Universidade Federal do Rio de Janeiro
Escola de Química
Pós-Graduação em Tecnologia de Processos Químicos e Bioquímicos

Tendência de Patenteamento de Biolubrificantes: Visão do Potencial de Inovação

Diana Patrícia da Silva Hernandez

Dissertação de Mestrado

Rio de Janeiro, RJ - Brasil
Outubro de 2016

Diana Patrícia da Silva Hernandez

TENDÊNCIA DE PATENTEAMENTO DE BIOLUBRIFICANTES: VISÃO DO POTENCIAL DE INOVAÇÃO

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Tecnologia de Processos Químicos e Bioquímicos, Escola de Química, Universidade Federal do Rio de Janeiro, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ciências.

Orientadores: Adelaide Maria de Souza Antunes, D. Sc

Rio de Janeiro
2016

CIP - Catalogação na Publicação

H557t

Hernandez, Diana Patrícia da Silva
Tendência de Patenteamento de Biolubrificantes: Visão do Potencial de Inovação / Diana Patrícia da Silva Hernandez. -- Rio de Janeiro, 2016.
132 f.

Orientadora: Adelaide Maria de Souza Antunes.
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Escola de Química, Programa de Pós-Graduação em Tecnologia de Processos Químicos e Bioquímicos, 2016.

1. Patente . 2. Biolubrificante. 3. Tendência. 4. Inovação. I. Antunes, Adelaide Maria de Souza, orient. II. Título.

Elaborado pelo Sistema de Geração Automática da UFRJ com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Tendência de Patenteamento de Biolubrificantes: Visão do Potencial de Inovação

Diana Patrícia da Silva Hernandez

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Tecnologia de Processos Químicos e Bioquímicos da Escola de Química da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de Mestre em Ciências.

Aprovada em 26 de outubro de 2016

D.Sc Adelaide Maria de Souza (Orientadora)

D.Sc Luiz Antônio D'Avila

D.Sc Lucia Regina Rangel de Moraes Valente Fernandes

D.Sc Flávia Maria Lins Mendes

Rio de Janeiro, RJ – Brasil
Outubro de 2016

O período de maior ganho em conhecimento e experiência é o período mais difícil da vida de alguém.

Dalai Lama

AGRADECIMENTOS

A Deus, por ter me dado mais uma chance de vida e por estar sempre comigo, me guiando, me protegendo e permitindo que seja acompanhada de perto pelo meu amigo.

A minha mãe, Eliane, por ser meu alicerce, sempre demonstrando dedicação.

À minha irmã, Thais, por ser minha fiel companheira, presente em todos os momentos, por me apoiar, por ser o elo de toda as minhas mensagens e por ter nos presenteado com a Laize, que é tão importante para mim!

A Karina, pelo companheirismo, dedicação e por acreditar em mim.

A minha orientadora Adelaide, pela disponibilidade, persistência, correções, ensinamentos. Muito obrigada pela grande contribuição em minha formação acadêmica. Agradeço também pela paciência e compreensão, que alimentaram minha perseverança para finalizar este trabalho.

A todos do AMRJ-2331, que desde o início me apoiaram e incentivaram. Agradeço especialmente a Tenente Priscila pelo apoio e disponibilidade, empréstimo de computador pessoal e incentivo. A tenente Beatriz, por ter sustentado nossa seção nesses últimos meses e me ajudar tanto. A minha equipe, que sempre que precisei, ajudaram-me a conciliar trabalho e mestrado, “sustentando o fogo para minha vitória”.

Ao amigo André que sempre soube respeitar a distância sem me julgar e cobrar. Ao “Ed” que serviu como exemplo e inspiração no início de minha vida acadêmica, mesmo tão longe.

A toda equipe do Piquet Carneiro, por cuidarem de mim e não desistirem de buscar meios de amenizar minhas dores, buscar tratamentos e garantir uma melhor qualidade de vida dentro dos meus limites.

Aos componentes da banca examinadora, pela valiosa presença.

A todos os que contribuíram, de forma direta ou indireta, para a realização deste trabalho.

HERNANDEZ, Diana Patrícia da Silva. **Tendência de patenteamento de Biolubrificantes: Visão do potencial de inovação**. Rio de Janeiro, 2016. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Processos Químicos e Bioquímicos) – Escola de Química, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2016.

A produção de lubrificantes é caracterizada principalmente pelo uso de um óleo base de mineral ou sintético com aditivos. A possibilidade do uso de materiaisde origem vegetal ou animal, ou até combinações deles, geram os biolubrificantes, que apresentam alto valor agregado, seja pelo aumento da biodegrabilidade, por melhores propriedades físico químicas ou por serem mais adequados em aplicações onde há um maior risco de contaminação ambiental, como áreas marítimas. Neste sentido, o setor de lubrificantes busca atender normas ambientais mais exigentes, que demandam um maior esforço principalmente das empresas produtoras de lubrificantes tradicionais em desenvolverem novos produtos. Objeto deste trabalho, os biolubrificantes fazem parte deste universo e são largamente utilizados no setor de exploração e produção de petróleo, principalmente para perfuração, em maquinários, em transformadores, como uso em motores de diversas áreas e também na área automobilística. Os investimentos neste setor foram crescentes nos últimos anos, principalmente em virtude das novas leis ambientais na Europa e Estados Unidos, como também pela busca por produtos oriundos de material renovável. Esta pesquisa tem como objetivo identificar tendências de desenvolvimento tecnológico aplicadas na utilização de óleos biolubrificantes por meio de indicadores obtidos a partir de documentos de patentes. Foram mapeados os principais países de origem das patentes, a evolução temporal, os produtos desenvolvidos, a matéria-prima mais utilizada e as aplicações destes produtos a partir dos dados de documentos de patentes recuperados na base, não gratuita, Derwent Innovations Index, entre 1993 e 2016. Os resultados apontando China, Estados Unidos, Japão como os grandes detentores de patentes. Esta pesquisa também indica que grande parte das inovações está pautada nas necessidades por produtos mais biodegradáveis e menos poluentes, utilizando uma mistura entre diferentes óleos base e aditivos para chegar a este resultado. Tais exigências apresentam origem principalmente na Europa

Palavras-chave: Patentes, Biolubrificantes, Inovação, Tendência

HERNANDEZ, Diana Patrícia da Silva. Trend of patenting bio-lubricants: vision of the innovation potential. Rio de Janeiro, 2016. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Processos Químicos e Bioquímicos) – Escola de Química, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2016.

Production of lubricants is mainly characterized by use of a mineral or synthetic base oil with additives. The possibility of use of different materials, such as vegetable or animal origin, or even combinations of them, generate the bio-lubricants, which have high added value, either by increasing the biodegradability, for better physicochemical properties or to be more suitable in applications where there is a greater risk of environmental contamination such as sea areas. In this sense, the lubricants industry seeks to meet environmental standards, which are increasingly stringent, requiring more effort, mainly, from producers of traditional lubricants to develop new products. Object of this work, the bio-lubricants are part of this universe and are widely used in the petrochemical sector, mainly for drilling, in machinery, in transformers, as used in engines of various areas, and also in the automotive area. Investments in this sector have been significant in recent years, mainly because of new environmental laws in Europe and the United States, as well as the search for products from renewable materials. This research aims to identify the technological development trends applied in bio-lubricants oil exploration through indicators obtained from patent documents. The main origin countries of patents, the time course, the main developped product, the raw material most used and the application of this product have been mapped from the patent document retrieved data in Derwent Innovations Index based on 1993 to 2016. The results show intensity and different technological foci between countries, pointing out China, the United States and Japan as the major holder of patents. This research also indicates that most innovations are guided on customer needs for more biodegradable and less polluting products, using a mix of different base oils and additives to achieve this result.

Keywords: Patents, Bio-lubricants, Innovation, Trends.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 14

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA 16

2.1 VISÃO DE LUBRIFICAÇÃO E LUBRIFICANTES 16

2.1.1 A classificação de lubrificantes quanto a composição química 16

2.1.2 Óleos Minerais 17

2.1.3 Óleos Sintéticos 17

2.1.4 Óleos vegetais e animais 19

2.2 ADITIVOS PARA LUBRIFICANTE 20

2.3 BIOLUBRIFICANTE 21

2.3.1 Fonte de Biolubrificante 22

2.4 PROPRIEDADES DE BIOLUBRIFICANTES 25

2.4.1 Viscosidade 25

2.4.2 O índice de viscosidade 26

2.4.3 Ponto de fluidez 26

2.4.4 Ponto de fulgor 26

2.4.5 Ponto de névoa 26

2.4.6 Estabilidade à oxidação 26

2.5 APLICAÇÕES DE BIOLUBRIFICANTES 27

2.6 ADEQUAÇÃO DOS ÓLEOS VEGETAIS PARA USO COMO LUBRIFICANTES 27

2.6.1 Modificação química 29

2.6.2 A esterificação / transesterificação 29

2.6.3 Formação Estolide 31

2.6.4 Epoxidação, abertura do anel e acetilação 32

2.7 BIODEGRABILIDADE 34

2.8 EXIGÊNCIAS AMBIENTAIS 37

2.9 VANTAGENS E DESVANTAGENS DE BIOLUBRIFICANTES 39

2.10 MERCADO DE LUBRIFICANTES 40

2.11 PATENTES COMO FONTE DE INFORMAÇÃO 43

3 METODOLOGIA 47

3.1 OBJETIVO 47

3.2 ESTRATÉGIA DE BUSCA 47

3.2.1 Pesquisa qualitativa dos termos de busca em base de dados científica 48

3.2.2 Pesquisa qualitativa dos termos de busca em bases de patentes 52
3.3 ESCOLHA DA BASE DE PEDIDOS DE PATENTE 57
3.4 BUSCA E RECUPERAÇÃO DOS PEDIDOS DE PATENTE DE BIOLUBRIFICANTES 58
3.4.1 Busca e Recuperação dos Pedidos de Patente de Biolubrificantes 60
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO 69
4.1 ANÁLISES DE DADOS INICIAIS 69
4.2 ORIGEM DA TECNOLOGIA 69
4.3 DETENTORES DA TECNOLOGIA 73
4.3.1 Padronização e Identificação dos principais depositantes 76
4.4 ÁREAS DE CONHECIMENTO NOS PAÍSES LÍDERES 79
4.5 PATENTES NA CHINA 80
4.6 PATENTES NOS ESTADOS UNIDOS 82
4.7 PATENTES NO JAPÃO 84
4.8 CONTEÚDO NOS DOCUMENTOS DOS PRINCIPAIS DEPOSITANTES 85
4.9 PATENTES DEPOSITADAS NO BRASIL 89
5 CONCLUSÕES 92
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 94
7 APÊNDICE I- ANÁLISE DAS SUBCLASSES CIP EM DIFERENTES BASES DE PATENTE 104
8 APÊNDICE II – ANÁLISE PARA VALIDAÇÃO DAS CIP UTILIZADAS NA BUSCA 107
9 APENDICE III- ANÁLISE PARA VALIDAÇÃO DE CÓDIGO DE CLASSE DERWENT (DC) 114
10 APÊNDICE IV – PATENTES COM PRIORIDADE BRASILEIRA 126

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 2.1 ESTRUTURA QUÍMICA PREDOMINANTE EM CADA CLASSE DOS ÓLEOS BÁSICOS MINERAIS 17
FIGURA 2.2 ESTRUTURA QUÍMICA DOS PRINCIPAIS ÓLEOS SINTÉTICOS 18
FIGURA 2.3 REPRESENTAÇÃO DE UM DE TRIGLICERÍDEOS 19
FIGURA 2.4 ESTRUTURA DOS TRIGLICERÍDEOS SATURADOS, MONOINSATURADOS E POLI-INSATURADOS 20
FIGURA 2.5. PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DE UM BIOLUBRIFICANTE. 27
FIGURA 2.6. CLIVAGEM DO ÉSTER POR REARRANJO MOLECULAR DO HIDROGÊNIO-B. 28
FIGURA 2.7 AS TRÊS MODIFICAÇÕES QUÍMICAS MAIS UTILIZADAS NA SÍNTESE DE BIOLUBRIFICANTES 29
FIGURA 2.8 REAÇÃO DE ESTERIFICAÇÃO. 30
FIGURA 2.9 A) EQUAÇÃO GERAL PARA UMA REAÇÃO DE TRANSESTERIFICAÇÃO; B) EQUAÇÃO GERAL DA TRANSESTERIFICAÇÃO DE UM TRIGLICERÍDEO 30
FIGURA 2.10 REAÇÃO DE TRANSESTERIFICAÇÃO DO RICINOLEATO DE ETILA COM TMP EM PRESENÇA DE CATALISADOR 31
FIGURA 2.11 ESQUEMA DE FORMAÇÃO DE ESTOLÍDEOS 32
FIGURA 2.12 REAÇÃO DE EPOXIDAÇÃO DE UM TRIACILGLICERIDEO. 33
FIGURA 2.13 REPRESENTAÇÃO ESQUEMÁTICA DO TRIGLICERÍDEO DE ÓLEO DE SOJA, DAS REAÇÕES DE EPOXIDAÇÃO, ABERTURA DO ANEL EPÓXIDO E FORMAÇÃO DO POLIOL. 33
FIGURA 2.14. ETAPAS DA PRODUÇÃO DOS POLIÓIS DE INDIAROBA, REPRESENTADOS PELO LINOLEATO DE ETILA 34
FIGURA 2.15. ETAPAS DA BIODEGRADAÇÃO E AS METODOLOGIAS MAIS USUAIS. 36
FIGURA 2.16. INFORMAÇÕES CONTIDAS EM UM DOCUMENTO DE PATENTE 44
FIGURA 2.17. ESTRUTURA HIERÁRQUICA DA CIP 45
FIGURA 3.1 ESTRATÉGIA DE BUSCA. 47
FIGURA 3.2 IMAGEM DA PÁGINA DE BUSCA POR *THESAURUS* NA BASE COMPENDEX. 49
FIGURA 3.3 IMAGEM DA PÁGINA DE BUSCA POR PALAVRA-CHAVE NA BASE COMPENDEX. 49
FIGURA 3.4 IMAGEM DA PÁGINA DE BUSCA POR PALAVRA-CHAVE NA BASE DO INPI. 53
FIGURA 3.5 IMAGEM DA PÁGINA DE BUSCA POR PALAVRA-CHAVE NA BASE ESPACENET. 53
FIGURA 3.6 IMAGEM DA PÁGINA DE BUSCA POR PALAVRA-CHAVE NA BASE GOOGLE PATENTS. 54
FIGURA 3.7 IMAGEM DA PÁGINA DE BUSCA POR PALAVRA-CHAVE NA BASE LATIPAT. 54
FIGURA 3.8 IMAGEM DA PÁGINA DE BUSCA POR PALAVRA-CHAVE NA BASE PATENTSCOPE. . 55

FIGURA 3.9 IMAGEM DA PÁGINA DE BUSCA POR PALAVRA-CHAVE NA BASE IPDL..... 55
FIGURA 3.10 ÁREAS TECNOLÓGICAS E SUAS SEÇÕES DERWENT INNOVATIONS INDEX. 58
FIGURA 3.11 IMAGEM DA PÁGINA INICIAL DO POR TAL PERIÓDICOS DA CAPES. 60
FIGURA 3.12 -IMAGEM DA PÁGINA INICIAL DE BUSCA AVANÇADA DA BASE DERWENT. 60
FIGURA 3.13 -IMAGEM DO RESULTADO DE BUSCA INICIAL A PÁGINA INICIAL DA BASE DERWENT. 61
FIGURA 3.14 FLUXOGRAMA DE SIMPLIFICADO DA METODOLOGIA APLICADA 68
FIGURA 4.1 NÚMERO DE PATENTES ACUMULADAS POR ANO..... 69
FIGURA 4.2 ORIGEM DA TECNOLOGIA 70
FIGURA 4.3 DISTRIBUIÇÃO POR REGIÃO..... 71
FIGURA 4.4 DISTRIBUIÇÃO ANUAL DOS PEDIDOS DE DEPÓSITO DE PATENTE NO BRASIL..... 71
FIGURA 4.5 EVOLUÇÃO DOS DEPÓSITOS DE PATENTE COM ORIGEM NO JAPÃO E ESTADOS UNIDOS 72
FIGURA 4.6 EVOLUÇÃO DOS DEPÓSITOS DE PATENTE COM ORIGEM NA CHINA..... 72
FIGURA 4.7 EVOLUÇÃO DOS DEPÓSITOS DE PATENTE COM ORIGEM NA CHINA JAPÃO E EUA.... 73
FIGURA 4.8 EVOLUÇÃO DOS DEPÓSITOS DE PATENTE DE NÃO RESIDENTES NOS EUA 83
FIGURA 4.9 INSTITUIÇÕES DEPOSITANTES NOS E.U.A COM MAIOR NÚMERO DE DOCUMENTOS.. 83
FIGURA 4.10 EVOLUÇÃO DO DE PATENTE DE OUTROS PAÍSES NO JAPÃO 84
FIGURA 4.11 DISTRIBUIÇÃO DE PATENTE DE NÃO RESIDENTES NO BRASIL 90

ÍNDICE DE TABELAS

TABELA 2.1 ESPÉCIES OLEAGINOSAS CULTIVADAS POR REGIÃO NO BRASIL. 23
TABELA 2.2 COMPOSIÇÃO DE DIFERENTES ÁCIDOS GRAXOS PRESENTES EM ÓLEOS E GORDURA 24
TABELA 2.3 BIODEGRADAÇÃO EM DIFERENTES LUBRIFICANTES. 36
TABELA 3.1 TIPOS DE DOCUMENTOS RECUPERADOS NA BUSCA COM PALAVRA CHAVE BIOLUBRICANT NA BASE COMPEMDEX. 50
TABELA 3.2 ANÁLISE DOS DADOS RECUPERADOS NA BUSCA COM PALAVRA-CHAVE BIOLUBRICANT 50
TABELA 3.3 RESULTADOS OBTIDOS NA SIMULAÇÃO EM DIFERENTES BASES DE DADOS POR PALAVRA CHAVE 56
TABELA 3.4 *THESAURUS* FORMADO 57
TABELA 3.5 THESAURUS DOS TERMOS UTILIZADOS NA METODOLOGIA 62
TABELA 3.6 BUSCA 2 ESTRATÉGIA DE BUSCA COMBINANDO DIFERENTES EXPRESSÕES 63
TABELA 3.7 VERIFICAÇÃO DOS CÓDIGOS CIP PARA BIOLUBRIFICANTES 63
TABELA 3.8 DESCRIÇÃO DOS CÓDIGOS CIP UTILIZADOS NA BUSCA. 64
TABELA 3.9 BUSCA 3 -ESTRATÉGIA DE REFINO UTILIZANDO OS CÓDIGOS CIP. 65
TABELA 3.10 DESCRIÇÃO DOS CÓDIGOS DE CLASSE DERWENT UTILIZADOS PARA BIOLUBRIFICANTES NA ÁREA DE PETRÓLEO. 66
TABELA 3.11 BUSCA 4- COMBINAÇÃO DE DIFERENTES EXPRESSÕES COM O CÓDIGO DE CLASSES DERWENT. 66
TABELA 3.12 -BUSCA 5 ESTRATÉGIA PARA EXCLUSÃO DE DADOS ASSOCIADOS A ÁREA DE SAÚDE. 67
TABELA 4.1 DISTRIBUIÇÃO DOS DETENTORES DE PATENTE 74
TABELA 4.2 – PAÍSES DE DEPÓSITO E NÚMEROS DE PATENTES 75
TABELA 4.3 – BUSCA INICIAL DOS CÓDIGOS DOS PRINCIPAIS DEPOSITANTES E NÚMERO DE DOCUMEMTOS 77
TABELA 4.4 EXEMPLO DE CÓDIGOS DE DE DOPITANTES E RESPECTIVOS DEPOSITANTES 78
TABELA 4.5 – INSTITUIÇÕES DEPOSITANTES COM MAIS DE 20 PATENTES PARA BIOLUBRIFICANTES 79
TABELA 4.6 PRINCIPAIS INSTITUIÇÕES DEPOSITANTES NO JAPÃO. 85
TABELA 4.7 INSTITUIÇÕES DEPOSITANTES NA CHINA 81
TABELA 4.8 PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DOS DETENTORES DA TECNOLOGIA 86
TABELA 4.9 DEPOSITANTES BRASILEIROS COM PATENTES PARA BIOLUBRIFICANTES. 89

TABELA 4.10 PRINCIPAIS DETENTORES DE TECNOLOGIA COM DEPÓSITOS NO BRASIL.....91

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
API	Instituto Americano do Petróleo
ASTM	American Society for Testing and Materials
ANP	Agência Nacional de Petróleo
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CIP	Classificação Internacional de Patentes
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
DII	Derwent Innovations Index
DWPI	Derwent World Patents Index
DC	Código de classe no Derwent
EPA	Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos
EPO	Escritórios de Registro de Patentes da Europa
EUA	Estados Unidos da América
INPI	Instituto Nacional de Propriedade Intelectual
ISO	Organização Internacional para Padronização
OCDE	Organization for Economic Co-operation and Development
OMC	Organização Mundial do Comércio
OMPI	Organização Mundial da Propriedade Intelectual
PCT	Tratado de Cooperação de Patentes
P&D	Pesquisa e Desenvolvimento
SAE	Secretaria de Assuntos Estratégicos
TRIPS	Acordo sobre Aspectos dos Direitos da Propriedade Intelectual Relacionados ao Comércio
UE	União Europeia
UFRJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro
USA	United States of América
USPTO	Escritório Americano de Patentes e Marcas
WIPO	World Intelectual Property Organization

1 INTRODUÇÃO

A utilização de matérias-primas renováveis como alternativa ao uso de combustíveis fósseis, na obtenção de outros produtos, está sendo cada vez mais investigada. Todo esse cenário vem conduzindo ao desenvolvimento de uma nova geração de lubrificantes, com especial atenção para os biodegradáveis e de baixa toxicidade (COUSSEAU, 2009).

Os derivados do petróleo são os produtos que mais causam impactos significativos ao meio ambiente, fato que tem gerado diversos estudos sobre o tema. Neste cenário despontam, com particular destaque, os óleos lubrificantes, com as características menos agressivas ao meio ambiente e nocivos à saúde humana, além de não serem totalmente consumidos durante a sua vida útil (CANCHUMANI, 2013; SILVA et al., 2014)

Nas últimas décadas, o investimento em pesquisas com atenção ao meio ambiente tem aumentado continuamente. O uso das reservas minerais e a crescente preocupação ambiental faz com que seja essencial encontrar uma alternativa menos prejudicial como substituto aos óleos lubrificantes minerais.

Segundo Kumar (2012), produtos ambientalmente seguros são aqueles que se degradam rápida e naturalmente, com frações de compostos não tóxicos e que são baseados em recursos renováveis. Sendo assim, um biolubrificante, deve ser formulado com óleos renováveis, em maioria, facilmente biodegradáveis e isentos de metais pesados tóxicos.

Tendo em vista os vários efeitos ambientais gerados pelos lubrificantes derivados do petróleo e seus aditivos, busca-se biolubrificantes que possuam menor custo de produção, extraídos de fontes renováveis e que sejam ambientalmente mais seguros.

De acordo com Silveira *et al.* (2006), o lubrificante quando em contato com o solo se infiltra contaminando-o e, ao atingir os lençóis freáticos subterrâneos, polui também as águas de poços e fontes. Se lançado em redes de drenagem de águas residuais, polui os meios receptores hídricos, além de provocar estragos nas estações de tratamentos.

A tendência por lubrificantes de maior qualidade é resultado, principalmente, do desenvolvimento tecnológico, pois novos equipamentos demandam lubrificantes de melhor qualidade que possam garantir sua proteção (BAIN & COMPANY, 2014). O descarte de biolubrificantes tende a ter um menor custo, tornando o produto mais competitivo sob a ótica de custo total.

As fontes de matéria-prima de maior importância e versatilidade de aplicação são os óleos vegetais, por serem renováveis e facilmente disponíveis (BOZELL E PATEL, 2006).

Neste sentido, cresce significativamente o número de pesquisas e patentes no que diz respeito à produção de biocombustíveis, biolubrificantes e biograxas em todo mundo (ROIZ, 2010). Buscam-se produtos que possuam propriedades físico-químicas semelhantes aos óleos minerais aditivados, mas que possam ser biodegradáveis, apresentem um baixo impacto no meio ambiente e um custo de produção acessível. De acordo com Silva (2006), dominar essa tecnologia é de grande importância para o país, especialmente para a conquista de mercados externos, cada vez mais exigindo produtos compatíveis com o meio ambiente.

O objetivo da presente dissertação é apresentar um panorama atual e identificar as tendências tecnológicas relacionadas ao desenvolvimento de biolubrificantes, seja no sistema de produção ou na utilização para o setor de petróleo utilizados em máquinários, sistema de de perfuração, transformadores, motores industriais e marítimos e setor automobilístico a partir de um mapeamento dos aspectos tecnológicos. Para a construção desse diagnóstico, a metodologia do estudo utilizada foi a análise dos pedidos de patente de biolubrificantes, verificando o material de origem, o processo, uso de aditivos e aplicação nos últimos 20 anos.

Esta dissertação está estruturada nos seguintes capítulos além desta introdução. O capítulo 2 está dividido em duas seções. A seção 1 apresenta uma revisão bibliográfica acerca da importância, da utilização, características físico químicas de biolubrificantes, modificações químicas mais utilizadas e dados de mercado global. A seção 2 aborda informações sobre leis nacionais e internacionais para um pedido de Patente, o seu conteúdo geral e como seus dados podem ser utilizados na prospecção tecnológica. O terceiro capítulo, apresenta a metodologia de busca de documentos de patentes e a justificativa de base de dados escolhida para o levantamento dos documentos analisados. No capítulo 4, apresentam-se os resultados e discussões referentes ao tratamento de dados obtidos. Por fim, o capítulo 5 apresenta as conclusões deste trabalho e sugestões para trabalhos futuros, seguido das referências bibliográficas utilizadas e dos anexos.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Primeiro é apresentado um grande estudo com ênfase ao objeto lubrificante e biolubrificante. Numa segunda etapa é tratado brevemente do interesse que se utiliza nesta dissertação, para verificar tendência da busca de patentes como fonte de informação.

2.1 Visão de lubrificação e lubrificantes

Há diferentes definições sobre lubrificante. Carreteiro (1998) o definiu como substâncias capazes de formar um filme fino de proteção entre superfícies sólidas, diminuindo assim o atrito e o desgaste das mesmas. Para Rizvi (2009), os lubrificantes têm como função efetuar o controle de temperatura, proporcionando maior quantidade de energia para o sistema, protegendo contra a corrosão decorrente dos processos de oxidação, reduzindo o atrito e desgaste na junção de peças metálicas, evitando a deposição de impurezas, transmitindo força e movimento, aumentando à vida útil do motor. De acordo com Bannister (1996), os lubrificantes têm outras funções menores como a absorção de choques além de reduzir a entrada de contaminantes no sistema.

O uso de lubrificantes está diretamente relacionado à diminuição dos gastos com manutenção em indústrias e motores. A ausência de lubrificação nos processos industriais e automotivos pode causar estragos ao funcionamento mecânico do processo. Aproximadamente 60% das falhas mecânicas estão relacionadas diretamente com a lubrificação limitada ou inadequada, e isto leva a maiores gastos de manutenção (BANNISTER, 1996).

Quanto a composição química, há uma variação associada à sua aplicação e condições operacionais, mas de uma forma geral, um lubrificante é composto de um óleo base e de aditivos que garantem propriedades físicas e/ou químicas específicas da formulação final. (NORRBY, 2003). As proporções em média são de 93% óleo base e 7% de aditivos, variando de acordo com a aplicação (MATOS, 2011).

A qualidade do lubrificante pode ser predita pelo conhecimento do comportamento do óleo base, que vai depender da estrutura química da molécula, e que pode influenciar propriedades importantes do fluido como viscosidade, densidade e estabilidade térmica e oxidativa (MORTIER et al., 2011).

2.1.1 A classificação de lubrificantes quanto a composição química

Os óleos base de um lubrificante são classificados segundo a sua origem; podendo ser: minerais, sintéticos ou naturais, estes são os derivados de óleos vegetais e gordura animal.

2.1.2 Óleos Minerais

São obtidos da destilação do petróleo bruto, e são comumente distinguidos pela sua composição química. A estrutura de cada molécula é composta de várias cadeias alifáticas (lineares) unidas a cadeias carbônicas cíclicas (STACHOWIAK E BATCHELOR, 1996). A fração aromática é indesejável e encontra-se em pequenas proporções, logo são os menos utilizados na lubrificação, já os de base parafínicos e nafténicos são largamente usados devido ao baixo custo e razoável performance. A Figura 2.1 apresenta a estrutura química predominante em cada classe dos óleos básicos minerais e suas principais características.

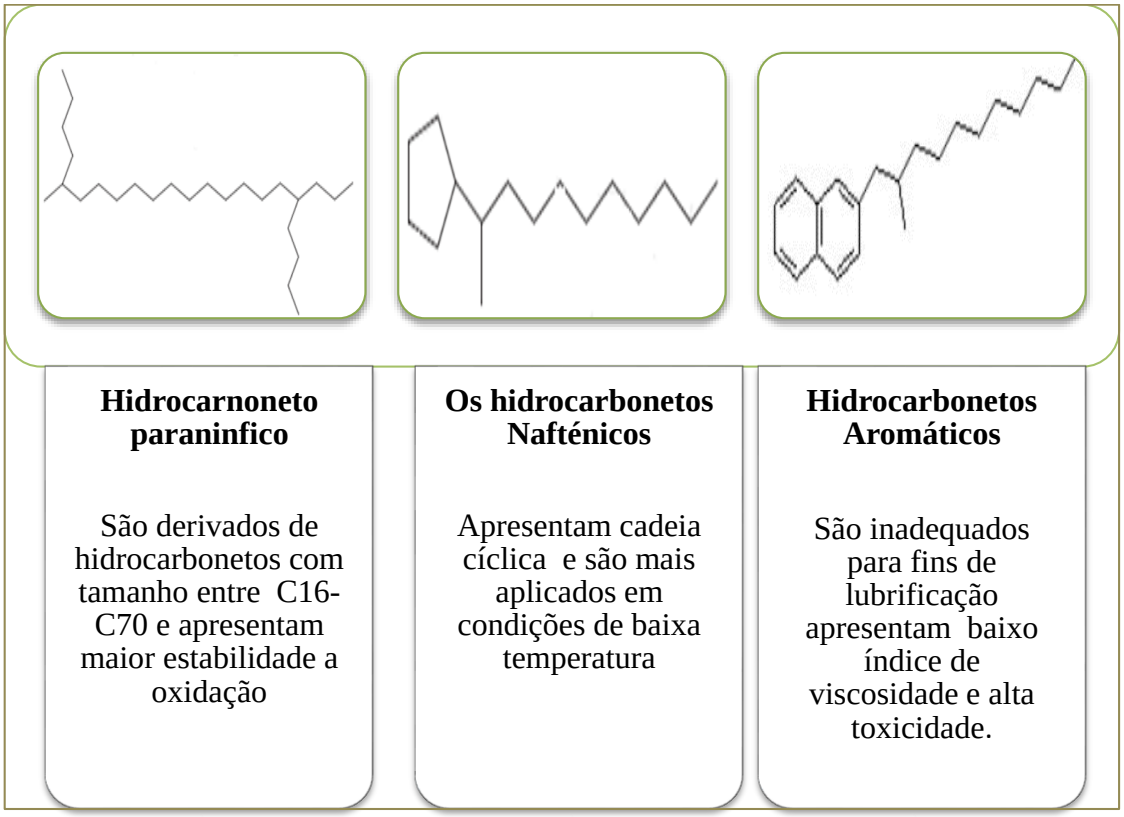

Figura 2.1 Estrutura química predominante em cada classe dos óleos básicos minerais.
Fonte: Adaptado de HOLWEGER, 2013

2.1.3 Óleos Sintéticos

A utilização dos óleos sintéticos acentuou-se gradualmente, em áreas em que o uso dos óleos minerais não satisfazia as necessidades exigidas. Eles são compostos pela combinação de blocos de pequenos hidrocarbonetos para formar cadeias maiores a fim de obter um componente mais resistente à degradação química do que os óleos minerais (TOTTEN et al., 2003)

Os óleos básicos sintéticos são produzidos por meio de reações químicas, onde se busca obter produtos com propriedades adequadas às funções lubrificantes. Cerca de 80% do mercado

mundial de lubrificantes sintéticos é composto por: polialfaolefinas (45%), ésteres orgânicos (25%) e poliglicóis (10%) (MURPHY et al, 2002).

As polialfaolefinas são feitas a partir da combinação de duas ou mais moléculas de deceno em oligômeros ou polímeros de cadeia curta, tratadas com hidrogênio a alta pressão. Sua estrutura é composta essencialmente de hidrocarbonetos, sem presença de enxofre, fósforo ou outro metal (SILVA, 2014).

Os poliglicóis (polialquilenoglicóis ou PAG) são polímeros sintetizados a partir de óxidos de etileno e de propileno. Tem principal aplicação o óleo para compressores, devido sua insolubilidade nos gases em geral (SILVA, 2014).

Os ésteres sintéticos vêm sendo utilizados como fluidos-base em lubrificantes há muito tempo, apesar de sua aceitação ter sido fortemente prejudicada pelo alto preço. Em contrapartida algumas características físico químicas pertinentes ao bom desempenho, o levaram à sua utilização em lubrificantes (NAGENDRAMMA, 2012).

A representação da estrutura química dos óleos sintéticos citados pode ser observada na Figura 2.2.

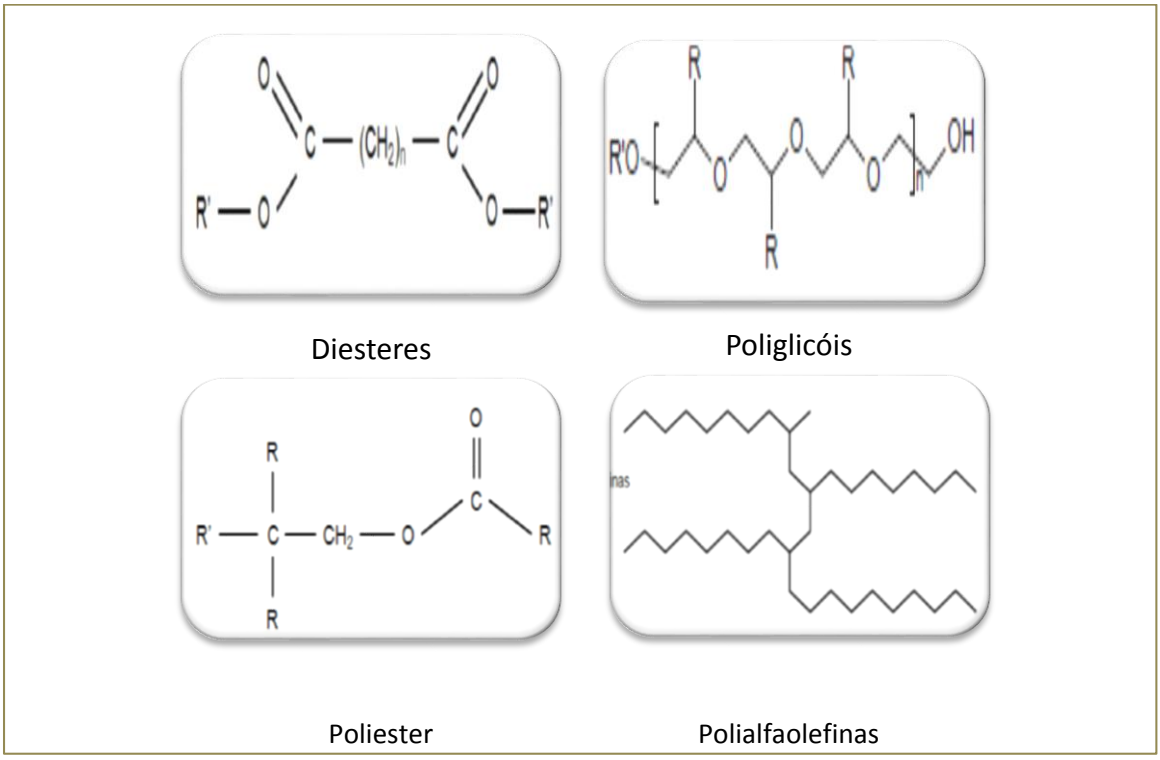

Figura 2.2 Estrutura química dos principais óleos sintéticos
Fonte: Adaptado de HOLWEGER, 2013, DRESEL et al., 2007; CARRETEIRO et al., 2008.

2.1.4 Óleos vegetais e animais

Historicamente, pode-se dizer que estes foram os primeiros fluidos a serem usados pelo homem como lubrificantes, mas foram sendo gradualmente substituídos à medida que outros tipos de lubrificantes foram sendo descobertos, os quais apresentavam melhor desempenho.

As matérias-primas mais populares utilizadas para extração dos óleos vegetais incluem palma, canola, soja, girassol, coco, cártamo, colza, algodão, pinhão manso, mamona, e óleos de amendoim, com muitos outros sendo testado para uso potencial. De acordo com Garcés *et al* (2011), o óleo vegetal pode ser extraído a partir das mais de 350 culturas diferentes de sementes de oleaginosas em todo o mundo

Óleos vegetais são constituídos basicamente de triglicerídeos, obtidos pela reação entre três moléculas de ácidos graxos de cadeia longa com os grupos de hidroxilas do glicerol, tendo como produto o éster, como ilustrado na Figura 2.3 (DIONATA,2013).

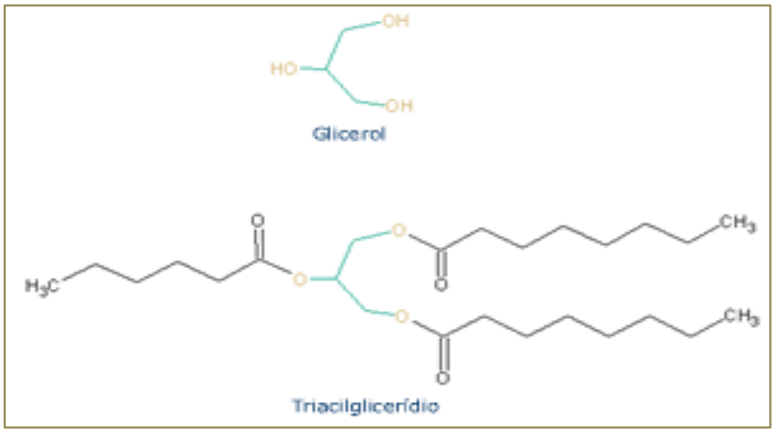

Figura 2.3 Representação de um de triglicerídeos
Fonte: DIONATA, 2013

A diferença entre os diversos óleos vegetais ocorre exatamente no tamanho e no número de instaurações existentes nas cadeias laterais de ácidos graxos, como representado na Figura 2.4. Para Lathi (2007) os óleos vegetais insaturados são, a princípio, potenciais substitutos para os óleos sintéticos, uma vez que apresentam boas propriedades como altos índices de viscosidade e ponto de fulgor, porém baixa resistência à oxidação.

Vale ressaltar ainda que o uso de óleos vegetais tem aumentado em escala mundial e em vários ramos da indústria, principalmente químico, fármacos e cosméticos (CICONINI, 2013). Estes insumos oferecem um grande número de possibilidades de aplicações e fazem parte da composição de muitos produtos de alto valor agregado.

