÃO	- PEQUENAS ENGRENAGENS
	- BARRAMENTOS VERTICAIS
	- ACIONAMENTOS POR CORRENTES
	- ROLAMENTOS
IDENTIFICAÇÃO VISUAL	
PONTO DE APLICAÇÃO	
MÉTODO DE APLICAÇÃO	
DISPOSITIVO DE APLICAÇÃO	
	ENGRAXADEIRA MANUAL

APÊNDICE C – Identificação das Máquinas Estudadas

IDENTIFICAÇÃO DAS MÁQUINAS - (TAG)		
Nº	DESCRIÇÃO	TAG
31	MAYER & SCHAEGLER - ORIGEM: SÃO PAULO FABRICAÇÃO: 1978	M - 31 - SC - 0006
47	MAYER & SCHAEGLER - ORIGEM: SÃO PAULO FABRICAÇÃO: 1978	M - 47 - SC - 0006
73	WALDRICH COBURG - ORIGEM: RÚSSIA - FABRICAÇÃO: 1980	M - 73 - SC - 0007

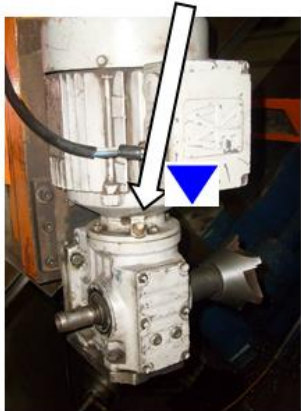
APÊNDICE D – Planos de Lubrificação

TAG		M - 31 - SC -0006											
PONTO		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
LUBRIFICANTE	IDENTIFICAÇÃO												
	ARMAZENADO	P1	P2	P2	P2	P2	P1	P3	P4	P3	P3	P3	P2
	QUANTIDADE	30L	15g ou 10 "bombadas"	15g ou 10 "bombadas"	15g ou 10 "bombadas"	15g ou 10 "bombadas"	0,2L	25ml ou 8 "bombadas"	20L	9,5L	6L	6L	15g ou 10 "bombadas"
	PERIODICIDADE	Troca: ÓLEO 80h	DIÁRIO	DIÁRIO	DIÁRIO	DIÁRIO	SEMANAL	DIÁRIO	TROCA ÓLEO 80h; FILTRO 50h	TROCA ÓLEO 80h; FILTRO 50h	TROCA ÓLEO 80h; FILTRO 50h	TROCA ÓLEO 80h; FILTRO 50h	DIÁRIO
MÉTODO													
DISPOSITIVO													
TEMPO	3h = 120 min	0,033h = 2 min	0,033h = 2 min	0,033h = 2 min	0,033h = 2 min	0,083h = 5 min	0,05h = 3 min	1h = 60 min	1,5h = 90 min	1,5h = 90 min	1,5h = 90 min	0,033h = 2 min	
OBS													
TEMPO TOTAL DE LUBRIFICAÇÃO DIÁRIO:											0,2 HORAS		
TEMPO TOTAL DE LUBRIFICAÇÃO SEMANAL:											0,3 HORAS		
TEMPO TOTAL DE LUBRIFICAÇÃO DE TODOS OS PONTOS DAS MÁQUINAS:											4,5 HORAS		

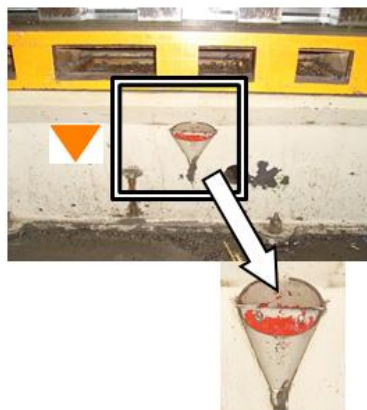
<p>PONTO N°1</p>	<p>PONTO N°2</p>
	
<p>PONTO N°3</p>	<p>PONTO N°4</p>
	
<p>PONTO N°5</p>	<p>PONTO N°6</p>
	
<p>FUSOS VERTICAIS E HORIZONTAIS</p>	<p>BARRAMENTOS VERTICAIS E HORIZONTAIS</p>

PONTO N°7

INSERIR ÓLEO AQUI

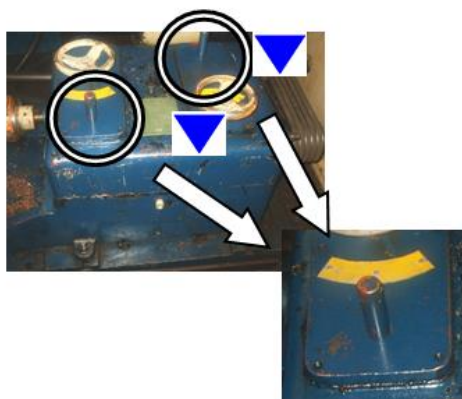


PONTO N°8

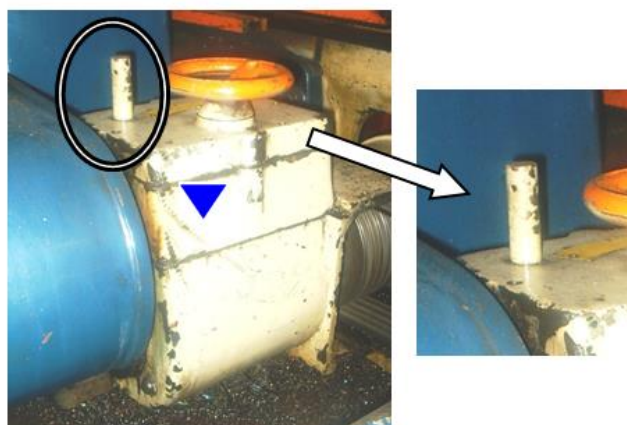


BOCAL INSERÇÃO DE ÓLEO HIDRÁULICO

PONTOS N°S 9 E 10

INSERIR ÓLEO AQUI. **PONTOS IGUAIS!**

PONTO N° 11



PONTO N° 12



INSERIR GRAXA

TAG		M - 47- SC -0006											
PONTO		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
LUBRIFICANTE	IDENTIFICAÇÃO	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	ARMAZENADO	P1	P2	P2	P2	P2	P1	P3	P4	P3	P3	P3	P2
	QUANTIDADE	30L	15g ou 10 "bombadas"	15g ou 10 "bombadas"	15g ou 10 "bombadas"	15g ou 10 "bombadas"	0,2L	25ml ou 8 "bombadas"	20L	9,5L	6L	6L	15g ou 10 "bombadas"
	PERIODICIDADE	Troca: ÓLEO 80h	DIÁRIO	DIÁRIO	DIÁRIO	DIÁRIO	SEMANAL	DIÁRIO	TROCA ÓLEO 80h; FILTRO 50h	TROCA ÓLEO 80h; FILTRO 50h	TROCA ÓLEO 80h; FILTRO 50h	TROCA ÓLEO 80h; FILTRO 50h	DIÁRIO
MÉTODO		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
DISPOSITIVO		◊	◊	◊	◊	◊	◊	◊	◊	◊	◊	◊	◊
TEMPO		3h = 120 min	0,033h = 2 min	0,033h = 2 min	0,033h = 2 min	0,033h = 2 min	0,083h = 5 min	0,05h = 3 min	1h = 60 min	1,5h = 90 min	1,5h = 90 min	1,5h = 90 min	1,5h = 90 min
OBS													
TEMPO TOTAL DE LUBRIFICAÇÃO DIÁRIO:											0,2 HORAS		
TEMPO TOTAL DE LUBRIFICAÇÃO SEMANAL:											0,3 HORAS		
TEMPO TOTAL DE LUBRIFICAÇÃO DE TODOS OS PONTOS DAS MÁQUINAS:											4,5 HORAS		

