INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON TECHNOLOGICAL INNOVATION
ISTI 10 YEARS
SEPTEMBER 25TH TO 27TH, 2019
ARACAJU, SERGIPE, BRAZIL

# PROSPECÇÃO TECNOLÓGICA DE BIOLUBRIFICANTES

**Andre Luiz Gomes de Souza** - andre.luizgomes@yahoo.com.br
*Universidade Federal de Sergipe - UFS*
**Larissa Alves da Silva** - larissaalves.d.s@outlook.com
*Universidade Federal de Sergipe - UFS*
**Rosivânia Paixão da Silva Oliveira** - rosivania@ufs.br
*Universidade Federal de Sergipe - UFS*
**Juliane Oliveira Rodrigue**s- julianeeorodrigues@gmail.com
*Universidade Federal de Sergipe - UFS*
**Gabriel Francisco da Silva** - gabriel@ufs.br
*Universidade Federal de Sergipe - UFS*

***Resumo*** **—** Os óleos vegetais têm sido matérias primas alternativas para a produção de lubrificantes com alto teor de ácido oleico, sendo considerados potenciais substitutos para os óleos derivados de hidrocarboneto, inclusive são menos danosos ao meio ambiente. O estado da arte apresenta diferentes tipos de biolubrificantes, assim como diferentes tipos de rotas de produção, em paralelo aos dados que apresentam acentuado crescimento dos volumes de produção e comercialização deste produto. Assim, o objetivo deste trabalho foi realizar a prospecção tecnológica do biolubrificante a fim de verificar os avanços tecnológicos, o nível de interesse internacional por proteções patentárias e os atores sociais relacionados com as invenções. Assim, realizou-se a Prospecção Tecnológica na base de divulgação de registros de depósitos de pedido de Cartas Patente *Patentscope*, considerando-se todos os registros realizados até o ano de 2019. Os resultados demonstram recente interesse pela proteção patentária de biolubrificantes, concentração dos registros nos países Estados Unidos (EUA), Índia, China e Brasil, elevada participação de atores do setor privado nos EUA e elevada participação de atores do setor público (Universidades Federais e Empresa Estatal - PETROBRÁS) no Brasil, além da falta de classificação específica para este tipo de invenção. Conclui-se incipiente interesse pela proteção patentária de invenções de biolubrificantes no cenário mundial, contudo considera-se promissora a expectativa aumento da introdução desta invenção em virtude das demandas por soluções mitigadoras dos impactos ambientais.
***Palavras-chave*** **—** biolubrificante; prospecção tecnológica.

***Abstract*** **—** Vegetable oils have been alternative raw materials for the production of high oleic acid lubricants and are considered potential substitutes for hydrocarbon oils and are even less harmful to the environment. The state of the art presents different types of biolubricants, as well as different types of biolubricant production routes, in parallel with data showing a marked increase in the production and commercialization volumes of this product. Thus, the objective of this work was to carry out the technological prospection of the biolubricant in order to verify the technological advances, the level of international interest for patent protections and the social actors related to inventions. Thus, Technological Prospecting was carried out on the basis of disclosure of patent filings for Patentscope Letters, considering all registrations made up to 2019. The results show recent interest in the patent protection of biolubricants, concentration of registrations. in the United States (USA), India, China and Brazil, high participation of private sector actors in the US and high participation of public sector actors (Federal Universities and State Company - PETROBRÁS) in Brazil, besides the lack of specific classification for this kind of invention. There is an incipient interest in the patent protection of inventions that relate biolubricants in the world scenario, but the expectation of increasing the introduction of this invention due to the demands for solutions that mitigate environmental impacts is promising.
***Keywords*** **—** biolubricant; technological forecasting.

## 1 INTRODUCTION

Os combustíveis fósseis têm uma função essencial na indústria e na economia de um país em desenvolvimento. No entanto a preocupação com a poluição ambiental gerada motivou o surgimento de novas tecnologias voltadas para o desenvolvimento de produtos a partir de fontes renováveis (BOKADE; YADAV, 2007). Surgindo assim o uso de óleos vegetais como uma das formas alternativas para a produção de combustíveis e lubrificantes com alto teor de ácido oleico, sendo considerados potenciais substitutos para os óleos derivados de hidrocarbonetos (LATHI e MATTIASSON, 2007).