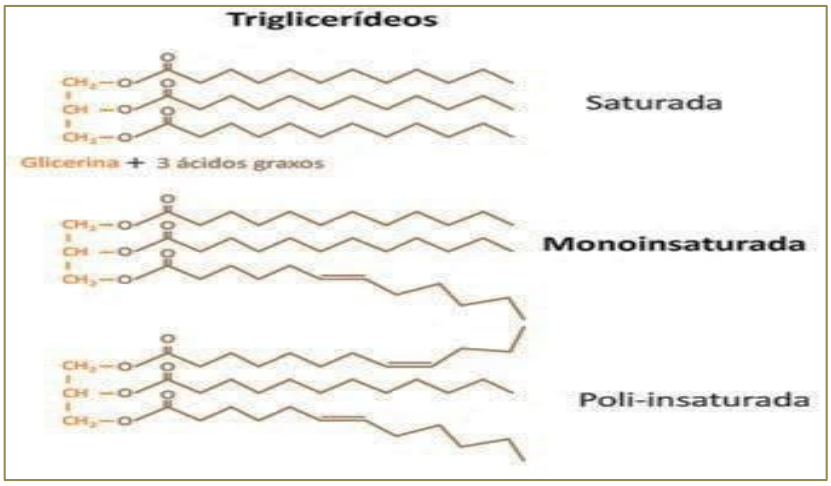

Figura 2.4 Estrutura dos triglicerídeos saturados, monoinsaturados e poli-insaturados
Fonte: www.todamateria.com.br (2015)

2.2 Aditivos para Lubrificante

Os produtos químicos que são deliberadamente adicionados a um óleo para melhorar suas propriedades são chamados aditivos.

Para Stachowiak e Batchelor (1996), os aditivos podem mudar radicalmente as propriedades de um lubrificante e são essenciais para o seu desempenho global. Eles também ditam as características específicas do lubrificante como a tendência à corrosão, formação de espuma, oxidação, coagulação, desgaste, atrito e outras propriedades.

CAINES E HAYCOCK (2004), CHEVRON (2013), TEXACO (2005), COMPANHIA ATLANTIC DE PETRÓLEO (s. d.) descrevem os seguintes tipos de aditivos utilizados em óleos lubrificantes:

- Rebaixadores de Ponto de Fluidez: reduzem a tendência ao congelamento dos óleos lubrificantes, mantendo sua fluidez em baixas temperaturas, evitando a formação de cristais que restringem o fluxo dos mesmos.
- Melhoradores do índice de viscosidade (IV): adicionadas aos óleos lubrificantes, têm o efeito de diminuir a variação de viscosidade com a temperatura.
- Antioxidantes: têm a propriedade de aumentar a resistência à oxidação do óleo. Retardando a reação com o oxigênio presente no ar, evitando a produção de ácidos e a formação de matéria carbonácea e, consequentemente, prolongando a vida útil do óleo.
- Detergentes / Dispersantes: O termo “detergente” refere-se aos aditivos destinados a manter a superfície metálica limpa e evitar a formação de depósitos de todos os tipos.

Com relação à dispersão, a finalidade é manter os depósitos gerados em suspensão, de modo que sejam facilmente retirados pelos filtros ou quando da troca de óleo.

–Agentes de Extrema Pressão (EP): Os aditivos EP podem ser do tipo físico (predomina atividade física) ou químico. Os do tipo químico reagem com as superfícies metálicas que devem lubrificar, formando películas de compostos de dureza muito menor que a dos metais a serem lubrificados.

–Agentes antidesgaste: Os aditivos apenas com ação antidesgaste são semelhantes aos de Extrema Pressão (EP), porém possuindo uma ação mais branda.

–Modificadores de atrito: Reduzem a energia necessária para deslizar partes móveis entre si, formando uma película que se rompe com o movimento, mas que se recompõe automaticamente.

–Anticorrosivos: Estes aditivos impedem o ataque provocado pelos ácidos resultantes da oxidação do óleo, neutralizando-o, ou protegendo as partes metálicas lubrificadas, formando uma película que as protege dos ácidos e também da água e da umidade.

–Agentes emulsificantes: São usados no campo industrial no preparo de óleo emulsivos (emulsionáveis com água) para operações de usinagem de metais.

–Agentes antiespumantes são destinados a evitar a formação de espuma estável.

É importante salientar que, conforme Menezes *et al.* (2013), muitas propriedades dos óleos lubrificantes praticamente não são afetadas pelos aditivos. Já outras mostram melhorias em virtude desta adição ou, passam a existir unicamente devido à presença dos aditivos.

2.3 Biolubrificante

Segundo Cerqueira (2004) têm-se observado que o óleo lubrificante usado tem causado sérios problemas ambientais devido ao seu descarte indiscriminado que polui rios e mananciais aquíferos. Neste sentido, há uma busca por desenvolvimentos de aditivos e óleos lubrificantes com maior vida útil, o que tende a reduzir o descarte de óleos usados.

Para Kumar (2012), a definição de lubrificantes de base biológica seriam os produtos formulados com uma maioria de óleos de base renovável e biodegradável.

De acordo com Whitby (2005), biolubrificante, é um material ambientalmente compatível, ou seja, menos agressivo ao meio ambiente. Para ser biodegradável o óleo deve apresentar capacidade de sofrer decomposição em um intervalo máximo de 3 anos, por meio de processos biológicos naturais em terra carbonácea, dióxido de carbono ou água.

Durante a formulação do biolubrificante os fluidos aditivos usados devem ser biodegradáveis e devem ter toxicidade baixa (INTERACTIVE EUROPEAN NETWORK FOR INDUSTRIAL CROPS AND APPLICATIONS, 2004). A grande diversidade de óleos vegetais naturais e de modificações químicas que podem ser efetuadas com tais estruturas faz surgir um universo imenso de possibilidades que podem ser exploradas, a fim de selecionar aquelas que apresentam características que as tornam um biolubrificante potencial.

2.3.1 Fonte de Biolubrificante

Os tipos de matéria-prima para biolubrificante podem diferir de país para país e estão associados a localização geográficas. Mais de 350 oleaginosas são conhecidos, entre os quais palma, soja, girassol, coco, cártamo, colza, óleo de semente de algodão, óleo de amendoim, e são consideradas como potenciais alternativas na produção de um biolubrificantes (MOBARAK, 2014).

Quimicamente, os óleos vegetais são misturas de ésteres resultantes da combinação do glicerol com ácidos graxos (triacilgliceróis). A diferença entre os diversos óleos vegetais ocorre exatamente no tamanho e no número de insaturações existentes nas cadeias laterais de ácidos graxos. As longas cadeias laterais de ácido graxo e a presença de grupos carboxílicos polares na estrutura dos triacilgliceróis são responsáveis por uma orientação molecular bem definida quando em contato com superfícies metálicas paralelas entre si. A polaridade dos grupos carboxílicos faz com que os mesmos se orientem em direção às superfícies metálicas, formando, em cada uma delas, um filme monomolecular de triacilgliceróis que inibe o contato direto metal-metal, diminuindo assim a força de atrito do movimento relativo das peças metálicas (ADHVARYU et al., 2004).

O comprimento da cadeia dos ácidos graxos é normalmente entre C12-C24. A variação dos três ácidos graxos e o número de ligações duplas nas diferentes matérias-primas desempenham um papel importante na determinação das propriedades do óleo (MCNUTT et al., 2015).

Em geral, uma cadeia mais longa resulta num maior ponto de fusão e maior viscosidade, e mais ligações duplas correspondem a pontos de fusão baixo, diminuição da viscosidade, e menor estabilidade termo-oxidativa (GARCEZ et al., 2011). Os ácidos graxos monoinsaturados, tais como ácido oleico e palmitoleico, apresentam ponto de fusão baixo e boa estabilidade termo-oxidativa (GARCÉS et al., 2011; NAGENDRAMMA et al., 2012;

WAGNER et al., 2001). É por esta razão que matérias-primas com teor alto de ácido oleico ou de ácido palmitoléico são geralmente preferidos e mais usuais.

No Brasil, os óleos vegetais mais usados como matéria prima para a fabricação dos biolubrificantes são os óleos de soja, canola, girassol, palma e mamona (UOSUKAINEN et al., 1998).

Devido à grande extensão territorial e a seu clima favorável à plantação de sementes oleaginosas, o Brasil é um país que se destaca como um potencial produtor e explorador de biomassa para fins alimentícios, químicos e energéticos. No país, são cultivadas diversas espécies de oleaginosas que possuem potencial para serem utilizadas como matéria-prima para a produção de biolubrificantes (OLIVEIRA et al., 2006). A Tabela 2.1 apresenta as regiões onde as principais espécies são cultivadas no Brasil.

Tabela 2.1 Espécies oleaginosas cultivadas por região no Brasil.

Região	**Óleos Vegetais disponíveis**
Norte	Dendê, babaçu e soja
Nordeste	Babaçu, soja, mamona, dendê, algodão e coco
Centro-Oeste	Soja, mamona, algodão, girassol, dendê e gordura animal
Sudeste	Soja, mamona, algodão e girassol
Sul	Soja, milho, canola, girassol e algodão

Fonte: Adaptado de PARENTE, 2004.

Óleos vegetais de espécies diferentes possuem composição dos ácidos graxos diferentes. A Tabela 2.2 apresenta a composição de diferentes ácidos graxos de alguns óleos e gorduras de diversas fontes.

Tabela 2.2 Composição de diferentes ácidos graxos presentes em óleos e gordura

Símbolo (Cn:x)	Formula molecular	Nome usual	Composição em ácidos graxos (% em massa) de diferentes matérias prima						
			Amendoim	Babaçu	Dendê	Girassol	Milho	Soja	Sebo Bovino
C8:0	$CH_3(CH_2)_6COOH$.	Ácido Caprílico		2,6 - 7,3					
C10:0	CH3(CH2)8COOH	Ácido Cáprico		1,2 - 7,6					
C12:0	$CH_3(CH_2)_{10}COOH$	Ácido Láurico		40,0 - 55,0	< 0,4				
C14:0	$CH_3(CH_2)_{12}COOH$	Ácido Mirístico	< 0,6	11,0 - 27,0	0,5 - 2,0	< 0,5	< 0,1	< 0,5	1,0 - 6,0
C16:0	$CH_3(CH_2)_{14}COOH$	Ácido Palmítico	6,0 - 16,0	5,2 - 11,0	35,0 - 47,0	3,0 - 10,0	9,0 - 14,0	7,0 - 14,0	20,0 - 37,0
C18:0	$CH_3(CH_2)_{16}COOH$	Ácido Esteárico	1,3 - 6,5	1,8 - 7,4	3,5 - 6,5	1,0 - 10,0	0,5 - 4,0	1,4 - 5,5	25,0 - 40,0
C20:0	$CH_3(CH_2)_{18}COOH$	Ácido Araquídico	1,0 - 3,0		< 1,0	< 1,5	< 1,0	< 1,0	
C22:0	$CH_3(CH_2)_{20}COOH$	Ácido Behênico	1,0 - 5,0			< 1,0	< 0,5	< 0,5	
C24:0	$C_{23}H_{48}COOH$	Ácido Lignocérico	0,5 - 3,0			< 0,5	< 0,5		
C16:1	$CH_3(CH_2)_5CH{=}CH\ (CH_2)_7COOH$	Ácido Palmitoleico	< 1,0		< 0,6	< 1,0	< 0,5	< 0,5	1,0 - 9,0
C18:1	$CH_3(CH_2)_7CH{=}CH\ (CH_2)_7COOH$	Ácido Oleico	35,0 - 72,0	9,0 - 20,0	36,0 - 47,0	14,0 - 35,0	24,0 - 42,0	19,0 - 30,0	31,0 - 50,0
C18:2	$CH_3(CH_2)_7(CH{=}CHCH_2)_2(CH_2)_6COOH$	Ácido Linoleico	13,0 - 45,0	1,4 - 6,6	6,5 - 15,0	55,0 - 75,0	34,0 - 62,0	44,0 - 62,0	1,0 - 5,0
C18:3	$CH_3CH_2(CH{=}CHCH_2)_3(CH_2)_6COOH$	Ácido Linolênico	< 0,3		< 0,5	< 0,3	< 2,0	4,0 - 11,0	
C20:1	$CH_3(CH2)_5CH{=}CH\ (CH_2)_{11}COOH$	Ácido Eicosenoico	0,5 - 2,1			< 0,5	< 0,5	< 1,0	
C22:1	$CH_3(CH_2)_7CH{=}CH(CH_2)_{11}COOH$	Ácido Erúcico	< 0,3			< 0,5			

C n:x, onde n representa o número de Carbonos e x as instaurações

Fontes: Adaptado de RINALDI et al., 2007; ADITIVOS INGREDIENTES, 2016; FIRESTONE, 2006; BRASIL, 1999**.**

Embora tanto as culturas comestíveis e não comestíveis sejam atualmente pesquisadas, as culturas não comestíveis são mais desejáveis por várias razões. Principalmente por não estarem em concorrência direta com o cultivo de culturas dos óleos comestíveis. Por exemplo, o óleo de semente de borracha, o qual é recolhido a partir da seringueira. Além de ser uma árvore que se desenvolve em solos com grande variação de pH, o que significa que pode ser produzido em terra que é em grande parte improdutiva (K. KAMALAKAR et al., 2013; JAIN et al., 2012).

A modificação genética das oleaginosas é também pertinente quando se avalia as matérias-primas. A maioria da pesquisa genética no campo dos lubrificantes envolve a criação de variedades de sementes oleaginosas com elevado teor ácido oleico, que é um dos ácidos graxos mais favoráveis na produção biolubricantes por apresentar estabilidade termo-oxidativa. As maiores modificações genéticas na composição de seus óleos são observadas nas sementes de girassol, palma, camelina, colza e soja (SMITH et al., 2007; LIU et al., 2015; YUNUS et al., 2005; GRYGLEWICZ et al., 2013; CASTRO et al., 2006)

Há também grande número de pesquisas com o óleo de cozinha usado. Um dos maiores obstáculos para a produção de biolubricantes é o elevado custo da matéria-prima, que pode ser responsável em até 80% do custo de produção total (WANG et al., 2014). Os resíduos de óleo de cozinha geralmente é 30-60% mais barato que os óleos vegetais comestíveis e, portanto, vem sendo analisada como uma possível alternativa de matéria-prima (WANG et al., 2014), o que o torna um candidato potencialmente promissor para a produção biolubricantes (WANG et al., 2014; LI et al., 2015; CHOWDHURY et al., 2013; CHOWDHURY et al., 2014).

2.4 Propriedades de biolubrificantes

As principais propriedades de um óleo utilizado omo lubrificante estão associadas a viscosidade, índice de viscosidade, ponto de fluidez, ponto de fulgor, ponto de névoa e estabilidade a oxidação. Cada uma destas propriedades será descrita nos itens a seguir.

2.4.1 Viscosidade

A viscosidade é a propriedade mais importante de óleo. Alta viscosidade indica uma alta resistência ao escoamento e baixa viscosidade implica uma baixa resistência ao fluxo.

2.4.2 O índice de viscosidade

O índice de viscosidade (VI) indica alterações na viscosidade com mudanças na temperatura. Biolubrificantes a base de óleo vegetal tem VI mais elevado do que os óleos minerais, o que garante que permaneçam eficaz em uma vasta gama de temperaturas.

2.4.3 Ponto de fluidez

Ponto de fluidez é a temperatura mais baixa à qual o óleo flui. Os biolubrificantes de base vegetal evidenciam menor ponto de fluidez quando comparado aos óleos minerais, assim, proporcionando excelente lubrificação para partidas a frio. É uma propriedade de extrema importância, quando os lubrificantes são aplicados em ambientes de baixa temperatura, podendo danificar peças e equipamentos, caso ocorra alguma obstrução relacionada à solidificação dos mesmos ou até mesmo à formação de pequenos cristais.

2.4.4 Ponto de fulgor

O ponto de fulgor é a menor temperatura na qual um lubrificante deve ser aquecido antes que vaporize. Quando misturado com o ar, um lubrificante vai pegar fogo, mas não vai queimar. Lubrificantes à base de óleo vegetal tem ponto de fulgor superior aos óleos minerais, reduzindo assim os riscos de incêndio em caso de vazamento.

2.4.5 Ponto de névoa

É a temperatura na qual os sólidos se dissolvam no óleo. Para evitar o entupimento dos filtros, a temperatura deve ser mantida acima de o ponto de névoa.

2.4.6 Estabilidade à oxidação

A estabilidade à oxidação é a capacidade de exibir resistência com o aumento da temperatura para formação de óxido. Quando é baixa indica que o óleo oxida rapidamente durante a utilização. Algumas das consequências de uma baixa estabilidade oxidativa são as formações de espumas, substâncias corrosivas, borras, gomas e restrição do fluxo de óleo lubrificante na unidade de operação. É um requisito imprescindível nos óleos para motores e nas aplicações expostas a temperaturas elevadas e presença de ar (MOURA, 1975).

Associando essas propriedades com as características do biolubrificantes, observa-se que grandes vantagens na utilização deste produto. De acordo com Trajano (2015) os óleos vegetais, quando comparados com os óleos minerais, apresentam diferentes propriedades como: melhores lubrificantes de baixa volatilidade, alto índice de viscosidade, fácil miscibilidade com outros fluidos, reduzida toxicidade e melhor desempenho. Apresentam, também, melhores propriedades anticorrosivas e maior afinidade com a superfície do metal. (KLEINOVÁ et al., 2007).

2.5 Aplicações de biolubrificantes

Biolubrificantes proporcionam vantagens significativas como alternativa a lubrificantes para aplicações industriais e de manutenção por causa de suas qualidades inerentes superiores. Podem ser utilizados em ambientes sensíveis e prevenir a poluição devido aos benefícios ambientais que proporcionam.

Algumas de suas importantes aplicações são: óleos industriais, tais como óleos para máquinas, óleos para compressores, fluidos de usinagem e óleos hidráulicos; óleos automotivos, tais como óleos de motor, fluidos de transmissão, óleos de caixa de velocidades, bem como freio e fluidos hidráulicos; e óleos especiais, como óleos de processo, óleos brancos, e óleos instrumentais (MOBARAK, 2014).

Atualmente, não há uma grande variedade de especificações para biolubrificantes, mas geralmente as propriedades deste material devem ser comparáveis aos lubrificantes à base de óleo mineral, tal como é previsto nos padrões europeus e/ ou americano (MCNUTT et al., 2015).

A Figura 2.5 representa as principais características de um biolubrificantes

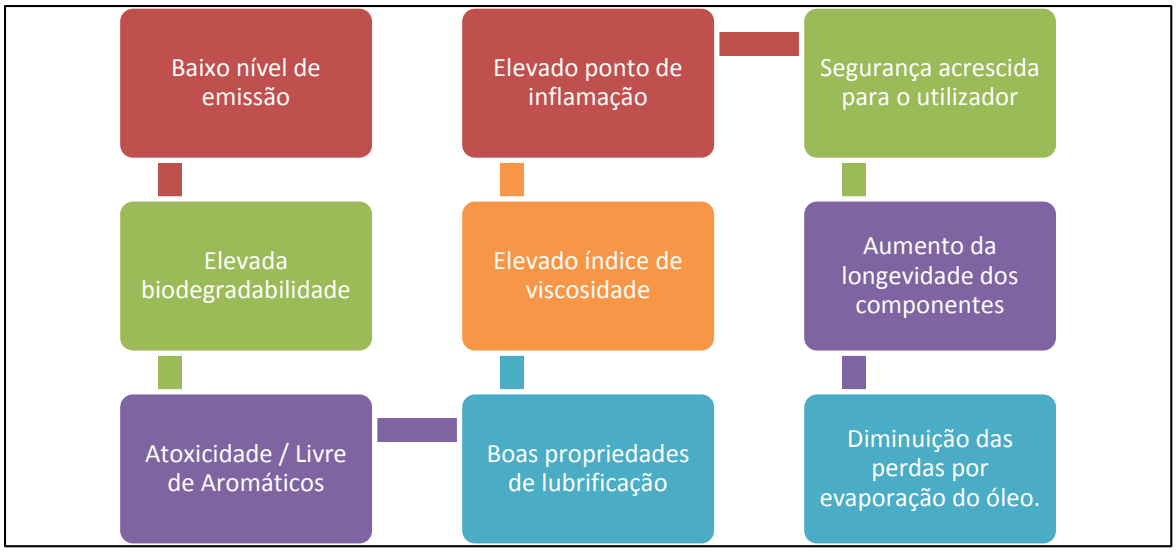

Figura 2.5. Principais características de um biolubrificante.
Fonte: Adaptado de TECHNAVIO, 2015.

2.6 Adequação dos óleos vegetais para uso como lubrificantes

Como pode ser visto na tabela 2.3, os componentes ácidos graxos são específicos de cada planta, sendo por isso variáveis. Os ácidos graxos encontrados nos óleos vegetais naturais diferem em tamanho de cadeia e em número de duplas ligações. A maioria dos óleos vegetais

disponíveis não podem ser utilizados diretamente como lubrificantes devido principalmente a baixa estabilidade termo-oxidativa.

A estabilidade química dos óleos vegetais está diretamente ligada às poli-insaturações presentes nas cadeias dos ácidos graxos (FLOREA et al., 2003). As duplas ligações presentes nas cadeias de ácidos graxos são sítios ativos para várias reações químicas, quanto maior o número de insaturações, maior a facilidade com que ocorre a reação de oxidação. Por este motivo, óleos com maior a concentração de ácidos monoinsaturados, como o oleico, iniciam oxidação em temperaturas mais elevadas, enquanto óleos com ácidos poli-insaturados, como o linoleico, iniciam sua degradação à temperatura ambiente (FOX et al., 2007).

A razão das instabilidades térmica e oxidativa dos óleos vegetais são as duplas ligações na parte do ácido graxo e o grupo ß-CH no componente alcoólico. Anjos (2009) destaca que as duplas ligações são especialmente reativas e reagem imediatamente com o oxigênio do ar, enquanto o átomo de hidrogênio ß ativa uma reação de rearranjo molecular que leva à clivagem do éster em olefina e ácido carboxílico como pode ser visto na Figura 2.6

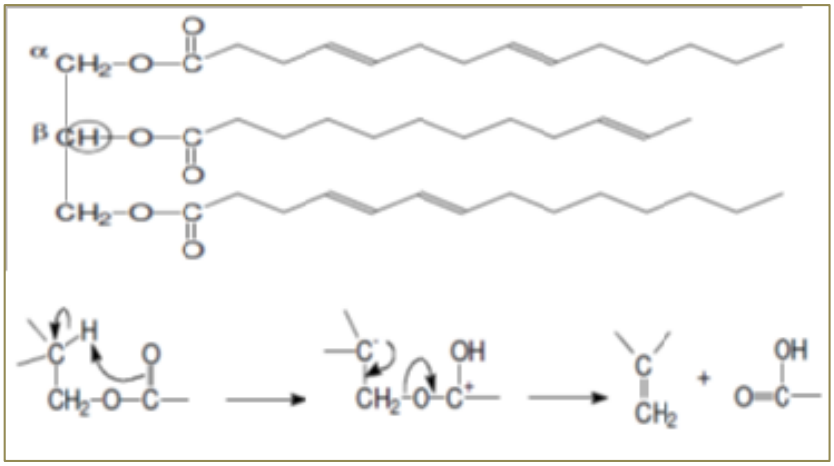

Figura 2.6. Clivagem do éster por rearranjo molecular do hidrogênio-β.
Fonte: Adaptado de ANJOS, 2009.

Há um grande número de métodos para melhorar essas propriedades indesejáveis, tais como a modificação genética do perfil de ácidos graxos de óleos vegetais, a adição direta de antioxidantes, modificadores de viscosidade, emulsificação dos óleos vegetais além da modificação química dos óleos vegetais (NAGENDRAMMA et al., 2012; SALIMON et al., 2010; SONI et al., 2014). Entre estes métodos, a modificação química é o mais promissor com grande potencial para melhorar a estabilidade química e uma melhor faixa de temperatura de operação.

2.6.1 Modificação química

No estudo relizado por Mcnutt *et al*. (2015) foram avaliado os avanços mais recentes na síntese de biolubrificantes a partir de óleos vegetais através de métodos de modificação química. As três modificações químicas mais utilizadas, podem ser observadas na Figura 2.7 onde setas vermelhas, verdes e azuis representam a via de esterificação / transesterificação, formação de estolide e epoxidação, respectivamente.

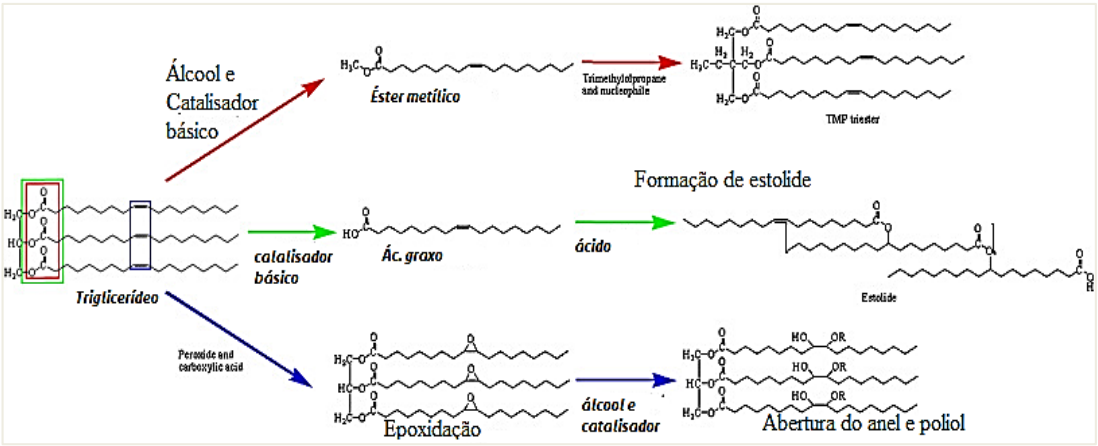

Figura 2.7 As três modificações químicas mais utilizadas na síntese de biolubrificantes
Fonte: Adaptado de MCNUTT et al., 2015.

Como mostrado na Figura. 2.7, a modificação química gira em torno principalmente das modificações de grupos funcionais e das insaturações presentes no óleo. Uma maneira de reorganizar as unidades de acilo para formar novas triésteres de triglicéridos é através de esterificação / transesterificação; a segunda maneira, consiste em modificar grupo acilo pela formação de estolides após a hidrólise de triglicéridos para se obter uma variedade de ésteres ramificados, e, a terceira via consiste em modificar ligações duplas por epoxidação e abertura do anel subsequente para dar lugar a um intermediário versátil para a síntese de diésteres diferentes. Estes três métodos de modificação são revisto nas seções a seguir, resumindo recentes desenvolvimentos e avanços neste campo.

2.6.2 A esterificação / transesterificação

A esterificação é um processo reversível no qual, sob aquecimento, um ácido carboxílico reage com um álcool, obtendo como produto principal um éster específico. Esta reação é acelerada com o emprego de aquecimento e/ou catalisador (DA SILVA, 2012; UOSUKAINEN et al., 1998; VENY et al, 2014). A Figura 2.8 mostra a reação típica de esterificação.

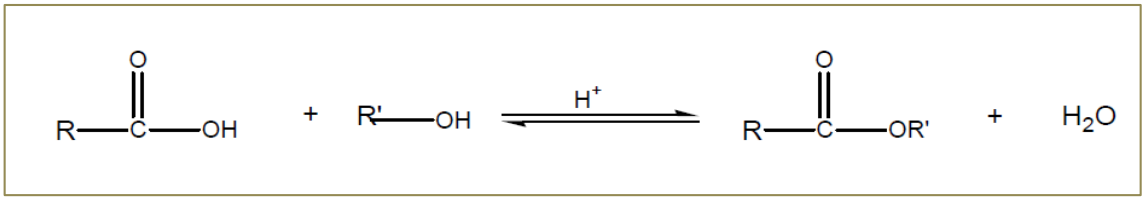

Figura 2.8 Reação de esterificação.
Fonte: Adaptado de ANJOS, 2009.

A esterificação / transesterificação de óleos vegetais melhora as suas propriedades a baixas temperaturas e aumenta a sua estabilidade, mas geralmente requer culturas ricas em ácido oleico, e o processo requer temperaturas relativamente elevadas de reação e a pressão negativa (MCNUTT et al., 2015).

Uma grande variedade de ésteres pode ser sintetizada a partir dos ácidos graxos provenientes da clivagem dos triacilgliceróis e de álcoois (dióis, polióis, álcoois lineares e ramificados). O tipo de óleo vegetal e o álcool que serão utilizados na reação de esterificação influenciam na estrutura química e, portanto, nas propriedades físico-químicas do éster manufaturado (ANJOS, 2009). Os mono-ésteres, di-ésteres e os poliol-ésteres são os produtos típicos da esterificação e transesterificação. A seguir a Figura 2.9, com a representação de uma reação transesterificação.

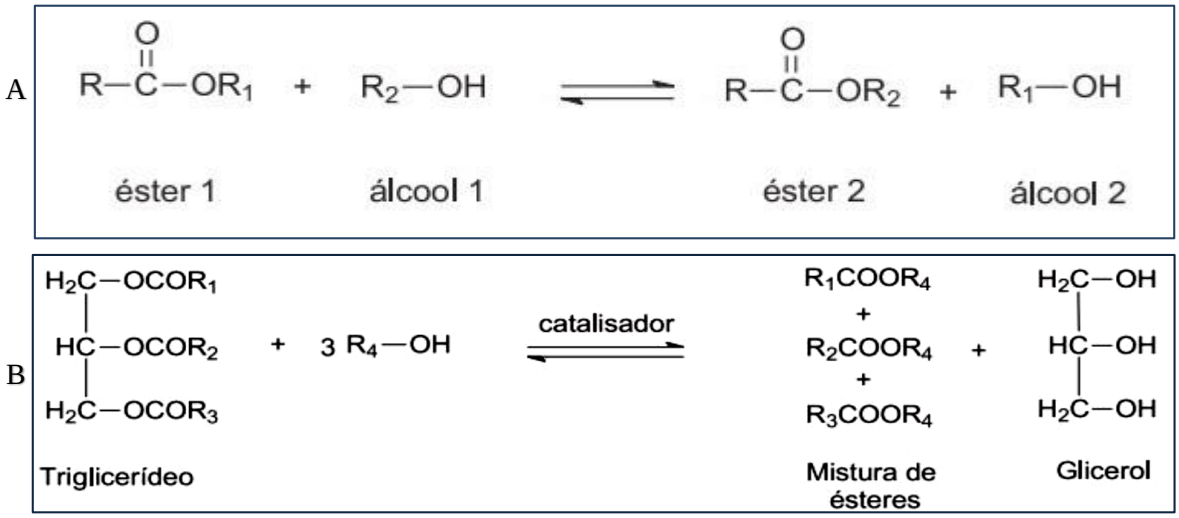

Figura 2.9 A) Equação geral para uma reação de transesterificação; B) Equação geral da transesterificação de um triglicerídeo
Fonte: Adapatado de GERIS et al., 2007.

A esterificação e transesterificação são comumente usados para providenciar porções acilo em óleos vegetais para formarem ésteres novos com propriedades físicas melhoradas. Este processo é um dos mais populares na literatura, devido à grande variedade de reagentes que

podem ser usados, resultando em biolubrificantes com variadas propriedades e aplicações (MCNUTT et al., 2015).

Geralmente, a transesterificação dos ésteres metílicos leva à diminuição pontos de fluidez e maior estabilidade termo-oxidativa, mantendo ao mesmo tempo a viscosidade e a lubricidade que são características benéficas dos óleos de base (KAMALAKAR et al., 2013; GRYGLEWICZ et al., 2013; GUNAM et al., 2012; KOH et al., 2014).

A reação dos ésteres de metilo e o trimetilolpropano com um catalisador alcalino ou de enzima é a abordagem mais comum, como representado na Figura 2.10. Muitos trabalhos tem sido feitos nos últimos anos para melhorar a eficiência deste processo e as propriedades dos lubrificantes, examinando diferentes aspectos da reação. Os ésteres metílicos de óleo vegetal, os óleo de cozinha usado, o biodiesel, os estolides, podem ser podem ser esterificados ou transesterificação para serem utilizados como biolubrificantes.

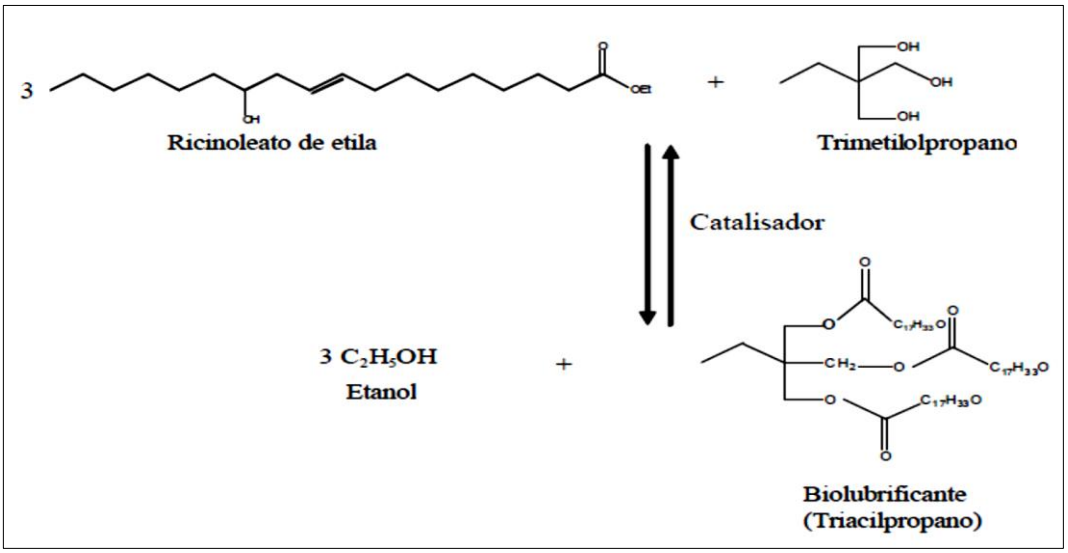

Figura 2.10 Reação de transesterificação do Ricinoleato de Etila com TMP em presença de catalisador
Fonte: Adaptado de SILVA, 2006.

2.6.3 Formação Estolide

Os estolídeos são um grupo de compostos interessantes a ser considerado. Eles são formados a partir da reação de instaurações de ácidos graxos insaturados com a carboxila de outro ácido graxo, conforme demonstrado na Figura 2.11. Como resultado, obtêm-se produtos com índice de viscosidade mais elevado, maior resistência à oxidação e melhores propriedades a baixa temperatura. Quanto mais extensa a oligomerização, maior a viscosidade do óleo e também o ponto de fluidez (RUDNICK, 2005).

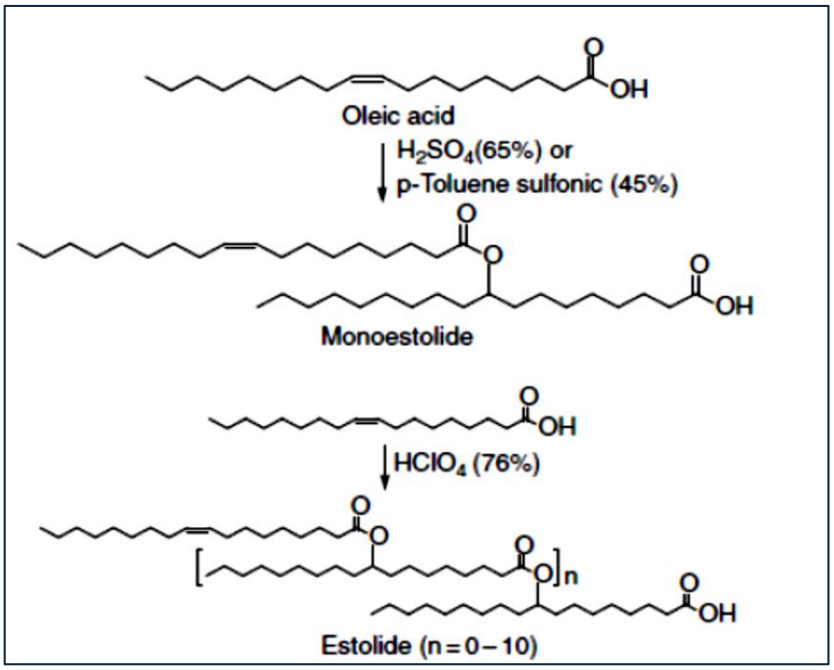

Figura 2.11 Esquema de formação de estolídeos
Fonte: Adaptado de (RUDNICK, 2005)

A reação inicial a formação estolide muitas vezes requer a utilização de ácidos graxos de nivelamento, que são reagentes com alto custo (MCNUTT et al., 2015). Porém, como benefício as temperaturas de reação no qual eles são produzidos, são razoavelmente baixas (<100 ° C), e portanto, requerem menos energia (GARCÍA-ZAPATEIRO et al., 2008).

Esses lubrificantes, quando não modificados devem ser misturados com óleos vegetais, esterificados, ou modificados para melhorar suas propriedades de lubrificação (GARCÍA-ZAPATEIRO et al., 2008; BIRESAW et al., 2011; CERMAK et al., 2006; CERMAK, 2013).

2.6.4 Epoxidação, abertura do anel e acetilação

A epoxidação é um dos métodos mais convenientes para melhorar a pouca estabilidade termo-oxidativa dos óleos vegetais, causadas pelas duplas ligações. Consiste em uma reação de adição à dupla ligação presente nos ésteres lubrificantes, produzindo em seu lugar um anel epóxido. Os reagentes mais utilizados neste processo são os ácidos perfórmico e peracético.

Este reagente doador de O_2 imprime estabilidade oxidativa, em comparação com o óleo vegetal, o seu derivado epoxidado pode ser usado como fluido lubrificante (WAGNER et al., 2001). A Figura 2.12 mostra uma reação típica de epoxidação de um triacilglicerideo.

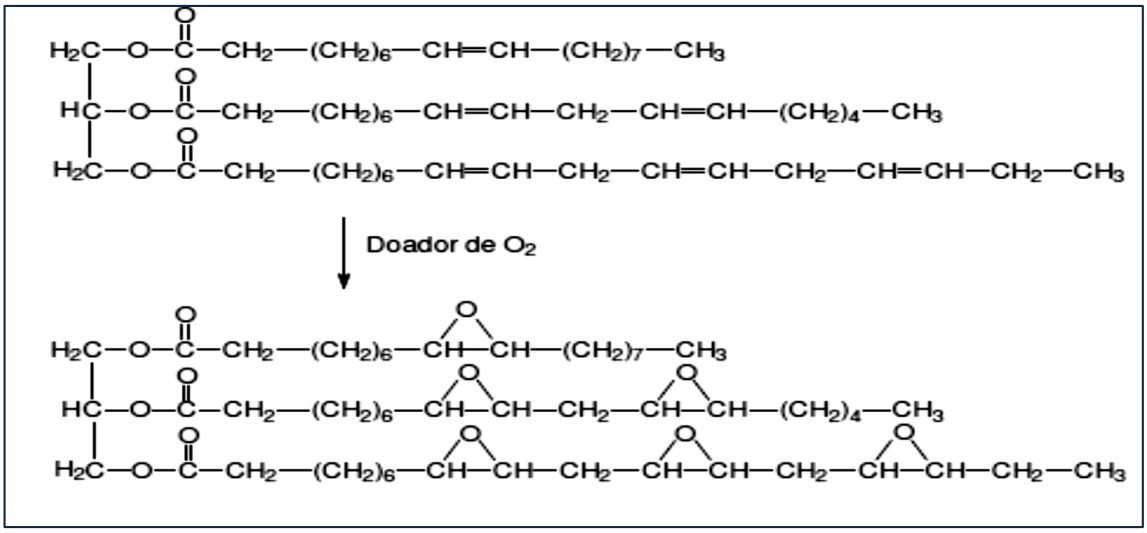

Figura 2.12 Reação de epoxidação de um triacilglicerideo.
Fonte: Adaptado de FARIAS, 2010.

A epoxidação consiste na transformação do óleo cru através de reações químicas que ocorrem nas duplas ligações dos ácidos graxos insaturados.

Estes ésteres, por sua vez, podem ser convertidos em polióis que conferem aos produtos uma maior estabilidade térmica, devido à inserção de grupamentos hidroxila aos carbonos insaturados (WAGNER, 2014).

Na Figura 2.13 está representada a molécula do triglicerídeo e as reações possíveis para sua transformação em um Poliol.

