



**SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
MINISTÉRIO DA ECONOMIA  
INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL**

**RELATÓRIO DE BUSCA**

**N.º do Pedido:** BR102017016836-0      **N.º de Depósito PCT:**  
**Data de Depósito:** 04/08/2017  
**Prioridade Unionista:** -  
**Depositante:** UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS (BRMG)  
**Inventor:** ROCHEL MONTERO LAGO; ADRIANA BARBOSA SALVIANO;  
MARCOS ROBERTO DO NASCIMENTO PEREIRA; THÉRÈSE  
CIBAKA EBAMBI; ANA PAULA DE CARVALHO TEIXEIRA; SARA  
SILVEIRA VIEIRA; MARIA HELENA CAÑO DE ANDRADE; ARILZA DE  
OLIVEIRA PORTO  
**Título:** "PROCESSO DE PRODUÇÃO DE BIODIESEL A PARTIR DE ÓLEOS  
ÁCIDOS, ADSORVENTES REATIVOS DE ÁCIDOS GRAXOS  
LIVRES, PROCESSO DE PRODUÇÃO E USO"

**1 - CLASSIFICAÇÃO**      **IPC**      B01J 20/04 (1980.01), B01J 20/32 (1980.01), B01J 27/20  
(1974.07), B01J 29/00 (1974.07), C10L 1/02 (1968.09),  
C11C 3/04 (1968.09), C11B 3/10 (1968.09)

**CPC**

**2 - FERRAMENTAS DE BUSCA**

<input type="checkbox"/> EPOQUE	<input checked="" type="checkbox"/> ESPACENET	<input type="checkbox"/> PATENTSCOPE	<input checked="" type="checkbox"/> Google Patents
<input type="checkbox"/> DIALOG	<input checked="" type="checkbox"/> USPTO	<input type="checkbox"/> SINPI	
<input checked="" type="checkbox"/> CAPES	<input checked="" type="checkbox"/> SITE DO INPI	<input type="checkbox"/> STN	

**3 - REFERÊNCIAS PATENTÁRIAS**

Número	Tipo	Data de publicação	Relevância *
US4150045	A	17/04/1979	A
-	-	-	-
-	-	-	-

**4 - REFERÊNCIAS NÃO-PATENTÁRIAS**

Autor/Publicação	Data de publicação	Relevância *
-	-	-

Observações: -

Rio de Janeiro, 25 de maio de 2022.

\_\_\_\_\_  
Luis Alexandre Soares da Silva

Pesquisador/ Mat. Nº 2326340  
DIRPA / CGPAT III/DIPEQ  
Deleg. Comp. - Port. INPI/DIRPA Nº  
012/19

\* Relevância dos documentos citados:

- A documento que define o estado geral da técnica, mas não é considerado de particular relevância;
- N documento de particular relevância; a invenção reivindicada não pode ser considerada nova quando o documento é considerado isoladamente;
- I documento de particular relevância; a invenção reivindicada não pode ser considerada dotada de atividade inventiva ou de ato inventivo quando o documento é considerado isoladamente;
- Y documento de particular relevância; a invenção reivindicada não pode ser considerada dotada de atividade inventiva quando o documento é combinado com um outro documento ou mais de um;
- PN documento patentário, publicado após a data de depósito do pedido em exame, ou da prioridade requerida para o pedido em exame, cuja data de depósito, ou da prioridade reivindicada, é anterior a data de depósito do pedido em exame, ou da prioridade requerida para o pedido em exame; esse documento patentário pertence ao estado da técnica para fins de novidade, se houver correspondente BR, conforme o Art. 11 §2.º e §3.º da LPI.



**SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
MINISTÉRIO DA ECONOMIA  
INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL**

**RELATÓRIO DE EXAME TÉCNICO**

**N.º do Pedido:** BR102017016836-0      **N.º de Depósito PCT:**  
**Data de Depósito:** 04/08/2017  
**Prioridade Unionista:** -  
**Depositante:** UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS (BRMG)  
**Inventor:** ROCHEL MONTERO LAGO; ADRIANA BARBOSA SALVIANO;  
MARCOS ROBERTO DO NASCIMENTO PEREIRA; THÉRÈSE  
CIBAKA EBAMBI; ANA PAULA DE CARVALHO TEIXEIRA; SARA  
SILVEIRA VIEIRA; MARIA HELENA CAÑO DE ANDRADE; ARILZA DE  
OLIVEIRA PORTO  
**Título:** “PROCESSO DE PRODUÇÃO DE BIODIESEL A PARTIR DE ÓLEOS  
ÁCIDOS, ADSORVENTES REATIVOS DE ÁCIDOS GRAXOS  
LIVRES, PROCESSO DE PRODUÇÃO E USO”