O mercado mundial de lubrificantes foi da ordem de 40,55 milhões de toneladas em 2012 com projeção de crescimento estimado em 2,3 anual. No Brasil, no período entre 2004 a 2012 o consumo registrado de lubrificantes cresceu em torno de 33% atingindo chegando a 1,23 milhão de toneladas em 2012 (IHS, 2014). Entretanto, estima-se que 50% desses compostos chegam através de descante ao meio ambiente, sendo que alguns são resistentes à biodegradação.

Associado ao alto valor no mercado internacional e o aumento da consciência ambiental, tem crescido à procura por alternativas sustentáveis como a produção de biolubrificantes que são menos danosos ao meio ambiente (CHOWDHURY et al., 2013; 2014). Assim os biolubrificantes tem se mostrado como uma alternativa bastante promissora na substituição de óleos minerais convencionais para a produção de lubrificantes, pois são estruturalmente semelhantes aos hidrocarbonetos de origem fóssil e altamente ecológicos haja vista que são biodegradáveis e não tóxicos para os seres humanos e para o ambiente. São comumente aplicados em regiões onde há possibilidade de vazamentos gerando neste caso menos impacto ambiental.

Em geral os lubrificantes precisam ter propriedades físico-químicas especificas, como: grau de corrosividade, índice de acidez, ponto de fluidez etc. Apesar dos óleos vegetais serem muito similares aos lubrificantes minerais, estes compostos apresentam algumas desvantagens como elevada sensibilidade à hidrólise e à oxidação em elevadas temperaturas e solidificação em baixas temperaturas e, consequentemente, a sua aplicação se torna limitada (AKERMAN et al., 2011).

No caso da produção de lubrificantes biodegradáveis normalmente constituídos de ésteres orgânicos se torna essencial a estabilidade térmica, Oxidativa e hidrolítica. Assim, o grande desafio a ser suplantado nessa área reside no fato de se encontrar um equilíbrio, ou seja, a síntese de novos biolubrificantes que tenham alta resistência à oxidação e sejam biodegradáveis (KOLWZAN; GRYGLEWICZ, 2003).

As reações de esterificação e transesterificação estão sendo empregadas visando superar as limitações (AKERMAN et al., 2011; CHOWDHURY et al., 2013; 2014). Na transesterificação o éster é transformado em outro através da troca de grupos alcóxidos (GERIS et al., 2007), esse processo torna-se uma opção para melhorar o desempenho dos óleos vegetais como combustíveis e possui características similares ao óleo diesel obtido do petróleo (FROEHNER et al., 2007). A associação de técnicas e modificações produzem biolubrificantes com grau de biodegradabilidade elevada mesmo em condições aeróbias e anaeróbias (AKERMAN et al., 2011).

Novas tecnologias de obtenção de lubrificantes são necessárias para melhorar a qualidade e reduzir o consumo de lubrificantes, a longo prazo. Deste modo, os lubrificantes biodegradáveis utilizados em áreas ambientalmente sensíveis podem ser mais explorados.

Neste sentido, o objetivo deste trabalho foi realizar a prospecção tecnológica do biolubrificante a fim de verificar os avanços tecnológicos, o nível de interesse internacional por proteções patentárias e os atores sociais relacionados com as invenções.

## 2 METODOLOGIA

No presente trabalho, a prospecção tecnológica baseou-se na pesquisa descritiva de documentos disponíveis na base de dados patentários *Patentscope*, a qual é base de informações da Organização Mundial de Propriedade Intelectual (OMPI). Utilizou-se as palavras-chaves biolubrificante e biolubricant no escopo desta prospecção. A pesquisa concentrou-se no mês de junho de 2019, e considerou todos os depósitos de pedido de Carta Patente que apresentaram as palavras-chaves no título e/ou resumo dos documentos disponibilizados até a data supracitada.