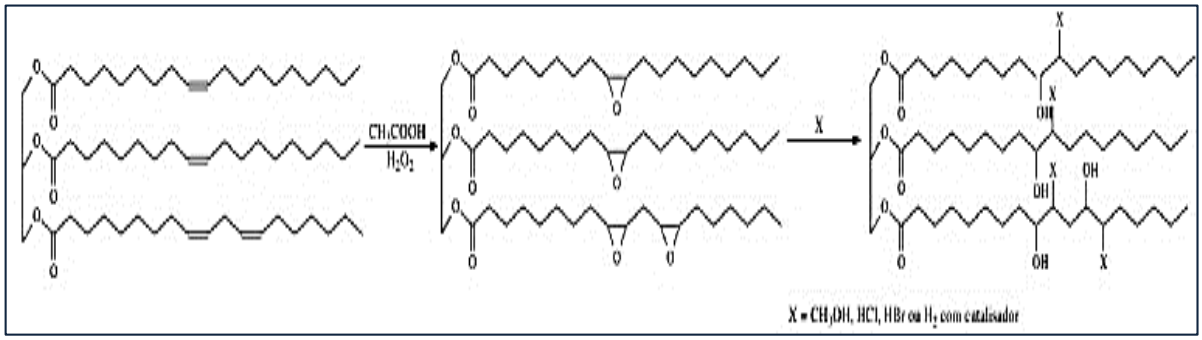

Figura 2.13 Representação esquemática do triglicerídeo de óleo de soja, das reações de epoxidação, abertura do anel epóxido e formação do Poliol.
Fonte: Adaptado de CLEMENTE, 20104

A modificação dos ésteres de Indiaroba, representado pelo éster majoritário, o linoleato de Etila, pode ser observado na Figura 2.14. Na etapa 1, ocorre a formação de ácido peracético, na segunda etapa a epoxidação das ligações e na etapa 3 a abertura do epóxido (hidroxilação).

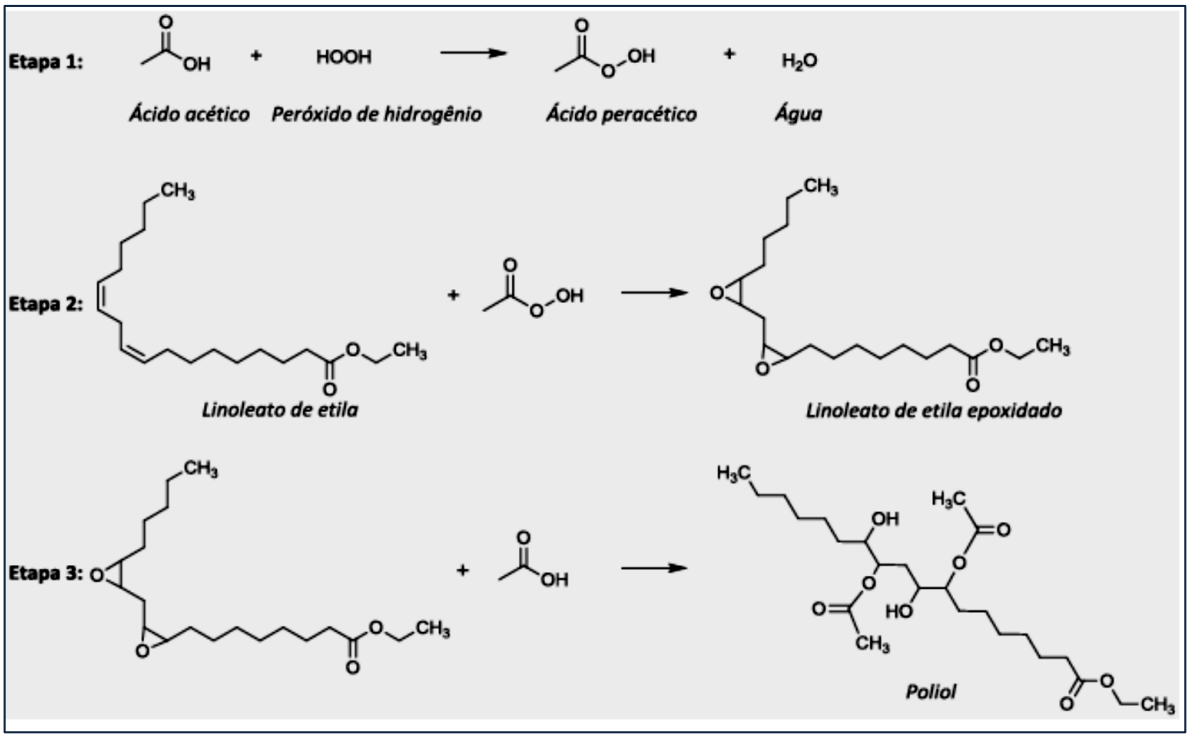

Figura 2.14. Etapas da produção dos polióis de Indiaroba, representados pelo linoleato de etila
Fonte: Adapatado de CAVALCANTE et al., 2016.

A epoxidação melhora as características de lubricidade e estabilidade do óleo vegetal, e as temperaturas de reação são relativamente baixas, devido à natureza exotérmica da reação, mas aumenta significativamente o ponto de fluidez e diminuição do índice de viscosidade. A subsequente abertura do anel, esterificação, e / ou acetilação dos óleos vegetais epoxidados pode fornecer um produto final com uma boa lubricidade, estabilidade, propriedades com baixa temperatura e do índice de viscosidade**.**

Muita atenção tem sido dada nos últimos anos para melhorar a eficiência e as propriedades dos produtos de epoxidação de óleos vegetais, as reacções de abertura do anel, esterificação e acetilação dos óleos vegetais epoxidados. As pesquisas tem buscado encontrar novos catalisadores e experimentos com novas matérias-primas (MCNUTT et al., 2015).

2.7 Biodegrabilidade

A biodegradabilidade é definida como a velocidade na qual um produto é convertida em dióxido de carbono (CO_2) ou metano (CH_4), água (H_2O) e constituintes celulares microbianos (biomassa) pela atividade de microrganismos ou suas enzimas na presença de oxigênio, nitrogênio e minerais, sendo o tempo medido em dias (HONARY, 2001; KOPELIOVICH, 2016).

Existem vários métodos que são citados na literatura para medir a biodegradabilidade. Os ensaios mais comumente usados são:

i. ASTM D 5864-95 - Referente à Sociedade Americana de Testes e Materiais (ASTM), este método de ensaio cobre a determinação do grau de biodegradação (aquática e aeróbia) de lubrificantes totalmente formulados ou seus componentes na exposição a um inoculo sob condições laboratoriais (SUNDIN, 1999).
ii. CEC L-33-1-93 - Este método de ensaio europeu oferece um procedimento para avaliar, comparativamente, a biodegradabilidade dos lubrificantes de motores de popa de dois tempos na água contra a biodegradabilidade de materiais de referência padrão (ASANO; PAGE, 2012).
iii. OCDE 301- Referente a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), que reúne vinte seis países industrializados (França, Estados Unidos, Canadá, Alemanha, Inglaterra, dentre outros). Esta organização, determina as orientações para testar substâncias químicas. Existem seis métodos de ensaio OCDE 301, de acordo como especialistas industriais o método 301B é mais apropriado para a pesquisa de óleos de transformador (BASETTO; MAK, 1996).
iv. EPA 560/6-82-003 - Referente a Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos (EPA), este procedimento permite determinar a biodegradabilidade de uma substância em relação à quantidade de CO_2 (WETLER, 2006).
v. ISO 9439:99 - Referente a Organização Internacional para Padronização (ISO). O método é uma avaliação da biodegradabilidade aeróbia final dos compostos orgânicos em meio aquoso.

De forma geral, a biodegrabilidade é uma função do grau de degradação em relação tempo e a metodologia de teste aplicada, como representado na Figura 2.15

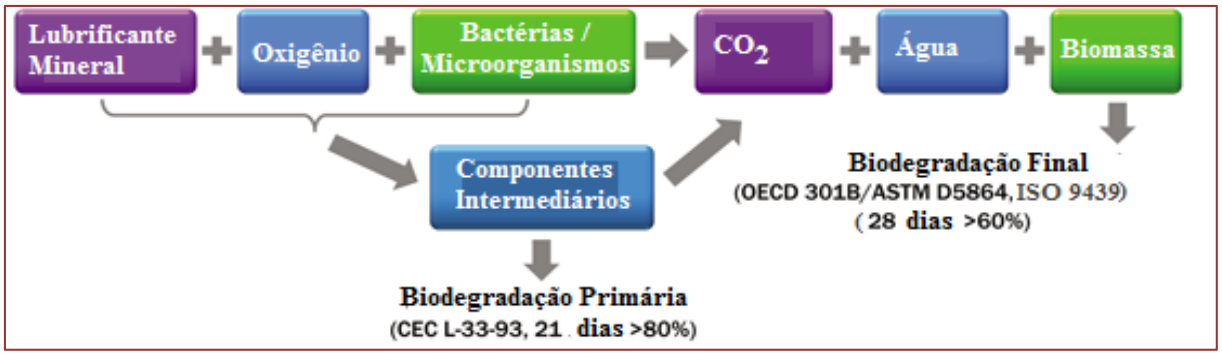

Figura 2.15. Etapas da biodegradação e as metodologias mais usuais.
Fonte: Adaptado de ANOOP KUMAR (2012).

De uma forma geral, o percentual de consumo de oxigénio ou produção de CO_2 é monitorado para determinar o grau de biodegradabilidade. Para um lubrificante ser considerado facilmente biodegradável entre 60-70% (dependendo do tipo de ensaio) da amostra do óleo precisa sofrer degradação num período de 28 dias (HONARY, 2001). As amostras com menos de 20% de degradação, são consideradas persistente e entre 20-60%, como biodegradados. (KOPELIOVICH, 2016)

No Brasil, de acordo com a Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP), um lubrificante é considerado biodegradável quando atende as normas ASTM D5864, OECD 301, ISO 9439 e sofre a biodegradação final maior ou igual a 60% em até 28 dias (ANP, 2015).

A Tabela 2.3 mostra o percentual de biodegradação de diferentes lubrificantes.

Tabela 2.3 Biodegradação em diferentes lubrificantes.

Lubrificante	% Biodegradação em até dias
Óleo mineral	15-35
Óleo mineral altamente refinado	25-45
Biolubrificante	70-100
Polialfaolefinas (PAO)	5-30
Esteres de polióis e diésteres	55-100

Fonte: Adaptado de KPELIOVICH (2016).

2.8 Exigências ambientais

A União Europeia desempenha um papel fundamental na cooperação internacional em matéria de ambiente, sendo parte signatária de inúmeros acordos de parceria e estratégias de cooperação com uma série de países e regiões A política ambiental europeia baseia-se nos princípios da precaução, da prevenção e da correção da poluição na fonte, como a proteção da natureza e a biodiversidade, as alterações climáticas e a poluição da atmosfera ou da água (OHLIGER, 2016).

A legislação cria pressões que motivam a adoção de estratégias de inovação ambiental e condiciona o comportamento das empresas no que diz respeito aos impactos ambientais, A tendência atual é que as empresas façam do seu desempenho ambiental um fator diferencial no mercado (CIMM, 2015).

Os limites de emissões para os motores de veículos na Europa são os mais severos impostos por algumas normas, causando implicações diretas na formulação dos lubrificantes que serão usados. Para cumprir a legislação em vigor e reduzir o impacto no ambiente e na saúde humana, dos principais gases poluentes emitidos pelo escape para a atmosfera, os novos lubrificantes estão mais limpos, com tecnologias e formulações que, além de prevenirem o desgaste excessivo do motor, ainda ajudam a preservar todos os benefícios de redução de emissões de poluentes determinados pelas novas leis ambientais (CIMM, 2015).

Marlana (2015) destaca que a influência das regulamentações não somente pode favorecer a implantação de estratégias, como também pode se refletir na competitividade empresarial, instituindo padrões ambientais a serem seguidos e, consequentemente, melhoras no processo, produtivo ao reduzir a ineficiência de consumo.

Os fabricantes europeus, reunidos na Associação Europeia de Construtores de Auto veículos (ACEA), estabelecem em 1998, normas ainda mais exigentes que as versões exigentes estabelecidas em 1996. O Instituto Americano do Petróleo (API), em conjunto com a Sociedade Americana para Testes e Materiais (ASTM) e a Sociedade dos Engenheiros Automotivos (SAE), estabeleceram padrões de desempenho que um óleo para motores deve atender de forma a cumprir com as mais recentes exigências dos fabricantes norte-americanos para honrar as garantias de veículos automotores por eles produzidos.

Além do API e da ACEA, há também duas associações técnicas cujas normas se tornaram reconhecidas em todo o mundo como parâmetros de qualidade para os óleos aplicados a motores, como a Organização Japonesa de Padrões para a Indústria Automobilística (JASO) e a Associação Norte-Americana de Fabricantes de Equipamentos Marinhos (NMMA).

Empresas produtoras de lubrificantes têm utilizado novas tecnologias, aliada à sua experiência para desenvolver linhas de produtos que atendam normas adotadas pela indústria em geral, mais principalmente de grandes fabricantes de motores do mundo, como as alemãs Mercedes-Benz, BMW, Porsche, Volkswagen, MAN S.E, a francesa Peugeot, e as suecas Scania e Volvo. Essas empresas criaram suas próprias especificações visando maior proteção dos motores que elas produzem. Esta associação está relacionada às exigências estabelecidas pelas mais recentes normas de desempenho para óleos lubrificantes com o intuito de atender à legislação de controle ambiental, tornando o desenvolvimento de novos lubrificantes muito mais intensa (ESSO, 2014).

Autoridades de todo o mundo começaram a tomar medidas mais rígidas para evitar danos ao meio ambiente pelos grandes acidentes ambientais que ocorreram nos últimos anos. No caso do setor naval dos EUA, houve a adequação às exigências da nova lei da Agência de Proteção Ambiental dos EUA (EPA), que é responsável pela Autorização Geral de Embarcação (VGP – Vessel General Permit), que entrou em vigor em dezembro de 2013 (CAVALHEIRO, 2015). Uma das questões desta lei é que as aplicações de embarcações que porventura possam vir a ter contato direto com a água devem utilizar lubrificantes especiais que atendam aos requisitos de biodegradabilidade, toxicidade e bioacumulação. Para minimizar um possível impacto ambiental dos óleos lubrificantes utilizados devem ter 60% de degradação em 28 dias, conforme exigência da norma OECD 301 B. A lei é válida não só para embarcações americanas, como para embarcações de bandeira estrangeira em território americano, ampliando a cobertura contra acidentais (CAVALHEIRO, 2015).

No Brasil, todos os óleos lubrificantes devem atender às especificações técnicas estabelecidas pela Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP) e devem possuir registro perante esse órgão.

De acordo com Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), a Norma NBR 10004/2004 classifica os óleos lubrificantes usados como resíduos perigosos em razão de suas características de alta toxicidade e por apresentarem significativo risco à saúde pública e à qualidade ambiental.

A Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente CONAMA nº 362/2005 dá ênfase especial à responsabilidade compartilhada dos atores da cadeia produtiva e de consumo. O produtor, o importador e o revendedor de óleo lubrificante acabado, bem como o gerador de óleo lubrificante usado, são responsáveis pelo recolhimento do óleo lubrificante usado ou contaminado (MUNIZ et al, 2015).

A Política Nacional de Resíduos Sólidos – Lei n° 12.305/2010 – instituiu a obrigatoriedade do gerenciamento dos resíduos sólidos, enfatiza a questão da obrigatoriedade da estruturação e implantação de um sistema de logística reversa para óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagem (MUNIZ et al; 2015).

Vários países utilizam programas de rotulagem ecológica, incluindo requisitos de teste de biodegrabilidade, proibições e declarações do fabricante, que muitas vezes diferem e estão sendo continuamente atualizados. O primeiro selo foi concedido pela Alemanha com o nome como "Blue Angel". Da mesma forma "White Swan", "Green Cross" e "ECOMARK" são os selos ambientais da Escandinávia, EUA e Japão e Índia, respectivamente (NAGENDRAMMA, 2012).

2.9 Vantagens e desvantagens de biolubrificantes

A conversão necessária para o efetivo uso de lubrificantes biodegradáveis não é tão simples como a drenagem do óleo mineral utilizado. Uma conversão incompleta, gera formação de espuma, vazamento, um maior desgaste de componentes e aumento da temperatura de operação (LEUGNER, 2003).

Os óleos biodegradáveis devem ser mantidos e monitorados durante o uso assim como os lubrificantes minerais. O elevado peso específico dos biolubrificantes, tendem a elevar a retenção de partículas sólidas contaminante (isto é, partículas menos propensas a assentar). Para compensar essa ameaça, os sistemas de filtragem devem ser modificados ou atualizados para garantir que as superfícies de apoio não estão expostas a níveis elevados de contaminação.

Especificamente, os lubrificantes biodegradáveis devem ser monitorizados quanto a viscosidade, acidez (que pode fornecer uma indicação precisa de qualquer aumento na oxidação), contaminação por partículas sólidas (usando técnicas de ensaio de contagem de partículas) e teor de água livre. A água, mesmo em pequenas quantidades de algumas centenas de partes por milhão, é o inimigo natural de óleos vegetais e podem causar sérios problemas de formação de espuma e de degradação (LEUGNER, 2003).

Uma questão importante é o custo dos óleos biodegradáveis, normalmente mais elevado do que os óleos minerais. O custo envolve não só os óleos, mas também garantir que todos os equipamentos estejam limpos completamente antes de fazer a mudança, uma vez que a maioria dos óleos vegetais e óleos minerais não se misturam bem. Mudar para óleos biodegradáveis pode ser caro e levar longo tempo de produção. Obviamente, os custos e o tempo de inatividade adicionais são dois fatores negativos para um processo. A menos que a justificativa financeira

posa ser feita, essa troca geralmente é adiada (NORIA CORPORATION, 2015). A economia e o balanço ambiental devem ser avaliados em conjunto para se achar a melhor solução. O futuro dessas classes de lubrificantes vai depender muito de como essas desvantagens serão superadas e competitivas em preço.

2.10 Mercado de lubrificantes

Os dados apresentados neste item foram baseados em empresa de inteligência de mercado, que fornecem relatórios de previsão e tendências quantitativas, através da utilização de várias ferramentas e técnicas para recolher e analisar informações de serviços e negócios globais, como a Transparency Market Research (TMR), Global Market Insights (GMI), Global Market Research (GMR) e Bain & Company e Gas Energy. Foi realizada uma busca por análises no mercado global e no mercado brasileiro.

A consultoria de pesquisa de mercado Global Market Insights (GMI) desenvolveu em 2015 um estudo sobre a expectativa do mercado de lubrificantes para o período entre 2015-2022. De acordo com os dados fornecidos, o volume do mercado global de lubrificantes foi 37,73 milhões de toneladas durante o ano de 2014, com previsão de 47,75 milhões de toneladas até o ano de 2022. Essa expansão representa uma taxa de crescimento anual de cerca 2,9% em termos de volume durante o período estimado.

Quanto a receita, o mercado global de lubrificantes foi avaliado em 37.000 milhões de dólares americanos durante o ano de 2014 e a previsão é que ultrapasse 74.000 milhões de dólares até o final do ano de 2022.

Segundo a avaliação GMI (2015) os principais fatores que contribuem para a demanda do crescimento deste são:

- A rápida industrialização na zona Ásia-Pacífico e a crescente industrialização nos países como México, China, Brasil e Índia;
- A crescente demanda por produtos químicos do campo petrolífero devido às atividades de exploração e perfuração avançadas, influenciando favoravelmente a indústria a nível mundial;
- O crescimento de pesquisas de desenvolvimento de lubrificantes com base natural;
- O aumento de fabricação de veículos. No entanto, aspectos como longo intervalo de drenagem de óleo do motor, juntamente com a introdução de veículos elétricos e híbridos, podem dificultar o crescimento da indústria.

Ainda de acordo com a GMI (2015) o mercado mundial também pode ser dividido com base nos 3 tipos de óleos lubrificantes. Graças, principalmente ao baixo custo e fácil acessibilidade da seção de óleos lubrificantes minerais tem previsão de domínio do mercado durante o período estimado entre 2015-2022. Já a seção de lubrificantes à base natural tem previsão de um rápido crescimento, no futuro, uma vez que estes lubrificantes atendem as crescentes regras governamentais ambientais, tornando obrigatória a utilização destes lubrificantes em aplicações específicas e particulares de cada país. Quanto aos lubrificantes sintéticos, compostos por proporções controlada de um óleo base e aditivos e que apresentam alto índice de emissões de gases, devido à mistura. As mudanças nas regras de emissão na zona Ásia Pacífico e regiões do Oriente Médio estão forçando os fabricantes de equipamentos a oferecerem motores com tecnologia compatível aos lubrificantes de alta qualidade. Todos esses fatores são previstos para abastecer a demanda de lubrificantes sintéticos na região citada durante o período estimado.

O mercado global de lubrificantes também foi analisado pela localização geográfica e segmentada em cinco regiões, América do Norte, zona Ásia Pacífico, Oriente Médio e África, Europa e resto do mundo, conforme o relatório da GMI (2015).

Durante o ano de 2013, a zona Ásia Pacífico contribuiu com a maior quota de mercado para o mercado de lubrificantes globais em termos de tamanho do mercado, liderando a demanda da indústria de lubrificantes mundial durante o ano de 2014, em termos de dimensão do mercado e receita. Esse crescimento pode ser atribuído a fatores como o desenvolvimento de infraestrutura e o aumento da quantidade de automóveis de passeio em países do Sudeste Asiático, como a China devido ao aumento da renda disponível da população.

A elevada industrialização da China e da Índia, aliada ao setor automobilístico, deverá afetar positivamente a demanda por lubrificantes e expansão do mercado no período estimado.

A pesquisa destaca ainda que a Europa e América do Norte são mercados já amadurecidos e, assim, a previsão de demanda para os lubrificantes será mais lenta.

Já as regiões da América do Sul e América Central contribuirão com menos participação da indústria para o mercado global em termos de volume. No entanto, apresentam perspectivas de expansão substancial durante o período estimado devido à quantidade crescente de atividades de construção e do crescimento da indústria automobilística.

Hoje a maioria das empresas-chave de produção estão investindo nas economias emergentes do Oriente Médio, da África e na zona Ásia-Pacífico, já que essas regiões utilizam menos quantidades, porque usam os melhores lubrificantes. Esse investimento tem se dado pela

aquisição de pequenas empresas para ganhar vantagem competitiva, expandir seus negócios, aumentar as suas margens de lucro e, assim, aumentar sua participação de mercado total, destaca a GMI (2015).

Já a consultoria Global Market Research (GMR) (2015) realizou um estudo profissional e aprofundado sobre o estado atual dos biolubrificantes em todo o mundo, e destacou que o alto custo, a disponibilidade de matérias-primas, e um baixo desempenho operacional pode conter o seu crescimento do mercado global.

O relatório da GMR (2015), afirma que o mercado de biolubrificantes é segmentado com base em sua matéria-prima, na indústria de uso final, na aplicação e na geografia, o que ajuda a identificar oportunidades no mercado.

A indústria de uso final inclui lubrificantes automotivos industriais e comerciais. Os biolubrificantes têm várias aplicações, tais como óleo automotivo, óleo de motosserra, óleo hidráulico, óleo de processo, óleo de desmoldagem, lubrificação graxas, óleo de compressor, óleo da turbina e óleo de corte. Geograficamente, o mercado global de biolubrificantes é segmentado em toda a América do Norte (considerado o maior), Ásia-Pacífico, Europa e um conjunto formado por América Latina, África e Oriente Médio.

O relatório da Transparency Market Research (TMR) (2012) no estudo intitulado: Synthetic & Bio-Based Lubricants Market – Global Industry Analysis, Market Size, Share, Trends, Analysis, Growth And Forecast, 2012-2018 ressalta que o alto preço dos biolubrificantes é um dos principais limitantes do crescimento do mercado. O valor chega a ser o dobro dos lubrificantes de bases minerais, afetando assim a sua demanda. Além disso, esses produtos são majoritariamente consumidos em países europeus e norte-americanos, enquanto que a produção de óleo vegetal está concentrada nos países asiáticos, resultando no acréscimo de custo pela alta importação de matérias-primas.

As principais empresas do mercado global de biolubrificantes são: UBL (Reino Unido), Total S.A. (França), Exxon Mobil Corporation (Estados Unidos), BP PLC (Inglaterra), Castrol Shell (Anglo-Holandesa), Chevron (Estados Unidos), BI NOL (Suécia), Fuchs e Panolin International Inc (Alemanha) (GMR, 2015).

No Brasil, o mercado de lubrificantes possui uma alta perspectiva de crescimento, é o que declara o relatório do Estudo de Diversificação da Indústria Química, financiado em 2014 pelo Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) e realizado por duas consultorias especializadas em negócios e na área de energia, Bain & Company e Gas Energy (2014). De acordo com este relatório, o Brasil apresentou um crescimento significativo do

mercado de óleos lubrificantes nos últimos anos. A taxa de crescimento deste mercado que teve uma média de 2,6% ao ano entre 2002 e 2012, tem perspectivas de crescer 2,8% até 2022.

No Brasil, as primeiras empresas de biolubrificantes começaram a surgir durante o ano de 2012, como por exemplo a Petrobras juntamente com a Bsbios Industria e Comercio de Biodiesel Sul Brasil S/A começou a atuar em março de 2012 em Passo Fundo – RS com capacidade de produção de 60 mil toneladas de biolubrificante ao ano, e a VGBIO Biolubrificantes Ltda com capacidade de produção de 170 mil litros de biolubrificante e 7 mil quilos de biograxa ao mês. Destaca-se também a TENSAC do BRASIL, localizada em Piracicaba, representante da TENSAC SH, empresa argentina que produz lubrificantes biodegradáveis e orgânicos utilizados em usinagens e perfurações.

2.11 Patentes como fonte de informação

A informação tecnológica é definida por Parmagnani (2004), como todo tipo de conhecimento sobre tecnologias de fabricação, de projeto e de gestão, que favoreça a melhoria contínua da qualidade e a inovação no setor produtivo.

A forma mais eficaz de buscar estas informações é por meio de documentos formais, como livros, normas técnicas, teses, notícias em jornais e revistas, meio eletrônico, bibliotecas virtuais, artigos e patentes (KAHANER, 1997).

Neste contexto, os documentos de patentes, apresentam as fontes de informações mais atuais, completas e de forma padronizadas internacionalmente. Para França (1997), o documento de patente permite o conhecimento de novas tecnologias e de inovações de base para a indústria, de forma mais rápida e a partir da descrição original do invento é possível a recuperação de informações técnicas. As informações em patentes podem ser classificadas em informações bibliográficas e numéricas, como apresentado na Figura 2.16

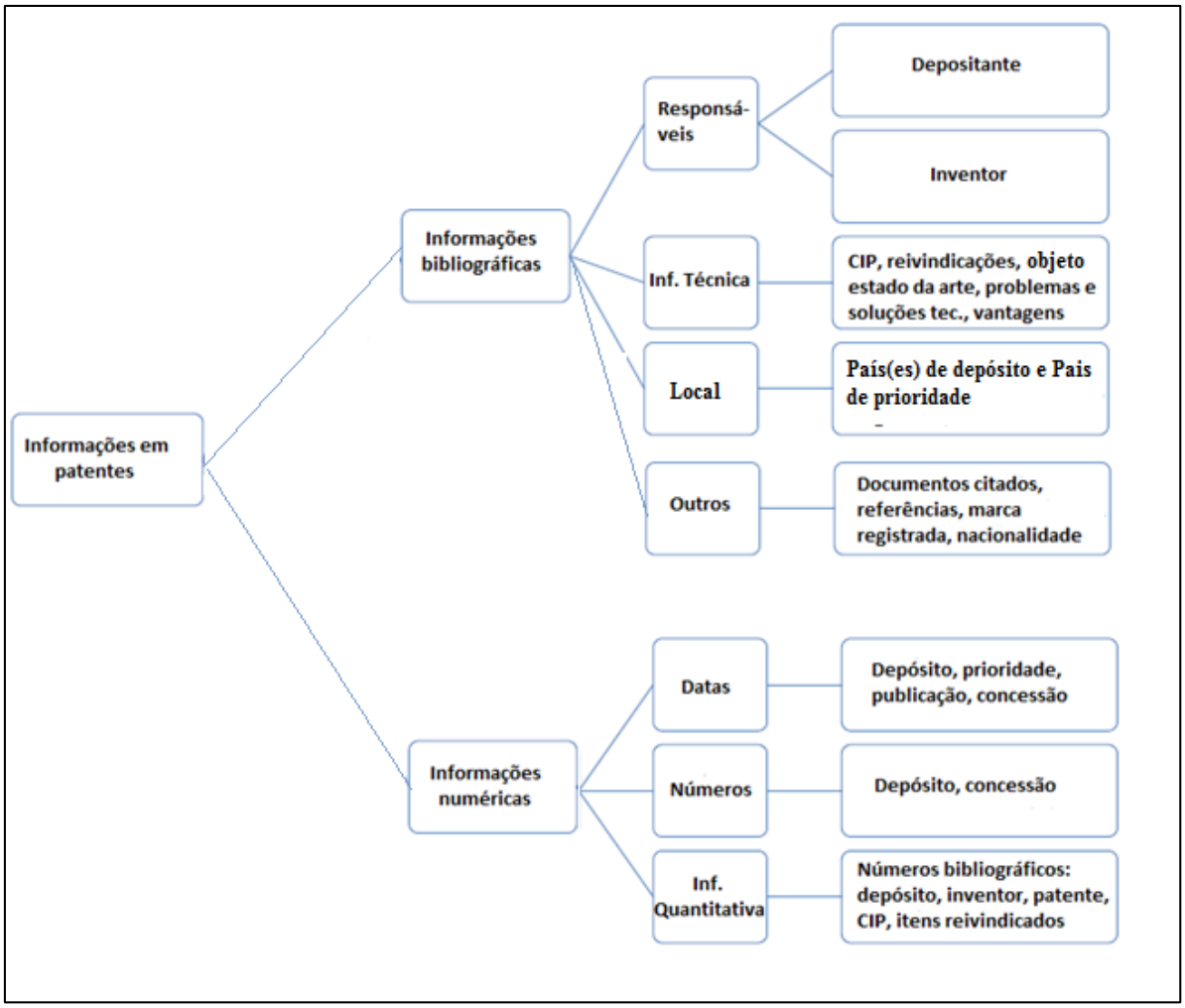

Figura 2.16. Informações contidas em um documento de patente
Fonte: Adaptado de BAGLIERI e CESARONI, 2013.

As informações bibliográficas, estão divididas em duas grandes áreas, a primeira representadas pelo título da invenção ou modelo de utilidade, datas, dados do inventor, do titular e do representante legal e procedência do documento A segunda pelas informação técnica, que é a descrição do estado da arte e descrição detalhada da invenção ou modelo de utilidade, que obedeça ao critério de suficiência de descrição e as reivindicações que definem o escopo da invenção e o que será protegido (OLIVEIRA et al., 2005).

Ainda de acordo com a Figura 2.16, há as informações numéricas, representada pelas datas, numeração do documeto e informaões numéricas gerais, como Classificação Internacional de Patentes (CIP).

A CIP é um sistema de classificação documentária hierarquicamente estruturada com campos definido, teve suas primeiras discussões por volta de 1920, e atulamente é uma ferramenta de busca. Este sistema de numeração abrange todas as áreas da tecnologia, cobrindo uma variedade de tópicos que abrangem todas as invenções humanas e usa um vocabulário

técnico-científico diverso. Especialistas técnicos em escritórios nacionais e regionais de patentes de todo o mundo classificam os documentos de patentes manualmente. O conhecimento é dividido em oito grandes áreas técnicas principais (WIPO, 2016), a saber:

•Seção A - Necessidades humanas

• Seção B - Operações de processamento; Transporte

• Seção C - Química e Metalurgia

• Seção D - Têxtil e Papel

• Seção E - Construções fixas

• Seção F - Eng. Mecânica; iluminação; aquecimento; armas; explosão

• Seção G - Física

• Seção H – Eletricidade

O sistema da CIP é formado por níveis hierárquicos sendo eles: Seção; Classe; Subclasse; Grupo e Subgrupo. A Figura 2.17 ilustra sua estrutura hierárquica.

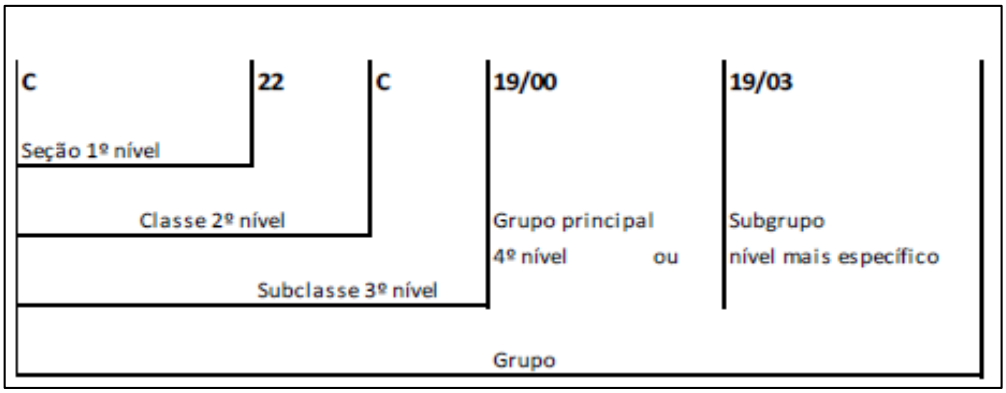

Figura 2.17. Estrutura hierárquica da CIP
Fonte: Adaptado de ROSA, 2014

A CIP serve ainda, como base de estatísticas de avaliação tecnológica para o acompanhamento da evolução do estado da técnica e de tudo que se tornou público em um dado setor, tornando-se uma ferramenta de busca e análise de informações em documentos de patentes.

De acordo com Silva *et al*. (2013) as informações tecnológicas contidas em patentes podem ser colocadas para uma ampla faixa de utilização dentro das empresas e universidades, pois existem muitas vantagens em seu uso efetivo, sendo os pincipais: definir o estado da técnica de determinada tecnologia; fundamentar decisões de investimento; identificar tendências de mercado e previsão de novos produtos; definir potenciais rotas para

aperfeiçoamentos em produtos e processos existentes, além de possibilitar o monitoramento das atividades dos concorrentes.

3 METODOLOGIA

3.1 Objetivo

O foco principal deste capítulo é abordar as metodologias de busca e de análise empregadas para atingir o objetivo dessa dissertação através do uso da prospecção tecnológica de patentes. A investigação teve como foco os biolubrificantes para o setor de exploração e produção de petróleo, mais precisamente os utilizados como fluidos de perfuração, uso em maquinários, em motores automobilístico e marítimos, uso em transformadores e outros.

3.2 Estratégia de Busca

A estratégia foi desenvolvida a partir da coleta e análise de dados em duas fases. A primeira fase debruça-se sobre dados qualitativos, que foram utilizados para desenvolver um instrumento de coleta de dados quantitativos e qualitativos. A segunda fase, por sua vez, é, a utilização do instrumento de coleta de dados, resultante da primeira. Assim, o resultado das duas fases, que foram sequenciais, dará condições para a análise geral do estudo. A estratégia da metodologia está esquematizada na Figura 3.1.

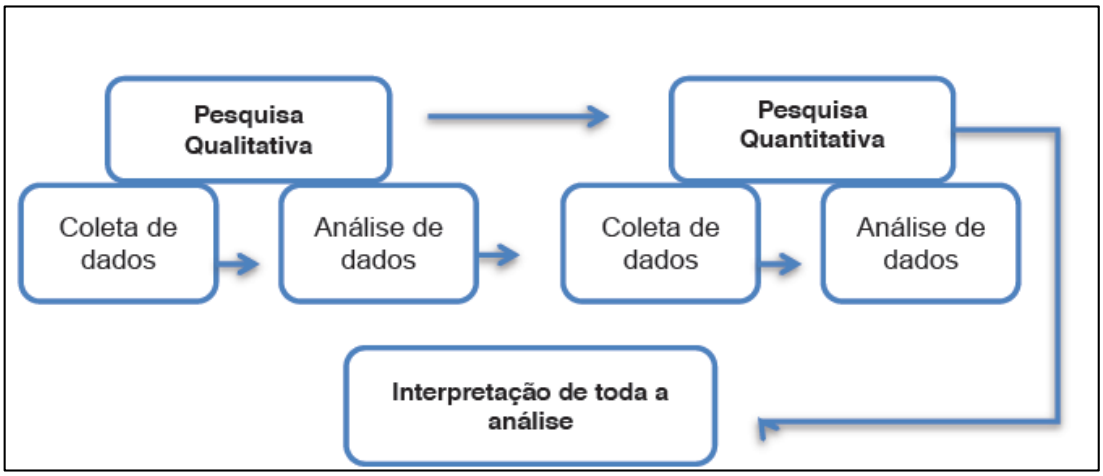

Figura 3.1 Estratégia de busca.
Fonte: Adaptada de CRESWELL, 2010.

Para seu desenvolvimento, metodologicamente, esta pesquisa segue o caráter exploratório-descritivo e natureza qualitativa. Fez-se o uso da pesquisa bibliográfica para levantamento da literatura e dos dados, e do monitoramento tecnológico e da análise de conteúdo como procedimentos de coleta e análise dos dados. Para tanto, esta pesquisa foi realizada seguindo-se as seguintes etapas:

1) Levantamento bibliográfico para compor a revisão de literatura;

2) Levantamento de termos/palavras-chave representativas para a realização do monitoramento tecnológico através da literatura encontrada sobre biolubrificantes, esperando-se que com estas obtenha-se eficiente recuperação de informações relevantes no universo da base de dados de patentes selecionada;

3) Seleção da base de dados de patentes a ser utilizada;

4) Realização de pré-testes em diferentes bases de dados para levantamento de novas expressões e verificação dos principais códigos CIP utilizados para classificação de um biolubrificante na área de petróleo;

5) Testa da eficiência e realização da coleta dos dados;

6) Tratamento qualitativo e quantitativo dos dados coletados;

7) Análise dos resultados através da análise de conteúdo;

3.2.1 Pesquisa qualitativa dos termos de busca em base de dados científica

Para a recuperação e coleta informação formais a serem utilizadas na revisão bibliográfica utilizou-se principalmente a base de dados Compendex, sendo também a fonte principal de informação para a seleção e extração de termos de busca a serem utilizadas para recuperação dos documentos de patentes.

A base de dados *Compendex* é disponibilizada via Portal de Periódicos Capes, sendo um referencial de literatura interdisciplinar mais abrangente para atender as demandas de pesquisa das áreas da engenharia científica e técnica. Desenvolvida pela *Engineering Information* (EI), líder em fornecer informações *online*, conhecimento e suporte aos pesquisadores na área de engenharia. O conteúdo desta base é composto por registros provenientes de mais de 5.600 revistas, anais de conferências e *trade magazines*. Possui publicações de mais de 55 países e cobre mais de 190 disciplinas e especialidades dentre diversas áreas de engenharia.

Outro diferencial é a disponibilidade de *Thesaurus* como opção e consulta. Por definição, *Thesaurus* é uma lista estruturada de termos associada empregada por analistas de informação e indexadores para descrever um documento com a desejada especificidade, em nível de entrada, e para permitir aos pesquisadores a recuperação da informação que procuram (CAVALCANTI, 1978.). A Figura 3.2 ilustra a página de busca na guia *Thesaurus Search* para a para o termo *Biolubricant.* Como pode ser observado, não houve resultados.