**PARECER**

Quadro 1 – Páginas do pedido examinadas			
Elemento	Páginas	n.º da Petição	Data
Relatório Descritivo	1 a 11	870170056027	04/08/2017
Quadro Reivindicatório	1 a 2	870170056027	04/08/2017
Desenhos	1	870170056027	04/08/2017
Resumo	1	870170056027	04/08/2017

Quadro 2 – Considerações referentes aos Artigos 10, 18, 22 e 32 da Lei n.º 9.279 de 14 de maio de 1996 – LPI		
Artigos da LPI	Sim	Não
A matéria enquadra-se no art. 10 da LPI (não se considera invenção)		x
A matéria enquadra-se no art. 18 da LPI (não é patenteável)		x
O pedido apresenta Unidade de Invenção (art. 22 da LPI)	x	
O pedido está de acordo com disposto no art. 32 da LPI	x	

**Comentários/Justificativas -**

Quadro 3 – Considerações referentes aos Artigos 24 e 25 da LPI		
Artigos da LPI	Sim	Não

O relatório descritivo está de acordo com disposto no art. 24 da LPI	<b>x</b>	
O quadro reivindicatório está de acordo com disposto no art. 25 da LPI	<b>x</b>	

**Comentários/Justificativas -**

<b>Quadro 4 – Documentos citados no parecer</b>		
<b>Código</b>	<b>Documento</b>	<b>Data de publicação</b>
D1	US4150045	17/04/1979

<b>Quadro 5 – Análise dos Requisitos de Patenteabilidade (Arts. 8.º, 11, 13 e 15 da LPI)</b>		
<b>Requisito de Patenteabilidade</b>	<b>Cumprimento</b>	<b>Reivindicações</b>
<b>Aplicação Industrial</b>	Sim	1 a 7
	Não	-
<b>Novidade</b>	Sim	1 a 7
	Não	-
<b>Atividade Inventiva</b>	Sim	1 a 7
	Não	-

**Comentários/Justificativas**

A presente invenção trata de um processo de produção de biodiesel a partir de óleos ácidos, compreendendo uma etapa de adsorção reativa de ácidos graxos livres e uma etapa de transesterificação. Tal processo pode ser realizado sem qualquer etapa prévia de lavagem ou purificação do óleo. Os adsorventes reativos da presente invenção são obtidos por um processo que permite a síntese de nanopartículas de óxido ou hidróxido de cálcio, magnésio, estrôncio ou bário, suportadas em materiais mesoporosos (sílica MCM-41 ou carvões ativados), capazes de remover eficientemente ácidos graxos livres em óleos vegetais.

O constante aumento da proporção de biodiesel no óleo diesel, determinado pela Agência Nacional do Petróleo, Gás natural e Biocombustíveis (ANP) e pelo Conselho Nacional de Políticas Energéticas (CNPE), e a tendência de desenvolvimento de tecnologias menos poluentes alavancaram a síntese de biocombustíveis no Brasil. Atualmente existe um enorme interesse na produção de biodiesel a partir de resíduos de óleo de fritura e de outras oleaginosas tais como palma, pinhão manso, babaçu, mamona e macaúba. O problema com essas matérias-primas é o alto nível de acidez presente.

Os materiais apresentados (óxidos suportados em sólidos de carvão ativado ou sílica) pelo estado da técnica são utilizados como catalisadores na síntese de biodiesel. Apesar de ser apresentado um material composto de carvão ativado impregnado com óxido de magnésio

para adsorção, o estado da técnica trata de carvão ativado microporoso, que possui diâmetro de poro menor que 2 nm e, portanto, apresenta baixa eficiência na adsorção de moléculas de ácidos graxos e triglicerídeos, que são maiores e, portanto, muito dificilmente entrariam em contato com maior parte dos sítios ativos, reduzindo a eficiência do processo.

A atual revelação propõe o estabelecimento de um processo de produção de biodiesel a partir de óleos ácidos caracterizado por compreender as seguintes etapas: a) adsorção reativa de ácidos graxos livres utilizando nanopartículas de óxido ou hidróxido de cálcio, magnésio, estrôncio ou bário, suportadas em sólidos mesoporosos (sílica ou carvão ativado); b) transesterificação.