PONTO N°1



PONTO N°2



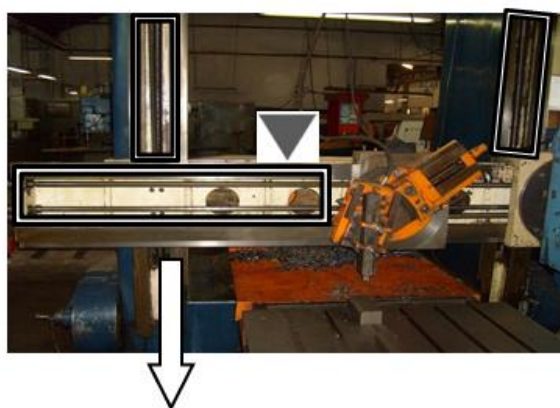
PONTO N°3



PONTO N°4

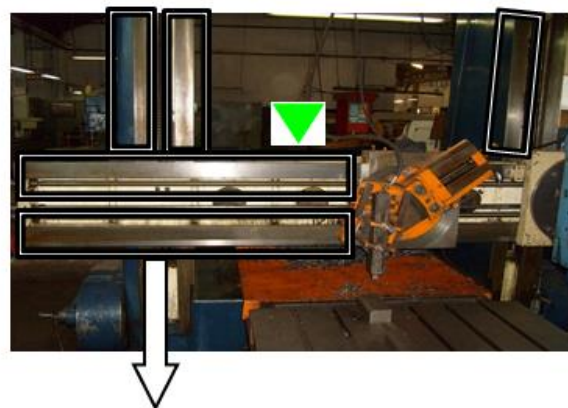


PONTO N°5



FUSOS VERTICAIS E HORIZONTAIS

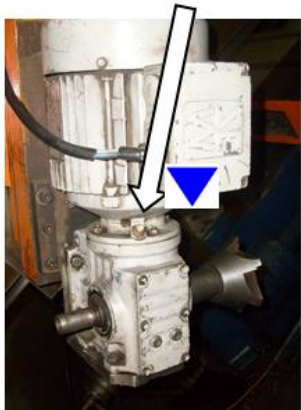
PONTO N°6



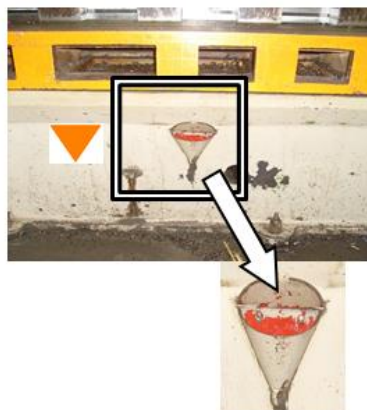
BARRAMENTOS VERTICAIS E HORIZONTAIS

PONTO N°7

INSERIR ÓLEO AQUI

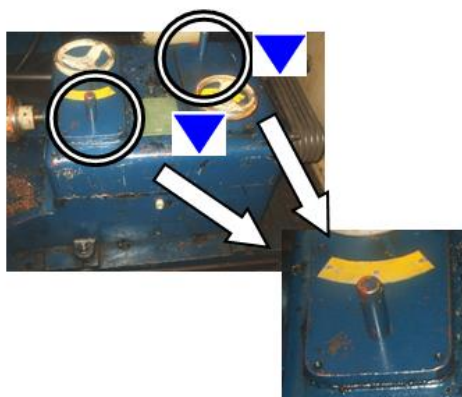


PONTO N°8

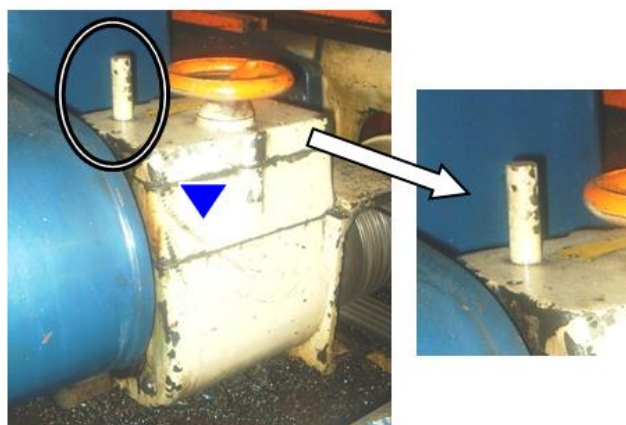


BOCAL INSERÇÃO DE ÓLEO HIDRÁULICO

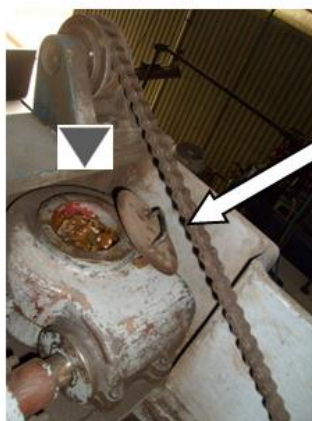
PONTOS N°S 9 E 10

INSERIR ÓLEO AQUI. **PONTOS IGUAIS!**



















PONTO N° 11

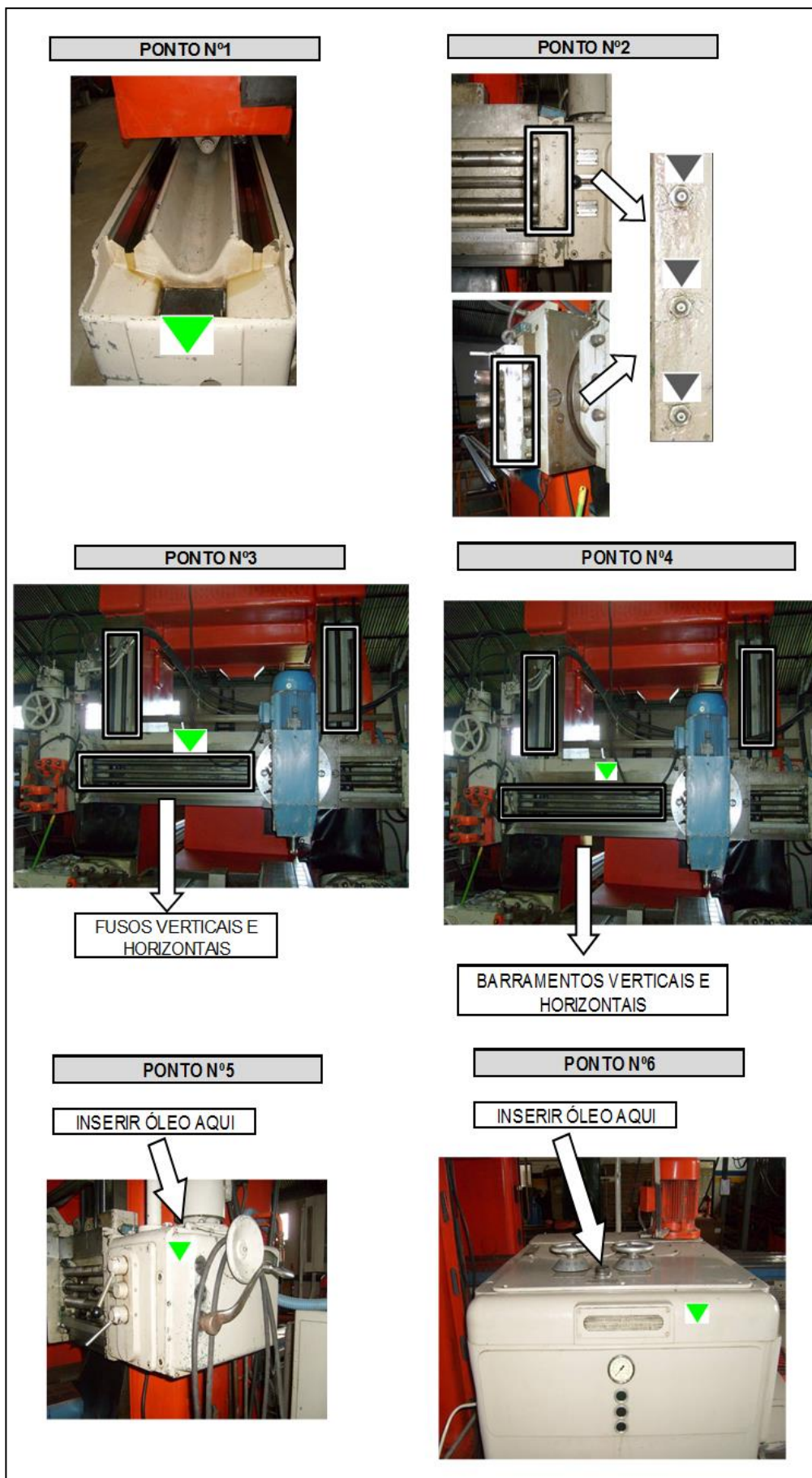


PONTO N° 12



INSERIR GRAXA

TAG		M - 73- SC -0006					
PONTO		1	2	3	4	5	6
LUBRIFICANTE	IDENTIFICAÇÃO						
	ARMAZENADO	P1	P2	P2	P3	P1	P4
	QUANTIDADE	30L	15g ou 10 "bombadas"	15g ou 10 "bombadas"	25ml ou 8 "bombadas"	0,1L	60L
	PERIODICIDADE	Troca: ÓLEO 80h	DIÁRIO	DIÁRIO	DIÁRIO	SEMANAL	TROCA ÓLEO 100h; FILTRO 50h
MÉTODO							
DISPOSITIVO							
TEMPO		3h = 120 min	0,033h = 2 min	0,033h = 2 min	0,17h = 10 min	0,17h = 10 min	0,083h = 5 min
OBS							
TEMPO TOTAL DE LUBRIFICAÇÃO DIÁRIO:							0,2 HORAS
TEMPO TOTAL DE LUBRIFICAÇÃO SEMANAL:							0,4 HORAS
TEMPO TOTAL DE LUBRIFICAÇÃO DE TODOS OS PONTOS DAS MÁQUINAS:							2,5 HORAS



Apêndice E – *Check-List* de Máquina

CHECK LIST DE MÁQUINAS – CLM

MÁQUINA M-31-SC-0006 – PLAINA ROCCO 3500 MM

ANTES DE UTILIZARE A MÁQUINA:

- LIMPAR E LUBRIFICAR BARRAMENTOS DO CABEÇOTE;
- VERIFICAR ÓLEO DA FRICÇÃO;
- VERIFICAR NÍVEL DE ÓLEO HIDRÁULICO;
- VERIFICAR NÍVEL DE ÓLEO DAS CAIXAS DE ENGRENAGENS (de acordo com sua ficha de lubrificação);
- VERIFICAR SE O BARRAMENTO DA MESA ESTÁ LUBRIFICADO;
- INSPECIONAR ESTADO GERAL DA MÁQUINA (apertar parafusos, acertar folgas, lubrificação geral);
- COLOCAR GRAXA EM TODAS AS GAXETAS DA MÁQUINA (de acordo com sua ficha de lubrificação, **SEGUNDO PLANO DE LUBRIFICAÇÃO**);

DEPOIS DE UTILIZAR A MÁQUINA:

- LIMPAR MESA DA MÁQUINA;
- LIMPAR MÁQUINA (pintura, caixa de redução, transmissão);
- DEIXAR CARRINHOS NO SETOR E SEMPRE **SEGUIR PLANO DE LUBRIFICAÇÃO**.

CHECK LIST DE MÁQUINAS – CLM

MÁQUINA M-47-SC-0006 – PLAINA LIMADORA 3500 MM

ANTES DE UTILIZARE A MÁQUINA:

- LIMPAR E LUBRIFICAR BARRAMENTOS DO CABEÇOTE;
- VERIFICAR ÓLEO DA FRICÇÃO;
- VERIFICAR NÍVEL DE ÓLEO HIDRÁULICO;
- VERIFICAR NÍVEL DE ÓLEO DO BARRAMENTO;
- VERIFICAR SE O BARRAMENTO DA MESA ESTÁ LUBRIFICADO;
- INSPECIONAR ESTADO GERAL DA MÁQUINA (apertar parafusos, acertar folgas, lubrificação geral);
- COLOCAR GRAXA EM TODAS AS GAXETAS DA MÁQUINA CONFORME **PLANO DE LUBRIFICAÇÃO**.

DEPOIS DE UTILIZAR A MÁQUINA:

- LIMPAR MESA DA MÁQUINA;
- LIMPAR MÁQUINA (pintura, caixa de redução, transmissão);
- DEIXAR CARRINHOS NO SETOR E SEMPRE **SEGUIR PLANO DE LUBRIFICAÇÃO**.

CHECK LIST DE MÁQUINAS – CLM

MÁQUINA M-73-SC-0006 – PLAINA COPIADORA WALDRICH 4000 MM

ANTES DE UTILIZARE A MÁQUINA:

- LIMPAR E LUBRIFICAR BARRAMENTOS E FUSOS DO CABEÇOTE HORIZONTAL;
- LIMPAR E LUBRIFICAR BARRAMENTOS DO CABEÇOTE VERTICAL;
- VERIFICAR SE OS BARRAMENTOS DA MESA ESTÃO LUBRIFICADOS;
 - VERIFICAR NÍVEL DO ÓLEO HIDRÁULICO;
- INSPECIONAR ESTADO GERAL DA MÁQUINA (apertar parafusos, acertar folgas, lubrificação geral);
- COLOCAR GRAXA EM TODAS AS GAXETAS DA MÁQUINA (de acordo com sua ficha de lubrificação e **SEGUIR PLANO DE LUBRIFICAÇÃO**).

DEPOIS DE UTILIZAR A MÁQUINA:

- LIMPAR MESA DA MÁQUINA;
- LIMPAR MÁQUINA (pintura, caixa de redução, transmissão);
- DEIXAR ORGANIZADO MÁQUINA E SETOR (limpar e guardar ferramentas e acessórios, organizar peças e carrinhos no setor).

Anexo A – Informações Técnicas Lubrificantes

LUBRAX UTILE FP

Óleo lubrificante para ferramentas pneumáticas e barramentos de máquinas operatrizes. Disponível nos graus ISO 68, 100, 150, 220 e 320.

LUBRAX UTILE FP evita o desgaste e a corrosão, e sua aditivação lhe garante resistência à oxidação e à formação de espuma, além de adesão às superfícies metálicas, não sendo corrosivo ao cobre ou às suas ligas.

LUBRAX UTILE FP é recomendado para a lubrificação de martelotes, britadores, rebitadores, perfuratrizes, limadeiras, motores de ar, talhas, guinchos, aparafusadeiras e basculantes. Pode também ser utilizado em mancais de fricção e anti-fricção e em certas engrenagens industriais.

LUBRAX UTILE FP não deve ser empregado em equipamentos, tubulações ou recipientes galvanizados, pois estes são incompatíveis com o zinco contido em sua formulação.

LUBRAX UTILE FP 100 é aprovado para todos os modelos de perfuratrizes de rocha fabricados pela ATLAS COPCO.

O nome LUBRAX UTILE FP é a nova denominação do antigo LUBRAX INDUSTRIAL FP....

Aditivos - anticorrosivo, antidesgaste, antiespumante, antioxidante e agentes de oleosidade, adesividade e extrema-pressão.

ANÁLISES TÍPICAS⁽¹⁾

GRAU ISO	68	100	150	220	320
Densidade a 20/4°C	0,887	0,891	0,895	0,899	0,903
Ponto de Fulgor (VA) (°C)	250	258	264	274	282
Ponto de Fluidéz (°C)	-6	-6	-6	-6	-6
Viscosidade a 40°C (cSt)	64,3	93,7	141,2	207	302
Viscosidade a 100°C (cSt)	8,41	10,76	14,22	18,38	23,4
Índice de Viscosidade	100	98	98	98	97

(1) As Análises Típicas representam os valores médios de produção, não constituindo especificações. Para informações mais detalhadas primeiramente consulte nossa assistência técnica.

MARÇO/2013

LUBRAX  **PETROBRAS**

Não necessita de aditivação extra. Para descarte use as instalações dos postos de serviço, conforme Resolução CONAMA 362/05. Preservar o meio ambiente é responsabilidade de todos.

LUBRAX GEAR

Óleo lubrificante para engrenagens fechadas e redutores industriais em serviços severos sob cargas elevadas. Disponível nos graus ISO 32, 46, 68, 100, 150, 220, 320, 460, 680, 1000 e 1500.

LUBRAX GEAR reduz o desgaste e a corrosão das partes lubrificadas e sua aditivação lhe garante características de extrema-pressão (EP), resistência à oxidação e à formação de espuma.

LUBRAX GEAR não é corrosivo ao cobre e suas ligas, sendo isento de chumbo e outros agentes tóxicos.

LUBRAX GEAR é recomendado para a lubrificação de engrenagens industriais fechadas com dentes retos, cônicas de dentes retos, cônico-helicoidais, espinha de peixe, parafusos sem fim e helicoidais executando serviços severos sob cargas elevadas.

LUBRAX GEAR atende aos requisitos das especificações USS 224, AGMA 9005-D94 e DIN 51517 Parte 3 (CLP).

LUBRAX GEAR 32 (antigo BR-332-EX) possui fórmula diferenciada com aprovação formal da Petrobras para uso nos sistemas de bombeamento multifásico submarino (SBMS-500).

O nome LUBRAX GEAR é a nova denominação do antigo LUBRAX INDUSTRIAL EGF-...-PS.

Aditivos - anticorrosivo, antiespumante, antioxidante, abaixador do ponto de fluidez e agente de extrema pressão.