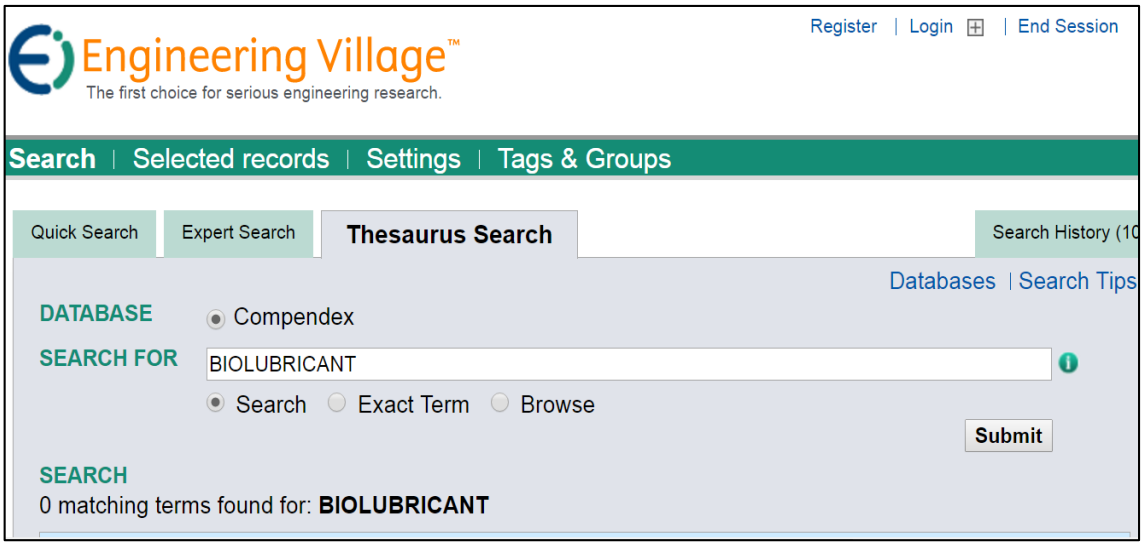

Figura 3.2 Imagem da página de busca por *Thesaurus* na base Compendex.
Fonte: Print scream da aplicação de busca na base Compendex (2016)

A base de dados selecionada também disponibiliza ferramentas de análises e exportações de dados. Os resultados de pesquisa resumem as informações mais relevantes nos registros encontrados e permitem o refinamento inteligente da pesquisa. Para a busca realizada, no período de 1993-2016 com a palavra-chave "biolubricant" no título e assunto, foram encontrados 185 documentos, como exposto na Figura 3.3

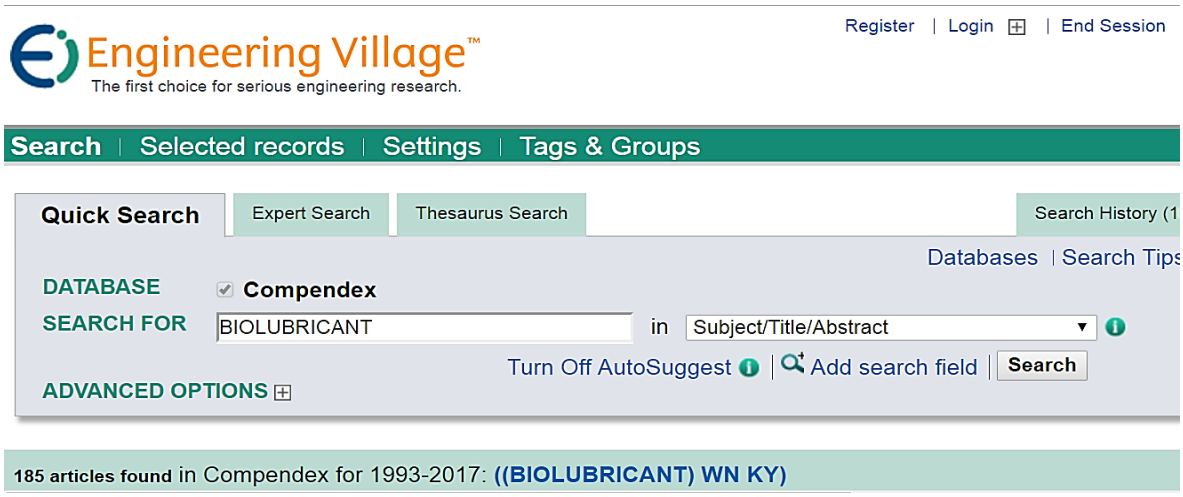

Figura 3.3 Imagem da página de busca por palavra-chave na base Compendex.
Fonte: Print scream da aplicação de busca na base Compendex (2016)

Os artigos encontrados, estavam distribuídos em 5 tipos de documento, como pode ser observado na Tabela 3.1, a seguir.

Tabela 3.1 Tipos de documentos recuperados na busca com palavra chave Biolubricant na base Compemdex.

Busca=Biolubricant	
Tipos de Documentos	Quantidade
Artigo de Revistas	163
Artigo de Conferencias	11
Notícias de Engenharias	8
Anais de congresso	2
Dissertação	1

Fonte: Elaboração própria a partir de pesquisa realizada na base Compendex (2016)

O maior número de documentos é referente a publicação em artigos de revistas especializadas no assunto e voltada para pesquisas. Já a quantidade de documentos relacionados a artigos de conferência, anais de congresso e notícias de engenharia representa apenas 12% do total.

Para os 185 documentos recuperados na base Compendex, foi verificado que a distribuição estava em 34 países, confirmando a abrangência mundial da base de dados. Quanto a área de conhecimento a busca reportou 41 áreas diferentes e ainda pode ser visualizado 60 expressões diferentes e usuais para a busca. As análises de parte desses dados estão descritas na Tabela 3.2.

Tabela 3.2 Análise dos dados recuperados na busca com palavra-chave biolubricant

Principais Países		Área de conhecimento		Vocabulário		Período de Publicação	
País	Quant	Área	Quant	Expressões	Quant	Ano	Quant
India	35	Compostos orgânicos	128	Ester	81	2016	24
Malasia	32	Reações químicas	91	Vegetable Oils	66	2015	36
EUA	19	Lubrificantes	57	Esterification	61	2014	33
Espanha	13	Produtos Químicos	55	Lubricants	50	2013	19

Principais Países		Área de conhecimento		Vocabulário		Período de Publicação	
País	Quant	Área	Quant	Expressões	Quant	Ano	Quant
Canadá	13	Operações químicas	27	Tribology	42	2012	15
Brasil	12	Depósitos de petróleo	25	Fatty Acids	39	2011	13
China	9	Bioquímica	23	Catalysts	25	2010	6
França	8	Mecânica	21	Transesterification	23	2009	8
Iraque	8	Lubrificação	17	Oleic Acid	20	2008	5
Inglaterra	6	Impacto Ambiental e Proteção	16	Biodegradation	19	2007	5
Alemanha	5	O fluxo de fluido	15	Synthesis (Chemical)	19	2006	6
Itália	5	Propriedades mecânicas	14	Oils And Fats	18	2005	3
Israel	4	Físico química	13	Additives	14	2004	7
Irã	4	Produtos de petróleo	12	Lubricating Oils	13	2003	2
Suíça	4	Polímeros orgânicos	10	Oxidation Resistance	13	2002	1
Bélgica	3	Biotecnologia	10	Epoxidation	11	1996	1

Fonte: Elaboração própria a partir de pesquisa realizada na base Compendex (2016)

Após a leitura de artigos foi possível selecionar diferentes termos associados a definição de biolubrificantes. Contribuindo para o compor um *Thesaurus*, utilizado na busca final. Esses termos serão descritos no item 3.4.

3.2.2 Pesquisa qualitativa dos termos de busca em bases de patentes

É importante salientar que o incremento do poder computacional, da internet e dos dados abertos tornou-se possível utilizar grandes bases públicas de dados como fonte de conhecimento e informação e que “Dentre as demais vantagens do uso deste tipo de informação, destaca-se a facilidade de acesso às bases de dados disponibilizadas gratuitamente através da Internet” (MAYERHOFF, 2013).

Com o objetivo de identificar e avaliar palavras-chaves ligadas a biolubrificantes em documentos de patente, foi realizado uma busca em 6 bases de dados de patentes Para possibilitar a recuperação de dados de forma mais precisa foi feito um pré-teste apenas com o termo “biolubricant” e em alguns casos “vegetal oil and lubricant” no título e/ou resumo dos documentos. Com os resultados obtidos, foi possível realizar uma vasta leitura e identificar também os códigos da CIP (Classificação Internacional de Patentes) mais usuais e representativos para biolubrificantes utilizados na área de petróleo.

As bases utilizadas para este pré-teste foram:

– Base de patentes do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI). A busca nesta base é feita em português, os dados obtidos não permitem download;
– Espacenet, organizada e gerenciada pelo EPO;
– Google Patents, base de dados americana usada como alternativa. Salva os documentos em pdf.
– Latipat, gerenciada pela EPO e direcionada para pesquisa de 18 países da América Latina.
– PatentScope, base de dados de patentes da Organização Mundial da Propriedade Intelectual (World Intellectual Property Organization) (OMPI).
– O Industrial Property Digital Library (IPDL), base de dados do escritório japonês de patentes (Japan Patent Office).

A interface da página de cada uma das bases de patentes descritas pode ser vista nas Figuras a seguir.

Figura 3.4 Imagem da página de busca por palavra-chave na base do INPI.
Fonte: Print scream da aplicação de busca na base do INPI (2016)

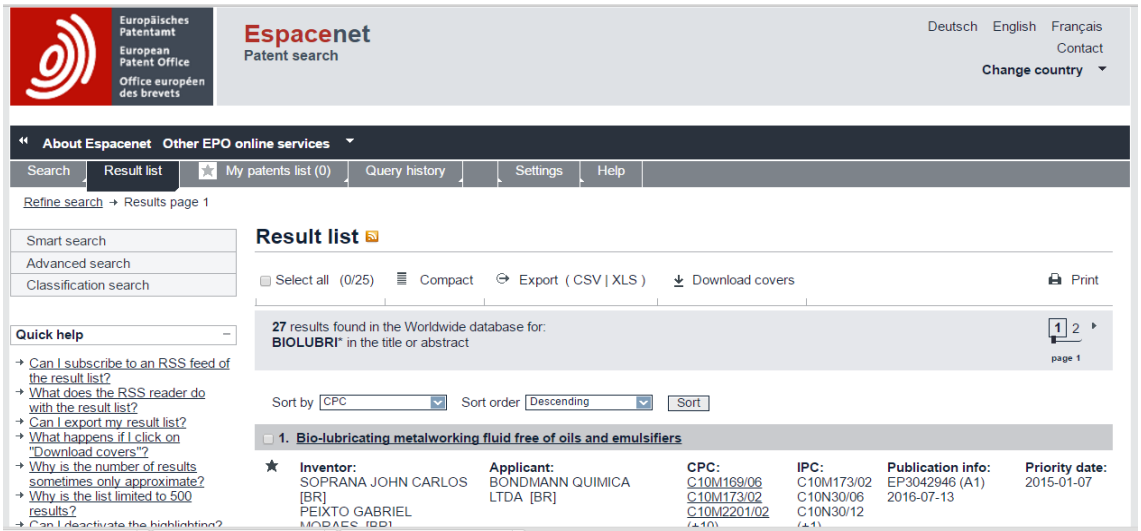

Figura 3.5 Imagem da página de busca por palavra-chave na base ESPACENET.
Fonte: Print scream da aplicação de busca na base ESPACENET (2016)

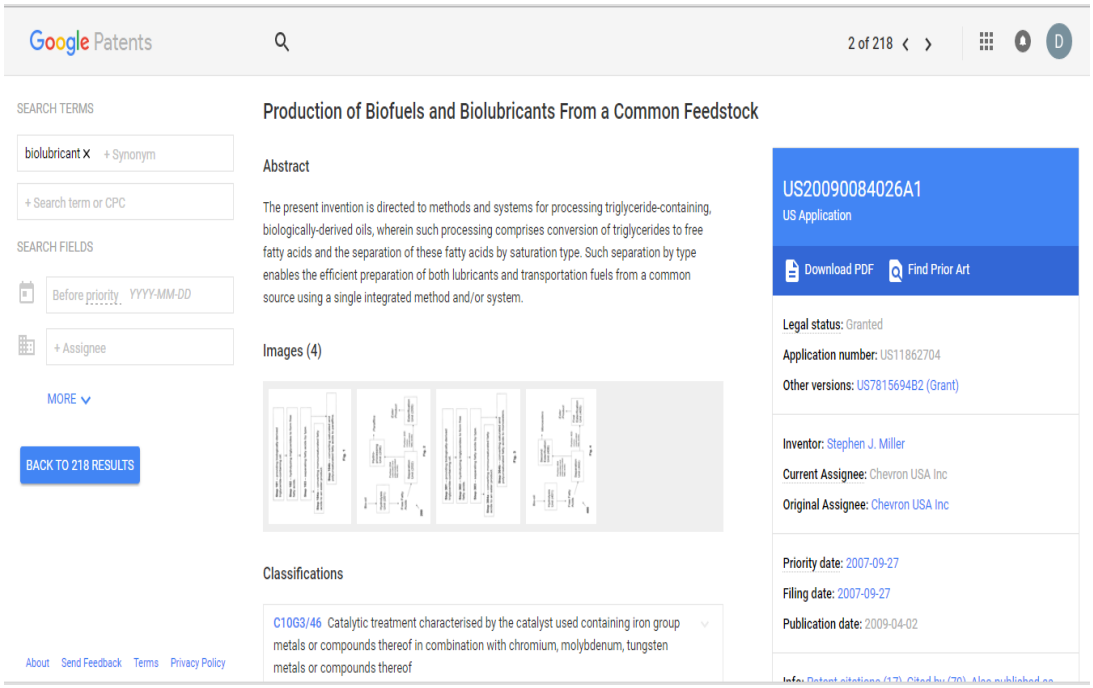

Figura 3.6 Imagem da página de busca por palavra-chave na base Google Patents.
Fonte: Print scream da aplicação de busca na base *GOOGLE PATENTS (2016)*

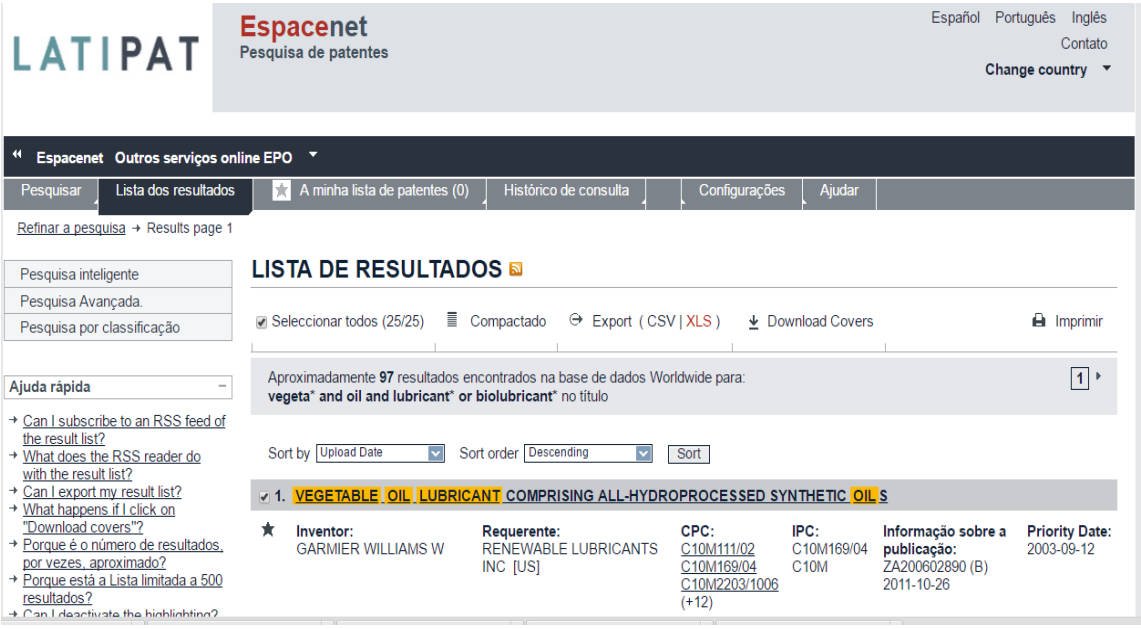

Figura 3.7 Imagem da página de busca por palavra-chave na base LATIPAT.
Fonte: Print scream da aplicação de busca na base LATIPAT (2016)

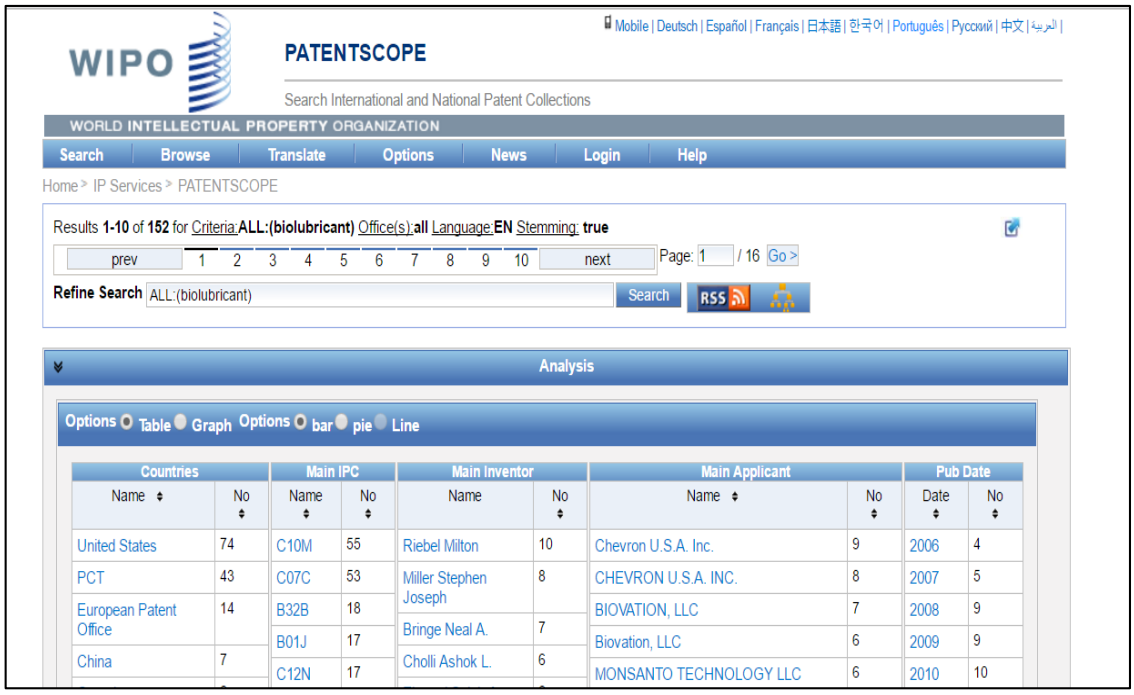

Figura 3.8 Imagem da página de busca por palavra-chave na base PATENTSCOPE.
Fonte: Print scream da aplicação de busca na base PATENTSCOPE (2016)

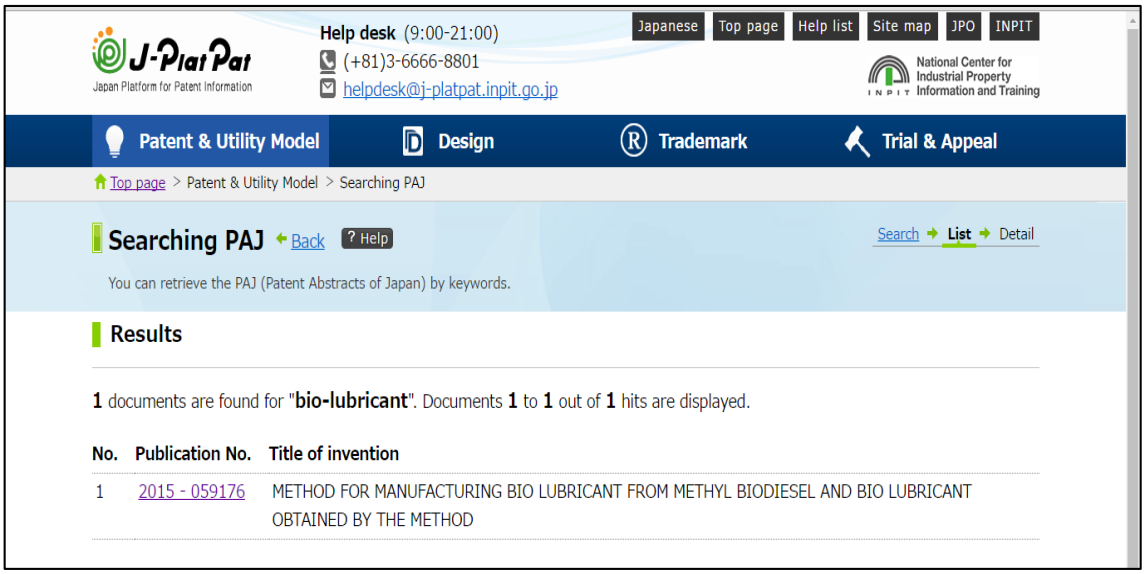

Figura 3.9 Imagem da página de busca por palavra-chave na base IPDL.
Fonte: Print scream da aplicação de busca na base IPDL (2016)

De forma secundária, o objetivo deste levantamento, foi comparar a facilidade dos mecanismos de busca de cada base de dados, sua interface e a familiarização com os dados disponibilizados nos documentos de patente.

A Tabela 3.3 apresenta os resultados quantitativos do pré-teste realizado nas bases de dados acima mencionada e a identificação das subclasses dos CIP mais pertinentes ao escopo desta dissertação nos documentos recuperados[1].

Tabela 3.3 Resultados obtidos na simulação em diferentes bases de dados por palavra chave

Bases	Expressão para busca	Documentos recuperados	CIP por subclasse	Principais subclasses
INPI	biolubrificante ou oleo vegetal	8	3	C10M;C07C;C10N
ESPACENET	Biolubr*	27	17	C10M;C07C;C10N
LATIPAT	vegeta* and oil and lubricant* or biolubricant* no título	97	20	C10M;C07;C10N;C11C
IPDL	bio-lubricant	1	2	C10M;C10N
PatentScope	biolubricant	152	10	C10M;C07C;C11C
Google Patents	biolubricant	218	Não foi possivel avaliar	-

Fonte: Elaboração própria a partir de pesquisa realizada em diferentes bases (2015-2016)

Para identificar as principais subclasses CIP, foi feito uma tabela com todos as CIP encontradas em cada documento e em seguida a separação por subclasse, para permitir uma melhor visualização e avaliação. O resultado nesta análise pode ser visto no Apêndice I

A definição das CIP foi verificada no endereço eletrônico da Publicação Oficial Classificação Internacional de Patentes (http://ipc.inpi.gov.br/ipcpub/#refresh=page), com a última modificação em 12.02.2016.

Descrição das CIP mais encontradas na fase de pré-teste, todos pertencentes a seção C - química; metalurgia

- Classe C07 - química orgânica.
    - Subclasse C07C - compostos acíclicos ou carbocíclicos.
- Classe C10 - indústrias do petróleo, do gás ou do coque; gases técnicos contendo monóxido de carbono; combustíveis; lubrificantes; turfa.
    - Subclasse C10M - composições lubrificantes (composições para perfuração de poço); uso de substâncias químicas quer isolada, quer como ingredientes lubrificantes em uma composição lubrificante.

[1] Para a base Google Patents não foi possível avaliar todos as CIP referente aos 218 documentos, já que o site não disponibiliza ferramenta para recuperação dos dados, apenas possibilita o acesso a outras bases.

- Subclasse C10N - esquema de indexação associado à subclasse C10M

– Classe C11 - óleos animais ou vegetais, gorduras, substâncias graxas ou ceras; ácidos graxos derivados dos mesmos; detergentes; velas.

  - Subclasse C11C - ácidos graxos resultantes da modificação química de gorduras, óleos, ou ácidos graxos.

Após a leitura dos documentos recuperados, foi possível selecionar termos associados a definição de biolubrificantes, possibilitando a formação de um *Thesauros* associados ao objeto desta disertação, como descrito na Tabela 3.4.

Tabela 3.4 *Thesaurus* formado

Thesauros formado para recuperação de documentos de patente
estolide
friendly lubricant
natural oil based lubricants (lubrificantes à base de óleo natural)
renewable (renovável)
animal oil
bio-oil lubrication
plant-based oil
biomass lubrication
vegetable oil
vegetable based
biomass oil
environmental friendly lubricant (Ambientamente amigável)
biodegradable lubricating
Ecofriendly lubricant
plant oil-based lubricant (lubrificante à base de óleo vegetal)

Fonte: Elaboração própria a partir de pesquisa realizada nas diferentes bases (2015-2016)

3.3 Escolha da Base de Pedidos de Patente

A escolha da base para o levantamento das patentes leva em consideração diversos fatores como, a cobertura da base, a facilidade de *download* dos documentos, a organização dos dados, as informações disponíveis, a disponibilidade e o custo de acesso (SANTOS, 2014).

No caso da presente dissertação, a estratégia de busca foi realizada na base de dados *Derwent Innovation Index* de propriedade da empresa norte americana Thomson Reuters, que atualiza semanalmente seu banco de dados desde 1963 e dispõe de uma fonte de dados de patentes de 47 órgãos emissores de patentes incluindo o Brasil. É considerada a coleção mais abrangente do mundo de documentos de patentes resumidos e comentados profissionalmente.

Esta base apesar de não possuir acesso gratuito, é disponibilizada para as universidades públicas através do Portal de Periódicos da Capes.

Para otimizar o acesso e a compreensão dos documentos depositados, os títulos e os resumos dos pedidos de patente indexados nesta base são reescritos em inglês por especialistas e são divididas posteriormente em 20 seções ou áreas de conhecimento ampla, chamado de Classe Derwent (DC), compostos de três dígitos (uma letra e dois algarismos). Essa classificação única é aplicada consistentemente a todas as patentes pelos especialistas da área do Derwent, permitindo pesquisas precisas e eficazes em uma área tecnológica específica, como pode ser visto na Figura 3.10, que descreve as diferentes áreas de conhecimento e as respectivas seções.

Seção de Química **A-M**	**Seções de engenharia** **P-Q**	**Seções de elétrica e eletrônica** **S-X**
A - Polímeros e plásticos B - Farmacêuticos C - Produtos químicos agrícolas D - Alimentos, detergentes, tratamento de água e biotecnologia E - Produtos químicos em geral F - Têxteis e fabricação de papel G - Impressão, revestimento, fotográfica H - Petróleo J - Engenharia química K - Nucleônica, explosivos e proteção L - Refratários, cerâmica, cimento e eletro (não)orgânicos M - Metalurgia	P - Geral P1 - Agricultura, alimentação, tabaco P2 -Pessoal, doméstico P3 - Saúde, entretenimento P4 - Separação, mesclagem P5 - Moldagem de metais P6 - Moldagem de não-metais P7 - Gravação, impressão P8 - Óptica, Fotografia; Q - Mecânica Q1 - Veículos em geral Q2 - Veículos especiais Q3 - Transporte, embalagem, armazenagem Q4 - Edifícios, Construção Q5 - Motores, Bombas Q6 - Elementos de engenharia Q7 - Iluminação, Aquecimento	S - Instrumentação , medição e teste T - Computação e controle U - Semicondutores e circuitos eletrônicos V - Componentes eletrônicos W - Comunicação X - Engenharia e energia elétrica

Figura 3.10 Áreas tecnológicas e suas seções Derwent Innovations Index.
Fonte: elaboração própria a partir dos dados da WEB OF KNOWLEDGE (2016).

3.4 Busca e Recuperação dos Pedidos de Patente de Biolubrificantes

A busca é um processo baseado em estratégias que procuram representar e recuperar um conjunto de patentes representativos da área de interesse da pesquisa, para o período de tempo desejado (ALENCAR, 2008).

As estratégias de busca para prospecção através de levantamento quantitativo sobre o assunto deste trabalho na base *Derwent Innovations Index (*DII), foram realizadas nas seguintes etapas:

i. Utilização de termos associados ao conceito de biolubrificantes conforme descrito na Tabela 3.4;
ii. Identificação de novos Códigos Internacional de Classificação de Patentes (CIP) mais representativo quanto à qualidade e quantidade dos documentos recuperados no item a;
iii. Identificação das principais classes Derwent empregadas pela base de dados;
iv. Associação das linguagens da truncagem, o que será devidamente detalhado a seguir quando da discussão da busca, tratamento e análise de dados;
v. Coleta de dados;
vi. Pré-análise dos dados;
vii. Execução do estudo de tendências tecnológicas em biolubrificantes.

O acesso a base de dados *Derwent Innovation Index* foi feito via Portal de Periódicos da *Capes* através do endereço:

<http://www.periodicos.capes.gov.br.ez29.periodicos.capes.gov.br/index.php?option=com_phome&Itemid=68&.>

Na área destinada a busca por bases, digitar o nome *Derwent*, como pode ser visto na Figura 3.11

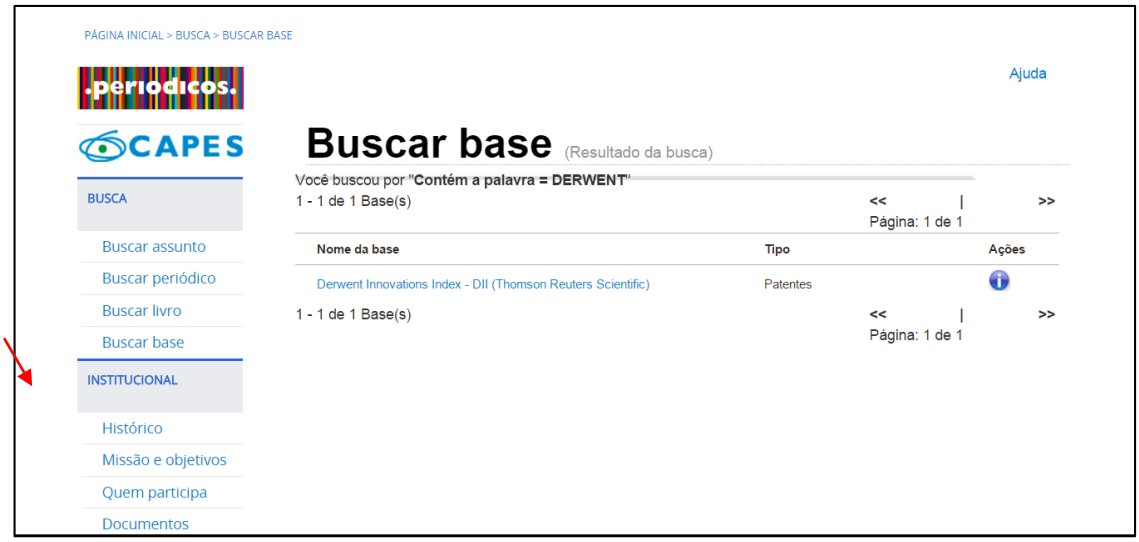

Figura 3.11 Imagem da página inicial do por tal Periódicos da CAPES.
Fonte: Print screm da pagina acessado em julho 2016.

No item *Derwent Innovations Index*, na página que foi aberta, é possível acessar a base de dados buscada e iniciar a pesquisa.

Foi utilizado a opção pesquisa avançada, como pode ser visto na Figura 3.12, uma vez que esta opção disponibiliza diferentes funções que foram posteriormente utilizadas para refinar a busca.

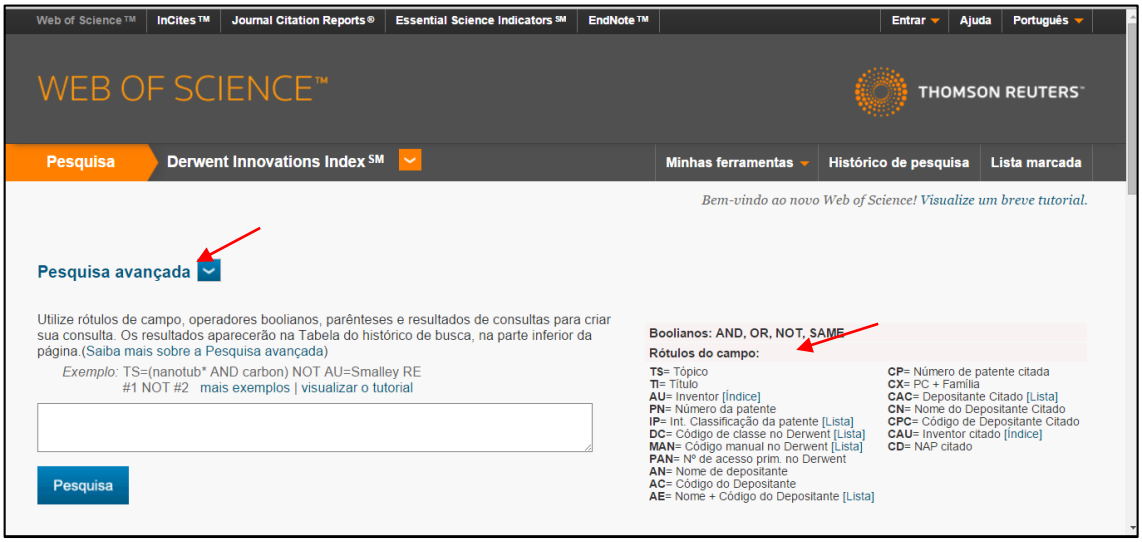

Figura 3.12 -Imagem da página inicial de busca avançada da base Derwent.
Fonte: Print screm da página acessada em julho de 2016.

3.4.1 Busca e Recuperação dos Pedidos de Patente de Biolubrificantes

Para o alcance dos objetivos citados no capítulo anterior, a metodologia deste trabalho está centrada no levantamento dos pedidos de patentes depositados no período de 1993 a 2016, considerando assim o prazo máximo de uma patente de invenção e os quase dois anos de sigilo.

A busca foi feita empregando-se palavras-chave em inglês, visto que esta base não permite busca por palavras-chave em português. O termo inicial selecionado, assim como nas buscas nas outras bases de patentes, foi a palavra-chave *Biolulricant* no tópico (TS), que reporta pesquisar nos campos Título e/ou Resumo em um registro de patentes. Os títulos são redigidos por indexadores da *Thomson Scientific* e servem para tornar compreensível o idioma utilizado no título da patente publicada (BARROS, 2016)

A expressão inicial utilizada foi: TS= (bio$lubri*). Os chamados caracteres curinga foram: o asterisco (*) representa qualquer grupo de caracteres, incluindo nenhum caractere e o cifrão ($) representa um caractere zero ou um. O resultado da busca foi de apenas 41 registros, como pode ser verificado na Figura 3.13

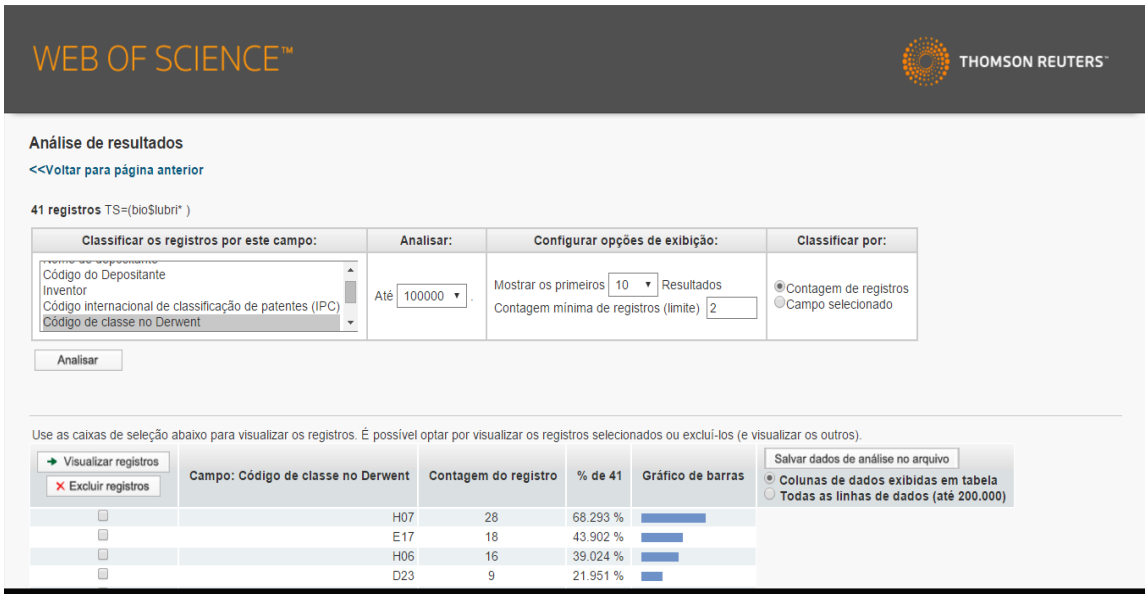

Figura 3.13 -Imagem do resultado de busca inicial a página inicial da base Derwent.
Fonte: Print screm da página acessada em julho de 2016.

Uma primeira análise dos resultados, foi realizada afim de verificar o código de Classe Derwent (DC) mais usual, sugerindo as classificações H07, E17 e D23, que significam

-Seção H-Petróleo

H07 -Lubrificantes e lubrificação. A seção inclui lubrificantes de origem não petrolífera.

- Seção D-Alimentos, detergentes, tratamento de água e biotecnologia

D23 Óleos, gorduras e ceras - incluindo ácidos graxos.

-Seção E-Produtos químicos em geral

E17 orgânicos gerais; outros alifáticos.

Como já mencionado, a partir dos itens da Tabela 3.4 é possível construir *Thesaurus* para biolubrificantes, ou seja, uma lista de palavras e termos alternativos com ideias dentro de uma área ou domínio do conhecimento, permitindo descrever as informações contidas nos documentos de forma mais adequada.

Foram utilizadas 17 expressões associando ao radical *Lubri** e o operador boleano "SAME", possibilitando que seja feita uma busca pelas palavras citadas numa mesma frase, criando instruções lógicas de pesquisa. A definição das estratégias de busca utilizando as diferentes expressões pode ser vista na Tabela 3.5.

Tabela 3.5 *Thesaurus* dos termos utilizados na metodologia

Estratégia de busca	Termo encontrado
bio$lubri*	Biolubricant
biodegrad* SAME lubri*	Biodegradable lubricating
biomas* SAME lubri*	Biomass lubrication
" natu* oil* base*" SAME lubri*	Natural oil based lubricants (lubrificantes à base de óleo natural)
" vege* base*" SAME lubri*	vegetable based
" bio* oil*" SAME lubri*	bio-oil lubrication
" biomas* oil*"SAME lubri*	biomass oil
" eco$friend*" SAME lubri*	ecofriendly
"friend*" SAME lubri*	friendly.
" plant* oil*" SAME lubri*	plant oil-based lubricant (lubrificante à base de óleo vegetal)
"vegeta* oil*" SAME lubri*	vegetable oil
renewable* SAME lubri*	renewable (renovável)
" animal* oil*" SAME lubri*	animal oil
"plant* base*"SAME lubri*	plant-based oil
("environment* frien*") same lu bri*	environmental friendly (Ambientamente amigável)
estolid*	Estolide

Fonte: elaboração própria a partir de dados coletados na base *Derwent Innovation Index* [1993-2016]

Em sentido amplo, os *Thesaurus* pressupõem atender à demanda da indexação da informação, objetivando sua identificação, localização e obtenção de forma rápida e com eficiência. A indexação incorpora as exigências de acessibilidade que o sistema, periodicamente atualizado, deve levar em conta na recuperação do documento ou da informação (JESUS, 2002).

O passo seguinte, foi realizar a junção das expressões citadas em uma única estratégia de busca, e executar a pesquisa no título e/ou resumo tópico (TS) na Derwent Innovations Index. A busca 2, resultou um total de 4801 documentos recuperados, como mostra a Tabela 3.6.

Tabela 3.6 -Busca 2- Estratégia de busca combinando diferentes expressões

Busca 2	Estratégia de Busca no título e/ou resumo com palavras-chaves
Documentos Recuperados 4801	TS=((bio$lubri*) OR (biodegrad* SAME lubri*) OR (biomas* SAME lubri*) OR (" natu* oil* base*") SAME lubri*) OR (" vege* base*") SAME lubri*) OR (" bio* oil*") SAME lubri*) OR (" biomas* oil*") SAME lubri*) OR(" eco$friend*") SAME lubri*) OR ("friend*") SAME lubri*) OR (" plant* oil*") SAME lubri*) OR ("vegeta* oil*") SAME lubri*) OR (renewable* SAME lubri*) OR (" animal* oil*") SAME lubri*) OR ("plant* base*") SAME lubri*) OR (environmental$friend*) SAME lubri*) OR (estolid*))

Fonte: elaboração própria a partir de dados coletados na base *Derwent Innovation Index* [1993-2016]

Vale ressaltar que esta segunda estratégia de busca inclui a primeira busca realizada, conforme Tabela 3.5.