O documento D1, considerado o documento mais próximo do estado da técnica, revela a ocorrência de um novo carvão ativado impregnado contendo de cerca de 1,0 % a cerca de 15,0 % em peso de MgO sendo útil em um método de descoloração de um óleo vegetal bruto ou óleo vegetal sem gomas e remoção de ácidos orgânicos, bem como em um processo para fazer um óleo vegetal comestível refinado em que um óleo vegetal bruto é processado para a retirada de gomas, sendo que ele passa através do carvão ativado impregnado e é submetido à destilação a vapor a pressão reduzida. De acordo com D1, um novo método de preparar o carvão ativado impregnado de MgO também foi descoberto. Contudo, D1 não propõe o estabelecimento de um processo de produção de biodiesel a partir de óleos ácidos caracterizado por compreender as seguintes etapas: a) adsorção reativa de ácidos graxos livres utilizando nanopartículas de óxido ou hidróxido de cálcio, magnésio, estrôncio ou bário, suportadas em sólidos mesoporosos (sílica ou carvão ativado); b) transesterificação. Desta forma, as reivindicações 1 a 7 são novas em comparação a D1.

O problema técnico efetivo da atual divulgação é o seguinte: os materiais apresentados (óxidos suportados em sólidos de carvão ativado ou sílica) pelo estado da técnica são utilizados como catalisadores na síntese de biodiesel; apesar de ser apresentado um material composto de carvão ativado impregnado com óxido de magnésio para adsorção, o estado da técnica trata de carvão ativado microporoso, que possui diâmetro de poro menor que 2 nm e, portanto, apresenta baixa eficiência na adsorção de moléculas de ácidos graxos e triglicerídeos, que são maiores e, portanto, muito dificilmente entrariam em contato com maior parte dos sítios ativos, reduzindo a eficiência do processo.

A solução ao problema técnico referido acima é a proposição do processo da correspondente revelação, quer dizer, um processo de produção de biodiesel a partir de óleos ácidos caracterizado por compreender as seguintes etapas: a) adsorção reativa de ácidos graxos livres utilizando nanopartículas de óxido ou hidróxido de cálcio, magnésio, estrôncio ou bário, suportadas em sólidos mesoporosos (sílica ou carvão ativado); b) transesterificação.

Não teria sido óbvio que um técnico no assunto, na época da concretização da presente divulgação, fosse motivado a utilizar o processo revelado no documento D1, ou seja, um novo carvão ativado impregnado contendo de cerca de 1,0 % a cerca de 15,0 % em peso de MgO sendo útil em um método de descoloração de um óleo vegetal bruto ou óleo vegetal sem gomas

e remoção de ácidos orgânicos, bem como em um processo para fazer um óleo vegetal comestível refinado em que um óleo vegetal bruto é processado para a retirada de gomas, sendo que ele passa através do carvão ativado impregnado e é submetido à destilação a vapor a pressão reduzida, de modo a obter a resolução correspondente da atual revelação, isto é, um processo de produção de biodiesel a partir de óleos ácidos caracterizado por compreender as seguintes etapas: a) adsorção reativa de ácidos graxos livres utilizando nanopartículas de óxido ou hidróxido de cálcio, magnésio, estrôncio ou bário, suportadas em sólidos mesoporosos (sílica ou carvão ativado); b) transesterificação.

Desta maneira, as reivindicações 1 a 7 são dotadas de atividade inventiva, uma vez que não derivam de maneira evidente ou óbvia do estado da técnica D1, para um técnico no assunto.

## Conclusão

A matéria reivindicada apresenta novidade, atividade inventiva e aplicação industrial (Art. 8º da LPI), e o pedido está de acordo com a legislação vigente, encontrando-se em condições de obter a patente pleiteada.

Assim sendo, defiro o presente pedido como Patente de Invenção, devendo integrar a Carta Patente **os documentos que constam no Quadro 1 deste parecer, exceto o resumo.**

Para a concessão da patente o depositante deverá efetuar o pagamento da retribuição e a respectiva comprovação correspondente à expedição da carta-patente, conforme os prazos estabelecidos no Artigo 38 da LPI.

Publique-se o deferimento (9.1).

Rio de Janeiro, 25 de maio de 2022.

---

Luis Alexandre Soares da Silva  
Pesquisador/ Mat. Nº 2326340  
DIRPA / CGPAT III/DIPEQ  
Deleg. Comp. - Port. INPI/DIRPA Nº  
012/19