ANÁLISES TÍPICAS*

GRAU ISO	32	46	68	100	150	220	320	460	680	1000	1500
GRAU AGMA	0	1	2(EP)	3(EP)	4(EP)	5(EP)	6(EP)	7(EP)	8(EP)	8A(EP)	9(EP)
Densidade a 20/4°C	0,870	0,880	0,886	0,889	0,892	0,896	0,900	0,903	0,917	0,930	0,940
Ponto de Fulgor (VA) (°C)	200	232	236	242	258	270	282	290	300	324	330
Ponto de Fluidez (°C)	-12	-21	-15	-15	-18	-15	-12	-9	-6	-3	-3
Viscosidade a 40°C (cSt)	32,0	48,6	70,3	103,9	156,0	233	327	472	673	1051	1545
Viscosidade a 100°C (cSt)	5,50	7,17	9,00	11,85	15,4	19,90	24,9	31,8	37,6	46,7	57,1
Índice de Viscosidade	110	108	102	103	100	98	99	98	92	85	81
Corrosão a Lâmina de Cobre 3h, 100°C	1b	1b	1b	1b	1b	1b	1b	1b	1b	1b	1b

*As Análises Típicas representam os valores médios da produção, não constituindo especificações. Para informações mais detalhadas primeiramente consulte nossa assistência técnica.

CARACTERÍSTICAS COMPLEMENTARES**

Teste FZG (Estágio de falha)	12+
Carga Timken (lb)	60
Teste 4 Esferas (Carga de soldagem) (kg)	250

**Obtidas para o grau ISO 220.

novembro/2012

LUBRAX **BR** **PETROBRAS**

Não necessita de aditivação extra. Para descarte use as instalações dos postos de serviço, conforme Resolução CONAMA 362/05. Preservar o meio ambiente é responsabilidade de todos.

LUBRAX HYDRA XP

Óleo para sistema hidráulicos que operem em condições severas de pressão e temperatura. Disponível nos graus ISO 5, 10, 15, 22, 32, 46, 68, 100, 150 e 220.

LUBRAX HYDRA XP evita o desgaste e a corrosão das partes lubrificadas. É formulado com óleos básicos parafínicos e sua aditivação especial lhe proporciona elevada estabilidade à oxidação, proteção antidesgaste e resistência à formação de espuma.

LUBRAX HYDRA XP é especialmente recomendado para uso em sistemas hidráulicos de alta pressão, como elevadores, equipamentos de mineração, máquinas de moldagem e injeção de plásticos, prensas e máquinas operatrizes.

LUBRAX HYDRA XP atende aos requisitos dos testes de estabilidade térmica CINCINNATI MACHINE, de filtrabilidade DENISON e de desgaste em bombas de palhetas VICKERS e DENISON, sendo indicado quando requerido um óleo DIN 51524 parte 2 (categoria HLP)⁽¹⁾.

LUBRAX HYDRA XP 68 atende à categoria P-69 da CINCINNATI MACHINE e ao teste Vickers 35VQ25, podendo ser usado em sistemas hidráulicos automotivos, como os de máquinas agrícolas, tratores e escavadeiras.

O nome LUBRAX HYDRA XP é a nova denominação do antigo LUBRAX INDUSTRIAL HR-...-EP.

Aditivos - anticorrosivo, antidesgaste, antiespumante, antiferrugem, antioxidante e abaixador do ponto de fluidez.

ANÁLISES TÍPICAS⁽²⁾

GRAU ISO	5	10	15	22	32	46	68	100	150	220
Densidade a 20/4°C	0,845	0,855	0,857	0,860	0,863	0,869	0,874	0,880	0,886	0,892
Ponto de Fulgor (VA) (°C)	138	186	198	212	232	244	260	270	274	280
Ponto de Fluidez (°C)	-15	-24	-33	-15	-21	-18	-18	-18	-12	-9
Viscosidade a 40°C (cSt)	4,43	10,53	15,07	20,8	30,2	44,3	65,3	94,9	147,0	217
Viscosidade a 100°C (cSt)	1,60	2,73	3,56	4,24	5,38	6,83	8,77	11,08	14,82	19,04
Índice de Viscosidade	95	96	118	108	113	110	107	103	100	99
Índice de Acidez Total (mgKOH/g)	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41
Demulsibilidade (tempo de separação) a 54°C: minutos	11	14	14	16	16	20	25	-	-	-
a 82°C:	-	-	-	-	-	-	-	15	15	20

(1) O enquadramento no requisito do teste ISO 4406 é feito sob demanda, implicando em custos adicionais de filtragem.

(2) As Análises Típicas representam os valores médios da produção, não constituindo especificações. Para informações mais detalhadas primeiramente consulte nossa assistência técnica.

Janeiro/2011

LUBRAX  **PETROBRAS**

Não necessita de aditivação extra. Para descarte use as instalações dos postos de serviço, conforme Resolução CONAMA 362/05. Preservar o meio ambiente é responsabilidade de todos.



Indústria e Comércio de Graxas S/A

Rua Senegalia, 181 CEP 83413-250 Colombo Paraná Brasil - www.ingrax.com.br
Fone: (41) 2106-7700 Fax: (41) 2106-7770 Telefone Emergência: (41) 2106-7700

Boletim Técnico



UNILIT BLUE

UNILIT BLUE é uma graxa de múltiplas aplicações, na cor azul, à base de sabão de lítio e óleos minerais de alta qualidade. Possui excelente resistência mecânica e a altas temperaturas, boa resistência a água e proporciona proteção contra a corrosão e a oxidação.

É recomendada para lubrificação de mancais lisos, rolamentos, acoplamentos flexíveis, partes móveis de máquinas e pequenas caixas de engrenagens.

Na ferrovia é utilizada em mancais de vagões e locomotivas.

Na linha automotiva é recomendada para lubrificação de cubos de roda, juntas estriadas, eixos cardans, pinos e articulações de chassis.

EMBALAGEM

Caixa com 24 potes de 500 gramas

Caixa com 24 potes de 1 quilo

Balde de 10 quilos

Balde de 20 quilos

Tambor de 170 quilos.

CARACTERÍSTICAS TÍPICAS ORIENTATIVAS

UNILIT BLUE	2
Tipo de Sabão	Lítio
Grau NLGI	2
Penetração Trabalhada a 25° C	265/295
Ponto de Gota	190
Cor	Azul
Textura	Lisa

Para maiores esclarecimentos, consultem nosso Depto. Técnico.

Anexo B – FISPQs dos Lubrificantes Seleccionados



Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico - FISPQ

PRODUTO: LUBRAX UTILE FP (32, 46, 68, 100, 150, 220 e 320)

Página 1 de 7

Data: 18/02/2011

Nº FISPQ: BR0157_P

Versão: 0.2P

Anula e substitui versão: Todas anteriores

1 - IDENTIFICAÇÃO DO PRODUTO E DA EMPRESA

Nome do produto: LUBRAX UTILE FP (32, 46, 68, 100, 150, 220 e 320).
 Código interno de identificação: BR0157
 Nome da empresa: PETROBRAS DISTRIBUIDORA S.A.
 Gerência Industrial – GEI.
 Endereço: Av. Fabor s/nº - Campos Elíseos
 25225-030 Duque de Caxias (RJ).
 Telefone: (0xx21) 2677 3119 / 2677 3189
 Telefone para emergências: 0800 244433
 Fax: (0xx21) 2677 3222

2 - COMPOSIÇÃO E INFORMAÇÃO SOBRE OS INGREDIENTES

PREPARADO

Natureza química: Óleos minerais de petróleo do tipo parafínico, devidamente refinados, compostos de hidrocarbonetos dos tipos alcanos e cicloalcanos, com teores menores de hidrocarbonetos aromáticos; e com aditivação específica para atendimento das características de desempenho.

Ingredientes ou impurezas que contribuam para o perigo: Hidrocarbonetos parafínicos;
 Hidrocarbonetos naftênicos;
 Hidrocarbonetos aromáticos;
 Hidrocarbonetos poliaromáticos;
 Aditivos: 4,4 % (p/p);
 Enxofre: máx. 1 % (p/p).

3 - IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS

PERIGOS MAIS IMPORTANTES

- Perigos específicos: Produto pouco tóxico.

EFEITOS DO PRODUTO

- Efeitos adversos à saúde humana: Apresenta baixa toxicidade dérmica e oral. Pode causar irritação nos olhos. Sob condições normais de uso não deve apresentar riscos significativos à saúde.

- Principais sintomas: Contato prolongado e repetido com a pele pode causar dermatite.

- Efeitos ambientais: Em grandes quantidades é poluente de rios e lagos.

4 - MEDIDAS DE PRIMEIROS SOCORROS

Inalação: Remover a vítima para local arejado. Se a vítima não estiver respirando, aplicar respiração artificial. Se a vítima estiver respirando, mas com dificuldade, administrar oxigênio a uma vazão de 10 a 15 litros / minuto. Procurar assistência médica imediatamente, levando o rótulo do produto, sempre que possível.



Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico - FISPQ

PRODUTO: LUBRAX UTILE FP (32, 46, 68, 100, 150, 220 e 320)

Página 2 de 7

Data: 18/02/2011

Nº FISPQ: BR0167_P

Versão: 0.2P

Anula e substitui versão: Todas anteriores

Contato com a pele:	Retirar imediatamente roupas e sapatos contaminados. Lavar a pele com água em abundância, por pelo menos 20 minutos, preferencialmente sob chuveiro de emergência. Procurar assistência médica imediatamente, levando o rótulo do produto, sempre que possível.
Contato com os olhos:	Lavar os olhos com água em abundância, por pelo menos 20 minutos, mantendo as pálpebras separadas. Usar de preferência um lavador de olhos. Procurar assistência médica imediatamente, levando o rótulo do produto, sempre que possível.
Ingestão:	Não provocar vômito. Se a vítima estiver consciente, lavar a sua boca com água limpa em abundância e fazê-la beber água. Procurar assistência médica imediatamente, levando o rótulo do produto, sempre que possível.

5 - MEDIDAS DE COMBATE A INCÊNDIO

Meios de extinção apropriados:	Espuma para hidrocarbonetos, neblina d'água, pó químico e dióxido de carbono (CO ₂).
Meios de extinção não apropriados:	Jato d'água sólido, devido ao risco de espalhamento do material em combustão.
Perigos específicos:	Combustão normal gera essencialmente dióxido de carbono (CO ₂), vapor d'água e pequenas quantidades de óxidos de enxofre (S), fósforo (P), zinco (Zn) e alquil mercaptanas. Combustão incompleta pode produzir monóxido de carbono (CO). Aquecimento acima de 100 °C libera gases tóxicos como HCl e H ₂ S.
Métodos especiais:	Resfriar com neblina d'água, o ambiente e os recipientes que estiverem expostos ao fogo, podendo-se utilizar areia para controlar pequenos focos. Remover os recipientes da área de fogo, se isto puder ser feito sem risco.
Proteção dos bombeiros:	Em incêndios envolvendo esse produto, não entrar em espaço confinado sem equipamento de proteção individual adequado, incluindo conjunto autônomo de ar.
Informações adicionais:	Em caso de incêndio, sempre chamar os bombeiros. Os incêndios pequenos como aqueles que podem ser controlados com um extintor manual, normalmente podem ser combatidos por uma pessoa instruída quanto aos procedimentos de combate a princípio de incêndios conforme sua classe. Os incêndios de maiores proporções devem ser combatidos por pessoas que tenham recebido uma instrução completa. Assegurar que haja uma rota de evasão disponível.

6 - MEDIDAS DE CONTROLE PARA DERRAMAMENTO OU VAZAMENTO

Precauções pessoais	
- Remoção de fontes de ignição:	Eliminar todas as fontes de ignição, impedir centelhas, fagulhas, chamas e não fumar na área de risco. Isolar o vazamento de todas as fontes de ignição.
- Controle de poeira:	Não se aplica (produto líquido).



Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico - FISPQ

PRODUTO: LUBRAX UTILE FP (32, 46, 68, 100, 150, 220 e 320)

Página 3 de 7

Data: 18/02/2011

Nº FISPQ: BR0167_P

Versão: 0.2P

Anula e substitui versão: Todas anteriores

<p>- Prevenção da inalação e do contato com a pele, mucosas e olhos:</p>	<p>Usar botas, macacão de algodão, avental e luvas impermeáveis, óculos de segurança herméticos para produtos químicos e proteção respiratória adequada.</p>
<p>Precauções ao meio ambiente:</p>	<p>Estancar o vazamento se isso puder ser feito sem risco. Não direcionar o material espalhado para quaisquer sistemas de drenagem pública. Evitar a possibilidade de contaminação de águas superficiais ou mananciais. Restringir o vazamento à menor área possível. O arraste com água deve levar em conta o tratamento posterior da água contaminada. Evitar fazer esse arraste.</p>
<p>Métodos para limpeza</p>	
<p>- Recuperação:</p>	<p>Recolher o produto bombeando-o para recipiente de emergência, devidamente etiquetado e bem fechado. Conservar o produto recuperado para posterior eliminação. Não utilizar água para evitar o espalhamento do produto e derrapagens.</p>
<p>- Neutralização:</p>	<p>Absorver com terra ou outro material absorvente.</p>
<p>- Disposição:</p>	<p>Não dispor em lixo comum. Não descartar no sistema de esgoto ou em cursos d'água. Confinar, se possível, para posterior recuperação ou descarte. A disposição final desse material deverá ser acompanhada por especialista e de acordo com a legislação ambiental vigente.</p>
<p>Nota:</p>	<p>Contactar o órgão ambiental local, no caso de vazamentos ou contaminação de águas superficiais, mananciais ou solos.</p>

7 - MANUSEIO E ARMAZENAMENTO

MANUSEIO

Medidas técnicas

<p>- Prevenção da exposição do trabalhador:</p>	<p>Utilizar equipamentos de proteção individual (EPI) para evitar o contato direto com o produto. Não respirar vapores liberados pelo produto aquecido.</p>
<p>- Prevenção de incêndio e explosão:</p>	<p>A embalagem vazia não deve ser soldada, aquecida ou perfurada, sob o risco de haver explosão. O uso de pressão para esvaziar o tambor também poderá resultar em explosão.</p>

<p>Precauções para manuseio seguro:</p>	<p>Providenciar ventilação local exaustora onde os processos assim o exigirem. Todos os elementos condutores do sistema em contato com o produto devem ser aterrados eletricamente. Usar ferramentas anti-faiscantes. Operações de curto prazo devem ser feitas a temperaturas entre 80 e 85 °C, e operações que levem mais de 2 semanas devem ser feitas a temperatura ambiente não excedendo 45 °C.</p>
------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p>Orientações para manuseio seguro:</p>	<p>Manipular respeitando as regras gerais de segurança e higiene industrial.</p>
-------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------

ARMAZENAMENTO

Medidas técnicas:

O local de armazenamento deve ter o piso impermeável, isento de materiais combustíveis e com dique de contenção para reter o produto em caso de vazamento.



Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico - FISPQ

PRODUTO: LUBRAX UTILE FP (32, 46, 68, 100, 150, 220 e 320)

Página 4 de 7

Data: 18/02/2011

Nº FISPQ: BR0167_P

Versão: 0.2P

Anula e substitui versão: Todas anteriores

Condições de armazenamento

- Adequadas:

Armazenar em ambiente fresco, ventilado, longe de fontes de ignição e à pressão atmosférica. As embalagens devem ser mantidas fechadas quando não estiverem em uso.

- A evitar:

Não armazenar perto de agentes oxidantes fortes, calor ou chama. Se armazenado a temperaturas acima de 80 °C por mais de 5 dias pode liberar gás sulfídrico (H₂S).

Produtos e materiais incompatíveis:

Agentes oxidantes fortes e ácidos fortes.

Materiais seguros para embalagem

- Recomendados:

Polietileno de alta densidade (PEAD) e aço carbono revestido com verniz sanitário.

8 - CONTROLE DE EXPOSIÇÃO E PROTEÇÃO INDIVIDUAL

Medidas de controle de engenharia:

Manipular o produto em local com boa ventilação natural ou mecânica, de forma a manter a concentração de vapores inferior ao Limite de Tolerância.

Parâmetros de controle

- Limites de exposição ocupacional

- Valor limite (Brasil, Portaria MTb 3214/78, NR 15 - Anexo 11):

Não estabelecido.

Equipamento de Proteção Individual

- Proteção respiratória:

Tendo em vista que o produto não emite vapores à temperatura ambiente, não é necessário o uso de proteção especial em condições normais de trabalho. Porém como pode emitir vapores ou névoas quando aquecido, recomenda-se usar respirador com filtro químico para vapores orgânicos em baixas concentrações e equipamento de respiração autônomo ou conjunto de ar mandado em altas concentrações.

- Proteção das mãos:

Luvas impermeáveis (PVC, polietileno ou neoprene) em atividades de contato direto com o produto.

- Proteção dos olhos:

Nas operações onde possam ocorrer projeções ou respingos, recomenda-se o uso de óculos de segurança ou protetor facial.

- Proteção da pele e do corpo:

Macacão de algodão, e se necessário avental impermeável (PVC, polietileno ou neoprene).

Precauções especiais:

Manter chuveiros de emergência e lavador de olhos disponíveis nos locais onde haja manipulação do produto. Evitar o contato prolongado ou freqüente com o produto.

Medidas de higiene:

Higienizar roupas e sapatos após o uso. Métodos gerais de controle utilizados em Higiene Industrial devem minimizar a exposição ao produto. Não comer, beber ou fumar ao manusear produtos químicos. Separar as roupas de trabalho das roupas comuns.



Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico - FISPQ

PRODUTO: LUBRAX UTILE FP (32, 46, 68, 100, 150, 220 e 320)

Página 6 de 7

Data: 18/02/2011

Nº FISPQ: BR0167_P

Versão: 0.2P

Anula e substitui versão: Todas anteriores

9 - PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS

Aspecto

- Estado físico: Líquido.
 - Cor: Amarelado (graus 32 e 46), castanho claro (graus 68, 100 e 150) e castanho (graus 220 e 320).
 - Odor: Característico de óleo lubrificante.

pH: Não se aplica.

Temperaturas específicas: Dados não disponíveis.

Ponto de fulgor:	32	46	68	100	150	220	320
	232 °C	240 °C	250 °C	258 °C	264 °C	274 °C	282 °C

Limites de explosividade no ar: Não se aplica (produto não inflamável).

Densidade @ 20/4 °C:	32	46	68	100	150	220	320
	0,8755	0,8841	0,8873	0,8905	0,8954	0,8994	0,9033

Solubilidade

- Na água: Insolúvel.
 - Em solventes orgânicos: Solúvel.

Ponto de fluidez:	32	46	68	100	150	220	320
	-9 °C	-9 °C	-8 °C	-8 °C	-8 °C	-8 °C	-8 °C

Viscosidade cSt @ 40 °C:	32	46	68	100	150	220	320
	34,0	44,0	64,3	93,7	141,2	207	302

10 - ESTABILIDADE E REATIVIDADE

Condições específicas

Instabilidade: Estável à temperatura ambiente e sob condições normais de uso.

Reações perigosas: Reage exotermicamente quando em contato com oxidantes fortes.

Condições a evitar: Temperaturas elevadas.

Materiais / substâncias incompatíveis: Materiais oxidantes fortes e ácidos fortes.

Necessidade de adicionar aditivos e inibidores:

Produtos perigosos de decomposição: Combustão normal gera essencialmente dióxido de carbono (CO₂), vapor d'água e pequenas quantidades de óxidos de enxofre (S), fósforo (P), zinco (Zn) e alquil mercaptanas. Combustão incompleta pode produzir monóxido de carbono (CO). Aquecimento acima de 100 °C libera gases tóxicos como HCl e H₂S. O produto se decompõe acima de 300 °C.



Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico - FISPQ

PRODUTO: LUBRAX UTILE FP (32, 46, 68, 100, 150, 220 e 320)

Página 8 de 7

Data: 18/02/2011

Nº FISPQ: BR0167_P

Versão: 0.2P

Anula e substitui versão: Todas anteriores

11 - INFORMAÇÕES TOXICOLÓGICAS

Toxicidade aguda

- Inalação: Não deve causar efeitos tóxicos agudos.
- Contato com a pele: DL50 (rato) > 12.000 mg/Kg
(baseado em dados do componente majoritário).
- Ingestão: Não deve causar efeitos tóxicos agudos.
DL50 (rato) > 8.000 mg/Kg.
(baseado em dados do componente majoritário).

Sintomas:

Pode provocar náuseas, tonturas e distúrbios gastrintestinais.

Efeitos locais

- Inalação: Se o produto formar névoa ou gerar vapores por aquecimento, a exposição pode provocar irritação das mucosas e da parte superior das vias respiratórias.
- Contato com a pele: Não deve causar lesões permanentes, podendo causar leve irritação.
- Contato com os olhos: Pode causar irritação e queimadura. Em casos extremos, devido às características de um dos aditivos presentes pode causar danos permanentes inclusive cegueira.
- Ingestão: Não deve causar toxidez aguda por ingestão. Pode produzir irritação na boca e garganta e distúrbios no aparelho digestivo. Entretanto, se ocorrer aspiração para os pulmões, pode causar irritação local ou, em casos mais graves, pneumonia de origem química.

Toxicidade crônica

- Contato com a pele: O contato prolongado ou repetido pode causar dermatite. Os sintomas podem incluir vermelhidão, edema, secura, desengorduramento e rachaduras na pele.

12 - INFORMAÇÕES ECOLÓGICAS

Mobilidade:

O produto apresenta uma solubilidade em água muito baixa. Se ocorrer vazamento para um corpo d'água, o produto flutuará e se espalhará principalmente pelo movimento da água podendo adsorver-se em sedimentos. No solo, os lubrificantes apresentam menor mobilidade, sendo a adsorção o principal processo físico.

Bioacumulação

Não existem dados que indiquem que estes produtos sejam significativamente bioacumulados por organismos aquáticos.

Impacto ambiental:

O derramamento de grandes volumes de óleos lubrificantes na água resultará em filmes de óleo não dissolvido na superfície, interferindo na troca de ar através da superfície, o que resultará em diminuição do nível de oxigênio dissolvido.

Ecotoxicidade

- Efeitos sobre organismos aquáticos: Dados disponíveis de estudos em algas indicam que óleos básicos lubrificantes não causam toxicidade aguda. Contudo este produto contém aditivos que são considerados tóxicos para organismos aquáticos. Produtos de petróleo têm sido associados com infecções em peixes, mesmo quando pescados em ambientes levemente contaminados.



Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico - FISPQ

PRODUTO: LUBRAX UTILE FP (32, 46, 68, 100, 150, 220 e 320)

Página 7 de 7

Data: 18/02/2011

Nº FISPQ: BR0167_P

Versão: 0.2P

Anula e substitui versão: Todas anteriores

- Efeitos sobre organismos do solo: Estudos do efeito do óleo básico incorporado ao solo na germinação de sementes e no desenvolvimento de plantas mostraram que a contaminação na taxa de até 4 %, causa pouco ou nenhum efeito adverso.
- Informações adicionais: As informações apresentadas são relativas ao componente majoritário do produto em questão.

13 - CONSIDERAÇÕES SOBRE TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO

Métodos de tratamento e disposição

- Produto: O tratamento e a disposição do produto devem ser avaliados tecnicamente, caso a caso.
- Resíduos: O produto é reciclável. Descartar em instalações autorizadas dos postos de serviço segundo as leis e as regras locais quanto ao descarte de resíduos de produtos petrolíferos. Não despejar em esgotos, águas superficiais ou no solo.
- Embalagens usadas: As embalagens originais são recicláveis. Descartá-las em instalação autorizada. Não descartar em esgotos, águas superficiais ou no solo.

14 - INFORMAÇÕES SOBRE TRANSPORTE

Regulamentações nacionais: Produto não inflamável, não sendo classificado como perigoso para transporte terrestre ou aéreo.

15 - REGULAMENTAÇÕES

Etiquetagem: Dados não disponíveis.

16 - OUTRAS INFORMAÇÕES

Referências bibliográficas: Instrução de aviação civil 153 – NORMAS PARA O TRANSPORTE DE ARTIGOS PERIGOSOS EM AREONAVES CIVIS do Departamento de Aviação Civil (DAC) e ao DOC-9584 – Technical Instructions for the Safe Transport of Dangerous Goods by Air da International Civil Aviation Organization (ICAO).
Seção 14: Regulamento do Transporte Terrestre de Produtos Perigosos da Agência Nacional de Transporte Terrestre (Resolução Nº 420 de 31 de maio de 2004) e Relação de Produtos Perigosos no Âmbito Mercosul (Decreto 1797 de 25 de janeiro de 1996).

Nota: Segue a página do ICAO onde pode-se verificar o Doc-9584 citado: (<http://www.icao.int/icao/en/download.htm#docs>).

As informações e recomendações constantes desta publicação foram pesquisadas e compiladas de fontes idôneas e capacitadas para emití-las, sendo os limites de sua aplicação os mesmos das respectivas fontes. Os dados dessa ficha de informações referem-se a um produto específico e podem não ser válidos onde este produto estiver sendo usado em combinação com outros. A Petrobras Distribuidora S.A. esclarece que os dados por ela coletados são transferidos sem alterar seu conteúdo ou significado.



Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico - FISPQ

PRODUTO: **LUBRAX GEAR**

Página 1 de 7

Data: 05/02/2011

Nº FISPQ: BR0013_P

Versão: 0.3P

Anula e substitui versão: todas anteriores

1 - IDENTIFICAÇÃO DO PRODUTO E DA EMPRESA

Nome do produto: LUBRAX GEAR
 Código interno de identificação: BR0013
 Nome da empresa: PETROBRAS DISTRIBUIDORA S.A.
 Gerência Industrial – GEI.
 Endereço: Av. Fabor s/nº - Campos Elíseos
 25225-030 Duque de Caxias (RJ).
 Telefone: (0xx21) 2677 3119 / 2677 3189
 Telefone para emergências: 0800 244433
 Fax: (0xx21) 2677 3222

2 - COMPOSIÇÃO E INFORMAÇÃO SOBRE OS INGREDIENTES

PREPARADO

Natureza química: Óleos minerais de petróleo do tipo parafínico, devidamente refinados, compostos de hidrocarbonetos dos tipos alcanos e cicloalcanos, com teores menores de hidrocarbonetos aromáticos; e com aditivação específica para atendimento das características de desempenho.

Ingredientes ou impurezas que contribuam para o perigo: Hidrocarbonetos parafínicos;
 Hidrocarbonetos naftênicos;
 Hidrocarbonetos aromáticos;
 Hidrocarbonetos poliaromáticos: baixos teores;
 Aditivos: 1,88 %;
 Enxofre: máx. 1 % (p/p).

3 - IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS

PERIGOS MAIS IMPORTANTES

- Perigos específicos: Produto pouco tóxico.

EFEITOS DO PRODUTO

- Efeitos adversos à saúde humana: Apresenta baixa toxicidade dérmica e oral. Sob condições normais de uso não deve apresentar riscos significativos à saúde.

- Principais sintomas: Contato prolongado e repetido com a pele pode causar dermatite.

4 - MEDIDAS DE PRIMEIROS SOCORROS

Inalação: Remover a vítima para local arejado. Se a vítima não estiver respirando, aplicar respiração artificial. Se a vítima estiver respirando, mas com dificuldade, administrar oxigênio a uma vazão de 10 a 15 litros / minuto. Procurar assistência médica imediatamente, levando o rótulo do produto, sempre que possível.

Contato com a pele: Retirar imediatamente roupas e sapatos contaminados. Lavar a pele com água em abundância, por pelo menos 20 minutos, preferencialmente sob chuveiro de emergência. Procurar assistência médica imediatamente, levando o rótulo do produto, sempre que possível.



Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico - FISPQ

PRODUTO: **LUBRAX GEAR**

Página 2 de 7

Data: 08/02/2011

Nº FISPQ: BR0015_P

Versão: 0.3P

Anula e substitui versão: todas anteriores

Contato com os olhos:	Lavar os olhos com água em abundância, por pelo menos 20 minutos, mantendo as pálpebras separadas. Usar de preferência um lavador de olhos. Procurar assistência médica imediatamente, levando o rótulo do produto, sempre que possível.
Ingestão:	Não provocar vômito. Se a vítima estiver consciente, lavar a sua boca com água limpa em abundância e fazê-la beber água. Procurar assistência médica imediatamente, levando o rótulo do produto, sempre que possível.

5 - MEDIDAS DE COMBATE A INCÊNDIO

Meios de extinção apropriados:	Espuma para hidrocarbonetos, neblina d'água, pó químico e dióxido de carbono (CO ₂).
Meios de extinção não apropriados:	Jato d'água sólido, devido ao risco de espalhamento do material em combustão.
Perigos específicos:	Combustão normal gera essencialmente dióxido de carbono (CO ₂), vapor d'água e pequenas quantidades de óxidos de fósforo (P) e enxofre (S). Combustão incompleta pode produzir monóxido de carbono (CO).
Métodos especiais:	Resfriar com neblina d'água, o ambiente e os recipientes que estiverem expostos ao fogo, podendo-se utilizar areia para controlar pequenos focos. Remover os recipientes da área de fogo, se isto puder ser feito sem risco.
Proteção dos bombeiros:	Em caso de incêndio, sempre chamar os bombeiros. Os incêndios pequenos como aqueles que podem ser controlados com um extintor manual, normalmente podem ser combatidos por uma pessoa instruída quanto aos procedimentos de combate a princípio de incêndios conforme sua classe. Os incêndios de maiores proporções devem ser combatidos por pessoas que tenham recebido uma instrução completa. Assegurar que haja uma rota de evasão disponível.

6 - MEDIDAS DE CONTROLE PARA DERRAMAMENTO OU VAZAMENTO

Precauções pessoais	
- Remoção de fontes de ignição:	Eliminar todas as fontes de ignição, impedir centelhas, fagulhas, chamas e não fumar na área de risco. Isolar o vazamento de todas as fontes de ignição.
- Controle de poeira:	Não se aplica (produto líquido).
- Prevenção da inalação e do contato com a pele, mucosas e olhos:	Usar botas, macacão de algodão, avental e luvas impermeáveis, óculos de segurança herméticos para produtos químicos e proteção respiratória adequada.
Precauções ao meio ambiente:	Estancar o vazamento se isso puder ser feito sem risco. Não direcionar o material espalhado para quaisquer sistemas de drenagem pública. Evitar a possibilidade de contaminação de águas superficiais ou mananciais. Restringir o vazamento à menor área possível. O arraste com água deve levar em conta o tratamento posterior da água contaminada. Evitar fazer esse arraste.



Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico - FISPQ

PRODUTO: **LUBRAX GEAR**

Página 3 de 7

Data: 08/02/2011

Nº FISPQ: BR0013_P

Versão: 0.3P

Anula e substitui versão: todas anteriores

Métodos para limpeza

- Recuperação: Recolher o produto bombeando-o para recipiente de emergência, devidamente etiquetado e bem fechado. Conservar o produto recuperado para posterior eliminação. Não utilizar água para evitar o espalhamento do produto e derrapagens.
 - Neutralização: Absorver com terra ou outro material absorvente.
 - Disposição: Não dispor em lixo comum. Não descartar no sistema de esgoto ou em cursos d'água. Confinar se possível, para posterior recuperação ou descarte. A disposição final desse material deverá ser acompanhada por especialista e de acordo com a legislação ambiental vigente.
- Nota:** Contatar o órgão ambiental local, no caso de vazamentos ou contaminação de águas superficiais, mananciais ou solos.

7 - MANUSEIO E ARMAZENAMENTO

MANUSEIO

Medidas técnicas

- Prevenção da exposição do trabalhador: Utilizar equipamentos de proteção individual (EPI) para evitar o contato direto com o produto.
 - Prevenção de incêndio e explosão: A embalagem vazia não deve ser soldada, aquecida ou perfurada, sob o risco de haver explosão. O uso de pressão para esvaziar o tambor também poderá resultar em explosão.
- Precauções para manuseio seguro: Providenciar ventilação local exaustora onde os processos assim o exigirem. Todos os elementos condutores do sistema em contato com o produto devem ser aterrados eletricamente. Usar ferramentas antifascantes.
- Orientações para manuseio seguro: Manipular respeitando as regras gerais de segurança e higiene industrial.

ARMAZENAMENTO

Medidas técnicas:

O local de armazenamento deve ter o piso impermeável, isento de materiais combustíveis e com dique de contenção para reter o produto em caso de vazamento.

Condições de armazenamento

- Adequadas: Armazenar em ambiente fresco, ventilado, longe de fontes de ignição e à pressão atmosférica. Temperaturas elevadas podem degradar o produto. Se for armazenado por longos períodos a temperaturas superiores a 45 °C ou se forem usadas fontes de calor acima de 150 °C, podem se formar vapores tóxicos e mal cheirosos por decomposição do produto. As embalagens devem ser mantidas fechadas quando não estiverem em uso.
 - A evitar: Não armazenar perto de agentes oxidantes fortes, calor ou chama.
- Produtos e materiais incompatíveis: Oxidantes fortes (peróxidos, cloratos, ácido crômico, etc).



Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico - FISPQ

PRODUTO: **LUBRAX GEAR**

Página 4 de 7

Data: 08/02/2011

Nº FISPQ: BR0013_P

Versão: 0.2P

Anula e substitui versão: todas anteriores

Materiais seguros para embalagem

- Recomendados: Polietileno de alta densidade (PEAD) e aço carbono revestido com verniz sanitário.

8 - CONTROLE DE EXPOSIÇÃO E PROTEÇÃO INDIVIDUAL

Medidas de controle de engenharia: Manipular o produto em local com boa ventilação natural ou mecânica, de forma a manter a concentração de vapores inferior ao Limite de Tolerância.

Parâmetros de controle

- Limites de exposição ocupacional
- Valor limite (Brasil, Portaria MTb 3214/78, NR 15 - Anexo 11): Não estabelecido.
- Valor limite (EUA, ACGIH): Névoa de óleo: TLV/TWA: 5 mg/m³.

Equipamento de Proteção Individual

- Proteção respiratória: Tendo em vista que o produto não emite vapores à temperatura ambiente, não é necessário o uso de proteção especial em condições normais de trabalho. Porém como pode emitir vapores ou névoas quando aquecido recomenda-se usar respirador com filtro químico para vapores orgânicos em baixas concentrações e equipamento de respiração autônomo ou conjunto de ar mandado em altas concentrações.
- Proteção das mãos: Luvas impermeáveis (PVC, polietileno ou neoprene) em atividades de contato direto com o produto.
- Proteção dos olhos: Nas operações onde possam ocorrer projeções ou respingos, recomenda-se o uso de óculos de segurança ou protetor facial.
- Proteção da pele e do corpo: Macacão de algodão, e se necessário avental impermeável (PVC, polietileno ou neoprene).

Precauções especiais: Manter chuveiros de emergência e lavador de olhos disponíveis nos locais onde haja manipulação do produto. Evitar o contato prolongado ou freqüente com o produto.

Medidas de higiene: Higienizar roupas e sapatos após o uso. Métodos gerais de controle utilizados em Higiene Industrial devem minimizar a exposição ao produto. Não comer, beber ou fumar ao manusear produtos químicos. Separar as roupas de trabalho das roupas comuns.

9 - PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS

Aspecto

- Estado físico: Líquido brilhante e homogêneo.
- Cor: Dados não disponíveis.
- Odor: Característico de óleo lubrificante.
- pH: Não se aplica (produto não dissociável).
- Temperaturas específicas
- Ponto de ebulição: Não se aplica.



Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico - FISPQ

PRODUTO: **LUBRAX GEAR**

Página 6 de 7

Data: 08/02/2011

Nº FISPQ: BR0013_P

Versão: 0.3P

Anula e substitui versão: todas anteriores

- Ponto de fusão:	Não se aplica.										
Ponto de fulgor (°C):	32	46	68	100	150	220	320	460	680	1000	1500
	200	232	236	242	258	270	282	290	300	324	330
Ponto de combustão:	> 222 °C.										
Limites de explosividade no ar:	Não se aplica (produto não inflamável).										
Pressão de vapor:	< 5 mmHg @ 20 °C.										
Densidade de vapor:	Não se aplica.										
Densidade (@ 20/4 °C):	32	46	68	100	150						
	0,8890	0,8798	0,8832	0,8874	0,8915						
	220	320	460	680	1000	1500					
	0,8961	0,8999	0,9026	0,9166	0,9296	0,9399					
Solubilidade											
- Na água:	Insolúvel.										
- Em solventes orgânicos:	Miscível em solventes de hidrocarbonetos.										
Ponto de fluidez (°C):	32	46	68	100	150	220	320	460	680	1000	1500
	-12	-9	-9	-9	-9	-9	-9	-6	-6	-3	-3
Viscosidade (cSt)	32	46	68	100	150	220	320	460	680	1000	1500
@ 40 °C:	32,0	48,6	70,3	103,9	156	233	327	472	673	1051	1545
@ 100 °C:	5,50	7,17	9,00	11,85	15,40	19,90	24,9	31,8	37,6	46,7	57,1

10 - ESTABILIDADE E REATIVIDADE

Condições específicas

Instabilidade:	Estável à temperatura ambiente e sob condições normais de uso.
Reações perigosas:	Reage exotermicamente quando em contato com oxidantes fortes. Se aquecido acima de 150 °C, pode liberar pequena quantidade de ácido sulfídrico (H ₂ S).
Materiais / substâncias incompatíveis:	Oxidantes fortes (peróxidos, cloratos, ácido crômico, etc).
Produtos perigosos de decomposição:	Combustão normal gera essencialmente dióxido de carbono (CO ₂), vapor d'água e pequenas quantidades de óxidos de fósforo (P) e enxofre (S) e de ácido sulfídrico (H ₂ S). Combustão incompleta pode produzir monóxido de carbono (CO).



Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico - FISPQ

PRODUTO: **LUBRAX GEAR**

Página 8 de 7

Data: 05/02/2011

Nº FISPQ: BR0013_P

Versão: 0.0P

Anula e substitui versão: todas anteriores

11 - INFORMAÇÕES TOXICOLÓGICAS

Toxicidade aguda

- Inalação: Não deve causar efeitos tóxicos agudos.
- Contato com a pele: DL50 (rato) > 12.000 mg/Kg
(baseado em dados do componente majoritário).
- Ingestão: Não deve causar efeitos tóxicos agudos.
DL50 (rato) > 8.000 mg/Kg.
(baseado em dados do componente majoritário).

Efeitos locais

- Inalação: Se o produto formar névoa ou gerar vapores por aquecimento, a exposição pode provocar irritação das mucosas e da parte superior das vias respiratórias.
- Contato com a pele: Não deve causar lesões permanentes, podendo causar leve irritação.
- Contato com os olhos: Não deve causar lesões permanentes, podendo causar irritação.

Toxicidade crônica

- Contato com a pele: O contato prolongado ou repetido pode causar dermatite. Os sintomas podem incluir vermelhidão, edema, secura, desengorduramento e rachaduras na pele.

12 - INFORMAÇÕES ECOLÓGICAS

Mobilidade:

O produto apresenta uma solubilidade em água muito baixa. Se ocorrer vazamento para um corpo d'água, o produto flutuará e se espalhará principalmente pelo movimento da água podendo adsorver-se em sedimentos. No solo, os lubrificantes apresentam menor mobilidade, sendo a adsorção o principal processo físico.

Bioacumulação:

Não existem dados que indiquem que estes produtos sejam significativamente bioacumulados por organismos aquáticos.

Impacto ambiental:

O derramamento de grandes volumes de óleos lubrificantes na água resultará em filmes de óleo não dissolvido na superfície, interferindo na troca de ar através da superfície, o que resultará em diminuição do nível de oxigênio dissolvido.

Ecotoxicidade

- Efeitos sobre organismos aquáticos: Dados disponíveis de estudos em algas indicam que óleos básicos lubrificantes não causam toxicidade aguda. Produtos de petróleo têm sido associados com infecções em peixes, mesmo quando pescados em ambientes levemente contaminados.
- Efeitos sobre organismos do solo: Estudos do efeito do óleo básico incorporado ao solo na germinação de sementes e no desenvolvimento de plantas mostraram que a contaminação na taxa de até 4 %, causa pouco ou nenhum efeito adverso.

Informações adicionais:

As informações apresentadas são relativas ao componente majoritário do produto em questão.



Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico - FISPQ

PRODUTO: **LUBRAX GEAR**

Página 7 de 7

Data: 08/02/2011

Nº FISPQ: BR0013_P

Versão: 0.3P

Anula e substitui versão: todas anteriores

13 - CONSIDERAÇÕES SOBRE TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO

Métodos de tratamento e disposição

- Produto: O tratamento e a disposição do produto devem ser avaliados tecnicamente, caso a caso.
- Resíduos: O produto é reciclável. Descartar em instalações autorizadas dos postos de serviço segundo as leis e as regras locais quanto ao descarte de resíduos de produtos petrolíferos. Não despejar em esgotos, águas superficiais ou no solo.
- Embalagens usadas: As embalagens originais são recicláveis. Descartá-las em instalação autorizada. Não descartar em esgotos, águas superficiais ou no solo.

14 - INFORMAÇÕES SOBRE TRANSPORTE

Regulamentações nacionais

Vias terrestres (Resolução 420/04 ANTT): Produto não classificado como perigoso para transporte.

15 - REGULAMENTAÇÕES

Etiquetagem: Dados não disponíveis.

16 - OUTRAS INFORMAÇÕES

Referências bibliográficas:

Instrução de aviação civil 153 – NORMAS PARA O TRANSPORTE DE ARTIGOS PERIGOSOS EM AREONAVES CIVIS do Departamento de Aviação Civil (DAC) e ao DOC-9584 – Technical Instructions for the Safe Transport of Dangerous Goods by Air da International Civil Aviation Organization (ICAO).
Seção 14: Regulamento do Transporte Terrestre de Produtos Perigosos da Agência Nacional de Transporte Terrestre (Resolução Nº 420 de 31 de maio de 2004) e Relação de Produtos Perigosos no Âmbito Mercosul (Decreto 1797 de 25 de janeiro de 1996).

Nota: Segue a página do ICAO onde pode-se verificar o Doc-9584 citado: (<http://www.icao.int/icao/en/download.htm#docs>).

As informações e recomendações constantes desta publicação foram pesquisadas e compiladas de fontes idôneas e capacitadas para emití-las, sendo os limites de sua aplicação os mesmos das respectivas fontes. Os dados dessa ficha de informações referem-se a um produto específico e podem não ser válidos onde este produto estiver sendo usado em combinação com outros. A Petrobras Distribuidora S.A. esclarece que os dados por ela coletados são transferidos sem alterar seu conteúdo ou significado.



Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico - FISPQ

PRODUTO: **LUBRAX HYDRA**

Página 1 de 7

Data: 07/02/2011

Nº FISPQ: BR0164_P

Versão: 0.4P

Anula e substitui versão: todas anteriores

1 - IDENTIFICAÇÃO DO PRODUTO E DA EMPRESA

Nome do produto: LUBRAX HYDRA
 Código interno de identificação: BR0154
 Nome da empresa: PETROBRAS DISTRIBUIDORA S.A.
 Gerência Industrial – GEI.
 Endereço: Av. Fabor s/nº - Campos Elíseos
 25225-030 - Duque de Caxias (RJ).
 Telefone: (0xx21) 2677 3119 / 2677 3189
 Telefone para emergências: 0800 244433
 Fax: (0xx21) 2677 3222

2 - COMPOSIÇÃO E INFORMAÇÃO SOBRE OS INGREDIENTES

PREPARADO

Natureza química: Óleo lubrificante formulado a partir de óleos minerais de petróleo do tipo parafínico, devidamente refinados, compostos de hidrocarbonetos dos tipos alcanos e cicloalcanos, com teores menores de hidrocarbonetos aromáticos; e com aditivação específica para atendimento das características de desempenho.

Ingredientes ou impurezas que contribuam para o perigo: Hidrocarbonetos parafínicos;
 Hidrocarbonetos naftênicos;
 Hidrocarbonetos aromáticos;
 Hidrocarbonetos poliaromáticos: baixos teores;
 Alquilditiofosfato de zinco > 43 % (p/p);
 Fenol butilado > 10,7 a 0,26 % (p/p);
 Enxofre: máx. 1 % (p/p).

3 - IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS

PERIGOS MAIS IMPORTANTES

- Perigos específicos: Produto pouco tóxico.

EFEITOS DO PRODUTO

- Efeitos adversos à saúde humana: Apresenta baixa toxicidade dérmica e oral. Sob condições normais de uso não deve apresentar riscos significativos à saúde.

- Principais sintomas: Contato prolongado e repetido com a pele pode causar dermatite.

4 - MEDIDAS DE PRIMEIROS SOCORROS

Inalação: Remover a vítima para local arejado. Se a vítima não estiver respirando, aplicar respiração artificial. Se a vítima estiver respirando, mas com dificuldade, administrar oxigênio a uma vazão de 10 a 15 litros / minuto. Procurar assistência médica imediatamente, levando o rótulo do produto, sempre que possível.

Contato com a pele: Retirar imediatamente roupas e sapatos contaminados. Lavar a pele com água em abundância, por pelo menos 20 minutos, preferencialmente sob chuveiro de emergência. Procurar assistência médica imediatamente, levando o rótulo do produto, sempre que possível.



Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico - FISPQ

PRODUTO: **LUBRAX HYDRA**

Página 2 de 7

Data: 07/02/2011

Nº FISPQ: BR0164_P

Versão: 0.4P

Anula e substitui versão: todas anteriores

Contato com os olhos:	Lavar os olhos com água em abundância, por pelo menos 20 minutos, mantendo as pálpebras separadas. Usar de preferência um lavador de olhos. Procurar assistência médica imediatamente, levando o rótulo do produto, sempre que possível.
Ingestão:	Não provocar vômito. Se a vítima estiver consciente, lavar a sua boca com água limpa em abundância e fazê-la beber água. Procurar assistência médica imediatamente, levando o rótulo do produto, sempre que possível.

5 - MEDIDAS DE COMBATE A INCÊNDIO

Meios de extinção apropriados:	Espuma para hidrocarbonetos, neblina d'água, pó químico e dióxido de carbono (CO ₂).
Meios de extinção não apropriados:	Jato d'água sólido, devido ao risco de espalhamento do material em combustão.
Perigos específicos:	Combustão normal gera essencialmente dióxido de carbono (CO ₂), vapor d'água e pequenas quantidades de óxidos de zinco (Zn), fósforo (P) e enxofre (S). Combustão incompleta pode produzir monóxido de carbono (CO).
Métodos especiais:	Resfriar com neblina d'água, o ambiente e os recipientes que estiverem expostos ao fogo, podendo-se utilizar areia para controlar pequenos focos. Remover os recipientes da área de fogo, se isto puder ser feito sem risco.
Proteção dos bombeiros:	Em incêndios envolvendo esse produto, não entrar em espaço confinado sem equipamento de proteção individual adequado, incluindo conjunto autônomo de ar.
Informações adicionais:	Em caso de incêndio, sempre chamar os bombeiros. Os incêndios pequenos como aqueles que podem ser controlados com um extintor manual, normalmente podem ser combatidos por uma pessoa instruída quanto aos procedimentos de combate a princípio de incêndios conforme sua classe. Os incêndios de maiores proporções devem ser combatidos por pessoas que tenham recebido uma instrução completa. Assegurar que haja uma rota de evasão disponível.

6 - MEDIDAS DE CONTROLE PARA DERRAMAMENTO OU VAZAMENTO

Precauções pessoais	
- Remoção de fontes de ignição:	Eliminar todas as fontes de ignição, impedir centelhas, faúlhas, chamas e não fumar na área de risco. Isolar o vazamento de todas as fontes de ignição.
- Controle de poeira:	Não se aplica (produto líquido).
- Prevenção da inalação e do contato com a pele, mucosas e olhos:	Usar botas, macacão de algodão, avental e luvas impermeáveis, óculos de segurança herméticos para produtos químicos e proteção respiratória adequada.



Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico - FISPQ

PRODUTO: **LUBRAX HYDRA**

Página 3 de 7

Data: 07/02/2011

Nº FISPQ: BR0164_P

Versão: 0.4P

Anula e substitui versão: todas anteriores

Precauções ao meio ambiente:

Estancar o vazamento se isso puder ser feito sem risco. Não direcionar o material espalhado para quaisquer sistemas de drenagem pública. Evitar a possibilidade de contaminação de águas superficiais ou mananciais. Restringir o vazamento à menor área possível. O arraste com água deve levar em conta o tratamento posterior da água contaminada. Evitar fazer esse arraste.

Métodos para limpeza

- Recuperação:

Recolher o produto bombeando-o para recipiente de emergência, devidamente etiquetado e bem fechado. Conservar o produto recuperado para posterior eliminação. Não utilizar água para evitar o espalhamento do produto e derrapagens.

- Neutralização:

Absorver com terra ou outro material absorvente.

- Disposição:

Não dispor em lixo comum. Não descartar no sistema de esgoto ou em cursos d'água. Confinar se possível, para posterior recuperação ou descarte. A disposição final desse material deverá ser acompanhada por especialista e de acordo com a legislação ambiental vigente.

Nota:

Contatar o órgão ambiental local, no caso de vazamentos ou contaminação de águas superficiais, mananciais ou solos.

7 - MANUSEIO E ARMAZENAMENTO

MANUSEIO

Medidas técnicas

- Prevenção da exposição do trabalhador:

Utilizar equipamentos de proteção individual (EPI) para evitar o contato direto com o produto.

- Prevenção de incêndio e explosão:

A embalagem vazia não deve ser soldada, aquecida ou perfurada, sob o risco de haver explosão. O uso de pressão para esvaziar o tambor também poderá resultar em explosão.

Precauções para manuseio seguro:

Providenciar ventilação local exaustora onde os processos assim o exigirem. Todos os elementos condutores do sistema em contato com o produto devem ser aterrados eletricamente. Usar ferramentas anti-faíscantes.

Orientações para manuseio seguro:

Manipular respeitando as regras gerais de segurança e higiene industrial.

ARMAZENAMENTO

Medidas técnicas:

O local de armazenamento deve ter o piso impermeável, isento de materiais combustíveis e com dique de contenção para reter o produto em caso de vazamento.

Condições de armazenamento

- Adequadas:

Armazenar em ambiente fresco, ventilado, longe de fontes de ignição e à pressão atmosférica. Temperaturas elevadas podem degradar o produto. Se for armazenado por longos períodos a temperaturas superiores a 45 °C ou se forem usadas fontes de calor acima de 121 °C, podem se formar vapores tóxicos e mal cheirosos por decomposição do produto. As embalagens devem ser mantidas fechadas quando não estiverem em uso.



Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico - FISPQ

PRODUTO: **LUBRAX HYDRA**

Página 4 de 7

Data: 07/02/2011

Nº FISPQ: BR0154_P

Versão: 0.4P

Anula e substitui versão: todas anteriores

- A evitar: Não armazenar perto de agentes oxidantes fortes, calor ou chama.
- Produtos e materiais incompatíveis: Oxidantes fortes (peróxidos, cloratos, ácido crômico, etc).
- Materiais seguros para embalagem
- Recomendados: Polietileno de alta densidade (PEAD) e aço carbono revestido com verniz sanitário.

8 - CONTROLE DE EXPOSIÇÃO E PROTEÇÃO INDIVIDUAL

- Medidas de controle de engenharia:** Manipular o produto em local com boa ventilação natural ou mecânica, de forma a manter a concentração de vapores inferior ao Limite de Tolerância.
- Equipamento de Proteção Individual**
- Proteção respiratória: Tendo em vista que o produto não emite vapores à temperatura ambiente, não é necessário o uso de proteção especial em condições normais de trabalho. Porém como pode emitir vapores ou névoas quando aquecido, recomenda-se usar respirador com filtro químico para vapores orgânicos em baixas concentrações e equipamento de respiração autônomo ou conjunto de ar mandado em altas concentrações.
 - Proteção das mãos: Luvas impermeáveis (PVC, polietileno ou neoprene) em atividades de contato direto com o produto.
 - Proteção dos olhos: Nas operações onde possam ocorrer projeções ou respingos, recomenda-se o uso de óculos de segurança ou protetor facial.
 - Proteção da pele e do corpo: Macacão de algodão, e se necessário avental impermeável (PVC, polietileno ou neoprene).
- Precauções especiais:** Manter chuveiros de emergência e lavador de olhos disponíveis nos locais onde haja manipulação do produto. Evitar o contato prolongado ou freqüente com o produto.
- Medidas de higiene:** Higienizar roupas e sapatos após o uso. Métodos gerais de controle utilizados em Higiene Industrial devem minimizar a exposição ao produto. Não comer, beber ou fumar ao manusear produtos químicos. Separar as roupas de trabalho das roupas comuns.

9 - PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS

Aspecto

- Estado físico: Líquido límpido.
 - Cor: Amarelado (grau 32) a castanho (grau 320).
 - Odor: Característico de óleo lubrificante.
 - pH: Não se aplica (produto não dissociável).
 - Temperaturas específicas**
 - Ponto de ebulição: Não se aplica.
 - Ponto de fusão: Não se aplica.
 - Ponto de fulgor (°C):**
- | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 32 | 46 | 68 | 100 | 150 | 320 |
| 232 | 244 | 260 | 270 | 274 | 300 |



Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico - FISPQ

PRODUTO: **LUBRAX HYDRA**

Página 6 de 7

Data: 07/02/2011

Nº FISPQ: BR0164_P

Versão: 0.4P

Anula e substitui versão: todas anteriores

Ponto de combustão:	> 158 °C.					
Limites de explosividade no ar:	Não se aplica (produto não inflamável).					
Densidade (@ 20/4 °C):	32	46	68	100	150	320
	0,8632	0,8686	0,8744	0,8796	0,8858	0,8989
Solubilidade						
- Na água:	Insolúvel.					
- Em solventes orgânicos:	Miscível em solventes de hidrocarbonetos.					
Viscosidade (cSt)	32	46	68	100	150	320
@ 40 °C:	30,2	44,3	65,3	94,9	147	300

10 - ESTABILIDADE E REATIVIDADE

Condições específicas

Instabilidade:	Estável à temperatura ambiente e sob condições normais de uso.
Reações perigosas:	Reage exotermicamente quando em contato com oxidantes fortes. Se aquecido acima de 121 °C pode liberar pequena quantidade de ácido sulfídrico (H ₂ S).
Materiais / substâncias incompatíveis:	Oxidantes fortes (peróxidos, cloratos, ácido crômico, etc. . .).
Produtos perigosos de decomposição:	Combustão normal gera essencialmente dióxido de carbono (CO ₂), vapor d'água e pequenas quantidades de óxidos de zinco (Zn), fósforo (P) e enxofre (S). Combustão incompleta pode produzir monóxido de carbono (CO).

11 - INFORMAÇÕES TOXICOLÓGICAS

Toxicidade aguda

- Inalação:	Não deve causar efeitos tóxicos agudos.
- Contato com a pele:	DL50 (rato) > 12.000 mg/Kg (baseado em dados do componente majoritário).
- Ingestão:	Não deve causar efeitos tóxicos agudos. DL50 (rato) > 6.000 mg/Kg. (baseado em dados do componente majoritário).

Efeitos locais

- Inalação:	Se o produto formar névoa ou gerar vapores por aquecimento, a exposição pode provocar irritação das mucosas e da parte superior das vias respiratórias.
- Contato com a pele:	Não deve causar lesões permanentes, podendo causar leve irritação.
- Contato com os olhos:	Não deve causar lesões permanentes, podendo causar irritação.
- Ingestão:	Não deve causar toxidez aguda por ingestão. Entretanto, se ocorrer aspiração para os pulmões, pode causar irritação local ou, em casos mais graves, pneumonia de origem química.



Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico - FISPQ

PRODUTO: **LUBRAX HYDRA**

Página 8 de 7

Data: 07/02/2011

Nº FISPQ: BR0164_P

Versão: 0.4P

Anula e substitui versão: todas anteriores

Toxicidade crônica

- Contato com a pele:

O contato prolongado ou repetido pode causar dermatite. Os sintomas podem incluir vermelhidão, edema, secura, desengorduramento e rachaduras na pele.

12 - INFORMAÇÕES ECOLÓGICAS

Mobilidade:

O produto apresenta uma solubilidade em água muito baixa. Se ocorrer vazamento para um corpo d'água, o produto flutuará e se espalhará principalmente pelo movimento da água podendo adsorver-se em sedimentos. No solo, os lubrificantes apresentam menor mobilidade, sendo a adsorção o principal processo físico.

Bioacumulação:

Não existem dados que indiquem que estes produtos sejam significativamente bioacumulados por organismos aquáticos.

Impacto ambiental:

O derramamento de grandes volumes de óleos lubrificantes na água resultará em filmes de óleo não dissolvido na superfície, interferindo na troca de ar através da superfície, o que resultará em diminuição do nível de oxigênio dissolvido.

Ecotoxicidade

- Efeitos sobre organismos aquáticos:

Dados disponíveis de estudos em algas indicam que óleos básicos lubrificantes não causam toxicidade aguda. Produtos de petróleo têm sido associados com infecções em peixes, mesmo quando pescados em ambientes levemente contaminados.

- Efeitos sobre organismos do solo:

Estudos do efeito do óleo básico incorporado ao solo na germinação de sementes e no desenvolvimento de plantas mostraram que a contaminação na taxa de até 4 %, causa pouco ou nenhum efeito adverso.

Informações adicionais:

As informações apresentadas são relativas ao componente majoritário do produto em questão.

13 - CONSIDERAÇÕES SOBRE TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO

Métodos de tratamento e disposição

- Produto:

O tratamento e a disposição do produto devem ser avaliados tecnicamente, caso a caso.

- Resíduos:

O produto é reciclável. Descartar em instalações autorizadas dos postos de serviço segundo as leis e as regras locais quanto ao descarte de resíduos de produtos petrolíferos. Não despejar em esgotos, águas superficiais ou no solo.

- Embalagens usadas:

As embalagens originais são recicláveis. Descartá-las em instalação autorizada. Não descartar em esgotos, águas superficiais ou no solo.

14 - INFORMAÇÕES SOBRE TRANSPORTE

Regulamentações nacionais

Vias terrestres (Resolução 420/04 ANTT): Produto não classificado como perigoso para transporte.



Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico - FISPQ

PRODUTO: **LUBRAX HYDRA**

Página 7 de 7

Data: 07/02/2011

Nº FISPQ: BR0164_P

Versão: 0.4P

Anula e substitui versão: todas anteriores

15 - REGULAMENTAÇÕES

Etiquetagem

Dados não disponíveis.

16 - OUTRAS INFORMAÇÕES

Referências bibliográficas:

Instrução de aviação civil 153 – NORMAS PARA O TRANSPORTE DE ARTIGOS PERIGOSOS EM AREONAVES CIVIS do Departamento de Aviação Civil (DAC) e ao DOC-9584 – Technical Instructions for the Safe Transport of Dangerous Goods by Air da International Civil Aviation Organization (ICAO).
Seção 14: Regulamento do Transporte Terrestre de Produtos Perigosos da Agência Nacional de Transporte Terrestre (Resolução Nº 420 de 31 de maio de 2004) e Relação de Produtos Perigosos no Âmbito Mercosul (Decreto 1797 de 25 de janeiro de 1996).

Nota: Segue a página do ICAO onde pode-se verificar o Doc-9584 citado: (<http://www.icao.int/icao/en/download.htm#docs>).

As informações e recomendações constantes desta publicação foram pesquisadas e compiladas de fontes idôneas e capacitadas para emití-las, sendo os limites de sua aplicação os mesmos das respectivas fontes. Os dados dessa ficha de informações referem-se a um produto específico e podem não ser válidos onde este produto estiver sendo usado em combinação com outros. A Petrobras Distribuidora S.A. esclarece que os dados por ela coletados são transferidos sem alterar seu conteúdo ou significado.


Indústria e Comércio de Graxas S/A

 Rua Senegalia, 181 CEP 83413-250 Colombo Paraná Brasil - www.ingrax.com.br
 Fone: (41) 2106-7700 Fax: (41) 2106-7770 Telefona Emergência: (41) 2106-7700

**Ficha de Informação de Segurança de Produtos Químicos
FISPOQ**


PRODUTO: UNILIT BLUE

DATA: 07/09/2009

Nº FISPOQ – TAB 006

REVISADA 25/03/2013

ANULA E SUBSTITUI VERSÃO: TODAS ANTERIORES

1. IDENTIFICAÇÃO DO PRODUTO E DA EMPRESA

- NOME COMERCIAL: UNILIT BLUE
- CÓDIGO DE IDENTIFICAÇÃO: TAB 006
- NOME DA EMPRESA: Ingrax Indústria e Comércio de Graxas S/A.
- ENDEREÇO: Rua Senegalia, 181 – CEP 83413-250 – Colombo – Pr.
- TELEFONE: 55 (41) 21067700
- TELEFONE PARA EMERGÊNCIA: 55 (41) 21067700
- FAX: 55 (41) 21067770
- EMAIL: ingrax@ingrax.com.br

2. IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS

- PERIGOS MAIS IMPORTANTES: Produto contém óleo mineral derivado do petróleo, o contato prolongado com a pele pode causar dermatites, produto não inflamável e considerado pouco tóxico.
- PERIGOS ESPECÍFICOS: Produto não é considerado nocivo a saúde, pouco tóxico.
- EFEITOS DO PRODUTO:
 - Efeitos Adversos a Saúde Humana:** Apresenta baixa toxicidade dérmica e oral. Sob condições normais de uso não deve apresentar riscos significativos à saúde. Irritante para os olhos. Névoas do produto causam irritação dos olhos e do trato respiratório. Contato prolongado com a pele pode causar dermatite.
 - Efeitos Ambientais:** O produto não oferece risco significativo ao meio ambiente.
 - Perigos Físico e Químicos:** Produto sólido a semifluidos, não inflamável

3. COMPOSIÇÃO E INFORMAÇÕES SOBRE OS INGREDIENTES

- TRATA-SE DE UMA MISTURA.
- NATUREZA QUÍMICA: Graxa lubrificante a base de sabão de lítio, óleos de base mineral e aditivos.
- INGREDIENTES OU IMPUREZAS QUE CONTRIBUAM PARA O PERIGO:

COMPONENTES	CAS	CONCENTRAÇÃO
Sabão de Lítio	7620-77-1	5 a 20% peso
Óleo de Base Mineral	101316-72-7	80 a 95% peso

- CLASSIFICAÇÃO DE PERIGO E SISTEMA UTILIZADO: Nenhum componente deste produto é considerado perigoso segundo a OSHA.

4. MEDIDAS DE PRIMEIROS SOCORROS

- INGESTÃO: Não induza ao vômito, dê água ou leite para beber, deve-se procurar atendimento médico.
- INALACÃO: Produto não volátil, em caso de vapores a pessoa deve ser levada para ambiente arejado. Se a vítima não estiver respirando, aplicar respiração artificial. Se a vítima estiver respirando com dificuldade, administrar oxigênio. Procurar assistência médica o mais rápido possível.
- CONTATO COM A PELE: Sendo um produto derivado de petróleo, deve-se evitar contato prolongado com a pele, caso isto ocorra lavar com água e sabão durante 20 minutos. Procurar assistência médica o mais rápido possível.
- CONTATO COM OS OLHOS: Lavar o local com bastante água durante pelo menos 15 minutos, mantendo as pálpebras afastadas. Procurar assistência médica o mais rápido possível.