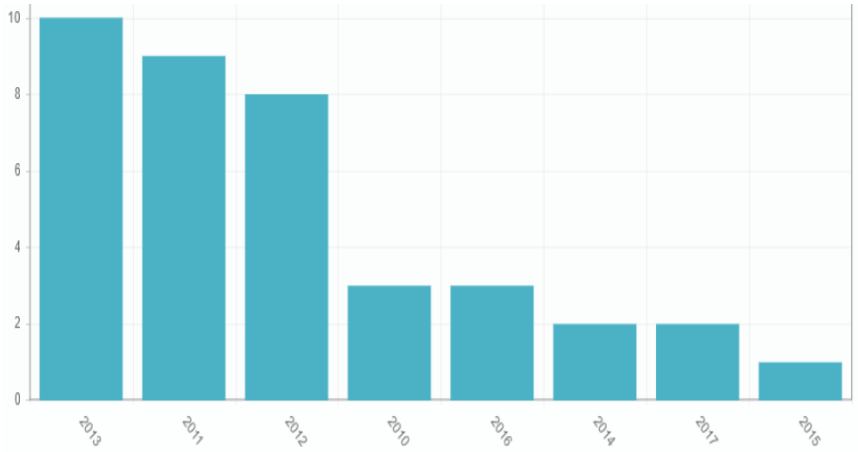
Analisou-se o número total de depósitos de pedidos de Cartas Patente, os números de pedido de depósito, os títulos, os resumos, os depositantes, o ano de depósito, o país de depósito, a classificação internacional de patente (IPC), o tipo de produto e/ou processo de cada depósito de patente, e, por fim, se foi concedida ou não a patente.

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os registros identificados demonstram um reduzido número de depósitos de pedido da Cartas Patente relacionadas aos biolubrificantes. Identificou-se apenas 39 registros relacionados com a palavra-chave biolubricant e apenas 10 registros relacionados com a palavra-chave biolubrificante.

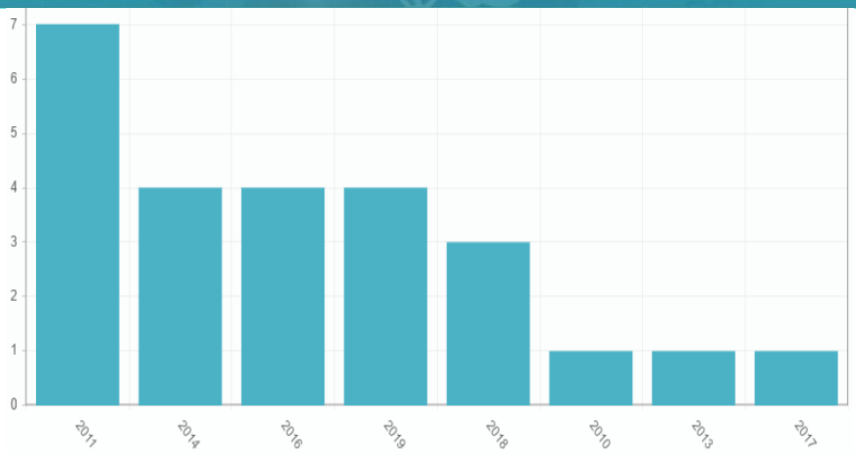
A série histórica dos registros de depósitos de pedido de Carta Patente demonstra recente interesse pela proteção patentária de biolubrificantes. Identificou-se que todos os registros foram realizados na presente década, e que o termo registrado no idioma português apresenta uma anterioridade superior ao registro realizado no idioma inglês. Contudo, a tendência do número de registros apresentou redução para ambas palavras-chave (Figura 1, Figura 2).

Figura 1. Série histórica de registros de depósitos de pedido de Carta Patente com registro de palavra-chave biolubricant no título e/ou resumo, com base em dados divulgados pela Patentscope em junho de 2019




Fonte: OMPI (2019).

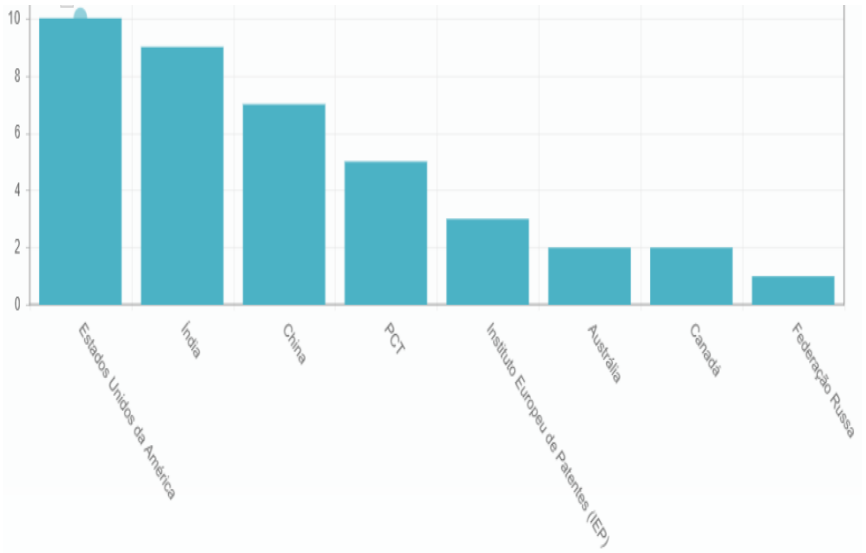
Figura 2. Série histórica de registros de depósitos de pedido de Carta Patente com palavra-chave biolubrificante no título e/ou resumo, com base em dados divulgados pela Patentscope em junho de 2019




Fonte: OMPI (2019).