Com os documentos recuperados, foi realizado uma verificação nos códigos CIP mais frequente na busca. Para isso foi utilizado a ferramenta de análise da própria base de dados, que informa a contagem de registros das diferentes CIP da busca realizada. Como os resultados permitem recuperação, os códigos CIP encontrados foram copiados para uma planilha de *Excel* e separados por subclasse, como forma de melhor avaliação. Foi feita uma análise quantitativa e verificado de acordo com a definição de cada CIP, as novas classificações pertinentes ao assunto. A análise resultou em 153 subclasses diferentes para a busca realizada. Esse tratamento de dados pode ser encontrado no Apêndice II. A Tabela 3.7 mostra a frequência relativa de cada código pertinente ao assunto e que será usado para refinar os resultados obtidos.

Tabela 3.7 Verificação dos códigos CIP para biolubrificantes

Subclasse CIP	Frequência
C10M	24,91%
C10N	10,12%
C07C	2,16%
C09K	1,42%
C11C	0,56%
C11B	0,24%
F01M	0,17%
F16H	0,17%
F16C	0,66%

Fonte: elaboração própria a partir de dados coletados na base *Derwent Innovation Index* [1993-2016]

A descrição de cada uma das classes é feita a seguir na Tabela 3.8

Tabela 3.8 Descrição dos códigos CIP utilizados na busca.

Seção C - química; metalurgia
– Classe C07- química orgânica   – Subclasse C07C- compostos acíclicos ou carboxílicos.
– Classe C09 - composições e aplicações de materiais não abrangidos em outros locais   – Subclasse C09K materiais para aplicações diversas, não incluídas em outro local

– Classe C10 - indústrias do petróleo, do gás ou do coque; gases técnicos contendo monóxido de carbono; combustíveis; lubrificantes; turfa
  – Subclasse C10M- composições lubrificantes
  – Subclasse C10N- esquema de indexação associado à subclasse C10M

– Classe C11- óleos animais ou vegetais, gorduras, substâncias graxas ou ceras; ácidos graxos derivados dos mesmos; detergentes; velas
  – Subclasse C11C - ácidos graxos derivados de gorduras, óleos ou ceras; gorduras, óleos ou ácidos graxos resultantes da modificação química de gorduras, óleos, ou ácidos graxos
  – Subclasse C11B -produção partir de substancias de rejeitos, refinação ou preservação de óleos, substancias graxas

Seção F - engenharia mecânica; iluminação; aquecimento; armas; explosão
– Classe F01- máquinas ou motores em geral; instalações de motores em geral; máquinas a vapor   – Subclasse F01M - lubrificação de máquinas ou motores em geral

– Classe F16 - elementos ou unidades de engenharia; medidas gerais para assegurar e manter o funcionamento efetivo de máquinas ou instalações;
  – Subclasse F16H- sistemas de engrenagens
  – Subclasse F16C-meios mecânicos para transmitir movimentos em uma blindagem flexível.

Fonte: elaboração própria a partir dos dados da WEB OF KNOWLEDGE (2016).

A base *Derwent* permite que o usuário faça uma nova busca dentro dos resultados obtidos em uma busca anterior, ou seja, é possível filtrar e/ou combinar resultados (WEB OF KNOWLEDGE, 2016). Optou-se por combinar a busca realizada com as palavras chaves com os códigos CIP descritos na Tabela 3.5.

De acordo com Grilichez (1990), a CIP permite identificar as áreas de conhecimento predominantes e tendências de aplicações, no entanto, a pesquisa de depósitos de patentes através da CIP pode ser falha, visto que suas atualizações não acompanham o surgimento de

tecnologias emergentes. No entanto, seu uso em conjunto com outras estratégias de busca tem se mostrado útil (ALENCAR E ANTUNES, 2008).

Com nova estratégia de busca, foi possível excluir 1.984 documentos presentes na busca anterior e recuperar 2.187 documentos, como mostra a Tabela 3.9.

Tabela 3.9 Busca 3 -Estratégia de refino utilizando os códigos CIP.

Busca 3	Estratégia de Busca associando as CIP
Documentos Recuperados 2187	Busca #2 AND (IP= (C11B* or C11C* OR C10N* OR C10M* OR C07C* OR C09K* OR F16N* OR F16H* OR F16C* OR F01M*))

Fonte: elaboração própria a partir de dados coletados na base *Derwent Innovation Index* [1993-2016]

Para recuperação dos documentos de patente que embasam o monitoramento tecnológico de biolubrificantes na área de petróleo, é necessário estabelecer a estratégia de busca dos códigos de classes *Derwent* (DC), pois quando são usadas em combinação com outros critérios de busca, essas classes permitem restringir a pesquisa precisa e efetivamente à área de um conhecimento relevante (BARROS, 2016).

Para possibilitar uma busca mais precisa sobre biolubrificantes buscou-se o uso códigos de classes *Derwent* (DC) relacionados a matéria prima para biolubrificantes, a aplicação deste produto além dos códigos da seção específicas área de petróleo.

Assim como ocorreu na verificação dos códigos da CIP, foi utilizado a ferramenta de análise da própria base de dados, que informa a contagem de registros de cada código de classe na busca realizada. Como os resultados também permitem recuperação, os dados foram copiados para uma planilha de *Excel* e foi então realizada uma análise quantitativa e verificado de acordo com a definição da *Derwent Innovations Index*, as novas classificações pertinentes ao assunto. A análise resultou em 163 códigos de classe diferentes para a busca realizada. Esse tratamento de dados pode ser encontrado no Apêndice III.

A Tabela 3.10 mostra a descrição de cada código, pertinente ao assunto e que será usado para refinar os 2.187 documentos recuperados na busca anterior.

Tabela 3.10 Descrição dos códigos de Classe Derwent utilizados para biolubrificantes na área de petróleo.

Seção D-Alimentos, detergentes, tratamento de água e biotecnologia
D23 Óleos, gorduras e ceras - incluindo ácidos graxos
Seção E-Produtos químicos em geral
E17- Orgânicos gerais; outros alifáticos
E19 - Outros compostos orgânicos gerais
Toda a Seção H-Petróleo
H01 - Tecnologias de perfuração e plataforma geral
H02 - Operações de unidade, incluindo destilação, absorção e extração de solvente
H03 - Tratamento de poluição por navios petroleiros está incluído
H04 - Processamento de petróleo
H05 - Engenharia de refinaria.
H06 - Combustíveis líquidos e gasosos - incluindo controle de poluição
H07 - Lubrificantes e lubrificação. A seção inclui lubrificantes de origem não petrolífera
H08 - Produtos de petróleo, isto inclui fluidos hidráulicos e óleos elétricos mesmo de origem não petrolífera
H09 - Produtos de combustível de origem não petrolífera

Fonte: elaboração própria a partir dos dados da WEB OF KNOWLEDGE (2016).

Utilizando a busca 3 junto com os códigos da classificação da base Derwent descritos na tabela 3.10, foi possível aprimorar a busca e recuperar 1.931documentos como mostra a estratégia de busca na Tabela 3.11.

Tabela 3.11 Busca 4- combinação de diferentes expressões com o código de classes Derwent.

Busca 4	Estratégia de busca com os códigos de Classe Derwent
Documentos Recuperados 1931	Busca #3 AND (DC= (H* OR D23 OR E19 OR E17))

Fonte: elaboração própria a partir de dados coletados na base *Derwent Innovation Index* [1993-2016]

No resultado obtido foi observado um grande número de documentos associados a área médica, odontológica, produtos cosméticos e veterinários, que não são de interesse da pesquisa. Para excluir esses registros, foi empregado operador *NOT* em conjunto com a expressão *"medica*" e* os códigos da Classe Derwent A96 e D21, que são definidos de acordo com *Derwent Innovations Index*, como:

A96-produtos médico, odontológico, veterinário

D21-preparação para propósitos dentários e higiênicos

A estratégia para excluir esses resultados da Busca 4, pode ser visto na Tabela 3.12.

Tabela 3.12 -Busca 5 Estratégia para exclusão de dados associados a área de saúde.

Busca 5	Estratégia para exclusão de documentos
Documentos Recuperados 1875	Busca #4 NOT (TS=medica*) OR (DC= (D21 OR A96))

Fonte: elaboração própria a partir de dados coletados na base *Derwent Innovation Index* [1993-2016]

A seguir é apresentado um fluxograma, com todas as etapas das estratégias de busca e refino utilizadas para recuperação dos documentos de patente relacionados a biolubrificantes na área de petróleo nos últimos 20 anos. A pesquisa foi realizada em julho de 2016. Como a base permite a recuperação dos dados obtidos, foi feito o download e armazenadas em planilhas do *Microsoft Excel®*. Desta forma, foi possível verificar a data de prioridades dos documentos e filtrar o período de interesse, 1993-2016 além de excluir os dados repetidos. Como resultado foram obtidos 1.476 documentos de patentes. No capítulo 4 são apresentados os principais resultados obtidos para análise de conteúdo.

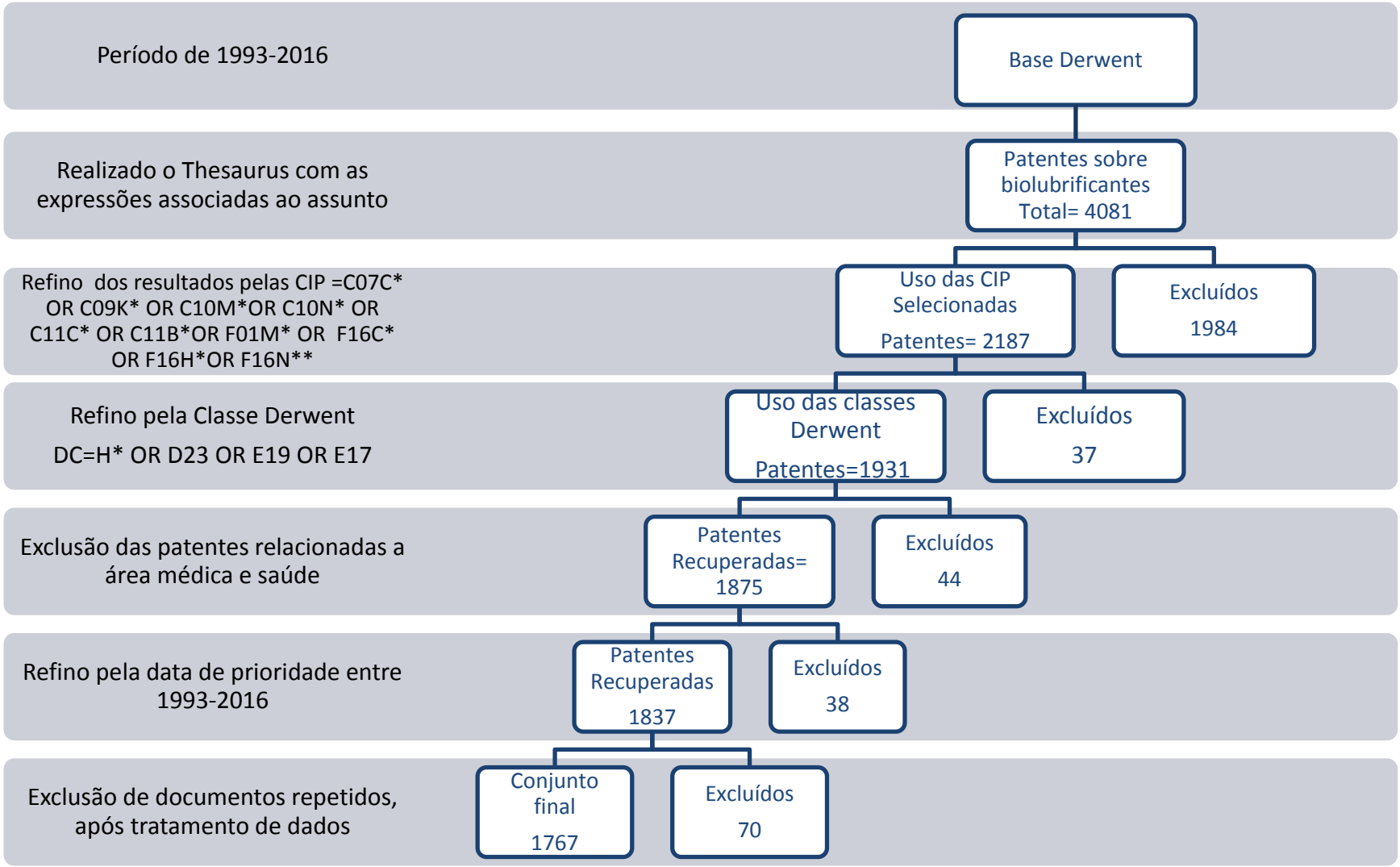

Figura 3.14 Fluxograma de simplificado da metodologia aplicada
Fonte: elaboração própria a partir de dados coletados na base *Derwent Innovation Index* [1993-2016]

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a recuperação dos dados, a exclusão de documentos repetidos e que não estavam dentro do período estabelecido para estudo, é necessário o tratamento e análise desses dados. Neste capítulo são descritos os resultados obtidos após o tratamento de dados referente a busca de documentos de patente descrita no Metodologia desta dissertação.

As análises foram realizadas em dois níveis: inicialmente a identificação dos países que dominam o assunto e dos principais detentores além da evolução da tecnologia. Em seguida foi avaliado o conteúdo dos documentos recuperados de acordo com os diferentes depositantes.

4.1 Análises de dados iniciais

Para verificar a origem da tecnologia e avaliar o crescimento do número de patentes ao longo do tempo, é recomendado utilizar o ano e o país onde ocorre o primeiro depósito da patente (WILSON, 1987; CHAN et al., 2001; MARINOVA E MCALEER, 2002; ALENCAR E ANTUNES, 2008). Desta forma, é possível eliminar as diferenças entre o tempo de publicação nos diferentes escritórios de patentes.

4.2 Origem da Tecnologia

Como o objetivo de avaliar se o comportamento da tecnologia está em avanço, retrocesso ou estável, foi utilizado a curva de tendência tecnológica, através do número de patentes acumuladas no período entre 1993 a 2015, como pode ser visto na Figura 4.1.

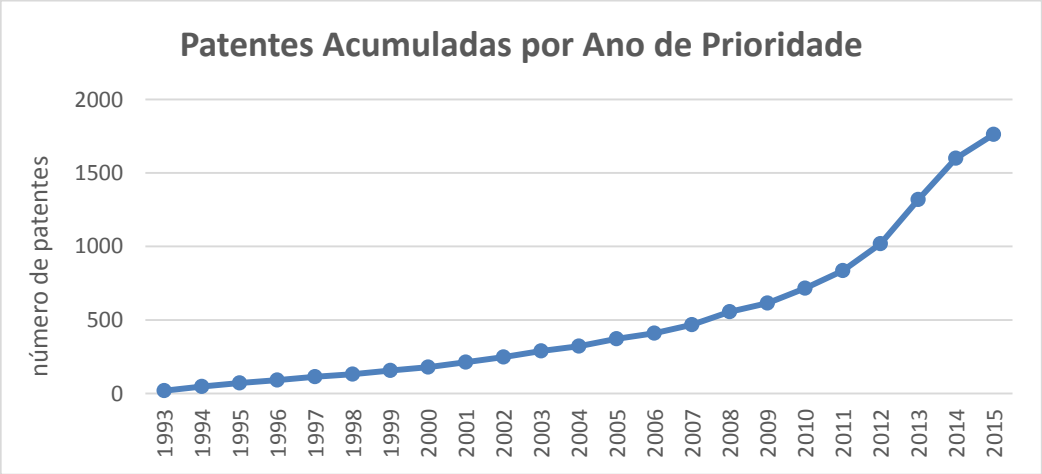

Figura 4.1 Número de patentes acumuladas por ano

Fonte: elaboração própria a partir de dados coletados na base *Derwent Innovation Index* [1993-2016]

O número de documentos de patente associados a biolubrificantes, para o setor de exploração e produção de petróleo, aumentou consideravelmente ao longo do periodo avaliado no presente estudo. Quanto a origem da tecnologia, foi realizada uma análise geográfica identificando os países que estão participando ativamente no desenvolvimento da tecnologia abordada nesta dissertação. A Figura 4.2 apresenta a distribuição de pedidos de depósito de patente por país de prioridade.

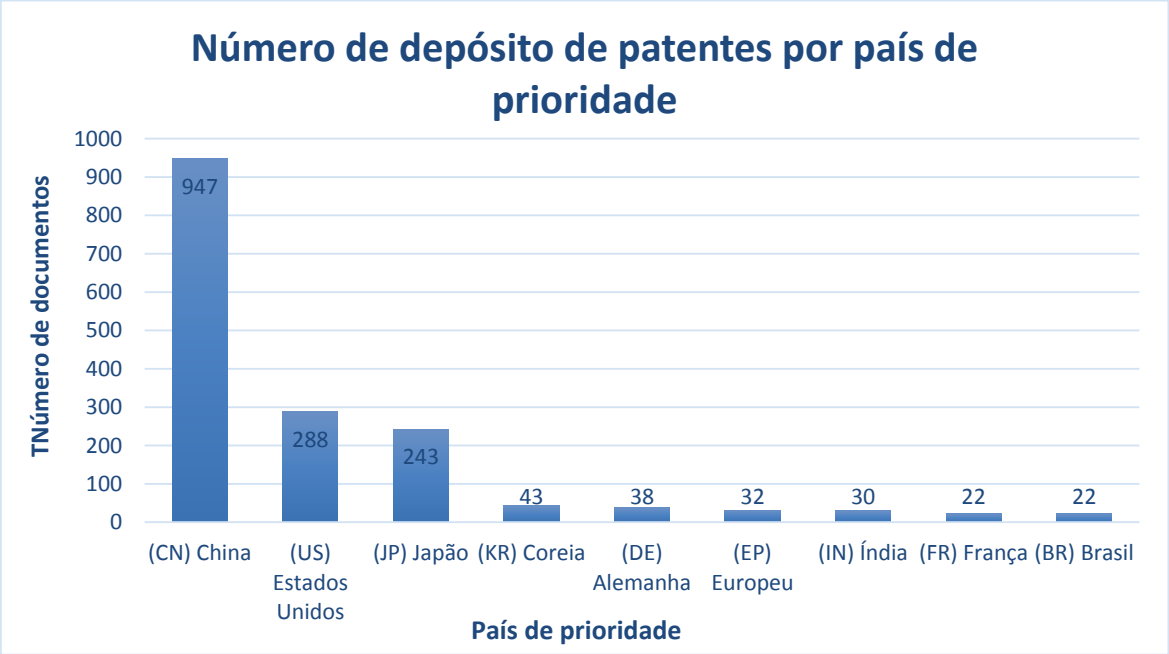

Figura 4.2 Origem da Tecnologia

Fonte: elaboração própria a partir de dados coletados na base *Derwent Innovation Index* [1993-2016]

Foram verificados 28 escritórios de patentes. No total foram recuperados para análise 1767 documentos, sendo 947 com prioridade na China, seguidos por Estados Unidos com 288 patentes e Japão com 243. Na Europa a maior representante foi a Alemanha com 38 documentos e na América do Sul, o Brasil é o único representante com 22 documentos. Observa-se também que há 3 países líderes em origem de tecnologia, que representam mais de 80% das patentes para biolubrificantes. O destaque está na região asiática, como pode ser observado na Figura 4.3, onde foi realizada uma análise por região.

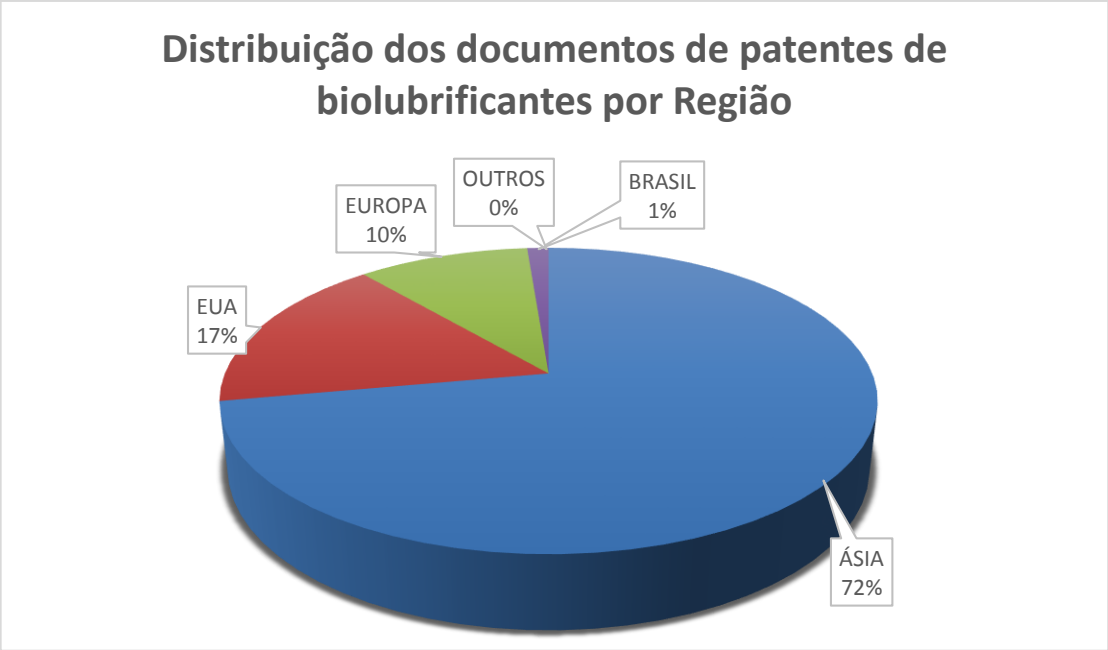

Figura 4.3 Distribuição por região
Fonte: elaboração própria a partir de dados coletados na base *Derwent Innovation Index* [1993-2016]

O maior destaque é a Ásia com 72%, seguido pelos Estados Unidos (17%) Europa (10%) e Brasil (1%).

A distribuição anual dos pedidos de depósito no Brasil, mesmo com um valor bem menor que os principais países, está ocorrendo desde 2004 como pode ser observado na Figura 4.4.

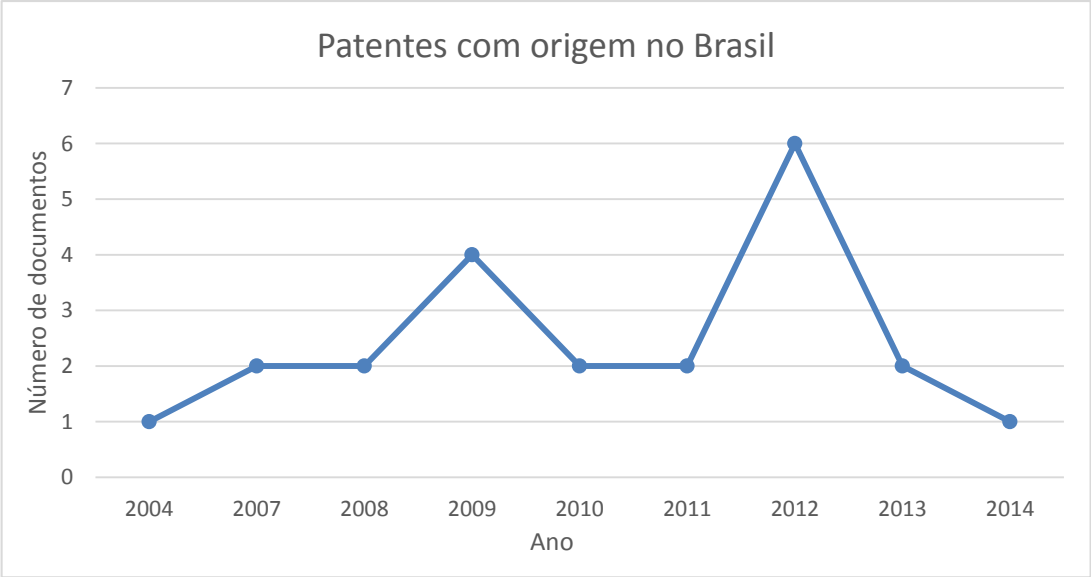

Figura 4.4 Distribuição anual dos Pedidos de Depósito de Patente no Brasil
Fonte: elaboração própria a partir de dados coletados na base *Derwent Innovation Index* [1993-2016]

O Japão e os Estados Unidos apresentam depósitos em quantidades parecidas, como pode ser avaliado na evolução do depósito de patentes nas Figuras 4.5.

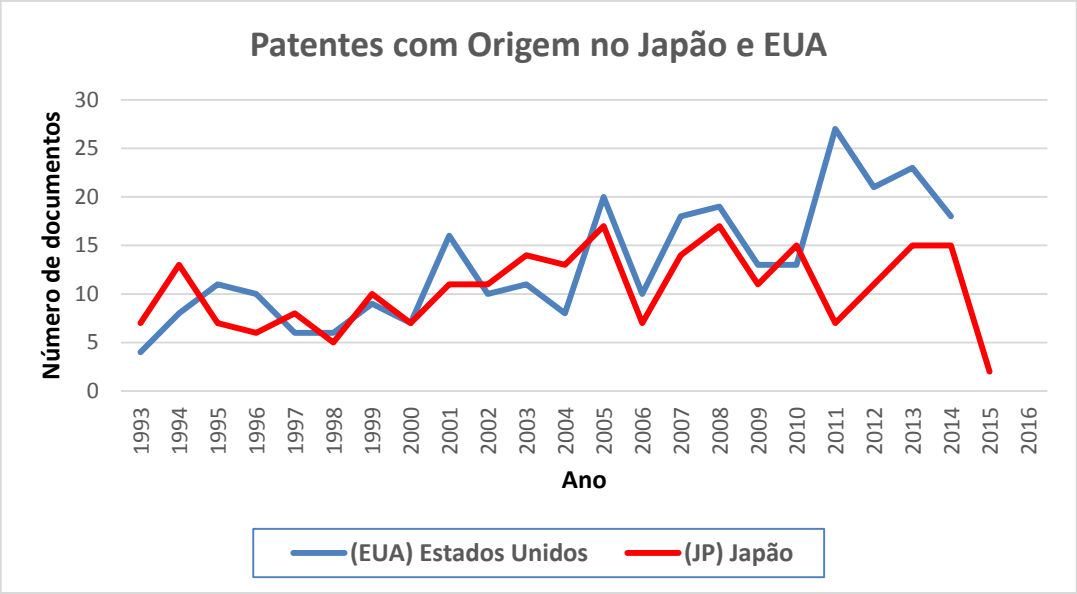

Figura 4.5 Evolução dos depósitos de patente com origem no Japão e Estados Unidos
Fonte: elaboração própria a partir de dados coletados na base *Derwent Innovation Index* [1993-2016]

A suposta queda no ano de 2013 e 2014 pode ser explicada de acordo com KROFF (2015) pelo efeito de borda, que é característico pela falta de indexação nas bases e pelo período de sigilo de patentes nos anos de 2014 e 2015.

O grande número de patentes na China só começou a apresentar crescimento em 2007, conforme Figura 4.6.

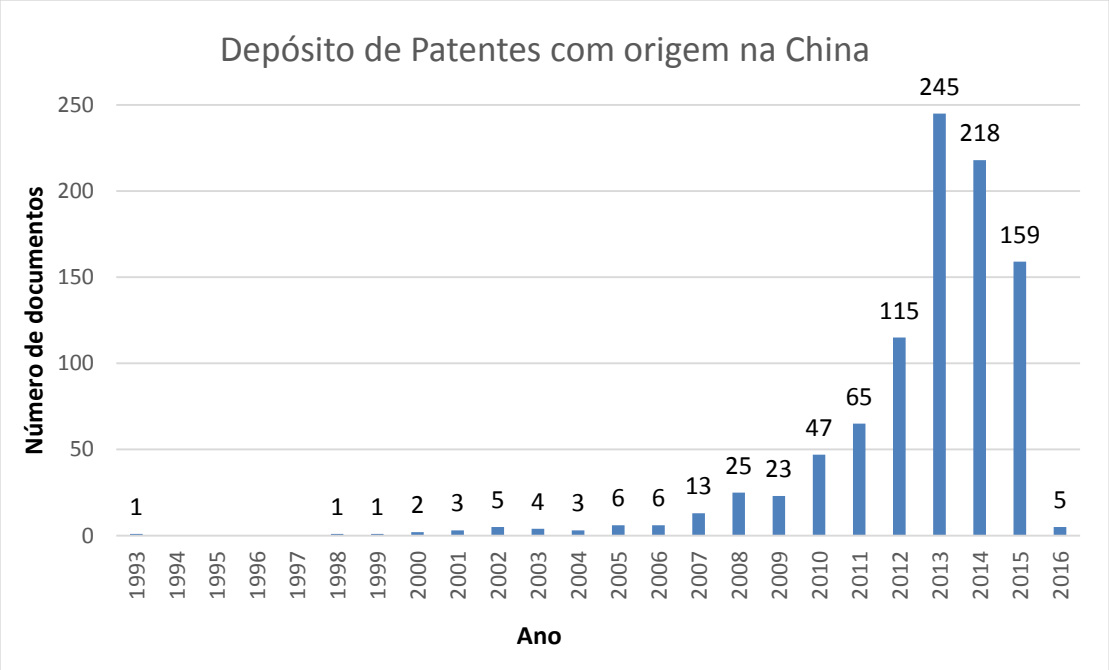

Figura 4.6 Evolução dos depósitos de patente com origem na China
Fonte: elaboração própria a partir de dados coletados na base *Derwent Innovation Index* [1993-2016]

A China, entre os anos de 1993 e 2007, apresentava índice muito baixo, e já em 2008 superou os Estados Unidos e o Japão, como pode ser visto na Figura 4.7. Esta velocidade pode ser atribuída a dois grandes fatores:

Em 2001, após 15 anos de negociações, a China passou a integrar oficialmente a OMC. A entrada só ocorreu depois do país asiático ter se adequado às normas internacionais e aberto a sua economia para a competição internacional (IEDI, 2011). Os resultados começaram a aparecer em 2005, quando a China entrou na lista dos dez países com maior número de pedidos de patentes na Organização Mundial da Propriedade Intelectual (OMPI).

Em 2008, vale ressaltar que a China passou por uma profunda reforma de sua lei de patentes, de modo a incentivar a inovação sequencial e a indústria local na busca pelo desenvolvimento tecnológico e econômico do país.

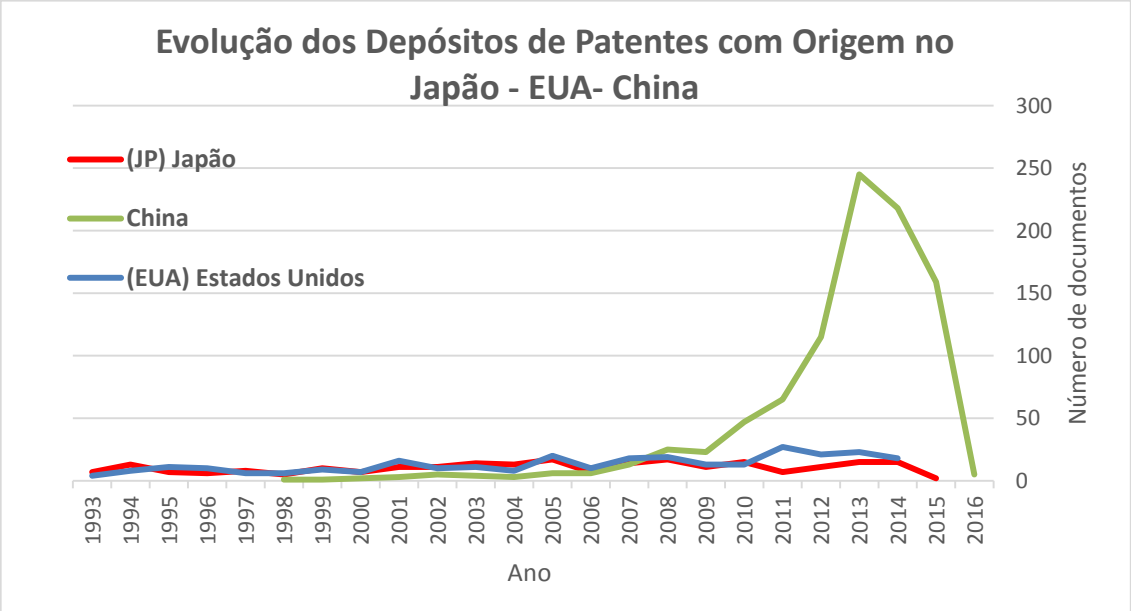

Figura 4.7 Evolução dos depósitos de patente com origem na China Japão e EUA
Fonte: elaboração própria a partir de dados coletados na base *Derwent Innovation Index* [1993-2016]

4.3 Detentores da tecnologia

A próxima análise, visa identificar quais são os depositantes líderes, ou seja, os detentores de tecnologia e como é a evolução do patenteamento ao longo do período do estudo. A quantidade de detentores é alta, quando comparada com o número de países de origem da tecnologia. Vale ressaltar, que os detentores são pessoas físicas ou jurídicas que tem o direito de explorar a tecnologia.

Há um grande número de empresas, instituições de pesquisas, universidades e órgãos públicos associados a cada um dos principais detentores. Apesar da predominância de firmas comerciais existe uma participação relativa de universidades, centros de pesquisas e dos próprios inventores como depositante das patentes. Os detalhes desse tipo de parceria podem ser vistos na Tabela 4.1.

Tabela 4.1 Distribuição dos detentores de patente

Natureza do Depositante	Números de Documentos
Empresas	1219
Pesquisadores (Pessoa física)	198
Universidades	123
Pesquisadores e Empresas	122
Institutos de Pesquisa	39
Universidades e Empresas	27
Institutos de Pesquisa e Empresas	25
Pesquisadores e Universidades	8
Empresas, pesquisadores e Institutos	6

Fonte: elaboração própria a partir de dados coletados na base *Derwent Innovation Index* [1993-2016]

No resultado apresentado, é nítido que o depósito por um único tipo de depositante é o mais usual, sendo aproximadamente apenas 10 % os casos de associações entre as empresas, universidades e institutos. As empresas são as titulares da maioria dos documentos e apresentam o maior número de associações, pricipalmente com as pequenas empresas.

Já quanto ao número de inventores, foram encontrados mais de 3000 nomes, sendo que os 20 mais produtivos são chineses e associados a mais de 25 instituições também chinesas.

Com o intuito de proteger a propriedade intelectual no mercado, os detentores realizam o depósito de patentes em diferentes escritórios. Dos documentos recuperados para a análise, a maioria realizou depósito em outros países. A Tabela 4.2 identifica os países e a quantidade de depósitos realizado em cada um.

Tabela 4.2 – Países de Depósito e números de patentes

Escritório de Depósito	Nº total de Patentes (Residentes e não residentes)	% sobre o valor Total	Número de patentes Prioritária (Residentes)
(CN) China	1117	**63,21%**	947
(US) Estados Unidos	404	**22,86%**	288
(JP) Japão	347	**19,64%**	243
(EP) Escritório Europeu de Patentes	267	**15,11%**	32
(KR) Coreia do Sul	132	**7,47%**	43
(AU) Austrália	127	**7,19%**	2
(CA) Canadá	125	**7,07%**	2
(DE) Alemanha	88	**4,98%**	38
(IN) Índia	86	**4,87%**	30
(BR) Brasil	76	**4,30%**	22
(MX) México	60	**3,40%**	1
(RU) Federação Russa	41	**2,32%**	20
(SG) Cingapura	36	**2,04%**	3
(TW) Taiwan	35	**1,98%**	3
(ES) Espanha	30	**1,70%**	6
(FR) França	22	**3,40%**	22
(ZA) África do Sul	19	**3,40%**	1
(GB) Reino Unido	17	**0,96%**	13
(PL) Polônia	14	**0,79%**	13
(MY) Malásia	10	**0,57%**	3
(RO) Romênia	8	**0,45%**	8
(FI) Finlândia	6	**0,34%**	3
(HU) Hungria	5	**0,28%**	5
(IT) Itália	4	**0,23%**	6
(PH) Filipinas	4	**0,23%**	1
(CH) Suíça	3	**0,17%**	5
(SE) Suécia	1	**0,06%**	4
(AT) Áustria	1	**0,06%**	4

Fonte: elaboração própria a partir de dados coletados na base *Derwent Innovation Index* [1993-2016]

Mais uma vez a China se destaca, apresentando 63% dos depósitos, no entanto apenas 10% são de outros países, visto que a quantidade de patentes de origem do pais é bem alta. Assim como na análise de quantidade de documentos por prioridade, tanto Estados Unidos e Japão continuam sendo os países com maior interesse de proteção das patentes objeto deste estudo.

A partir da identificação dos principais locais de interesse para depósito, foi realizado a análise dos depositantes, isto é, dos detentores da tecnologia.

Inicialmente foi identificado os principais detentores referente a todos os documentos encontrado, e em seguida uma avaliação para os principais depositantes presentes nos Estados Unidos, Japão e China.

Não foi utilizado nenhum *software* específico para tratamento dos dados, gerando uma das grandes dificuldades para apurar a quantidade de depositantes, pela forma que essa informação é disponibilizada em uma planilha de Exel. As diferentes grafias e formatações, repetições de dados dentro de uma mesma célula, para identificar uma mesma empresa, pode levar a resultados equivocados. Foi necessária uma análise complementar para identificar de forma correta os mais de 1.500 depositantes distintos encontrados.

4.3.1 Padronização e Identificação dos principais depositantes

Com o objetivo de padronizar os nomes das empresas, a base de dados Derwent Innovations Index atribui um código de quatro letras exclusivo para aproximadamente 21.000 empresas de todo o mundo, chamando de Código de Depositante Derwent (Derwent Patent Assignee Code), para as empresas que registram regularmente um grande número de inscrições de patentes, identificadas como empresas padrão. Já as outras empresas que não são tão atuantes e os depositantes de patentes individuais recebem um código de quatro letras não padrão, que não é exclusivo, definidos como *non-standard*. Neste caso, é importante a observação atenta dos códigos *non-standard*, para que haja a agregação correta de empresas de mesmo grupo e assim a contagem de patentes represente a realidade.

Após a contagem dos códigos de depositante Derwent mais frequentes, foi possível identificar os principais depositantes e o local onde cada um estava atuando. Inicialmente, foram verificados os depositantes com um mínimo de 10 patentes, visto que abaixo deste valor a quantidade de depositantes distinto aumentava consideravelmente. Para uma análise inicial os resultados obtidos, estão descritos na Tabela 4.3 o código dos depositantes com 10 ou mais

depósitos, onde é possível observar que entre os depositantes a maioria apresenta o código *non-standard.*

Tabela 4.3 – Busca inicial dos códigos dos principais depositantes e número de documemtos

Código do Depositante	Número de documentos
(QING-Non-standard)	121
(SHAN-Non-standard)	86
(SNPC-C)	64
(TIAN-Non-standard)	50
(ANHU-Non-standard)	27
(DONG-Non-standard)	25
(NIOC-C)	25
(CALI-C)	22
(UYGU-Non-standard)	22
(CNPC-C)	20
(GUAN-Non-standard)	20
(IDEK-C)	19
(SUZH-Non-standard)	19
(ESSO-C)	18
(BIOS-Non-standard)	17
(QIDO-Non-standard)	17
(BADI-C)	16
(COUI-C)	15
(JIAN-Non-standard)	15
(LUBR-C)	15
(WUXI-Non-standard)	14
(NSEI-C)	13
(UYCH-Non-standard)	13
(SHEL-C)	12
(CHAN-Non-standard)	10
(MAAN-Non-standard)	10
(SHEN-Non-standard)	10
BREDSGUARDJ (BRED-Individual)	10

Fonte: elaboração própria a partir de dados coletados na base *Derwent Innovation Index* [1993-2016]

Diante deste resultado, houve a necessidade de uma análise mais profunda para possibilitar a identificação correta desses depositantes. Como por exemplo, o código "SHAN-*Non-standard*"faz referência a mais de 36 empresas diferentes, já o código em outros casos havia apenas diferença na grafia. Como exemplo, pode ser observado a Tabela 4.4, em que para dois Códigos de Depoitantes não padronizados, são identificadas diferentes depositantes.