Indústria e Comércio de Graxas S/A

Rua Senegalia, 181 CEP 83413-250 Colombo Paraná Brasil - www.ingrax.com.br
Fone: (41) 2106-7700 Fax: (41) 2106-7770 Telefone Emergência: (41) 2106-7700

Ficha de Informação de Segurança de Produtos Químicos
FISPO



PRODUTO: UNILIT BLUE

DATA: 07/05/2007

Nº FISPO - TAR 006

REVISADA 25/03/2010

ANULA E SUBSTITUI VERSÃO: TODAS ANTERIORES

5. MEDIDAS DE COMBATE A INCÊNDIO

- **MEIOS DE EXTINÇÃO APROPRIADOS:** Espuma para hidrocarbonetos, neblina d'água pó químico e dióxido de carbono (CO₂).
- **MEIOS DE EXTINÇÃO NÃO RECOMENDADOS:** Jato d'água sólido, devido ao risco de espalhamento do material em combustão.
- **PERIGOS ESPECÍFICOS:** Combustão normal gera essencialmente dióxido de carbono (CO₂). Vapor d'água e pequenas quantidades de óxido de zinco, fósforo, nitrogênio e enxofre. Combustão incompleta pode produzir monóxido de carbono (CO).
- **MÉTODOS ESPECIAIS:** Resfriar com neblina d'água o ambiente e os recipientes que estiverem expostos ao fogo, podendo-se utilizar areia para controlar pequenos focos. Remover os recipientes da área de fogo, se isto puder ser feito sem risco.
- **PROTEÇÃO DOS BOMBEIROS:** Em incêndios envolvendo esse produto, não entrar em espaço confinado sem equipamento de proteção individual adequado, incluindo conjunto autônomo de ar.
- **INFORMAÇÕES ADICIONAIS:** Em caso de incêndio, sempre chamar os bombeiros. Os incêndios pequenos como aqueles que podem ser controlados com um extintor manual normalmente podem ser combatidos por uma pessoa instruída quanto aos procedimentos de combate a princípio de incêndios conforme a sua classe. Os incêndios de maiores proporções devem ser combatidos por pessoas que tenham recebido uma instrução completa. Assegurar que haja uma rota de evasão disponível.

6. MEDIDAS DE CONTROLE PARA DERRAMAMENTO OU VAZAMENTO

• PRECAUÇÕES PESSOAIS

REMOÇÃO DE FONTES DE IGNIÇÃO: Eliminar todas as fontes de ignição, impedir centelhas, faíscas, chamas e não fumar na área de risco, isolar o vazamento de todas as formas de ignição.

Derramamentos acidentais deverão ser contidos o mais rapidamente possível por meio de barreiras, serragem ou absorventes minerais, os quais deverão ser posteriormente removidos com toda segurança. No caso de derramamento de maiores proporções, o órgão estadual do meio ambiente deverá ser informado (Corpo de Bombeiros) para tomar as providências cabíveis.

CONTROLE DE POEIRA: Não se aplica.

• **PREVENÇÃO À INALAÇÃO E DO CONTATO COM A PELE, MUCOSA E OLHOS:** Usar botas, macacão de algodão, avental e luvas impermeáveis, óculos de segurança herméticos para produtos químicos e proteção respiratória adequada.

• **PRECAUÇÕES AO MEIO AMBIENTE:** Estancar o vazamento se isso puder ser feito sem risco. Não direcionar o material espalhado para quaisquer sistemas de drenagem pública. Evitar a possibilidade de contaminação de águas superficiais ou mananciais. Restringir o vazamento à menor área possível. O arraste com água deve levar em conta o tratamento posterior da água contaminada. Evitar fazer esse arraste.

• **MÉTODOS PARA LIMPEZA:** Recolher o produto bombeando-o para recipiente de emergência, devidamente etiquetado e bem fechado. Conservar o produto recuperado para posterior eliminação. Não utilizar água para evitar o espalhamento do produto e derrapagens.

Absorver com terra ou outro material absorvente.

Não dispor em lixo comum. Não descartar no sistema de esgoto ou em cursos d'água. Confinar se possível, para posterior recuperação ou descarte. A disposição final desse material deverá ser acompanhada por especialista e de acordo com a legislação ambiental vigente.

Contatar o órgão ambiental local, no caso de vazamentos ou contaminação de águas superficiais, mananciais ou solos.



Indústria e Comércio de Graxas S/A

Rua Senegalia, 181 CEP 83413-250 Colombo Paraná Brasil - www.ingrax.com.br
Fone: (41) 2106-7700 Fax: (41) 2106-7770 Telefone Emergência: (41) 2106-7700

Ficha de Informação de Segurança de Produtos Químicos
FISPO



PRODUTO: UNILIT BLUE

DATA: 07/09/2009

Nº FISPO - TAR 006

REVISADA 25/03/2013

ANULA E SUBSTITUI VERSÃO: TODAS ANTERIORES

7. PRECAUÇÕES PARA MANUSEIO, TRANSPORTE E ARMAZENAGEM

• **MANUSEIO**

• **MEDIDAS TÉCNICAS APROPRIADAS:**

Prevenção de Exposição do Trabalhador: Utilizar equipamentos de proteção Individual (EPI) para evitar o contato direto com o produto.

Prevenção de Incêndio e Explosão: A embalagem vazia não deve ser soldada, aquecida ou perfurada, sob o risco de haver explosão. O uso de pressão para esvaziar o tambor também poderá resultar em explosão.

• **PRECAUÇÕES E ORIENTAÇÕES PARA MANUSEIO SEGURO:** Providenciar ventilação local e exaustor onde os processos assim o exigirem. Todos os elementos condutores do sistema em contato com o produto devem ser aterrados eletricamente. Usar ferramentas anti-faíscantes.

• **MEDIDAS DE HIGIENE**

Apropriadas: Manipular respeitando as regras gerais de segurança e higiene industrial.

• **ARMAZENAMENTO:** O local de armazenamento deve ter o piso impermeável, isento de materiais combustíveis e com dique de contenção para reter o produto em caso de vazamento. Armazenar em ambiente fresco, ventilado, longe de fontes de ignição e a pressão atmosférica. Temperaturas elevadas podem degradar o produto. Se for armazenado por longos períodos a temperaturas superiores a 45°C ou se forem usadas fontes de calor acima de 60°C podem se formar vapores tóxicos e mal cheirosos por decomposição do produto.

• **MEDIDAS TÉCNICAS**

Condições adequadas: As embalagens devem ser mantidas fechadas quando não estiverem em uso.

Condições que Devem ser Evitadas: Não armazenar perto de agentes oxidantes fortes, calor ou chama. Incompatível com materiais fortemente oxidantes.

• **MATERIAIS PARA EMBALAGENS:**

Recomendados: Recomenda-se armazenar o produto em polietileno de alta densidade ou aço carbono revestido com verniz sanitário.

8. CONTROLE DE EXPOSIÇÃO E PROTEÇÃO INDIVIDUAL

• **PARÂMETROS DE CONTROLE ESPECÍFICOS:**

Limites de Exposição ocupacional: Valor limite (Brasil Portaria MTb 3214/78 NR 15 - Anexo 11): Não estabelecido. Valor limite (EUA, ACGIH): Névoa de óleo: TLV/TWA: 5mg/m³.

• **MEDIDA DE CONTROLE ENGENHARIA:** Manipular o produto em local com boa ventilação natural ou mecânica de forma a manter a concentração de vapores inferior ao Limite de Tolerância.

• **EQUIPAMENTO PROTEÇÃO INDIVIDUAL:**

Proteção dos Olhos/Face: Nas operações onde possam ocorrer projeções ou respingos, recomenda-se o uso de óculos de segurança ou protetor facial.

Proteção da Pele e do Corpo: Macacão de algodão e se necessário avental impermeável (PVC, polietileno ou neoprene).

Proteção Respiratória: Tendo em vista que o produto não emite vapores à temperatura ambiente, não é necessário o uso de proteção especial em condições normais de trabalho. Porém como pode emitir vapores ou névoa quando aquecido, recomenda-se usar respirador com filtro químico para vapores orgânicos em baixas concentrações e equipamento de respiração autônomo ou conjunto de ar mandado em altas concentrações.

Proteção das Mãos: Luvas Impermeáveis (PVC, polietileno ou neoprene) em atividades de contato direto com o produto.

• **PRECAUÇÕES ESPECIAIS:** Manter chuveiros de emergência e lavador de olhos disponíveis nos locais onde haja manipulação do produto. Evitar o contato prolongado ou freqüente com o produto.


Indústria e Comércio de Graxas S/A

 Rua Senegalia, 181 CEP 83413-250 Colombo Paraná Brasil - www.ingrax.com.br
 Fone: (41) 2106-7700 Fax: (41) 2106-7770 Telefone Emergência: (41) 2106-7700

**Ficha de Informação de Segurança de Produtos Químicos
FIS PQ**


PRODUTO: UNILIT BLUE

DATA: 07/08/2009

Nº FIS PQ - TAB 006

REVISADA 25/03/2013

ANULA E SUBSTITUI VERSÃO: TODAS ANTERIORES

9. DADOS FÍSICO-QUÍMICOS TÍPICOS

UNILIT BLUE	2
ASPECTO	SEMISÓLIDO
ODOR	GRAXA
PONTO DE FULGOR	>220° C
TIPO DE SABÃO	LÍTI
GRAU NLGI	2
PENETRAÇÃO TRABALHADA A 25° C	265/295
PONTO DE GOTA	190
COR	AZUL
TEXTURA	LISA
TAXA DE EVAPORAÇÃO	NÃO VOLÁTIL.

10. ESTABILIDADE REATIVIDADE

- **ESTABILIDADE QUÍMICA:** Este material é considerado estável em ambiente normal e em condições previstas de temperatura e pressão durante a armazenagem e o manuseio.
- **REATIVIDADE:** Pode reagir com agentes oxidantes fortes, tais como cloratos, nitratos, peróxidos, etc.
- **POSSIBILIDADE DE REAÇÕES PERIGOSAS:** Não deverá ocorrer uma reação perigosa.
- **MATERIAIS OU SUBSTÂNCIAS INCOMPATÍVEIS:** Materiais fortemente oxidantes.
- **PRODUTO PERIGOSO DE DECOMPOSIÇÃO:** Combustão normal gera essencialmente dióxido de carbono (CO₂), vapor d'água e pequenas quantidades de óxidos de zinco, fósforo, nitrogênio e enxofre, combustão incompleta pode produzir monóxido de carbono(CO).

11. INFORMAÇÕES TOXICOLÓGICAS

- **TOXICIDADE AGUDA:**
Contato Com a Pele: DL₅₀ (coelho) > 2 g/kg. Praticamente não tóxico.
Ingestão: DL₅₀ (rato) > 5 g/kg. Praticamente não tóxico.
Inalação: Se o produto formar névoa ou gerar vapores por aquecimento, a exposição pode provocar irritação das mucosas e da parte superior das vias respiratórias.
Contato com a Pele: Não deve causar lesões permanentes, contato prolongado com a pele pode causar leve irritação.
Contato com os olhos: (Draize) Acredita-se que é < 15,0/110 (coelho) nenhum efeito apreciável.
Ingestão: Não deve causar toxicidade aguda por ingestão. Entretanto, se ocorrer aspiração para os pulmões, pode causar irritação local ou, em casos mais graves, pneumonia de origem química.
- **TOXICIDADE CRÔNICA:**
 O contato prolongado ou repetido pode causar dermatite. Os sintomas podem incluir vermelhidão, edema, secura, descamamento e rachaduras na pele.

12. INFORMAÇÕES ECOLÓGICAS
ECOTOXICIDADE:

- **EFEITOS SOBRE ORGANISMOS AQUÁTICOS:** Dados disponíveis de estudos em algas indicam que óleos básicos lubrificantes não causam toxicidade aguda. Produtos de petróleo têm sido associados com infecções em peixes, mesmo quando pescados em ambientes levemente contaminados.
- **EFEITOS SOBRE ORGANISMOS DO SOLO:** Estudos do efeito do óleo básico incorporado ao solo na germinação de sementes e no desenvolvimento de plantas mostraram que a contaminação na taxa de até 4 % causa pouco ou nenhum efeito adverso.
- **MOBILIDADE:** O produto apresenta uma solubilidade em água muito baixa. Se ocorrer vazamento para um corpo d'água, o produto flutuará e se espalhará principalmente pelo movimento da água podendo absorver-se em sedimentos. No solo, os lubrificantes apresentam menor mobilidade sendo a adsorção o principal processo físico.