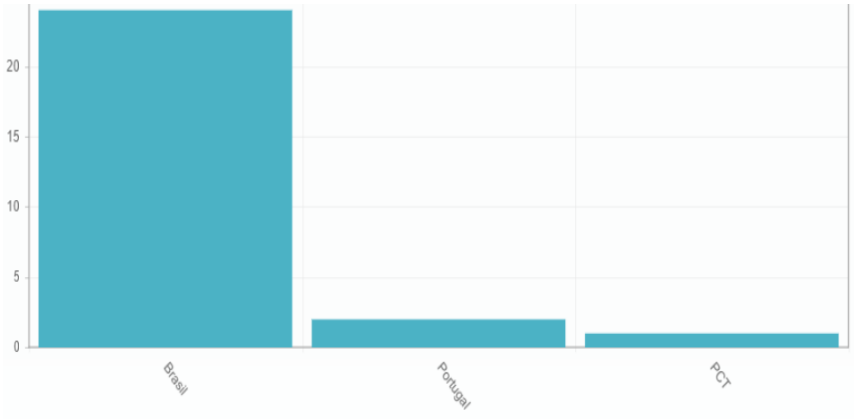
Acerca das origens dos registros de depósitos de pedido de Carta Patente, esta pesquisa identificou que Estados Unidos, Índia e China são os países com maiores números de registros relacionados à palavra-chave inglesa, contudo, o Brasil apresentou mais que o dobro do número de registros quando comprado com os Estados Unidos e considerada a palavra-chave em idioma português (Figura 3, Figura 4).

Figura 3. Países de origem de registros de depósitos de pedido de Carta Patente com palavra-chave biolubricant no título e/ou resumo, com base em dados divulgados pela Patentscope em junho de 2019




Fonte: OMPI (2019).

Figura 4. Países de origem de registros de depósitos de pedido de Carta Patente com palavra-chave biolubrificante no título e/ou resumo, com base em dados divulgados pela Patentscope em junho de 2019

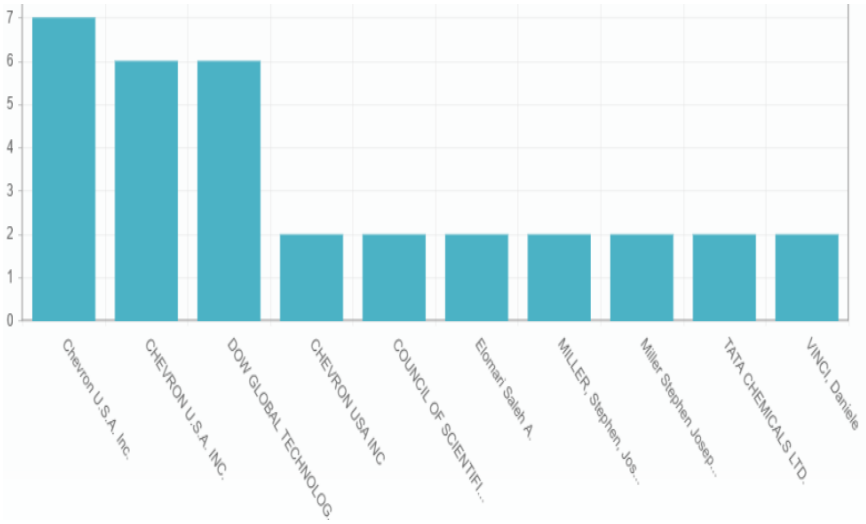



Fonte: OMPI (2019).

Acerca Depositantes dos pedidos de Carta Patente verificou-se destaque para a empresa Chevron USA (15 registros) quando realizada prospecção com palavra-chave biolubricant, a qual foi sequenciada pela empresa Dow Global (6 registros) (Figura 5).