Tabela 4.4 Exemplo de Códigos de de dopitantes e respectivos depositantes

(SHAN-Non-standard)	SHANDONG JIADUOSHI LUBRICANTS CO LTD
	SHANDONG JIANGSHAN POLYMER MATERIAL CO L
	SHANDONG JINZELI ENERGY TECHNOLOGY CO
	SHANDONG LIANGSHAN TRICRYSTAL PETRIFACTION CO LTD
	SHANDONG LONGCHENG MINING TECHNOLOGY CO
	SHANDONG QIAOYINGNENG LUBRICATION OIL CO
	SHANDONG TIANTAI STEEL PLASTIC CO LTD
	SHANDONG YUANGEN PETROLEUM&CHEM CONSTR
	SHANGHAI BEINENG ENVIRONMENTAL PROTECTIO
(QING-Non-standard)	QINGDAO SEHAIBAN PLASTIC IND & TRADE CO
	QINGDAO CHENGTIAN WEIYE MACHINERY MFG CO
	QINGDAO HAIBAN CHENGYUAN PLASTIC CO LTD
	QINGDAO JIZHI ENERGY CONSERVATION & ENVI
	QINGDAO HUIERTONG COMMERCE & TRADE CO
	QINGDAO QIYUAN ZHENDONG ELECTRIC CO LTD
	QINGDAO WENSHENG AUTO PARTS CO LTD
	QINGDAO BAIZHONG CHEM TECHNOLOGY CO LTD

Fonte: elaboração própria a partir de dados coletados na base *Derwent Innovation Index* [1993-2016]

Após uma longa análise foi possível identicar os principais detentores, o local onde esses depóstitos estavam sendo realizados, a quantidade de documentos além da evolução no período de busca. A Tabela 4.5 apresenta os resultados obtidos. Assim como ilustra a Figura 4.2 sobre os países com maior número de depósitos, as instituições detentoras também pertencem principalmente a China, Estados Unidos e Japão.

Tabela 4.5 – Instituições depositantes com mais de 20 patentes para biolubrificantes

País de Origem	Cod.de Classificação	Nº de Patentes	%	Depositante
China	(SNPC-C)	64	3,62	China Petrochemical Corporation (Sinopec Group)
China	(UYGU-Non-standard)	26	1,47	Universidade de Guangxi
Japão	(NIOC-C)	25	1,41	Nippon Oil Corporation
China	(CNPC-C)	24	1,13	Corporação Nacional de Petróleo da China
EUA	(CALI-C)	22	1,24	Chevron Corporation
Japão	(IDEK-C)	19	1,07	Idemitsu Kosan Global
China	(QING-Non-standard)	19	1,07	Qingdao Haiban Plastic Industry & Trade Co
China	(SHAN-Non-standard)	19	1,07	Shanghai Jinzhao Energy Saving Technology
EUA	(ESSO-C)	18	1,02	Exxon Mobil Corporation
EUA	(BIOS-Non-standard)	17	0,96	Biosynthetic Technologies
Europa	(BADI-C)	16	0,90	BASF SE
China	(TIAN-Non-standard)	16	0,90	Tianjin Grewin Technology Co.
China	(QIDO e SHAN-Non-standard)	16	0,9	Qidong Yushiro Chem Ind Co Ltd e Shanghai Yushiro Chem Ind Co Ltd (Yushiro Chemical Industry Co)
EUA	(LUBR-C)	15	0,85	The Lubrizol Corporation
Índia	(COUI-C)	15	0,85	Council of Scientific and Industrial Research, India
China	(QING-Non-standard)	14	0,79	Qingdao Chengtian Weiye Machinery Mfg Co
Japão	(NSEI-C)	13	0,74	NSK Global Network
China	(SHAN-Non-standard)	13	0,74	Shanghai Jinzhao Conservation Energy
EUA	(SHEL-C)	12	0,68	Royal Dutch Shell
China	(DONG-Non-standard)	12	0,68	Dongguan Amer Lubricant Technology Co
China	(MAAN-Non-standard)	10	0,57	Maanshan Hengyi Machinery Manufacture Co. Ltd

Fonte: elaboração própria a partir de dados coletados na base *Derwent Innovation Index* [1993-2016]

4.4 Áreas de conhecimento nos países líderes

Após identificar os países mais atuantes, a quantidade de patentes por região e o tipo de depositante, é necessário identificar a área de atuação e a tecnologia desenvolvida nos documentos recuperados.

Mesmo realizando a busca para biolubrificantes como óleo base de origem biológica, foi observado um grande número de documentos relacionando biolubrificante a biodegrabilidade. Mais de 250 documentos de patentes relatam a utilização de lubrificantes sintéticos junto aos lubrificantes de origem mineral como forma de aumentar a biodegrabilidade deste material. As diferentes formas de processo de produção e desenvolvimento de novos materiais, representa uma grande tendência nos documentos recuperados.

Desta forma a análise para biolubrificantes será tanto para os de origem biológica (com óleo base vegetal ou animal) quanto para os lubrificantes descritos a cima. Para avaliar as áreas de conhecimento, foram analisados os documentos dos depositantes mais atuantes em cada um dos países líderes de patenteamento.

4.5 Patentes na China

A China é o pais que mais apresenta depósitos de patentes. Porém algumas particularidades estão associadas ao rápido crescimento, ao conteúdo dos documentos recuperados e depósito internacional deste país.

Como destaca FREITAS (2012), o registro de patentes na China, só começou a ser expressivo após a adesão deste pais a Organização Mundial do Comércio (OMC), até então, a lei de propriedade intelectual era muito falha e não estimulava o registro de patentes. Contudo, como ressalta CUNHA (2012), o grande número de registros às vezes pode ser enganoso. Um grande número de patentes pode representar apenas um produto, e isso ocorre porque a China usa o escritório de patentes de uma forma mais política, dando prioridade para o modelo de utilidade.

O grande crescimento tecnológico neste país está vinculado a um o Plano Estratégico Nacional de Médio e Longo Prazo para o Desenvolvimento da Ciência e Tecnologia (Penct) 2006-2020, lançado pelo o Estado chinês, no qual enfatiza a inovação endógena, incluindo projetos especiais para área ambiental. Como destaca Cassiolado (2015), em pouco tempo, e com investimentos de US$ 1,5 trilhão entre 2011 e 2015, a China se tornou líder em diversas tecnologias ambientais e eficiência energética, pois as áreas de conhecimento relacionadas à sustentabilidade ambiental passaram a ser reconhecidas como estratégicas.

Quanto a análise de depositantes para os documentos de patentes na China, foi observado uma variedade de universiades associadas a empresas, isto está adequado a política adotada pela China em incentivar as universidades a criarem e se tornarem acionistas de empresas desenvolvedoras e de transferência em tecnologia. Destaca-se neste estudo a Universidade de Guangxi com 21 depósitos.

Os principais depositantes na China e a quantiadede de documentos depositados podem ser observados na Tabela 4.6.

Tabela 4.6 Instituições depositantes na China

País de Origem	Cod.de Classificação	Nº de Patentes	Depositante
China	(SNPC-C)	64	China Petrochemical Corporation (Sinopec Group)
China	(UYGU-Non-standard)	26	Universidade de Guangxi
China	(CNPC-C)	20	Corporação Nacional de Petróleo da China
China	(QING-Non-standard)	19	Qingdao Haiban Plastic Industry & Trade Co
China	(SHAN-Non-standard)	19	Shanghai Jinzhao Energy Saving Technology
China	(TIAN-Non-standard)	16	Tianjin Grewin Technology Co.
China	(QIDO e SHAN-Non-standard)	16	Qidong Yushiro Chem Ind Co Ltd e Shanghai Yushiro Chem Ind Co Ltd (Yushiro Chemical Industry Co)
China	(QING-Non-standard)	14	Qingdao Chengtian Weiye Machinery Mfg Co
China	(SHAN-Non-standard)	13	Shanghai Jinzhao Conservation Energy
China	(DONG-Non-standard)	12	Dongguan Amer Lubricant Technology Co
China	(MAAN-Non-standard)	10	Maanshan Hengyi Machinery Manufacture Co.,Ltd

Fonte: elaboração própria a partir de dados coletados na base *Derwent Innovation Index* [1993-2016]

Como a China apresenta um grande número de documentos prioritários e é a maior depositante de documentos em seu pais a análise foi realizada pelo código de classificação internacional de patentes e pela classificação Derwent, já descritas no capítulo anterior.

Realizando uma análise mais apurada desses documentos, foi verificado que a Universidade de Guangxi apresenta documentos bem uniforme e em 98% dos documentos foi utilizado a classificação CIP C10M169/04, que é definida como: composições lubrificantes caracterizadas por contarem como componentes uma mistura de pelo menos dois tipos de

ingredientes selecionados de materiais -base, espessastes ou aditivos abrangidos pelos grupos precedentes, cada um desses componentes sendo essencial.

Para todos esses documentos foi analisado também classificação Derwent (DC) e todos foram classificados com H07 (Lubrificantes e lubrificação incluindo lubrificantes de origem não petrolíferas) e A97 (Aplicação de Polímeros em produtos diversos não especificados).

Assim como na análise realizada nos EUA, os documentos estão associados a melhorias nas propriedades físico-químicas dos lubrificantes e principalmente a biodegrabilidade.

O governo chinês demonstra uma grande preocupação com as pesquisas, principalmente no que se refere à concessão de patentes.

Como pode ser observado, os depositantes são os mesmo da busca inicial, quando foi verificado quais os maiores detentores da tecnologia para o quantitativo de documentos de patentes encontrados na busca descrita na metodologia desta dissertação.

4.6 Patentes nos Estados Unidos

Os Estados Unidos apresentam um total de 404 documentos de patentes depositados, como pode der visto na Tabela 4.2. A origem não nacional destes documentos, são principalmente oriundos da Alemanha e Japão. As empresas mais atuantes nas patentes depositadas nos Estados Unidos são descritas na Tabela 4.3. A maioria é de origem norte americana e está associada a área de exploração e produção de petróleo.

No Figura 4.8 observa-se o depósito de patentes de não residentes nos EUA ao longo do período de análise deste estudo, tendo como base o ano de prioridadepara cada documento. O Japão é pais que mais realiza depósitos nos Estados Unidos com um considerável aumento a partir de 2008, seguido da Alemanha e do Escritório Europeu.

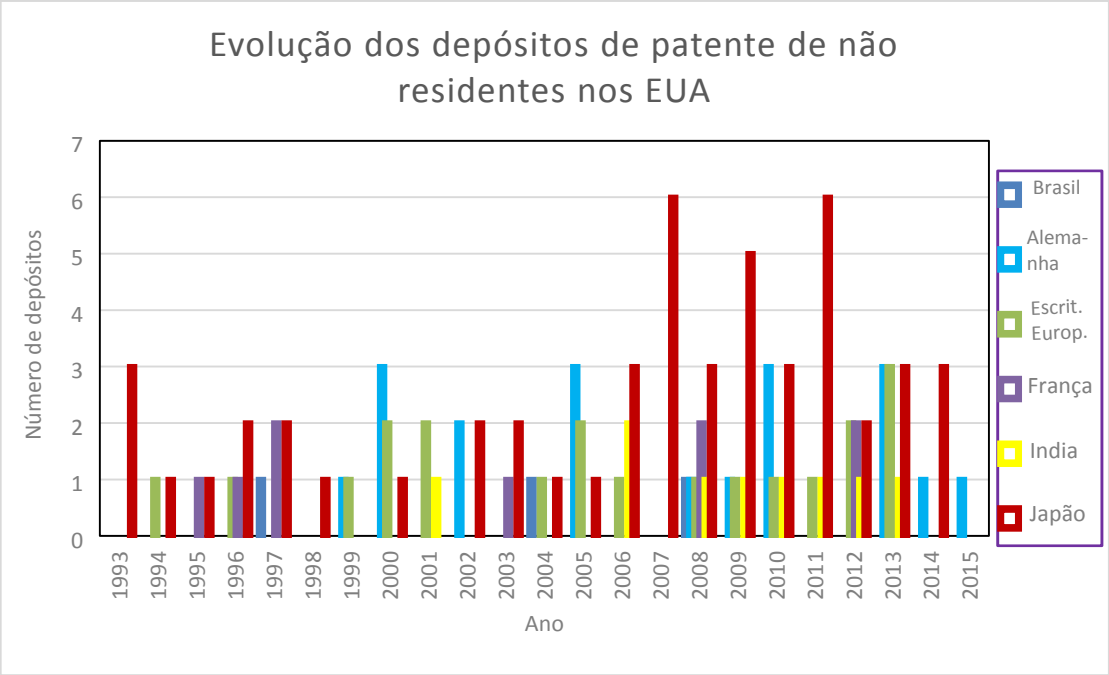

Figura 4.8 Evolução dos depósitos de patente de não residentes nos EUA
Fonte: elaboração própria a partir de dados coletados na base *Derwent Innovation Index* [1993-2016]

Já os principais depositantes presentes nos EUA, considerando os residentes e não residentes, podem ser observados na Figura 4.9, com a presença de empresas de origem japonesa, francesa, alemã e americanas a maioria.

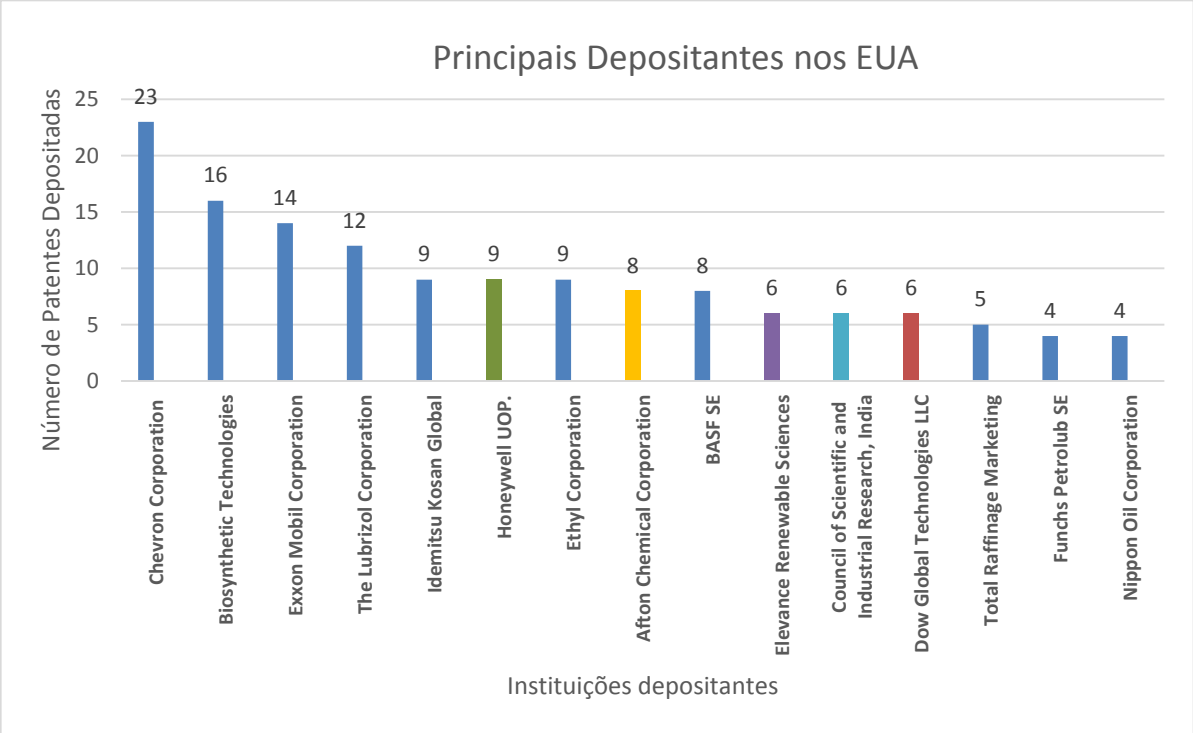

Figura 4.9 Instituições depositantes nos E.U.A com maior número de documentos
Fonte: elaboração própria a partir de dados coletados na base *Derwent Innovation Index* [1993-2016]

Quanto a avaliação do conteúdo das patentes depositadas pelas empresas descritas na Figura 4.9, a tecnologia apresentada descreve novos processos de produção, novos produtos e retrata principalmente o uso de lubrificantes sintéticos como melhoria nas propriedades físico químicas e na biodegrabilidade nos lubrificantes de base mineral.

Outra abordagem muito presente é o uso de novos catalisadores como forma de melhoria em alguma etapa do processo de obtenção dos óleos base, seja vegetal ou lubrificantes. A matéria prima mais usual são as polialfaolefinas. Quanta a utilização, a maioria descreve como um produto mais abrangente, seguido por lubrificantes para motores e processo de perfuração.

4.7 Patentes no Japão

Foram encontrados 347 documentos de patentes depositadas no Japão. Os Principais depositantes são Estados Unidos, com 71 documentos, Alemanha com 11 documentos, Escritório Europeu, 12 documentos. De forma menos expressiva ainda foi encontrado Índia, França, China, Reino Unido e Espanha. Tais informações podem ser visualizadas na Figura 4.10.

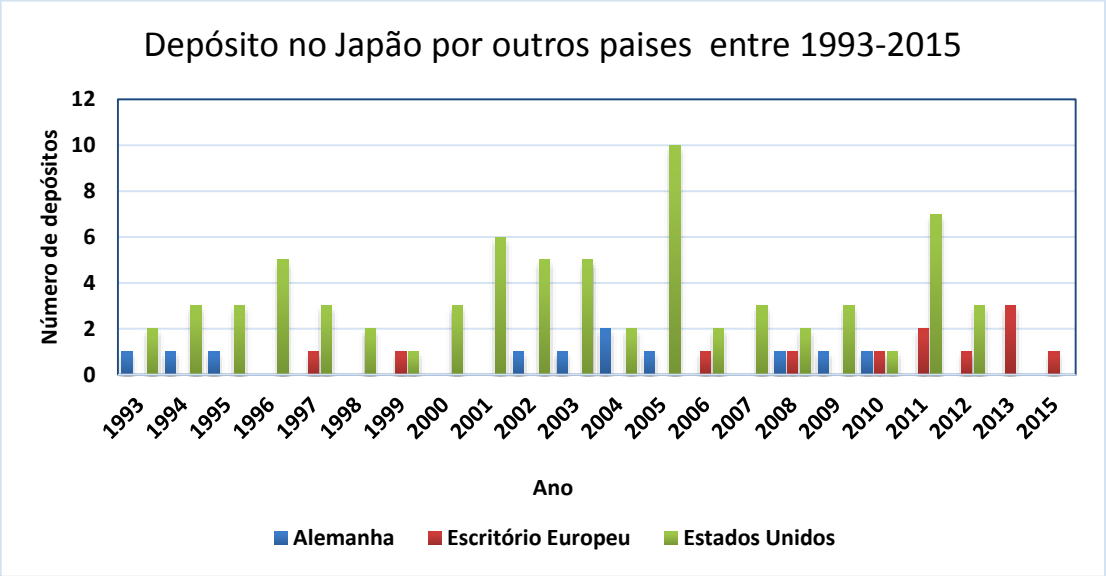

Figura 4.10 Evolução do de patente de outros países no Japão
Fonte: elaboração própria a partir de dados coletados na base *Derwent Innovation Index* [1993-2016]

Quanto a análise dos depositantes tanto para patente da Alemanha quanto do Escritório Europeu, observa-se uma variação muito grande. Apenas os documentos de patentes dos EUA mostram uma maior representatividade, com 4 grandes empresas multinacionais. Os resultados

estão representados na Tabela 4.7.

Tabela 4.7 Principais Instituições depositantes no Japão.

Principais Depositante EUA no Japão		
Depositante	Código	Nº de Depósitos
Exxon Mobil Corporation	(ESSO-C)	11
Ethyl Corporation	(ETHY-C)	9
Afton chem Corporation	(AFTO-C)	7
Lubrizol p	(LUBR-C)	5
Chevron Corporation	(CALI-C)	5
Principais Depositante Nacionais no Japão		
Depositante	Código	Nº de Depósitos
Nippon Oil Corporation	(NIOC-C)	25
Idemitsu Kosan Global	(IDEK-C)	19
Nsk Global Network	(NSEI-C)	13
Fujifilm Holdings Corporation	(FUJF-C)	8
Kyodo Yushi Kk	(KYOD-C)	8
Japan Energy Corp	(NIHA-C)	8
Royal Dutch Shell	(SHEL-C)	8
Sanyo Chem Ind Ltd	(SANN-C)	7
Ntn Corporation	(NTNT-C)	6
Nippon Steel orporation	(YAWA-C)	5

Fonte: elaboração própria a partir de dados coletados na base *Derwent Innovation Index* [1993-2016]

4.8 Conteúdo nos documentos dos principais Depositantes

A análise do detentores da tecnologia na China , Japão e Estados Unidos , são também os principais depositantes já abordado na Tabela 4.5. Para uma melhor visualização da tecnologia desenvolvida por esses depositantes, da aplicação proposta e o tipo de óleo base utilizado, foi feita a leitura do resumo dos documentos de patentes associadas aos principais detentores de cada pais.

Através de uma planilha Excel, foi realizado um breve descritivo definindo, a materia prima, principal aplicação e as propriedadaes abordadas. De posse dessas informações foi possível avaliar o perfil de pesquisa para o objeto desta dissertação.

Na Tabela 4.8 é possível visualizar os resultados obtidos e a identificação de um exemplo de patente, citando número e título para cada depositante.

Tabela 4.8 Principais características dos detentores da tecnologia

País de Origem	Depositante	Matéria Prima para Produção do Biolubrificante	Aplicações abordadas	Propriedades Abordadas
EUA	BIOSYNTHETIC TECHNOLOGIES	– estolide; – alfaolefinas; – ácidos graxos.	– fluidos de perfuração; – automotivos; – uso geral.	– melhorias na estabilidade oxidativa; – biodegradabilidade.
	Prioridade: US655364P- Ano:2012 - N.º da Patente US2013324754-A1 -Producing estolide base oil useful as lubricants and base stocks involves transesterifying unsaturated fatty acid glyceride with alcohol to provide fatty acid alkyl ester, then contacting with fatty acid in presence of catalyst.			
	CHEVRON CORPORATION	– Óleos de base sintética; – Óleos de base vegetal.	– Óleo da turbina; – Fluido de circulação; – Fluido hidráulico.	– Índice de viscosidade; – Biodegrabilidade.
	Prioridade: US846010- Ano:2010- N. º da Patente US2012028863-A1- Preparing lubricant composition involves preparing epoxidized olefin, obtaining esterification agent derived from triglyceride-borne fatty acid moieties, esterifying the olefin with agent and combining diester species with base oil/additive.			
	THE LUBRIZOL CORPORATION	– Óleos de base sintética; – Óleos de base vegetal.	– Uso geral; – Métodos de análises.	– Índice de viscosidade; – Biodegrabilidade.
	Prioridade: US187889 *- Ano: 1994 - N. º da Patente US5427704-A Biodegradable thickened tri:glyceride oils useful as fuel additives or base fluids - comprise animal, vegetable or synthetic tri:glyceride oil and a tri:glyceride estolide.*			
	EXXON MOBIL CORPORATION	–Óleos de base sintética; – Óleos de base vegetal.	– Fluidos hidráulicos; – Fluidos de perfuração.	–Biodegrabilidade
	Prioridade: US934965 *Ano: 1997 - N. º da Patente US5880075-A; Biodegradable lubricant or functional fluid - contains a synthetic ester base oil and an ester derived from a polyol and a higher aliphatic mono:carboxylic acid*			

País de Origem	Depositante	Matéria Prima para Produção do Biolubrificante	Aplicações abordadas	Propriedades Abordadas
China	CHINA PETROCHEMICAL CORPORATION (SINOPEC GROUP)	– Óleos de base sintética; – Óleos de base vegetal; – Óleos de base mineral.	– Lubrificação de peças em geral; – Fluido de perfuração.	– Biodegrabilidade; – Estabilidade térmica; – Anti-ferrugem.
	Prioridade: CN10306877 - Ano:2011- N.º da Patente CN102408939-A- Biodegradable lubricating oil composition comprises vegetable oil, synthetic ester base oil, antioxidant, antirusting agent, antiwear agent and antifoaming agent			
China	Universidade de Guangxi	– Óleos de base sintética; – Óleos de base vegetal.	– Fluido para laminação; – Uso geral, não especificado	– Biodegrabilidade.
	Prioridade: CN10437274- Ano:2014 - N.º da Patente 104194875-A biodegradable castor-based wide temperature bearing grease composition contains poly-alpha-olefin, castor-based sebacic acid polyethylene glycol ester compound as base oil, and complex additive comprising e.g. thickener and antioxidant			
	CORPORAÇÃO NACIONAL DE PETRÓLEO DA CHINA	– óleos de base sintética; – óleos de base vegetal.	–Lubrificação de peças em geral; – Fluido de perfuração.	– Biodegrabilidade; – Estabilidade térmica.
	Prioridade: CN10100246 -Ano:2014 - N. º da Patente CN103911132-A ull oil-based drilling liquid comprises sulfite, main emulsifying agent, auxiliary emulsifying agent, organic soil, fluid loss agent, wetting agent, barite, and waste edible oil			
Europa	BASF SE	–Novo lubrificante sintéticos.	– Motor marítimo; – Motor industrial.	– Viscosidade –Estabilidade térmica e oxidativa –Biodegrabilidade.
	Prioridade: US727414P *Ano:2012 - N. º da Patente EP2920284-A1 ubricant composition, useful for lubricating system, such as spark-ignited and compression-ignited internal combustion engines, comprises a base oil, and an additive package comprising an epoxide compound, and an amine compound*			

País de Origem	Depositante	Matéria Prima para Produção do Biolubrificante	Aplicações abordadas	Propriedades Abordadas
Japão	NSK Global Network	– Óleos de base sintética; – Óleos de base vegetal; – Óleos de base mineral.	– Uso geral não especificado; – Uso industrial	– biodegrabilidade; – Resistência térmica.
	Prioridade: JP085209 *-Ano:2000- N. º da Patente JP2001271082-A Lubricant containing polyolefin resin and lubricating oil, for machinery in food industries, has pre-set melting point*			
	NIPPON OIL CORPORATION	– Óleos de base sintética; – Óleos de base vegetal; – Óleos de base mineral.	– Maquinário industrial; – Fluido de corte; – Fluido para usinagem.	– Biodegrabilidade; – Viscosidade; – Estabilidade térmica.
	Prioridade: JP094986- Ano:2005- N.º da Patente JP2006274036-A Lubricating oil for agricultural machines, contains ester of polyhydric alcohol and polybasic acid or ester of unsaturated fatty acid and polyhydric alcohol, and has preset dynamic viscosity.			
	IDEMITSU KOSAN GLOBAL	– Óleos de base sintética; – Óleos de base vegetal.	– Engrenagem; – Uso em motores não especificados.	– Biodegrabilidade; – Menor emissão de gases.
	Prioridade: JP147925 -Ano:2008- N. º da Patente - JP2009292943-A biodegradable lubricant composition used for oil supply type agricultural machine e.g. chain saw, produced by mixing additive and vegetable oil			
Índia	COUNCIL OF SCIENTIFIC AND INDUSTRIAL RESEARCH, INDIA	– óleos de base sintética; – Óleos de base vegetal.	– Lubrificante automotivo.	– Biodegrabilidade; – Menor emissão de gases.
	Prioridade: INDE01201-2008- - N.º da Patente US8658813-B2 New polyol esters of fatty acids useful as lubricant base oils and for preparing lubricant formulations for e.g. automotive lubricants			

Fonte: elaboração própria a partir de dados coletados na base *Derwent Innovation Index* [1993-2016]

4.9 Patentes depositadas no Brasil

O Brasil apresentou inicialmente uma recuperação de 22 documentos prioritários e 10 depositantes distintos, conforme apresentado no Apêndice IV.

A Tabela 4.9 apresenta esses depositantes, a quantidade de documentos de cada um, a área de atuação e a proposta apresentada em suas patentes.

Tabela 4.9 Depositantes Brasileiros com patentes para biolubrificantes.

Depositante	Área de atuação	Quant	Aplicação das Patentes
PROMAX PROD MAXIMOS IND&COMERCIO SA	Lubrificantes minerais, semissintéticos e sintéticos	2	-Nova composição -Base sintética -Uso geral
BONDMANN QUIMICA LTDA	Produtos e serviços na área química voltada à manutenção e produtividade industrial	2	-Novo produto -Base sintética -Fluido de Corte
VGBIO BIOLUBRIFICANTES LTDA	Produção de biolubrificantes de base vegetal	2	–Novo processo de produção -Base Vegetal –Uso geral –Sistema Hidráulico
SYSTEM MUD IND.&COMÉRCIO LTDA	Fabricação de produtos para perfuração e manutenção de poços em geral -pertence a um Grupo Australiano	2	-Novos Produtos -Base Vegetal -Perfuração de Solo
PETROBRAS PETROLEO BRASIL SA	Empresa petrolífera	4	-Novo processo de produção -Base Vegetal -Uso Geral
HOFFMANN V	Pesquisador	1	-Novo processo de produção -Base Vegetal -Uso Geral
DE OLIVEIRA VITAL	Pesquisador	1	–Novo processo de produção –Base vegetal –Passagem de fibras em dutos
JENSEN E H	Pesquisador	1	–Novo processo de produção – Base sintética –Superfície lubrificante
ETRURIA IND FIBRAS E FIOS SINTETICOS LTD	Fios Sintéticos	1	–Novo produto –Base vegetal –Utilização geral
PRODIQ IND&COMERCIO ADESIVOS LTDA	Atua em diversos segmentos da indústria: alimentícios, cosméticos, farmacêuticos, lácteos, químicos e petrolíferos.	1	–Novo processo de produção –Base lubrificante não definida –Perfuração

Fonte: elaboração própria a partir de dados coletados na base *Derwent Innovation Index* [1993-2016]

A maioria dos depositantes são empresas e a tecnologia apresentada também segue a tendência da China e dos Estados Unidos, em melhorar a eficiência e a biodegrabilidade dos lubrificantes.

A Petrobras, além de apresentar o maior número de patentes, tem 1 documento associado a um depositante individual , que não consta como inventor ; e um depósito associado à UFRJ.

Após a leitura dos documentos foi verificado que 5 deles não estavam de acordo com o objetivo pesquisado. Todos estavam relacionados a melhorias no processo de produção de lubrificantes, a fim de tornar o produto menos poluente.

O Brasil tem um total de 55 documentos de patentes depositados por outros países. Os depósitos ocorreram entre 1993 e 2009 com 10 escritórios diferentes. Destacam-se os 35 documentos depositados de origem Norte América e um total de 13 de origem europeia, como pode ser observado na Figura 4.11.

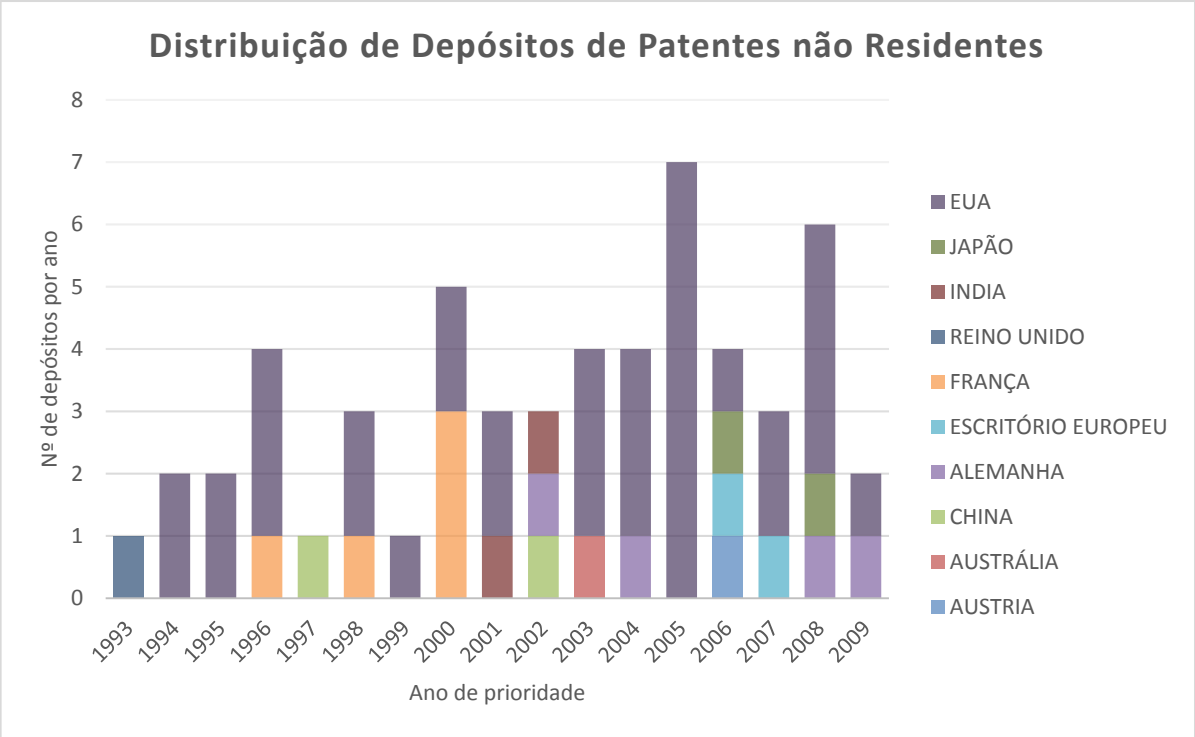

Figura 4.11 Distribuição de patente de não residentes no Brasil
Fonte: elaboração própria a partir de dados coletados na base *Derwent Innovation Index* [1993-2016]

Foi realizado uma análise quantitativa dos depósitos não residentes. Quanto aos depositantes ,foi veificado 116 depositantes distintos, com destaque para 63 essoas físicas, 52 pessoas jurídicas e apenas 1 universidade. A Universidade Ben-Gurion do Negev de Israel.

Considerada um importante centro de ensino e pesquisa. As empresas com maior destaque foram, as de origem norte americana, como pode ser observado na Tabela 4.6.

Tabela 4.10 Principais detentores de tecnologia com depósitos no Brasil

Depositante	Origem	Área de atuação	Nº de Patentes
EXXON CHEM PATENTS INC-(ESSO)	EUA	Pertence a Exxon Mobil Corporation (USA) -Petróleo e gás	6
CHEVRON USA INC	EUA	Ramo energético, especialmente petrolífero	6
RENEWABLE LUBRICANTS INC	EUA	Produção de biolubrificantes de base biológica	5
SHELL INT RES MIJ BV	ANGLO-HOLANDESA	Petrolífera	3
BASF SE	ALEMANHA	Líder mundial na área química	2

Fonte: elaboração própria a partir de dados coletados na base *Derwent Innovation Index* [1993-2016]

5 CONCLUSÕES

A preocupação com o desenvolvimento sustentável e tecnologias limpas torna-se cada vez mais frequente tanto âmbito nacional quanto internacional. As relações que envolvem economias, leis ambientais e recurso energéticos é um dos focos de pesquisas nos principais países desenvolvidos e em desenvolvimento. Neste contexto, o uso dos biolubrificantes aplicados ao setor de exploração e produção de petróleo foi mapeado por meio de documentos de patente no período de 1993-2016.

A vantagem da literatura parentaria é sua padronização internacional facilitando a interpretação das análises, a identificação dos inventores, titulares, e, principalmente, a observação da dinâmica de aplicação e desenvolvimento de novas tecnologias. Assim como as regiões onde há maior interesse econômico.

Com a metodologia abordada, foi possível recuperar e analisar os dados dos documentos de patentes recuperados sobre biolubrificantes para área de exploração e produção de petróleo, associados ao uso automobilístico, uso como fluido de perfuração, para maquinários e motores. O cenário tecnológico que envolve os pedidos de patentes permitiu a detecção dos principais países com depósito de patentes, dos principais depositantes e avaliação da forma como o assunto está sendo abordado. Com os dados obtidos, foi possível observar que os Estados Unidos e o Japão, eram até 2007, os principais depositantes de patentes sobre o assunto abordado e protegiam seus documentos em ambos os países.

A Europa apesar de apresentar as maiores exigências ambientais, teve uma representação de apenas 10% do número de documentos totais, com maior destaque para Alemanha.

Houve um grande crescimento no número de patentes no período avaliado e a China apresentou o maior valor acumulado entre os países analisados, indicando sua busca por tecnologia na área ambiental, o que está associado a política de incentivo governamental neste pais. Em geral, países tradicionalmente desenvolvedores de tecnologia também estão entre os principais locais de prioridade das tecnologias, com destaque para Japão e EUA.

Dentre os dados analisados é possível perceber que o Brasil não é um dos principais atores no quesito patentes e não é um local onde há busca por proteção internacional. A análise do conteúdo dos documentos, mostrou que as empresas de exploração e produção de petróleo, são as mais atuantes na pesquisa de novos produtos. Há uma busca por atender as especificações ambientais principalmente na Europa e Estados Unidos. O desenvolvimento de biolubrificantes, associados a melhores características físico químicas, como estabilidade térmica e oxidativa,

foram os assuntos mais abordados. A busca por lubrificantes com maior grau de biodegrabilidade também esteve presente na maioria dos documentos avaliados. Contudo, novas pesquisas fazem-se necessária, por exemplo, para aprofundar o processo de produção e o tipo de óleo base utilizado, já que em muitos casos não havia uma descrição mais específica. Este trabalho tentou estabelecer uma metodologia para explorar, avaliar e analisar documentos provenientes da Base de Patente Derwent Innovation Index, de modo a possibilitar um estudo inicial de prospecção tecnológica sobre biolubrificantes. As informações obtidas podem servir como base na avaliação e desenvolvimento de novos projetos de pesquisa sobre o tema, mostrando possíveis tendências, além de fornecer informações sobre o que vem sendo pesquisado.

Fica claro que uma estratégia de manipulação eletrônica dos dados recuperados pode gerar informações relevantes e consistentes, desde que esses dados apresentem inter-relações estruturadas com o conhecimento tecnológico e estratégico do objeto de estudo.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT Associação Brasileira de Normas Técnicas Norma Brasileira NBR 10004:2004 Classificação de Resíduos;71 páginas

ADHVARYU, A.; HWANG, H. S.; ERHAN, S. Z. Preparation and properties of lubricant base oils epoxidized soybean oil and 2-ethylhexanol. **J. Am. Oil Chem. Soc**. Pennsylvania, v. 80, p. 811-815, 2004.

ADITIVOS INGREDIENTES-REVISTA ADITIVOS INGREDIENTES. **Óleos vegetais e suas aplicações.** Disponível em:<http://aditivosingredientes.com.br/artigos/ingredientes-funcionais/oleos-vegetais-e-suas-aplicacoes> Acesso em: 20 ago. 2016.

ALENCAR, M. S. M. **Estudo de futuro através da aplicação de técnicas de prospecção tecnológica: o caso da nanotecnologia**. Tese (Doutorado em Ciências), Escola de Química/UFRJ, 2008.

ALENCAR, M.S.M.; ANTUNES, A.M.S. **Análise de patentes pela classificação em nanotecnologia e sua aplicação em fármacos.** In: ANTUNES, A.M.S.; MAGALHÃES, J.L.M. (Org.). Patenteamento & Prospecção Tecnológica no setor farmacêutico. 1 ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2008, 286p.

ANJOS, L. C. A. **Simulação molecular e predição de propriedades físico-químicas de lubrificantes biodegradáveis**. Tese (Doutorado em Engenharia Química), Universidade Federal de Pernambuco, 2009.