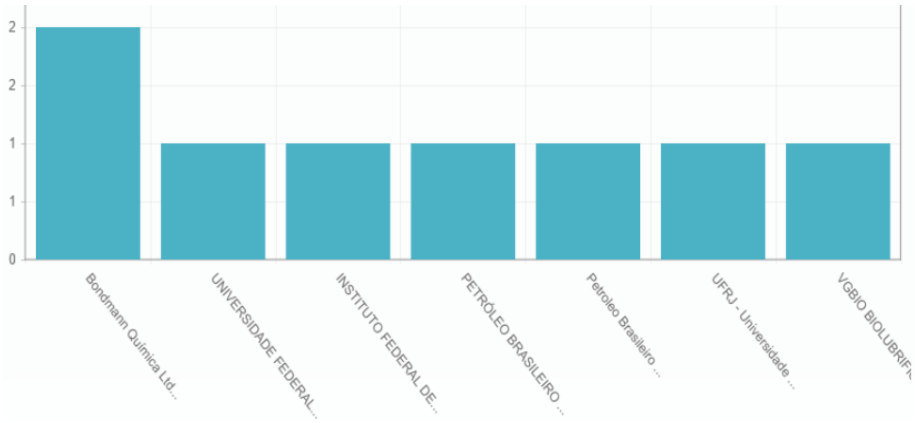
A busca realizada com a palavra-chave em idioma português conferiu destaque à empresa estatal Petróleo Brasileiro AS (PETROBRÁS), com três registros, a qual foi sequenciada pela empresa Bondmann Química LTDA, que apresentou 2 registros de depósito de pedido de Carta Patente (Figura 6).

Figura 5. Depositantes de pedidos de Carta Patente com palavra-chave biolubricant no título e/ou resumo, com base em dados divulgados pela Patentscope em junho de 2019




Fonte: OMPI (2019).

Figura 6. Depositantes de pedidos de Carta Patente com palavra-chave biolubrificante no título e/ou resumo, com base em dados divulgados pela Patentscope em junho de 2019

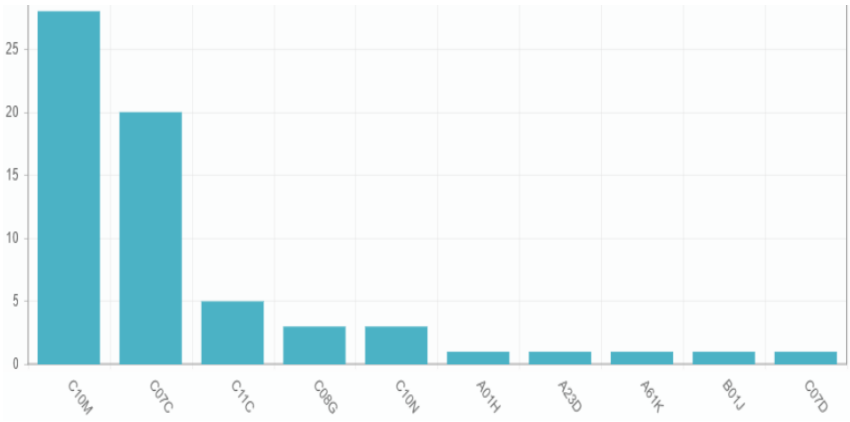



Fonte: OMPI (2019).

No que se refere à Classificação Internacional de Patentes IPC, verificou-se que duas classificações apresentam destaques diante do escopo selecionado para esta pesquisa. Entretanto, verificou-se a inexistência de classificações específicas para biolubrificantes, haja vista que estão relacionadas com "lubrificantes", os quais podem ter origem mineral (Figura 7, Figura 8).

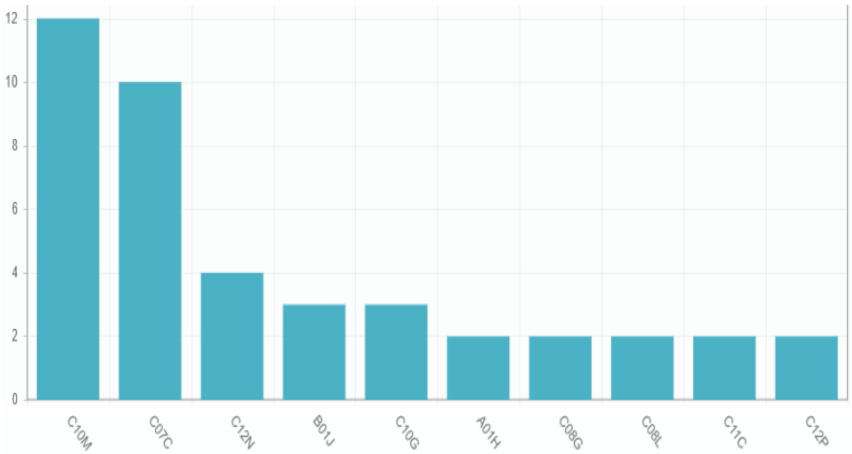
Assim, os resultado obtidos na pesquisa realizada com a palavra-chave em idioma inglês apresentou destaque para a classificação IPC C10M, que se refere às "composições de lubrificantes", a qual apresenta 23 registros, seguida pela classificação C07C, que se refere aos "compostos acíclicos e carbocíclicos", a qual apresentou 20 registros (Fgura 7). Os resultados obtidos na pesquisa realizada com a palavra-chave em idioma português também apresentam destaque para a classificação IPC C10M (12 registros), que também foi seguido pela classificação IPC C07C (10 registros) (Figrua 8).