ASANO, R.; PAGE, S. A. Reduced environmental impact and improved safety and performance of power transformers with natural ester dielectric insulating fluids. Paper PR-13, **9th Petroleum and Chemical Industry Conference Europe**, Electrical and Instrumentation Applications, Prague, Czech Republic, 2012.

BAIN & COMPANY, GAS ENERGY. **Estudo Do Potencial De Diversificação Da Indústria Química Brasileira**: Relatório Final. BNDES, 2014.

BAIN & COMPANY, GAS ENERGY. **Estudo Do Potencial De Diversificação Da Indústria Química Brasileira**: Relatório 03-Óleos lubrificantes. BNDES, 2014.

BAGLIERI, D.; CESARONI, F. **Capturing the real value of patent analysis**. Technology Analysis & Strategic Management, v. 25, n. 8, p. 971–986, 2013.

BANNISTER, K. E. **Lubrication for Industry**. 1.ed. Nova York, Estados Unidos: Industrial Press Inc., 1996.

BARROS, R. L. G. **Oportunidades tecnológicas de aplicação do gás de folhelho**. (Dissertação) - Escola de Química, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2016.

BIRESAW, G.; BANTCHEV, G. B.; CERMAK, S. C. Tribological Properties of Vegetable Oils Modified by Reaction with Butanethiol. **Tribol Letter**, v. 43, p.17-32, 2011.

BOZELL, J. J.; PATEL, M. K. Feedstocks for the future: Renewables for the Production of Chemicals and Materials. **American Chemical Society**, Washington, v. 921, 2006.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC n.° 482, de 23 de setembro de 1999. Regulamento técnico para fixação de Identidade e Qualidade de Óleos e Gorduras vegetais**. Diário Oficial da União, Brasília-DF, Disponínel em < http://www.anvisa.gov.br/alimentos/legis/especifica/regutec.htm>Acessada em: 09/09/2016

BRASIL, Lei N° 12.305 de 02 de agosto de 2010 - **Política Nacional de Resíduos Sólidos** . Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 2 ago. 2010. Disponínel em < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm> Acessado em agosto de 2016.

CANCHUMANI, G. A. L. **Óleos lubrificantes usados: um estudo de caso de avaliação de ciclo de vida do sistema de rerrefino no Brasil**. Tese (Doutorado em Planejamento Energético) - COPPE, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2013. Disponível em: <http://www.ppe.ufrj.br/ppe/production/tesis/canchumani.pdf>. Acesso em: 05 ago. 2016.

CARRETEIRO, R. P.; BELMIRO, P. N. A. **Lubrificantes & Lubrificação Industrial**. Editora Interciência. Rio de Janeiro, 2008.

CAVALCANTE, G. H. R.; CAVALCANTE, K. S. B.; MARTINIANO, L. C.; MARQUES, A. L. B.; MARQUES, E. P. Estudo Viscosimétrico de Polióis a Base do Óleo de Andiroba (*Carapa guianensis* Aubl.) ***Rev. Virtual Quim.***, v. 8, n. 3, p. 926-944, 2016. Data de publicação na Web: 26 de abril de 2016.

CAVALCANTI, C. R. **Indexação e tesauro: metodologia e técnica**, Brasília, ABDF, 89p., 1978.

CAVALHEIRO, A. G. **Indústria naval exige lubrificantes especiais de alto desempenho e amigáveis ao meio ambiente**. Disponível em: <http://www.klueber.com/br/pt/novidades_detail/3677/>. Acesso em: 17 ago. 2015.

CASTRO, W.; PEREZ, J. M.; ERHAN, S. Z. A study of the oxidation and wear properties of vegetable oils: Soybean oil without additives. **Journal of the American Oil Chemists' Society**, v. 83, n. 1, p. 47-52, 2006.

CERMAK S. C.; BIRESAW, G.; ISBELL, T. A.; EVANGELISTA, R. L.; VAUGHN, S. F.; MURRAY, R. New crop oils - Properties as potential lubricants. **Industrial Crops and Products**, v. 44, p. 232-239, 2013.

CERMAK, S. C.; BREDSGUARD, J. W.; BILLEE, L. J.; MCCALVIN, J. S.; THOMPSON, T.; ISBELL, K. N.; FEKEN, K. A.; ISBELL, T. A.; MURRAY, R. E. Synthesis and physical properties of new estolide esters. **Industrial Crops and Products**, v. 46, p. 386-391, 2013.

CERQUEIRA, C. P. **Estudo do reaproveitamento energético de óleos lubrificantes usados**. Dissertação (Mestrado em regulação da indústria de energia), Universidade Salvador, Salvador, 2004.

CHEVRON. **Diesel Fuels Technical Review**, 2013. Disponível em: <http://www.chevron.com/documents/pdf/DieselFuelTechReview.pdf> Acesso em: 16 maio de 2015

CHOWDHURY, A.; MITRA, D.; BISWAS, D. Synthesis of biolubricant components from waste cooking oil using a biocatalytic route. **Environmental Progress & Sustainable Energy**, v. 33, n. 3, p. 933-940, 2014.

CHOWDHURY A., MITRA, D. Biolubricant synthesis from waste cooking oil via enzymatic hydrolysis followed by chemical esterification. **Journal of Chemical Technology and Biotechnology**, v. 88, p. 1-2, 2013.

CICONINI, G. et al. Biometry and oil contents of *Acrocomia aculeata* fruits from the Cerrados and Pantanal biomes in Mato Grosso do Sul, Brazil. **Industrial Crops an Products**, v.45, p. 208-214, 2013.

CLEMENTE, Marcelo et al. Desenvolvimento de tecnologia de pré-polímeros na síntese de poliuretanos empregados em combustíveis sólidos. **Química Nova,** São Paulo, v. 37, n.6, p. 982-988, Julho 2014. Disponível em: < http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-40422014000600010&lng=en&nrm=iso>Acesso em: Setembro de 2015.

COUSSEAU, T. **Análise comparativa do comportamento de massas lubrificantes num rolamento axial de esferas**. Dissertação (Mestrado integrado em Engenharia Mecânica) - Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, 2009.

CRESWELL, J. W. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto**. 3 ed. Porto Alegre: Artmed, 296p., 2010.

DA SILVA, J. A. C. **Obtenção de um lubrificante biodegradável a partir de ésteres do biodiesel da mamona via catálise enzimática e estudos de estabilidades oxidativa e térmica**. Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2012.

DIONATA, C. **Bioquímica: compostos sem grupo funcional em comum, mas insolúveis em água, parcialmente solúveis em solventes de baixa polaridade e solúveis em solventes apolares são classificados como Lipídeos**. 2013. Disponível em: < https://carlosdionata.wordpress.com/tag/triacilglicerois/> Acesso em 12 set. 2016

DRESEL, W.; MANG, T.; **Lubrication and Lubricants**. 2nd Ed. Wiley-VCH Verlag GmbH& Co. KGaA. 2007.

FARIAS, M. **Síntese, Caracterização de Catalisadores e Estudo de suas Atividades Catalíticas na Epoxidação de Óleos Vegetais**. Tese Doutorado Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Instituto de Química. Programa de Pós-Graduação em Química,2010. Disponível em: < http://hdl.handle.net/10183/27159> Acesso em: junho 2016

FIRESTONE, D. **Physical and chemical characteristics of oils, fats and waxes**. 2.ed. Washington, D.C: AOCS, 2006. Disponível em: <https://aocs.personifycloud.com/PersonifyEBusiness/Default.aspx?TabID=251&productId=114012>. Acesso em 09 set. 2016.

FLOREA, O.; LUCA, M.; CONSTANTINESCU, A.; FLORESCU, D.; ROMANIA, P. The Influence of Lubricating Fluid Type on the Properties of Biodegradable Greases**. Journal of Synthetic Lubrication**, v. 19, p. 303-313, 2003.

FOX, N .J.; STACHOWIAK, G. W. Vegetable Oil-Based Lubricants - A Review of Oxidation. **Tribology International**. v. 40, p. 1035-1046, 2007.

FRANÇA R. O. **Patente como fonte de informação tecnológica** P Perspect. cienc. inf., Belo Horizonte, v. 2, n. 2, p. 235 - 264, 1997

GARCÉZ, R SALAS, J. J.; RUIZ-MÉNDEZ, M. V.;. Prologe: Biodegradable lubricants from vegetable oils. **International Journal of Fats and Oils**, v. 62, n. 1, p. 3989, 2011.

GARCÍA-ZAPATEIRO, L. A.; DELGADO, M. A.; FRANCO, J. M.; VALENCIA, C.; RUIZ-MÉNDEZ, M. V.; GARCÉS, R.; GALLEGOS, C. Oleins as a source of estolides for biolubricant applications. **Grasas y Aceites**, v. 61, n. 2, p. 171-174, 2010.

GARCÍA-ZAPATEIRO, L. A.; DELGADO, M. A; FRANCO, J. M.; VALENCIA, C.; RUIZ-MÉNDEZ, M.V.; GARCÉS, R.; GALLEGOS, C. Chemical, thermal and viscous characterization of high-oleic sunflower and olive pomace acid oils and derived estolides. **Grasas y Aceites**, v. 64, n. 5, p. 497-508, 2013.

GARCÍA-ZAPATEIRO, L. A.; FRANCO, J. M.; VALENCIA, C.; DELGADO, M. A.; GALLEGOS, C.; RUIZ-MÉNDEZ, M. V. Viscosity modification of high-oleic sunflower and castor oils with acid oils-derived estolides for lubricant applications. **European Journal of Lipid Science and Technology**, v. 115, n. 10, p. 1173-1182, 2013.

GLOBAL MARKET RESEARCH. **Global Bio Based Lubricants Market 2016: Industry Demand, Segment, Statistics and Research to 2022**. Disponível em: <http://www.digitaljournal.com/pr/3043041>. Acesso em:10 junho 2016.

GRILICHEZ, Z. Patent statistics as economic indicators: a survey. **The Journal of Economic Literature**, v. 27, p. 1661-1797, 1990.

GRYGLEWICZ S.; MUSZYŃSKI M.; NOWICKI J. Enzymatic synthesis of rapeseed oil-based lubricants. **Industrial Crops and Products**, v. 45, p. 25-29, 2013.

GRYGLEWICZ, S.; PIECHOCKI, W.; GRYGLEWICZ, G. Preparation of Polyol esters Based on Vegetable end Animal Fats. **Bioresour Technol**, v. 87, p. 35-39, 2003.

GUNAM, M. F. M.; GHAZI, T. I. M.; IDRIS, A. Kinetic study of jatropha biolubricant from transesterification of jatropha curcas oil with trimethylolpropane: Effects of temperature. **Industrial Crops and Products**, v. 38, p. 87-92, 2012.

HOLWEGER W. **Fundamentals of Lubricants and Lubrication** - Creative Commons -2013.

HONARY, L. A. T. **Biodegradable/Biobased Lubricants and Greases**. University of Northern Iowa. Machinery Lubrication (9/2001). Disponível em: <http://www.machinerylubrication.com/Read/240/biodegradable-biobased-lubricants>.

International Organization for Standardization, **ISO** 17088:2008. Disponível em: <http://www.iso.org/iso/catalogue_detail.htm?csnumber=43373>. Acesso em: maio 2016.

IEDI-Instituto de Estudos para o Desenvolvimento Industrial.**A Transformação da China em Economia Orientada à Inovação.** Carta IEDI 26 de Agosto de 2011 Disponível em: < http://www.iedi.org.br/cartas/carta_iedi_n_482_a_transformacao_da_china_em_economia_orientada_a_inovacao_parte_1.html> Acesso em: Outubro 2016.

JESUS, J.B.M, - **Tesauro: Um Instrumento de Representação do Conhecimento em Sistemas de Recuperação da Informação** XII Seminário Nacional de Bibliotecas Universitárias, Recife -2002.Disponível em < http://www.ndc.uff.br/OLD2013/repositorio/Tesauros.pdf> Acessado em: 25 agosto de 2016

JAIN, A. K.; SUHANE, A. Research approach & prospects of non edible vegetable oil as a potential resource for biolubricant - A review. **Adv Eng Appl Sci Int J**, v. 1, p. 23-32, 2012.

KAHANER, Larry; **Competitive Intelligence: how to gather. Analyze and use inforrmation to move your business to the top**; New York: Touchstone, 1997. Disponível em < http://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/bitstream/handle/10438/3581/000332996.pdf?sequence=1.> Acessado em: julho de 2016

KAMALAKAR, K.; RAJAK, K. A.; PRASAD, R. B. N.; KARUNA, M. S. L. Rubber seed oil-based biolubricant base stocks: A potential source for hydraulicils. **Industrial Crops and Products**, v. 51, p. 249-257, 2013.

KLEINOVÁ, A.; FODRAN, P.; BRNCALOVÁ, L.; CVENGROS, J. Substitute esters of stearic acid as potential lubricants. **Biomass and Bioenergy**, v. 32, p. 366-371, 2007.

KOH, M.Y.; GHAZI, T. I. M.; IDRIS, A. Synthesis of palm based biolubricant in an oscillatory flow reactor (OFR). **Industrial Crops and Products**, v. 52, p. 567-574, 2014.

KOPELIOVICH, D. **Classification of lubricants**. Substech. Disponível em: <http://www.substech.com/dokuwiki/doku.php?id=classification_of_lubricants#synthetic_lubricants>. Acesso em: 10 set. 2016.

KROPF, M. **Tendências da Pesquisa e Desenvolvimento em Próteses Ortopédicas** Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Rio de Janeiro - Escola de Química, 2015.

KUMAR A., Machinery Lubrication. **Machinery Lubrication**, 2012. Disponível em: <http://www.machinerylubrication.com/Read/29229/environmentally-friendly-lubricants> Acesso em: nov. 2015.

LATHI, P. S.; MATTISSON, B. Green approach for preparation of biodegradable lubricant base stock from epoxidized vegetable oil. **Applied Catalysis B: Environmental**, v. 69, p. 207-212, 2007.

LEUGNER, L., **Machinery Lubrication**, 2003 Disponível em: <http://www.machinerylubrication.com/Read/511/biodegradable-oils> Acesso em: nov. 2015.

LI, W.; ZHAO, X.; LI, Y.; JI, Y.; PENG, H.; LIU, L., YANG, Q. Laboratory investigations on the effects of surfactants on rate of penetration in rotary diamond drilling. **Journal of Petroleum Science and Engineering**, v. 134, p. 114-122, 2015.

MARLANA C.; MAÇANEIRO, M. B. **Interface entre a Legislação Ambiental e as Estratégias de Inovações Organizacionais: O Caso de duas Empresas do Setor de Papel e Celulose**, 2015. Disponível em: <http://www.revistageas.org.br/ojs/index.php/geas/article/view/82>. Acesso em: 25 setembro de 2016.

MATOS, P. R. R. **Utilização de óleos vegetais como bases lubrificantes**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química) - Instituto de Química, Universidade de Brasília, 2011.

MAYERHOFF, Z. D. V. L. Uma Análise Sobre os Estudos de Prospecção Tecnológica. **Cadernos de Prospecção**, v. 1, p. 9, 2013. DOI:10.9771/7.

MCNUTT, J.; HE, Q. Development of biolubricants from vegetable oils via chemical modification. **Journal of Industrial and Engineering Chemistry**, v. 36, p.1-12, 2016.

MENEZES, P. L.; NOSONOVSKY, M.; INGOLE, S. P.; KAILAS, S. V.; LOVELL, M. R. **Tribology for Scientists and Engineers**: From basics to advanced concepts. Nova York: Springer, 2013.

MOBARAK, H. M.; MOHAMAD, E. N.; MASJUKI, H. H.; KALAM, M. A.; AL MAHMUD, K.A. H.; HABIBULLAH, M.; ASHRAFUL, A. M. The prospects of biolubricants as alternatives in automotive applications. **Renewewable and Sustainable Energy Reviews**, v. 33, p.34-43, 2014.

MORTIER, R. M.; FOX, M.; ORSZULIK, S. T. **Chemistry and Technology of Lubricants**. Springer, 2011.

MOURA, C.; CARRETEIRO, R. P. **Lubrificantes e lubrificação**. 2.ed. Rio de Janeiro: J.R. Editora Técnica, Brasil, 1987.

MUNIZ I. C.; BRAGA, R. M. Q. L. O gerenciamento de óleos lubrificantes usados ou contaminados e suas embalagens: estudo de caso de uma empresa de logística na Região Norte do Brasil. **Sistemas & Gestão**, v. 10, p. 442-457, 2015.

MURPHY, W. R., BLAIN, D. A., GALIANO-ROTH, A. S. Benefits of Synthetic Lubricants in Industrial Applications. **J. Synthetic Lubrication**, v. 18, n. 18-4, p. 301-325, 2002.

NAGENDRAMMA, P.; KAUL, S. Development of ecofriendly/biodegradable lubricants: An overview. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v. 16, n. 1, p. 764-774, 2012.

NORRBY, T. Environmentally adapted lubricants - where are the opportunities? **Industrial Lubrication and Tribology**, v. 55, n. 6, 2003.

NORIA CORPORATION. **Machinery Lubrication**, 2015. Disponível em: <http://www.machinerylubrication.com/Read/30305/using-biodegradable-oils> Acesso em: nov. 2015.

OHLIGER, T. Cooperação internacional em matéria de ambiente. Parlamento Europeu ao seu serviço. **Política ambiental: princípios gerais e quadro de base**. Disponível em: <http://www.europarl.europa.eu/atyourservice/pt/displayFtu.html?ftuId=FTU_5.4.1.html>. Acesso em:17 agosto de 2016

PARMAGNANI, R. M**. O Glossário Geral de Ciência da Informação.** Faculdade de Ciência da Informação (FCI) da Universidade de Brasília. 2004. Disponível em: < https://www.ufrgs.br/hestia/?p=101>. Acesso em outibro de 2016.

PARENTE, E. J. S. **Biodiesel: uma aventura tecnológica num pais engraçado.** Fortaleza, Tecbio, 2004.

RINALDI, R.; GARCIA, C.; MARCINIUK, L. L.; ROSSI, A. V.; SCHUCHARDT, U.; **Química Nova.** 2007, v.30, n.5, p.1374.

ROSA, C. B.A..**Prospecção Tecnológica em Ligas Resistentes à Corrosão para Aplicação no Setor de Óleo e Gás** Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal de São Carlos, 2014

RIZVI, S. Q. A. **A comprehensive review of lubricant chemistry, technology, selection, and design**; ASTM International: West Conshohocken, 2009.

RUDNICK, L. R. **Synthetics, Mineral Oils, and Bio-Based Lubricants: Chemistry and Technology**. CRC Press, 2005.

SALIMON, J., SALIH, N., YOUSIF, E. Biolubricants: Raw materials, chemical modifications and environmental benefits. **European Journal of Lipid Science and Technology**, v. 112, p. 519-530, 2010.

SANTOS, C. U. S. M. **Visão de futuro para produção de antibióticos: tendências de pesquisa, desenvolvimento e inovação**. Tese (Doutorado em Ciências) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Escola de Química, Rio de Janeiro, 2014.

SILVA, J. A. C. **Desenvolvimento de um Lubrificante Biodegradável a partir de Ésteres do Biodiesel da Mamona**. Dissertação (COPPE/UFRJ) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2006.

SILVA, L. C. S.; KOVALESKI, J. L.; GAIA, S.; FRANCISCO, A. C. **Informação tecnológica:** identificando tecnologias, vantagens e aplicações através do banco nacional e internacional de patentes. Holos (Natal. Online), v. 1, p. 139-150, 2013.

SILVA, R. J. **Avaliação das características físico-químicas do óleo lubrificante automotivo usado**. Dissertação (Mestrado Profissional em Engenharia de Petróleo e Gás) - Universidade Potiguar, Natal, 2014.

SILVEIRA, E. L. C.; CALAND, L. B.; MOURA, C. V. R.; MOURA, E. M. Determinação de contaminantes em óleos lubrificantes usados e em esgotos contaminados por esses lubrificantes. ***Quimica. Nova***, Teresina, v. 29, n.6, p.1193-119, 2006.

SMITH, S. A.; KING, R. E.; MIN, D. B. Oxidative and thermal stabilities of genetically modified high oleic sunflower oil. **Food Chem**., v. 102, p. 1208-1213, 2007.

SONI, S.; AGARWAL, M. Lubricants from renewable energy sources – a review. **Green Chemistry Letters and Reviews**, v. 7, p. 359-382, 2014.

STACHOWIAK, G.W.; BATCHELOR, A.W. **Engineering Tribology**. Butterworth-Heinemann, 1996, 769 p.

SUNDIN, D. W. **Biologic Decomposition of Liquid Dielectrics**. Elektrik Magazine (publicação da União Russa de Engenheiros de Sistemas de Potência), Moscou, Fevereiro, 1999.

TECHNAVIO. **Biolubricant Market - Global Industry Size And Forecast 2015-2019** Disponível em: < http://www.technavio.com/report/biolubricant-market-global-industry-size-and-forecast-2015-2019> Acesso em outubro 2016

TEXACO. **Fundamentos de lubrificação**. Apostila de lubrificação, 2005. Disponível em: <http://docslide.com.br/search/?q=Fundamentos+de+Lubrifica%C3%A7%C3%A3o+-+Chevron+TEXACO.pdf >. Acesso em: 13 jun. 2016.

TODA MATÉRIA. **Ácidos Graxos**. Disponível em <https://www.todamateria.com.br/acidos-graxos/> Acesso em: 25 setembro. 2015

TOTTEN, G. E.; VESTBROOK, S. R.; SHAH, R. J. **Fuels and Lubricants Handbook: Technology, Properties, Performance, and Testing**, v. 1, 1.ed. ASTM International, 2003.

TRAJANO, M. F. **Estudo Tribológico de Lubrificantes com Adição de Nano Partículas de Óxidos**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica). Programa de pós-graduação em Engenharia Mecânica - PPGEM. Natal: UFRN, 2013.

TRANSPARENCY MARKET RESEARCH. **Biolubricants Market - Global Scenario, Trends, Industry Analysis, Size, Share And Forecast, 2010-2018**. USA, 2012. Disponível em: <http://www.transparencymarketresearch.com/biolubricants-market.html>. Acesso em: 15 nov. 2015.

TRANSPARENCY MARKET RESEARCH. **Synthetic & Bio-Based Lubricants Market - Global Industry Analysis, Market Size, Share, Trends, Analysis, Growth And Forecast, 2012-2018**. Disponível em: <http://www.transparencymarketresearch.com/global-synthetic-and-bio-based-lubricants-market.html >. Acesso em: 15 nov. 2015.

UOSUKAINEN, E.; LINKO, Y.; LÄMSÄ, M.; TERVAKANGAS, T.; LINKO, P. Transesterification of Trimethylolpropane and Rapeseed Oil Methyl Ester. **Journal of the American Oil Chemists' Society**, v. 75, n. 11, p. 1557-1563, 1998.

VENY, H.; AROUA, M. K.; SULAIMAN, N. M. N. Kinetic study of lipase catalyzed transesterification of jatropha oil in circulated batch packed bed reactor. **Chemical Engineering Journal**, v. 237, p. 123-130, 2014.

WANG, E.; MA, X.; TANG, S.; YAN, R.; WANG, Y.; RILEY, W.W.; REANEY, M. J. T. **Biomass Bioenergy**, v. 66, 371, 2014.

WAGNER, H.; Luther, R.; Mang, T. Lubricant base fluids on renewable raw materials their catalytic manufacture and modification. Applied Catalysis A: General 2001, 221, 429. [CrossRef]

WHITBY, R. D. **Understanding the Global Lubricants Business - Regional Markets, Economic Issues and Profitability**, Apostila de Curso, Oxford, Jun, 2005.

WILSON, R. M. Patent analysis using online databases – I. technological trend analysis. **World Patent Information**, v. 9, n. 1. p. 18-26, 1987.

WIPO. The World Intellectual Property Organization **International Patent Classification Version 2016** Disponível em: <http://www.wipo.int/classifications/ipc/> Acesso em: 08 ago. 2016

YUNUS, R.; FAKHRU'L-RAZI, A.; OOI, T. L.; IYUKE, S. E.; IDRIS, A. Development of optimum synthesis method for transesterification of palm oil methyl esters and trimethylolpropane to environmentally acceptable palm oil-based lubricant. **J. Oil Palm Res**. v. 15, p. 35-41, 2003.

7 APÊNDICE I- ANÁLISE DAS SUBCLASSES CIP EM DIFERENTES BASES DE PATENTE

ANÁLISE DAS SUBCLASSES CIP EM DIFERENTES BASES						
DESCRIÇÃO	CIP SUBCLASSE	BASE DE BUSCA				
		INPI	ESPACENET	LATIPAT	IPDL	PatentScope
Composições lubrificantes; uso de substâncias químicas quer isolada, quer como ingredientes lubrificantes em uma composição lubrificante	C10M	40	23	108	4	55
Compostos acíclicos ou carbocíclicos	C07C	5	20	23	-	53
Esquema de indexação associado à subclasse	C10N	6	8	49	4	-
Processos químicos ou físicos. Catálise, química coloidal; aparelhos pertinentes aos mesmos	B01J	-	19	10		17
Preparações para finalidades médicas, odontológicas ou higiênicas	A61K	-	10	20	-	13
Combustíveis não incluídos em outro local; gás natural; gás natural de sintético obtido por processos não abrangidos	C10L	-	6	18	-	16
Ácidos graxos derivados de gorduras, óleos ou ceras; velas; gorduras, óleos ou ácidos graxos resultantes da modificação	C11C	-	3	5	-	15
Processos de fermentação ou processos que utilizem enzimas para sintetizar uma composição ou composto químico desejado	C12P	-	1	1	-	17
Produtos em camadas. Produtos estruturados com camadas de forma plana ou não plana.	B32B	-	-	-	-	18

ANÁLISE DAS SUBCLASSES CIP EM DIFERENTES BASES						
DESCRIÇÃO	CIP SUBCLASSE	BASE DE BUSCA				
		INPI	ESPACENET	LATIPAT	IPDL	PatentScope
Microrganismos ou enzimas; suas composições; propagação, preservação, ou manutenção de microrganismos ou tecido	C12N	-	-	-	-	17
Novas plantas ou processos para obtenção das mesmas; reprodução de plantas por meio de técnicas de cultura de tecidos	A01H	-	-	-	-	16
Compostos acíclicos, carbocíclicos ou heterocíclicos contendo outros elementos que não o carbono, o hidrogênio, o	C07F	-	-	5	-	-
Atividade terapêutica de compostos químicos ou preparações medicinais	A61P		1	3	-	-
Compostos heterocíclicos	C07D		1	3	-	-
Compostos macromoleculares obtidos por reações outras que não envolvendo ligações insaturadas carbono, carbono.	C08G	-	2	2		-
Aparelhos de pulverização; aparelhos de atomização; bocais	B05B	-	1	1	-	-
Peptídeos	C07K	-	1	1	-	-
Uso de substâncias inorgânicas ou orgânicas não macromoleculares como ingredientes de composições	C08K	-		2	-	-
Matérias para aplicações diversas, não incluídas em outro local; aplicações de materiais não incluídos em outro local.	C09K		1	1	-	-
Craqueamento de óleos hidrocarbonetos; produção de misturas hidrocarbonetos líquidos	C10G		1	1	-	-

ANÁLISE DAS SUBCLASSES CIP EM DIFERENTES BASES						
DESCRIÇÃO	CIP SUBCLASSE	BASE DE BUSCA				
		INPI	ESPACENET	LATIPAT	IPDL	PatentScope
Novas plantas ou processos para obtenção das mesmas; reprodução de plantas por meio de técnicas de cultura de tecidos	A01H	-	1	-	-	-
Óleos ou gorduras comestíveis.	A23D	-	1	-	-	-
Derivados de compostos macromoleculares naturais	C08H	-	-	1	-	-
Composições de compostos macromoleculares	C08L	-	-	1	-	-

8 APÊNDICE II – ANÁLISE PARA VALIDAÇÃO DAS CIP UTILIZADAS NA BUSCA

ANALISE PARA VALIDAÇÃO DE CIP			
CIP	**Repetições**	**Frequência**	**Descrição**
Seção A-Necessidades humanas			
A01G	26	**0,10%**	Horticultura; cultivo de vegetais, flores, arroz, frutas, vinhas, lúpulos ou algas; silvicultura; irrigação
A01H	62	**0,24%**	Novas plantas ou processos para obtenção das mesmas; reprodução de plantas por meio de técnicas de cultura de tecidos
A01N	112	**0,43%**	Conservação de corpos de seres humanos ou animais ou plantas ou partes dos mesmos; biocidas
A01P	25	**0,10%**	Atividade de compostos químicos ou preparações biocidas, repelentes ou atrativos de pestes ou reguladores do crescimento
A21D	7	**0,03%**	Tratamento, Conservação, de farinhas ou massas. Pela adição de materiais; cozimento
A23C	2	**0,01%**	Produtos de laticínio, por ex., Leite, manteiga, queijo; substitutos do leite ou do queijo; produção dos mesmos
A23D	27	**0,10%**	Óleos ou gorduras comestíveis
A23G	26	**0,10%**	Cacau; produtos de cacau, substitutos de cacau confeitos; goma de mascar
A23J	2	**0,01%**	Composições a base de proteínas para produtos alimentícios; preparação de proteínas para produtos alimentícios
A23K	44	**0,17%**	Forragem
A23L	68	**0,26%**	Alimentos, produtos alimentícios ou bebidas não alcoólicas, não abrangidos pelas subclasses
A23P	3	**0,01%**	Modelagem ou processamento de produtos alimentícios, não totalmente abrangidos por qualquer subclasse isolada
A41D	3	**0,01%**	Roupas externas; trajes protetores; acessórios
A46B	2	**0,01%**	Escovas
A47G	3	**0,01%**	Equipamento para casa ou mesa
A61B	15	**0,06%**	Diagnóstico; cirurgia; identificação
A61C	5	**0,02%**	Odontologia; aparelhos ou métodos para higiene oral ou higiene dental
A61F	25	**0,10%**	Filtros implantáveis nos vasos sanguíneos; próteses; dispositivos que promovem desobstrução
A61J	30	**0,12%**	Recipientes especialmente adaptados para finalidades médicas ou farmacêuticas; dispositivos ou métodos especialmente

ANALISE PARA VALIDAÇÃO DE CIP			
CIP	**Repetições**	**Frequência**	**Descrição**
A61K	4848	**18,83%**	Preparações para finalidades médicas, odontológicas ou higiênicas
A61L	67	**0,26%**	Métodos ou aparelhos para esterilizar materiais ou objetos em geral; desinfecção, esterilização ou desodorização do ar
A61M	4	**0,02%**	Dispositivos para introduzir matérias no corpo ou depositá-las sobre o mesmo; dispositivos para fazer circular matérias
A61N	2	**0,01%**	Eletroterapia; magneto terapia; terapia por radiação; terapia por ultrassom
A61P	1728	**6,71%**	Atividade terapêutica de compostos químicos ou preparações medicinais
A61Q	104	**0,40%**	Uso de cosméticos ou preparações similares para higiene pessoal
A62D	8	**0,03%**	Meios químicos para extinção de incêndio; processos para tornar inócuos ou menos nocivos os agentes químicos nocivos
Seção B - Operações de processamento; transporte			
B01D	61	**0,24%**	Separação
B01F	54	**0,21%**	Mistura, por ex., Dissolução, emulsificação, dispersão
B01J	104	**0,40%**	Processos químicos ou físicos, por ex., Catálise, química coloidal; aparelhos pertinentes aos mesmos
B05B	10	**0,04%**	Aparelhos de pulverização; aparelhos de atomização; bocais
B05C	2	**0,01%**	Aparelhos para aplicação de líquidos ou de outros materiais fluentes a superfícies.
B05D	65	**0,25%**	Processos para aplicação de líquidos ou de outros materiais fluentes a superfícies em geral
B08B	9	**0,03%**	Limpeza em geral; prevenção de sujeiras em geral
B09B	16	**0,06%**	Eliminação de resíduo sólido
B09C	5	**0,02%**	Recuperação de solo contaminado
B21B	31	**0,12%**	Laminação de metal
B21C	32	**0,12%**	Manufatura de chapas, fios, varetas, tubos, perfis de metal ou produtos semiacabados similares por outros processos
B21D	20	**0,08%**	Trabalho ou processamento de metal em chapas ou em tubos, varetas ou perfis de metal sem remoção essencial do material
B21F	2	**0,01%**	Trabalho ou processamento de arame
B21J	29	**0,11%**	Forjamento; martelagem; prensagem; rebitagem; fornos de forja
B22C	12	**0,05%**	Moldagem em fundições
B22D	13	**0,05%**	Vazamento de metais; vazamento de outras substâncias pelos mesmos processos ou dispositivos
B22F	23	**0,09%**	Trabalho mecânico com pó metálico; fabricação de artigos a partir de pó metálico; fabricação de pó metálico

ANALISE PARA VALIDAÇÃO DE CIP			
CIP	**Repetições**	**Frequência**	**Descrição**
B23K	35	**0,14%**	Soldagem branca ou dessoldagem; soldagem; revestimento ou chapeamento por soldagem
B23P	2	**0,01%**	Outros processos de usinagem de metal; operações combinadas; máquinas ferramentas universais
B23Q	22	**0,09%**	Detalhes, peças ou acessórios de máquinas ferramenta
B24B	4	**0,02%**	Máquinas; dispositivos ou processos de esmerilhamento ou polimento; retificação ou restauração de superfícies
B24C	2	**0,01%**	Processos a jatos abrasivos ou jatos análogos com materiais em partículas material
B27B	2	**0,01%**	Serras; peças ou acessórios para as mesmas
B27N	10	**0,04%**	Fabricação de objetos por processos a seco, com ou sem agentes de ligação orgânicos, feitos de partículas ou fibras
B28B	3	**0,01%**	Modelagem de argila ou de outras composições de cerâmica, escórias ou misturas contendo material cimentoso
B29B	104	**0,40%**	Preparo ou pré tratamento do material a ser modelado; fabricação de grânulos ou pré-formados; recuperação de matérias
B29C	229	**0,89%**	Modelagem ou união de matérias plásticas; modelagem de substâncias em estado plástico, em geral
B29D	11	**0,04%**	Produção de objetos especiais de matérias plásticas ou de substâncias em estado plástico
B29K	18	**0,07%**	Esquema de indexação associado com as subclasses ou referente aos materiais e moldagem ou materiais de reforço
B29L	11	**0,04%**	Esquema de indexação associado com a subclasse; referente aos artigos especiais
B30B	13	**0,05%**	Prensas em geral; prensas não incluídas em outro local
B32B	144	**0,56%**	Produtos em camadas, i.E., Produtos estruturados com camadas de forma plana ou não plana
B41M	5	**0,02%**	Processo de impressão, duplicação, marcação ou copiagem; impressão a cores
B43K	2	**0,01%**	Utensílios para escrever ou desenhar
B44C	4	**0,02%**	Produção de efeitos decorativos; mosaicos; mosaico italiano; colocação de papel de parede
B60J	2	**0,01%**	Janelas, párabrisas, capotas móveis, portas ou dispositivos similares para veículos; cobertas protetoras para veículos
B60P	2	**0,01%**	Veículos adaptados para o transporte de carga ou para transportar, suportar ou conter cargas ou objetos especiais
B60R	3	**0,01%**	Veículos, acessórios para veículos ou peças de veículos, não incluídos em outro local

ANALISE PARA VALIDAÇÃO DE CIP			
CIP	**Repetições**	**Frequência**	**Descrição**
B61K	4	**0,02%**	Outro equipamento auxiliar para ferrovias
B63H	2	**0,01%**	Propulsão ou direcionamento de embarcações
B65D	67	**0,26%**	Recipientes para armazenamento ou transporte de artigos ou materiais
B65F	2	**0,01%**	Coleta ou remoção de lixo doméstico ou refugos similares
B65G	4	**0,02%**	Dispositivos de transporte ou de estocagem
B65H	2	**0,01%**	Manipulação de material delgado ou filamentar, por ex., Folhas, tiras, cabos
B66B	9	**0,03%**	Elevadores; escadas rolantes ou passarelas rolantes
B82B	5	**0,02%**	Nanoestruturas; fabricação ou seu tratamento
Seção C - Química; metalurgia			
C01B	9	**0,03%**	Elementos não metálicos; seus compostos
C01F	2	**0,01%**	Composto dos metais berílio, magnésio, alumínio, cálcio, estrôncio, bário, rádio, tório, ou dos metais das terrasraras
C01G	2	**0,01%**	Compostos contendo metais não abrangidos pelas subclasses
C02F	51	**0,20%**	Tratamento de água, de águas residuais, de esgotos ou de lamas e lodos
C03B	3	**0,01%**	Manufatura, ou modelagem de vidro, ou de lã mineral ou lã de escória; processos suplementares na manufatura ou modelagem
C03C	11	**0,04%**	Composição química de vidros, vidrados (vitrificados) ou esmaltes vítreos; tratamento da superfície do vidro; tratamento
C04B	52	**0,20%**	Cal; magnésia; escória; cimentos; suas composições, por ex., Argamassa, concreto ou materiais de construções similares
C05G	14	**0,05%**	Misturas de fertilizantes pertencendo individualmente a diversas subclasses da classe; misturas de um ou mais
C06B	2	**0,01%**	Composições explosivas ou térmicas; sua manufatura; utilização de substâncias isoladas como explosivos
C07B	19	**0,07%**	Métodos gerais de química orgânica; apararelhos pra os mesmos
C07C	557	**2,16%**	Compostos acíclicos ou carbocíclicos
C07D	165	**0,64%**	Compostos heterocíclicos
C07F	38	**0,15%**	Compostos acíclicos, carbocíclicos ou heterocíclicos
C07H	25	**0,10%**	Açúcares; seus derivados; nucleosídeos; nucleotídeos; ácidos nucleicos
C07J	8	**0,03%**	Esteroides
C07K	13	**0,05%**	Peptídeos
C08B	32	**0,12%**	Polissacarídeos; seus derivados

ANALISE PARA VALIDAÇÃO DE CIP			
CIP	**Repetições**	**Frequência**	**Descrição**
C08F	109	**0,42%**	Compostos macromoleculares obtidos por reações compreendendo apenas ligações insaturadas carbonocarbono
C08G	258	**1,00%**	Compostos macromoleculares obtidos por reações outras que não envolvendo ligações insaturadas carbonocarbono
C08J	200	**0,78%**	Elaboração; processos gerais para formar misturas; pós tratamento não abrangido pelas subclasses
C08K	2027	**7,87%**	Uso de substâncias inorgânicas ou orgânicas não macromoleculares como ingredientes de composições
C08L	1873	**7,27%**	Composições de compostos macromoleculares
C09C	20	**0,08%**	Tratamento de substâncias inorgânicas, outras que não enchimentos fibrosos
C09D	205	**0,80%**	Composições de revestimento
C09F	2	**0,01%**	Resinas naturais; verniz a álcool; óleos secantes; secantes (secativos); terebentina
C09G	14	**0,05%**	Composições polidoras que não o verniz a álcool
C09J	26	**0,10%**	Adesivos; processos adesivos em geral (parte não mecânica); processos adesivos não incluídos em outro local
C09K	365	**1,42%**	Matérias para aplicações diversas, não incluídas em outro local; aplicações de materiais não incluídos em outro local
C10B	5	**0,02%**	Destilação destrutiva de substâncias carbonáceas para produção de gás, coque, alcatrão ou substâncias similares
C10G	200	**0,78%**	Craqueamento de óleos hidrocarbonetos; produção de misturas hidrocarbonetos líquidos
C10J	4	**0,02%**	Produção de gasogênio, de gás de água, de gás de síntese a partir de matérias carbonáceas sólidas, ou de misturas
C10L	536	**2,08%**	Combustíveis não incluídos em outro local; gás natural; gás natural de síntético obtido por processos não abrangidos
C10M	6414	**24,91%**	Composições lubrificantes; uso de substâncias químicas quer isolada, quer como ingredientes lubrificantes
C10N	2606	**10,12%**	Esquema de indexação associado a subclasse C10M
C11B	62	**0,24%**	Produção, matérias primas ou por extração a partir de substancias de rejeitos
C11C	144	**0,56%**	Ácidos graxos derivados de gorduras, óleos ou ceras; velas; gorduras, óleos ou ácidos graxos resultantes da modificação
C11D	197	**0,77%**	Composições de detergentes; uso de substâncias isoladas como detergentes; sabão ou fabricação do sabão
C12M	15	**0,06%**	Aparelhos para enzimologia ou microbiologia

ANALISE PARA VALIDAÇÃO DE CIP			
CIP	**Repetições**	**Frequência**	**Descrição**
C12N	185	**0,72%**	Microorganismos ou enzimas; suas composiçôes; propagação, preservação, ou manutenção de microorganismos ou tecido
C12P	91	**0,35%**	Processos de fermentação ou processos que utilizem enzimas para sintetizar uma composição ou composto químico desejado
C12Q	3	**0,01%**	Processos de medição ou ensaio envolvendo enzimas ou microorganismos; suas composições ou seus papéis de teste
C12R	7	**0,03%**	Esquema de indexação associado À s subclasses; ourelativo a microorganismos
C12S	2	**0,01%**	Processos que utilizam enzimas ou microorganismos para liberar, separar ou purificar um composto ou uma composição
C22C	15	**0,06%**	Ligas
C23C	23	**0,09%**	Revestimento de materiais metálicos; revestimento de materiais com materiais metálicos; tratamento da superfície de
C23F	18	**0,07%**	Remoção não mecânica de materiais metálicos das superfícies; inibição da corrosão de materiais metálicos
C23G	12	**0,05%**	Limpeza ou desengorduramento de materiais metálicos por outros métodos químicos que não a eletrólise
C25B	2	**0,01%**	Processos eletrolíticos ou eletroforéticos para a produção de compostos ou de não metais; aparelhos para esse fim
C99Z	2	**0,01%**	Matéria não incluída em qualquer outro local desta seção
Seção D - Têxteis e papel			
D21H	2	**0,01%**	Composições de polpa; sua preparação não abrangida pelas subclasses
Seção E - Construções fixas			
E21B	2	**0,01%**	Perfuração do solo
Seção F - Engenharia mecânica; iluminação; aquecimento; armas; explosão			
F01C	2	**0,01%**	Máquinas ou motores de pistão rotativo ou de pistão oscilatório
F01M	45	**0,17%**	Lubrificação de máquinas ou motores em geral; lubrificação de motores de combustão interna; ventilação do carter
F01N	6	**0,02%**	Silenciadores ou dispositivos de escapamento de gás para máquinas ou motores em geral
F01P	2	**0,01%**	Resfriamento de máquinas ou motores em geral
F02B	11	**0,04%**	Motores de combustão interna de pistões
F02F	3	**0,01%**	Cilindros, pistões ou carcaças para motores a combustão; disposições de vedações em motores de combustão

ANALISE PARA VALIDAÇÃO DE CIP			
CIP	**Repetições**	**Frequência**	**Descrição**
F02M	17	**0,07%**	Alimentação de motores de combustão em geral com misturas combustíveis ou seus componentes
F03B	8	**0,03%**	Máquinas ou motores para líquidos
F03D	4	**0,02%**	Motores movidos a vento
F04B	36	**0,14%**	Máquinas de deslocamento positivo para líquidos; bombas
F04C	18	**0,07%**	Máquinas para líquidos de deslocamento positivo, de pistão rotativo ou oscilatório
F04D	20	**0,08%**	Bombas de deslocamento não positivo
F16B	12	**0,05%**	Dispositivos para unir ou prender, elementos estruturais ou peças de máquinas
F16C	171	**0,66%**	Eixos; eixos flexíveis; elementos dos mecanismos dos eixos de manivelas
F16D	4	**0,02%**	Acoplamentos para transmissão de rotação; embreagens; freios
F16H	44	**0,17%**	Sistemas de engrenagens
F16J	15	**0,06%**	Pistões; cilindros; vasos de pressão em geral; vedações
F16K	6	**0,02%**	Válvulas; torneiras; registros; boias de acionamento; dispositivos para ventilar ou arejar
F16L	15	**0,06%**	Tubos; juntas ou acessórios para tubos; suportes para tubos, cabos ou tubulação de proteção; meios para isolamento
F16N	144	**0,56%**	Lubrificação
F17D	2	**0,01%**	Sistemas de tubulação; dutos
F23G	4	**0,02%**	Fornos crematórios; incineração de refugos por combustão
F23J	2	**0,01%**	Remoção ou tratamento de produtos da combustão ou resíduos da combustão; condutos de fumos
F23K	2	**0,01%**	Alimentação de combustíveis aos aparelhos de combustão
F24J	2	**0,01%**	Produção de calor, utilização de calor não incluído em outro local
F25B	19	**0,07%**	Máquinas, instalações ou sistemas de refrigeração; sistemas combinados de aquecimento e refrigeração; sistemas de bombas
F25D	4	**0,02%**	Refrigeradores; câmaras frigoríficas; geladeiras; aparelhos de resfriamento ou congelamento
Seção G - Física			
G11B	3	**0,01%**	Armazenamento de informações baseado no movimento relativo entre o transporte de dados e o transdutor
H - Eletricidade			
H02K	2	**0,01%**	Máquinas dínamoelétricas

9 APENDICE III- ANÁLISE PARA VALIDAÇÃO DE CÓDIGO DE CLASSE DERWENT (DC)

ANÁLISE PARA VALIDAÇÃO DE CÓDIGO DE CLASSE DERWENT (DC)			
Código de Classe	**Quantidade**	**Frequência**	**Descrição**
Seção A - Polímeros e plásticos			
A11	24	**0,35%**	Polissacarídeos; borracha natural; outros polímeros naturais
A12	5	**0,07%**	Diolefinas e superiores; acetilênicos; compostos nitrosos.
A13	7	**0,10%**	Mono-olefinas aromáticas; incluindo poliestireno.
A14	91	**1,33%**	Outras mono-olefinas substituídas; incluindo PVC, PTFE.
A17	77	**1,12%**	De mono-olefinas alifáticas não-substituídas; incluindo polietileno.
A18	36	**0,53%**	Polímeros de adição em geral.
A21	20	**0,29%**	Epóxidos; aminoplásticos; fenoplásticos.
A23	47	**0,69%**	Poliamidas; poliésteres. (Incluindo policarbonatos, poliesteramidas); alquídicas; outros polímeros insaturados.
A25	122	**1,78%**	Poliuretanos, poliéteres.
A26	36	**0,53%**	Outros polímeros de condensação incluindo polímeros de silicone e poliamidas (silicados minerais e materiais similares normalmente não aparecem na Seção A).
A28	14	**0,20%**	Polímeros de condensação em geral.
A32	4	**0,06%**	Fabricação de polímeros - como moldagem, extrusão, formação, laminagem e fiação.
A35	13	**0,19%**	Outros processamentos e geral - incluindo vulcanização, solda de plásticos e processos adesivos.
A41	7	**0,10%**	Monômeros e condensadores. Estes também são incluídos na Seção E.
A60	34	**0,50%**	Aditivos e agentes de composição.
A81	6	**0,09%**	Adesivos e aglutinantes - Incluindo madeira prensada.
A82	19	**0,28%**	Revestimentos, impregnações, polidores - excluindo acabamentos têxteis.
A84	7	**0,10%**	Acessórios domésticos e de escritório - incluindo tapetes e papel carbono.
A85	18	**0,26%**	Aparelhos elétricos.
A86	4	**0,06%**	Produtos de decoração, jogos, esportes, brinquedos.
A87	3	**0,04%**	Auxiliares têxteis.
A88	64	**0,93%**	Engenharia mecânica e ferramentas; por exemplo: válvulas, engrenagens e correias transportadoras.

ANÁLISE PARA VALIDAÇÃO DE CÓDIGO DE CLASSE DERWENT (DC)			
Código de Classe	**Quantidade**	**Frequência**	**Descrição**
A89	5	**0,07%**	Fotografia, equipamentos de laboratório, óptica - incluindo usos termográficos, eletrofotográficos.
A92	7	**0,10%**	Embalagens e recipientes - Incluindo cordas e redes.
A93	7	**0,10%**	Estradas, edifícios, pavimentação de construções.
A95	33	**0,48%**	Se o uso for muito restrito, ele pode ser classificado sob o polímero individual ou processo envolvido.
A96	35	**0,51%**	Médico, odontológico, veterinário, cosmético.
A97	1104	**16,10%**	Produtos diversos não especificados - incluindo fabricação de papel, discos de gramofone, detergentes, alimentos e aplicações de poços de petróleo.
Seção B - Farmacêuticos			
B02	5	**0,07%**	Heterocíclicos de anel fundido.
B03	7	**0,10%**	Outros heterocíclicos.
B04	7	**0,10%**	Produtos naturais e polímeros. Incluindo o teste de fluidos corporais, compostos veterinários ou farmacêuticos de estrutura desconhecida, teste de microrganismos para a patogenicidade, teste de produtos químicos para mutagenicidade ou toxicidade humana e produção fermentativa do DNA ou RNA.
B05	23	**0,34%**	Outros orgânicos - aromáticos, alifáticos, organo-metálicos, compostos cujos elementos de reposição variam de modo a serem classificados em vários B01 - B05.
B07	15	**0,22%**	Geral - comprimidos, distribuidores, cateteres (excluindo drenagem e angioplastia), encapsulação etc, mas não sistemas para administração de sangue ou soro fisiológico ou alimentação intravenosa etc.
Seção C - Produtos químicos agrícolas			
C02	3	**0,04%**	Heterocíclico.
C03	12	**0,18%**	Outros compostos orgânicos, compostos inorgânicos e misturas de vários componentes. Polímeros e proteínas.
C04	2	**0,03%**	Fertilizantes - incluindo a produção de ureia e ácido fosfórico.
C07	4	**0,06%**	Aparatos, formulação, geral - incluindo seringas veterinárias, formulações gerais onde o composto ativo não é a invenção central
D - Alimentos, detergentes, tratamento de água e biotecnologia			

ANÁLISE PARA VALIDAÇÃO DE CÓDIGO DE CLASSE DERWENT (DC)			
Código de Classe	**Quantidade**	**Frequência**	**Descrição**
D13	32	**0,47%**	Outros alimentos e tratamentos - incluindo preservação de alimentos, leite, produtos lácteos, substitutos de manteiga, óleos e gorduras alimentares, bebidas não alcoólicas, adoçantes artificiais, aditivos alimentares e ração animal (A23B-L).
D14	2	**0,03%**	Máquinas de alimentos em geral - excluindo máquinas que possam ser classificadas em D11-13 (A23N, P).
D15	10	**0,15%**	Tratamento de água, resíduos industriais e esgoto - incluindo purificação, esterilização ou teste de água, prevenção de escala, tratamento de lodo de esgoto, regeneração de carbono ativo usado para tratamento de água ou impregnação de água com gás, por exemplo CO2, mas excluindo dispositivos marinhos anti-poluição e purificação de água reciclada dentro de um processo industrial (CO2).
D16	30	**0,44%**	Indústria de fermentação - incluindo equipamentos de fermentação, produção de cerveja, produção de levedura, produção de farmacêuticos e outros produtos químicos de fermentação, microbiologia, produção de vacinas e antibióticos, cultura de células e tecidos e engenharia genética.
D17	3	**0,04%**	Indústria de açúcar e amido (C07H, C13).
D21	47	**0,69%**	Preparações para propósitos dentários ou higiênicos - incluindo ligas de preenchimento, composições para dentaduras ou impressões dentais, chicletes anti-cárie, composições de desvelamento de placa, pastas de dente, cosméticos, xampus, composições tropicais anti-queimaduras e sabonetes (A61K).
D22	26	**0,38%**	Esterilização, ataduras, curativos e agentes de proteção de pele - incluindo agentes esterilizadores (exceto de alimentos), suturas, gessos, próteses bioativas, lentes de contato, fraldas, cama de animais, conservantes de madeira, desinfetantes, detergentes bactericidas, desodorantes, compostos de repelentes de insetos, repelentes de traças, inseticidas de ovelhas, atraentes de insetos (para limpeza do ar), inseticida de moscas e composições para aliviar picadas e ferroadas de insetos (A61L).
D23	105	**1,53%**	Óleos, gorduras e ceras - incluindo ácidos graxos, velas, óleos essenciais, mas excluindo manteiga (substitutos) e cera montana (C11B, C).
D25	22	**0,32%**	Detergentes - que não seja sabão e usados para limpeza (C11D).
Seção E - Produtos químicos em geral			

ANÁLISE PARA VALIDAÇÃO DE CÓDIGO DE CLASSE DERWENT (DC)			
Código de Classe	**Quantidade**	**Frequência**	**Descrição**
E11	42	**0,61%**	Contendo P e/ou Si.
E12	62	**0,90%**	Organometálicos - ou seja, contendo outros que não H, C, N, O, S, halogênios, Si e P.
E13	62	**0,90%**	Heterocíclicos.
E14	70	**1,02%**	Aromáticos - ou seja, contendo pelo menos um anel de benzeno.
E15	16	**0,23%**	Alicíclicos.
E16	70	**1,02%**	Alifáticos - contendo N e/ou halogênio.
E17	246	**3,59%**	Outros alifáticos.
E19	283	**4,13%**	Outros compostos orgânicos gerais - compostos orgânicos de estrutura indefinida ou desconhecida; misturas gerais de vários tipos; reações orgânicas
E31	35	**0,51%**	Compostos de V, Nb, Ta, Cr, Mo, W, Mn, Tc, Re, Fe, Ru, Os, Co, Rh, Ir, Ni, Pd, Pt, Pa V e actinídeos subsequentes.
E32	59	**0,86%**	Compostos de Ti, Zr, Hf, Cu, Ag, Au, Zn, Cd, Hg, Ga, In, Te, Ge, Sn, Pb, As, Sb, Bi.
E33	87	**1,27%**	Compostos de Be, Mg, Ca, Sr, Ba, Ra, Sc, Y, La, Ac, Al, lantanídios (Terras-raras), Th.
E34	141	**2,06%**	Compostos de Li, Na, K, Rb, Cs, Fr.
E35	6	**0,09%**	Amônia, cianogênio e seus compostos - incluindo cianeto de hidrogênio e cianamida, mas não hidrazina.
E36	24	**0,35%**	Elementos não metálicos, semi-metais (Se, Te, B, Si) e seus compostos (exceto por E35).
E37	31	**0,45%**	Misturas de vários componentes; reações inorgânicas e processos de aplicabilidade geral.
Seção F - Têxteis e fabricação de papel			
F01	5	**0,07%**	Fios e fibras - Naturais ou artificiais; fiação - incluindo a produção de fibras minerais e de carbono (D01).
F03	2	**0,03%**	Tecelagem - incluindo produtos acabados (D03).
F04	5	**0,07%**	Trança, tricô - incluindo adornos e tecidos não trançados (D04).
F05	4	**0,06%**	Costura, bordado, acolchoamento - incluindo produtos acabados (D05).
F06	13	**0,19%**	Tratamento de tipo químico de têxteis (D06B, L, M, P, Q).
F09	10	**0,15%**	Produção de fabricação de papel de celulose, tratamento químico de madeira - incluindo madeira prensada e painéis de fibras (D21).
Seção G - Impressão, revestimento, fotográfica			

ANÁLISE PARA VALIDAÇÃO DE CÓDIGO DE CLASSE DERWENT (DC)			
Código de Classe	**Quantidade**	**Frequência**	**Descrição**
G02	35	**0,51%**	Tintas, vernizes, tintas baseadas em polímeros e tintas também são classificadas na Seção A (C09D, F, G).
G03	12	**0,18%**	Adesivos - excluindo distribuidores. Adesivos poliméricos também são classificados na Seção A (C09H, J).
G04	39	**0,57%**	Composições diversas - incluindo materiais luminescentes e tenebrecentes, composições de degelo/desembaçamento, mástiques, composições de transferência de calor e misturas de preenchimento de latas de aerossóis (C09H).
G05	2	**0,03%**	Materiais e processos de impressão (B41, M, N).
G08	2	**0,03%**	Eletrografia, eletrofotografia e magnetografia (G03G).
Seção H - Petróleo			
H01	162	**2,36%**	Obtenção de petróleo bruto e gás natural - incluindo exploração, perfuração, conclusão de poços, produção e tratamento. Tecnologias de perfuração e plataforma geral ao largo da costa são incluídas junto com o tratamento de areias de alcatrão e óleo de xisto (C10G, E21B).
H02	5	**0,07%**	Operações de unidade - incluindo distilação, absorção e extração de solvente (C10G).
H03	2	**0,03%**	Transporte e armazenamento - Apenas sistemas de larga escala são incluídos. Caminhões cisterna e aplicações do tipo posto e gasolina de varejo são excluídos. Tratamento de poluição por navios petroleiros está incluído.
H04	26	**0,38%**	Processamento de petróleo - incluindo tratamento, craqueamento, reforma, preparação de gasolina - biossíntese baseada em hidrocarbonetos está incluído (C10G).
H06	109	**1,59%**	Combustíveis líquidos e gasosos - incluindo controle de poluição. Aspectos químicos de sistemas de exaustão catalíticos para carros são incluídos bem como combustíveis líquidos de gasosos de origem não petrolífera, por exemplo combustíveis baseados em etanol. Aditivos de melhoria da combustão para combustíveis líquidos são incluídos (C10L).
H07	1573	**22,94%**	Lubrificantes e lubrificação - Isto exclui superfícies auto-lubrificadoras, por exemplo superfícies revestidas de PTFE e sistemas de lubrificação em geral. A seção inclui lubrificantes de origem não petrolífera, por exemplo óleos de silicone (C10M).

ANÁLISE PARA VALIDAÇÃO DE CÓDIGO DE CLASSE DERWENT (DC)			
Código de Classe	**Quantidade**	**Frequência**	**Descrição**
H08	447	**6,52%**	Produtos de petróleo, que não sejam combustíveis e lubrificantes - isto inclui fluidos hidráulicos e óleos elétricos mesmo de origem não petrolífera (C10M).
H09	19	**0,28%**	Produtos de combustível de origem não petrolífera - excluindo manipulação, preparação ou mineração de carvão, mas incluindo coque, briquetagem, síntese de processamento de turfa, produção de gás, gaseificação de carvão. Aditivos de melhoria da combustão para combustíveis de carvão, turfa e outros combustíveis não baseados em hidrocarboneto são incluídos nesta Seção junto com liquefação e dessulfuração de carvão.
Seção J - Engenharia Química			
J01	22	**0,32%**	Separação - incluindo evaporação, cristalização, extração de solvente, cromatografia, diálise, osmose incluindo a secagem de vapores e/ou gases e separação de sólidos de gases, líquidos e outros sólidos. Separação de isótopos, materiais de filtragem (incluindo peneiras moleculares para separação), e centrífugas (exceto quando usado para análises) (B01D, B03, B04, B07B).
J02	3	**0,04%**	Mistura, trituração, borrifação - incluindo dispersão, pulverização, desintegração, atomização e aplicação de líquidos que não sejam tintas em superfícies (B01F, B05B, C).
J04	35	**0,51%**	Aparelhos/processos físicos/químicos - incluindo catálise, catalisadores ,química colóide, métodos e aparelhos de laboratório, testes, controlamento, encapsulação geral, detecção e amostragem (B01J, L).
J07	22	**0,32%**	Refrigeração; gelo; solidificação/liquefação de gás - incluindo máquinas, congelamento de (Semi) líquidos, liquefação/separação de gás por esfriamento ou pressão, fracionação de ar (F25).
J08	2	**0,03%**	Transferência de calor e secagem - incluindo vapor e condensadores de vapor, conversores de calor diretos/indiretos, aparelhos de transferência de calor, processos de secagem, mas apenas quando de aplicação geral (F26, F28).
Seção L - Refratários, cerâmica, cimento E eletro (não) orgânicos			
L01	2	**0,03%**	Vidro - inclui composições químicas, tratamento de lote, fornalhas, formação de vidro plano, formação de mercadoria oca, pós-modelagem e vidro/cerâmica

ANÁLISE PARA VALIDAÇÃO DE CÓDIGO DE CLASSE DERWENT (DC)			
Código de Classe	**Quantidade**	**Frequência**	**Descrição**
L02	5	**0,07%**	Refratários, cerâmica, cimento - inclui métodos de fabricação, limas, preparo do solo para construção (de estradas), magnésias e escórias, cimentos, argamassas, concretos, abrasivos, isolamento térmico ou acústico, cerâmicas de (não) óxido e compostos de cerâmicas
L03	31	**0,45%**	Eletro- (in) orgânica, características químicas de condutores, resistores, ímãs, capacitores e interruptores, lâmpadas de descarga elétrica, semicondutores e outros materiais, baterias, acumuladores e dispositivos termo-elétricos, incluindo células de combustível, mídia de gravação magnética, dispositivos de emissão de radiação, cristais líquidos e elementos elétricos básicos
Seção M - Metalurgia			
M11	2	**0,03%**	Galvanização; tratamento eletrolítico de ou com metais - incluindo eletro-deposição de metais, aparelhos de galvanização, galvanoplastia, eletro-erosão, erosão de faísca, anodização (eletroforesemente) metais de revestimento e limpeza e polimento eletrolítico (C25).
M12	2	**0,03%**	Limpeza e desinfecção química - incluindo limpeza e decapagem.
M13	6	**0,09%**	Material de revestimento com metais, processos de difusão, revestimento vítreo e esmaltado - incluindo revestimento de solução ou metal líquido, borrifação, cimentação, pulverização catódica, esmaltamento e revestimentos com lubrificantes sem óleo, mas sem revestimento para a produção de semicondutores (C23C, D).
M14	38	**0,55%**	Outros tratamentos químicos de superfície - incluindo gravação, iluminação, formação de camadas não-metálicas, passivação, proteção catódica e inibidores de corrosão, mas sem processos especificamente para produção de semicondutores (C23F, C25). Esta seção também cobre processos de várias etapas.
M21	108	**1,58%**	Trabalho mecânico de metal ser remoção de metal - incluindo produção de contorno, tubos arames e folhas de rolamento, tubo de superfície estendida, formação de altas taxas de energia, repuxamento profundo, chapa metálica de trabalho, produtos enrolados, forja, martelamento, prensagem, onde de escala larga o suficiente para ser de importância à indústria metalúrgica (B21).

ANÁLISE PARA VALIDAÇÃO DE CÓDIGO DE CLASSE DERWENT (DC)			
Código de Classe	**Quantidade**	**Frequência**	**Descrição**
M22	12	**0,18%**	Fundição; metalurgia de pó - incluindo moldagem de fundição, máquinas de moldagem, padrões, moldes, núcleos e fundição de metais (B22).
M23	14	**0,20%**	Solda; soldagem - incluindo soldadura, remoção e corte com chama, barras de solda e corte, aparelhos de soldagem e dessoldagem e composições de solda (B23K).
M25	2	**0,03%**	Produção e refinamento de metais que não são ferro - incluindo tratamento de minérios, extração, reaproveitamento de sucata, obtenção de metais específicos, métodos de teste de controle (C22B).
M26	4	**0,06%**	Ligas não ferrosas - incluindo composição e produção de ligas (C22C).
M27	2	**0,03%**	Ligas ferrosas - incluindo composição e produção de ligas (C22C).
Seção P - Geral			
P13	5	**0,07%**	Cultura de plantas, laticínios (A01G, H, J).
P32	5	**0,07%**	Odontologia, curativos, veterinária, próteses (A61C, D, F).
P34	7	**0,10%**	Esterilização, seringas, eletroterapia (A61L, M, N).
P35	3	**0,04%**	Salva-vidas, combate a incêndios (A62).
P42	10	**0,15%**	Pulverização, atomização (B05).
P43	5	**0,07%**	Classificação, limpeza, eliminação de resíduos (B06, 7, 8, 9).
P51	29	**0,42%**	Laminagem, estiramento, extrusão (B21B, C).
P52	18	**0,26%**	Forjamento, trabalho e perfuração de metal (B21D-L).
P53	9	**0,13%**	Fundição de metal, metalurgia de pó (B22).
P55	4	**0,06%**	Solda, soldagem de metal (B23K).
P56	4	**0,06%**	Ferramentas de máquinas (B23P,Q).
P61	6	**0,09%**	Moagem, polimento (B24).
P64	4	**0,06%**	Trabalho de cimento, argila e pedra (B28).
P71	4	**0,06%**	Imprensa (B30).
P73	5	**0,07%**	Produtos em camadas (B32).
P81	2	**0,03%**	Óptica (G02).
Seção Q - Mecânico			
Q13	3	**0,04%**	Transmissões, controles (B60K).
Q15	2	**0,03%**	Transporte de cargas especiais (B60P).
Q17	5	**0,07%**	Peças de veículos, acessórios, manutenção (B60R,S).
Q21	6	**0,09%**	Estradas de ferro (B61).
Q24	2	**0,03%**	Navios (B63).
Q34	2	**0,03%**	Tipos, elementos de embalagem (B65D57-91).
Q35	2	**0,03%**	Transportadores, coleta de lixo (B65F, G).

ANÁLISE PARA VALIDAÇÃO DE CÓDIGO DE CLASSE DERWENT (DC)			
Código de Classe	**Quantidade**	**Frequência**	**Descrição**
Q38	5	**0,07%**	Içamento, elevação, transporte (B66).
Q49	28	**0,41%**	Mineração (E21).
Q51	31	**0,45%**	Máquinas, motores em geral (F01).
Q52	4	**0,06%**	Motores de combustão, turbinas de gás (F02B-G).
Q53	6	**0,09%**	Motores a jato, fornecimento de combustível (F02K, M).
Q54	5	**0,07%**	Início de partida, ignição (F02N, P).
Q55	5	**0,07%**	Máquinas, motores para líquidos (F03).
Q56	5	**0,07%**	Bombas (F04).
Q61	6	**0,09%**	Encaixe de partes de máquinas (F16B).
Q62	84	**1,23%**	Eixos, rolamentos (F16C).
Q63	7	**0,10%**	Acoplamentos, embreagens, freios, molas (F16D, F).
Q64	35	**0,51%**	Correias, correntes, engrenagens (F16G, H).
Q65	4	**0,06%**	Pistões, cilindros, empacotamento (F16J).
Q67	4	**0,06%**	Canos, juntas, conexões (F16L).
Q68	82	**1,20%**	Outros elementos de engenharia (F16M-T).
Q73	2	**0,03%**	Processos/equipamentos de combustão (F23).
Q74	3	**0,04%**	Aquecimento, intervalos, ventilação (F24).
Q75	10	**0,15%**	Refrigeração, liquefação (F25).
Seção S - Instrumentação, medição e teste			
S02	2	**0,03%**	Instrumentação de engenharia (G01B-H, L, M, P) Dimensões de medida, peso, taxa de fluxo, vibrações mecânicas, força, aceleração, etc. Equipamento de gravação. Métodos gerais de teste.
S03	6	**0,09%**	Instrumentação científica (G01J, K, N, T-W) Fotometria, calorimetria. Termômetros. Meteorologia, geofísica, medição de radiação X ou nuclear. Investigação de propriedades físicas ou químicas.
S05	2	**0,03%**	Equipamentos médicos elétricos (A61, A61N) Eletroterapia. Aparelhos eletrocirúrgicos. Contadores de células sanguíneas. Aparelhos de diagnósticos elétricos. Tomografia. Aparelhos veterinários.
S06	3	**0,04%**	Eletrofotografia e fotografia (G03, G03G) Câmeras, projetores de filme e processamento (apenas aspectos elétricos). Eletrografia, xerografia. Impressoras rotativas (apenas aspectos elétricos).
Seção T - Computação e controle			
T01	14	**0,20%**	Computadores digitais (G06C-F) Processadores de dados eletrônicos, interfaces e controle do programa. Computadores digitais mecânicos.

ANÁLISE PARA VALIDAÇÃO DE CÓDIGO DE CLASSE DERWENT (DC)			
Código de Classe	**Quantidade**	**Frequência**	**Descrição**
T03	10	**0,15%**	Gravação de dados (G11B) Gravação analógica e digital em fita, disco etc.
T04	3	**0,04%**	Equipamentos periféricos de computadores (G06K) Leitores e perfuradores de cartões e fitas. Cartões magnéticos, ópticos e inteligentes. Impressoras seriais e de linha. VDUs, geradores gráficos e de caracteres. Reconhecimento de padrões, reconhecimento de tintas magnéticas, codificadores de barras. Equipamentos COM.
T05	2	**0,03%**	Sistemas POS, ATM, de vendas, de verificação e de contagem (G06M, G07B-G) Sistemas de contagem. Aparelhos de franquia, registro e emissão de tíquetes. Aparelhos de registro de presença. Manuseio de moeda e papel-moeda. Equipamentos de ponto-de-venda. Transferência de fundos eletrônicos.
Seção U - Semicondutores e circuitos eletrônicos			
U11	7	**0,10%**	Processos e materiais semicondutores (C30B, H01L) Materiais, processamento de camadas e substratos, embalagens e suportes, montagem, testes e manuseio de aspectos de todos os dispositivos semicondutores, incluídos em U12, U13, U14. Aspectos de manufatura específicos para dispositivos tais como LEDs, lasers, células solares e películas especialmente espessas e circuitos híbridos são cobertos em U12 e U14.
Seção V - Componentes eletrônicos			
V02	2	**0,03%**	Indutores e transformadores (H01F) Componentes indutivos de baixa potência. Componentes indutivos de tipo comunicação. (Eletro) ímãs.
V04	6	**0,09%**	Conectores e circuitos impressos (H01R, H05K) PCBs e sua fabricação. Conectores de baixa potência. Aparelhos eletrônicos, caixas e detalhes construtivos. Classificação RFI/EMI. Manufatura geral de circuitos.
V05	3	**0,04%**	Válvulas, tubos de descarga e CRTs (H01J, H05G) Tubos de vácuo, clistrões, TWTs, magnetrões, CRTs, tubos de câmera, tubos de raio-X e circuitos operacionais. Tubos de descarga fotoelétricos. Tubos cheios de gás. Monitores de descarga de gás.
V06	6	**0,09%**	Transdutores eletromecânicos e máquinas de pequeno porte (H04R, H03H, H02K) Áudio-comunicação - e transdutores tipo medição. Ressonadores eletromecânicos. Máquinas elétricas de pequeno porte e seus controladores.

ANÁLISE PARA VALIDAÇÃO DE CÓDIGO DE CLASSE DERWENT (DC)			
Código de Classe	**Quantidade**	**Frequência**	**Descrição**
V07	2	**0,03%**	Fibras ópticas e controle de luz (G02B, F) Guias de luz. Conectores, acopladores, seletores de modo, polarizadores. Comutação, bloqueio, modulação etc.
W - Communications (Comunicação)			
W01	3	**0,04%**	Sistemas de telefone e transmissão de dados (H04L, M, Q) Detecção e correção de erros. Conversão de códigos. Sincronização. Comunicação de dados secretos. Redes de dados (LAN, WAN, etc). ISDN. Transmissão de dados em banda básica e banda larga.
W04	2	**0,03%**	Sistemas e gravação de áudio/vídeo (G10H, G11B, H04N)
Seção X - Engenharia de energia elétrica			
X11	6	**0,09%**	Geração de energia elétrica e máquinas de alta potência (H02K, N) Geração de energia convencional por impulsionadores.
X12	7	**0,10%**	Conversores/componentes/distribuição de energia (H01B, H01T, H02G, H02J, H02M) Distribuição/controle AC, DC e HVDC de alta potência. Cabos de energia e comunicação.
X15	17	**0,25%**	Sistemas de energia de energia combustível não fóssil (F03D, F24J) Energia solar, ondomotriz, eólica e geotérmica, tipos de geração de energia.
X16	5	**0,07%**	Armazenamento eletroquímico (H01M) Células principais, secundárias, combustíveis e baterias. Carregadores de bateria. Armazenamento não eletroquímico de energia elétrica.
X22	7	**0,10%**	Componentes elétricos automotivos (F02P) Acessórios veiculares. Iluminação veicular. Partida de motor de combustão interna. Controladores de motor de combustão interna. Baterias e carregamento. Motores de partida e geradores. Instrumentação de motor e de veículo. Controladores não relacionados a motor.
X24	3	**0,04%**	Soldagem elétrica (B23K) Soldadura elétrica. Arco, indução, feixe de elétron, resistência, feixe laser e soldagem de alta frequência. Eletroerosão.
X25	34	**0,50%**	Equipamentos elétricos industriais (H05B, F27) Fornalhas e fornos elétricos. Resistência, indução, descarga elétrica e aquecimento de campo eletromagnético. Aspersão e limpeza eletrostática. Aparelhos vibratórios.

ANÁLISE PARA VALIDAÇÃO DE CÓDIGO DE CLASSE DERWENT (DC)			
Código de Classe	**Quantidade**	**Frequência**	**Descrição**
X27	14	**0,20%**	Aparelhos elétricos domésticos (A47, F24) Máquinas de lavar, secadoras, ferros elétricos. Aspiradores de pó. Fogões elétricos, fornos de micro-ondas. Equipamentos de cozinha. Refrigeradores. Aquecedores de água. Equipamentos de ar condicionado e aquecimento de espaços. Aparelhos elétricos pessoais e de higiene.

10 APÊNDICE IV – PATENTES COM PRIORIDADE BRASILEIRA

Patentes com Prioridade Brasileira			
Número da Patente	**Título**	**Depositante**	**Dados de Prioridade**
BR102012033553-A2	Bio-lubricant fluid used as a cutting fluid for use in operation of machine, comprises biopolymer, anti-corrosion agent, water, biocide additive, defoamer and chelating agent	BONDMANN QUIMICA LTDA (BOND-Non-standard)	BR10033553-2012
BR102012033554-A2	Bio-lubricant fluid for cutting operation of ornamental stones, comprises lubricant and biocide agent	BONDMANN QUIMICA LTDA (BOND-Non-standard)	BR10033554-2012
BR201104931-A2	Manufacturing lubricating paste for fitting tire and ducts for passage of electrical cables or optic fibers, involves measuring soybean oil and transferring into metal container with metal registration ball in one side and near bottom	DE OLIVEIRA VITAL I (VITA-Individual)	BR004931-2011
BR201104956-A2	Biodegradable vegetable oil compound comprises terephthalic acid, polyethylene terephthalate, and glycolic base, glyceridic base or vegetable oil from any source	ETRURIA IND FIBRAS E FIOS SINTETICOS LTD (ETRU-Non-standard)	BR004956-2011
BR200802715-A2	Improving machining wastes, preferably waste processing process, involves passing initial content of waste oil through simple pressing in machine, where crude oil is separated	CAVALCANTE F L (CAVA-Individual)	BR002715-2008
BR102013007178-A2	Manufacturing self-lubricating materials e.g. plates with nanometric lubricants, involves utilizing set of polyester fabric impregnated with thermosetting resin and aggregating materials with lubricants	JENSEN E H (JENS-Individual)	BR10007178-2013
BR200404310-A	Transformation of vegetable oil and/or animal fat into vegetable gas, vegetable petrol, vegetable diesel,	HOFFMANN V (HOFF-Individual)	BR004310-2004

Patentes com Prioridade Brasileira			
Número da Patente	**Título**	**Depositante**	**Dados de Prioridade**
	vegetable solvent, vegetable lubricant and vegetable grease uses thermo-catalytic cracking process		
BR102012009727-A2	Producing biolubricant from castor or Jatropha biodiesel, involves adding polyhydric alcohol, water, methyl biodiesel, and enzymatic catalyst in reactor	PETROBRAS PETROLEO BRASIL SA (PETB-C)	BR10009727-2012
EP2657324-A1	Production of bio-lubricant from methyl biodiesel involves adding polyhydroxylated alcohol, water, methyl biodiesel, and enzymatic catalyst to the reactor, agitation of the system, and maintaining the reaction temperature	PETROBRAS PETROLEO BRASIL SA (PETB-C); UNIV FEDERAL RIO DE JANEIRO UFRJ (UYRI-Non-standard)	BR009727-2012
US2013102041-A1; EP2757158-A1	Enzymatic synthesis of estolides involves reacting stearic acid and methyl ricinoleate in solvent free medium, where immobilized lipase is utilized as catalyst, and mixture of stearic acid and methyl ricinoleate is also prepared	PETROBRAS PETROLEO BRASIL SA (PETB-C)	EP872406 - 2011
BR200905200-A2	Producing synthetic lubricants used in tractors, compressors and chain saws, involves performing hydrolysis of castor oil through ricinoleic acid in presence of alcohol	PETROBRAS PETROLEO BRASIL SA (PETB-C)	BR005200 - 2009
BR200901904-A2	Use of vegetable oil as lubricant for biodegradable pneumatic hammers for drilling rocks and soils	SYSTEM MUD IND&COMERCIO LTDA (SYST-Non-standard)	BR001904-2009
BR200900835-A2; EP2399974-A1; US2012004149-A1; CN102369265-A	Fluid lubricant composition for hydraulic systems, preferably dampers, comprises glycol, corrosion inhibitors, antifoaming agents and shock absorber	PROMAX PROD MAXIMOS IND&COMERCIO SA (PROM-Non-standard);	BR000835-2009
BR200900280-A2; EP2399975-A1; US2012037841-A1; CN102369266-A	Fluid lubricant composition for hydraulic systems, preferably shock absorbers, comprises base oil, antioxidant additive and anti-foaming additive	PROMAX PROD MAXIMOS IND&COMERCIO SA (PROM-Non-standard)	BR000280- 2009

Patentes com Prioridade Brasileira			
Número da Patente	**Título**	**Depositante**	**Dados de Prioridade**
BR200803361-A2; CN101743298-A; EP2291500-A1; US2011092723-A1	Liquid-liquid extraction for purification of estolide for lubricant composition, involves supplying feed having estolide and residual free fatty acid, adding solvent, separating, maintaining phase under vacuum and recovering solvent	PETROBRAS PETROLEO BRASIL SA (PETB-C); BENSON J E (BENS-Individual)	BR003361-2008
BR200702219-A2	Method for producing lubricant for use in drilling artesian wells, involves utilizing hydroxy stearate acid, which is heated and emulsion is formed by agitation	SYSTEM-MUD PROD QUIMICOS LTDA (SYST-Non-standard)	BR002219 -2007
BR200705779-A2	Method for preparing pre-homogeneous fluid for use in lubricating drill bit used in drilling exploration, onshore and offshore oil production, involves keeping gravel in suspension and maintaining its pore diameter size	PRODIQ IND&COMERCIO ADESIVOS LTDA (PROD-Non-standard)	BR005779- 2007
BR102013033626-A2	New metal surfactants product for use as interface promoter in biphasic reactions, preferably organic phase comprising vegetable oils, lubricants or mineral oils	UNIV FEDERAL MINAS GERAIS (UYMI-Non-standard)	BR10033626 - 2013
BR201003880-A2	Treating and obtaining lubricant oils, preferably lubricants and thermal oils, involves filtering and sieving used commercial lubricants, contaminated lubricant or contaminated mineral origin oils through stainless steel filter or system	UNICAMP UNIV ESTADUAL CAMPINAS (UNIC-Non-standard)	BR003880-2010
BR102014022430-A2	Recovering pre-used lubricating oils used in chemical industry involves carrying out decontamination and filtration of oil, performing laboratory analysis of lubricating oil and executing physical and chemical analysis	TRYLUB TRATAMENTO & ANALISE LUBRIFICANTE (TRYL-Non-standard)	BR10022430-2014
BR102012012323-A2	Bio-lubricating oil for use in hydraulic systems, comprises fatty acid, castor oil fatty acid, soy fatty acid, calcium sulfonate and metal conditioner	VGBIO BIOLUBRIFICANTES LTDA (VGBI-Non-standard)	BR10012323-2012

Patentes com Prioridade Brasileira			
Número da Patente	**Título**	**Depositante**	**Dados de Prioridade**
BR102012010842-A2	Vegetable based biolubricant for use in reductive elevator box, includes fatty acid, castor fatty acid, soya fatty acid, and turnip fatty acid	VGBIO BIOLUBRIFICANTES LTDA (VGBI-Non-standard)	BR10010842 - 2012