Figura 7. Classificação Internacional de Patentes (IPC) de registros de depósitos de pedido de Carta Patente com palavra-chave biolubricant no título e/ou resumo, com base em dados divulgados pela Patentscope em junho de 2019




Fonte: OMPI (2019).

Figura 8. Classificação Internacional de Patentes (IPC) de registros de depósitos de pedido de Carta Patente com palavra-chave biolubrificante no título e/ou resumo, com base em dados divulgados pela Patentscope em junho de 2019




Fonte: OMPI (2019).

## 4 CONCLUSÕES

Os resultados desta prospecção tecnológica demonstram recente interesse pela proteção patentária de biolubrificantes, maiores concentrações dos registros nos países Estados Unidos (EUA), Índia, China e Brasil, além de elevada participação de atores sociais do setor privado nos EUA e elevada participação de atores sociais do setor público (Universidades Federais e Empresa Estatal - PETROBRÁS) no Brasil.

Verificou-se a falta de classificação IPC específica para este tipo de invenção, assim, considera-se que a inserção de uma nova classificação IPC relacionada a este objeto poderá aprimorar prospecções, mapeamentos e monitoramentos tecnológicos futuros.

Conclui-se incipiente o interesse pela proteção patentária de invenções de biolubrificantes no cenário mundial, contudo considera-se promissora a expectativa aumento da introdução desta invenção nas operações que demandam aplicações de lubrificantes, em virtude das metas de soluções mitigadoras dos impactos ambientais, como também em virtude do crescimento dos seus volumes de produção e comercialização.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e à Fundação de Apoio à Pesquisa e à Inovação Tecnológica do Estado de Sergipe (FAPITEC) pelas concessões de bolsa de pesquisa.

**REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

AKERMAN, C.O.; GABER, Y.; GHANI, N.A.; LAMSA, M.; HATTI-KAUL, R. Clean synthesis of biolubricants for low temperature applications using heterogeneous catalysts. **J. Mol. Catal. B: Enzym**., v. 72, p. 263-269, 2011.

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

BOKADE, V. V; YADAV, G. D; Synthesis of bio-diesel and bio-lubricant by transesterification of vegetable oil with lower and higher alcohols over heteropolyacids supported by Clay (K-10). Process Safety and Environmental Protection. 85, 372–377, 2007.

KOLWZAN B, GRYGLEWICZ S. Synthesis and biodegradability of some adipic and sebacic esters. **Journal of Synthetic Lubrication**. 2003;20:2:100-7.

IHS Incorporation. http://press.ihs.com/press-release/ihs-chemical/growing-lubricants-market-brazildriven-significant-automotive-demand-acc – Acessado em 03 de agosto de 2019.

CHOWDHURY, A.; CHAKRABORTY, R.; MITRA, D.; BISWAS D. Optimization of the production parameters of octyl ester biolubricant using Taguchi's design method and physicochemical characterization of the product. **Ind. Crops Prod.**, v. 52, p. 783-789, 2014.

FROEHNER, Sandro; LEITHOLD, Juliana; LIMA, Luiz F. Jr. Transesterificação de óleos vegetais: Caracterização por Cromatografia em Camada Delgada e Densidade. **Quim. Nova**, v.30, n.8, p.2016-2019, 2007.

GERIS, Regina; SANTOS, Nádia A. C.; AMARAL, Bruno A.; MAIA, Isabelle S; CASTRO, Vinicius D.; CARVALHO, José R. M. Biodiesel de soja – reação de transesterificação para aulas práticas de química orgânica. **Quim. Nova**, v. 30, n. 5, p. 1369-1373, 2007.