



República Federativa do Brasil  
Ministério do Desenvolvimento, Indústria  
e do Comércio Exterior  
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

**(21) PI 1104992-8 A2**



\* B R P I 1 1 0 4 9 9 2 A 2 \*

(22) Data de Depósito: 21/11/2011  
(43) Data da Publicação: 13/05/2014  
(RPI 2262)

**(51) Int.Cl.:**  
**B01J 35/02**  
**B01J 35/12**  
**C07C 67/02**

**(54) Título:** COMPOSIÇÃO DE CATALISADOR COMPOSTO DE MISTURA DE CATALISADORES LÍQUIDOS E SÓLIDOS PARA TRANSESTERIFICAÇÃO DE ÓLEOS VEGETAIS, GORDURA ANIMAL E SUAS MISTURAS, PARA PRODUÇÃO DE ÉSTERES VEGETAIS

**(73) Titular(es):** PRINCETON DO BRASIL INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA

**(72) Inventor(es):** PAULO MARCIO BERNARDINO

**(57) Resumo:** COMPOSIÇÃO DE CATALISADOR COMPOSTO DE MISTURA DE CATALISADORES LÍQUIDOS E SÓLIDOS PARA TRANSESTERIFICAÇÃO DE ÓLEOS VEGETAIS, GORDURA ANIMAL E SUAS MISTURAS, PARA PRODUÇÃO DE ÉSTERES VEGETAIS A invenção atual refere-se à composição de um catalisador para produzir ésteres a partir de óleos vegetais, gordura animal ou a combinação deles em quaisquer porcentagens, utilizando-se catalisadores compostos de alcoxido de metal alcalino e/ou metal alcalino terroso sólidos combinado com compostos de alcoxido de metal alcalino e/ou metal alcalino terroso líquidos.

"COMPOSIÇÃO DE CATALISADOR COMPOSTO DE MISTURA DE CATALISADORES LÍQUIDOS E SÓLIDOS PARA TRANSESTERIFICAÇÃO DE ÓLEOS VEGETAIS, GORDURA ANIMAL E SUAS MISTURAS, PARA PRODUÇÃO DE ESTERES VEGETAIS "

5 A invenção atual refere-se a um processo para a produção de uma mistura de catalisadores líquidos e sólidos baseado em alcoóxidos de metais alcalinos e alcalinos terrosos combinados nas concentrações variando em 95% em peso e 20% em peso diluído em metanol, especialmente para a obtenção de biodiesel, utilizado como combustível em motores a diesel, que é constituído por uma  
10 mistura de ésteres gerada a partir da reação de transesterificação de triglicerídeos com um álcool alifático e a separação subsequente de um subproduto de glicerina.

A transesterificação, também chamada alcoólise, é a substituição da parte alcoólica de um éster, por outro álcool. A reação entre os triglicerídeos e um  
15 álcool alifático ocorre a temperaturas entre 20 °C e 120°C e o biodiesel gerado apresenta um excelente desempenho no motor, similar ao diesel mineral. É o principal método utilizado para obtenção de biodiesel, empregado na redução da viscosidade de óleos vegetais e atende às exigências feitas pela ASTM (American Society for Testing and Materials) como biodiesel. Na  
20 transesterificação, os triglicerídeos encontrados na gordura animal e óleos vegetais (por exemplo, óleo de soja, amendoim, palma, girassol e algodão, pinhão manso, dendê, entre outros ) ou a combinação deles em quaisquer porcentagens reagem com um álcool de cadeia C1 a C5 (por exemplo, metanol, etanol, etc.) formando ésteres e glicerol e eventualmente matéria graxa.

25 A reação de transesterificação para a produção de biodiesel é executada normalmente utilizando bases de metais alcalinos e/ou alcalinos terrosos como por exemplo, NaOH, NaOCH<sub>3</sub>, e catalisadores orgânicos metálicos tais como

NaCH<sub>3</sub>.

Devido ao elevado custo das matérias primas, o custo do biodiesel é maior que o do diesel mineral, sendo importante reduzir os custos de produção, aprimorando os processos com novos catalisadores para redução do preço final do biodiesel.

5 Uma das maneiras para reduzir os custos é melhorar a taxa de conversão dos óleos vegetais, gordura animal e suas misturas em ésteres, reduzindo as perdas no processo produtivo. Um exemplo desta tentativa para utilizar catalisadores menos dispendiosos é apresentada na WO 2006/134845 que descreve o uso de catalisadores com base sólida para a produção do combustível de biodiesel. A  
10 referência apresenta ainda o uso do material CaO como um catalisador de transesterificação. Este catalisador porém gera problemas de fluxo de processo, pois expande durante a reação de transesterificação, impedindo um fluxo contínuo da produção do biodiesel, além disso a expansão do catalisador dificulta a separação das fases ésteres e glicerina.

#### 15 **Antecedentes da invenção**

Os catalisadores mais freqüentemente usados são alcalinos e homogêneos, usados separadamente, como descrito nos documentos US 2,271,619, US 2,360,844, US 2,383,579, US 2,383,680, US 2,383,581, US 2,383,614, US 2,383,601, US 2,383,632, US 2,383,633, e US 5,730,029 que descrevem o uso  
20 de metóxido de sódio como catalisador alcalino na transesterificação de óleos vegetais com um álcool de cadeia C1 a C5 (por exemplo, metanol, etanol, etc.), além de outros catalisadores como hidróxidos de sódio e carbonatos de metais alcalinos terrosos que também são citados. No Brasil um processo de transesterificação foi descrito em 1980 (primeiro processo apresentando uma  
25 transesterificação) através do documento P18007957 e utiliza separadamente hidróxido de sódio ou potássio como catalisador da transesterificação, gerando como produto ésteres para uso como combustível.

### **Sumário da invenção**

A invenção atual apresenta uma mistura de catalisadores líquidos e sólidos para a produção de ésteres a partir de óleos vegetais, gordura animal ou a combinação deles em quaisquer porcentagens , composta por uma mistura de alcoóxidos de metal alcalino dissolvidos em um álcool alifático com o número de carbonos variando entre C1 até C5, aqui denominado "catalisador líquido" e/ou alcoóxidos de metal alcalino e/ou alcalino terroso em forma solida, aqui denominado "catalisador sólido" onde a mistura é constituída de:

i) alcoóxido sólido de metal alcalino e/ou metal alcalino terroso, onde o alcoóxido sólido de metal alcalino e/ou metal alcalino terroso tem um tamanho médio de cristal na faixa de 2 - 5000 micron, e está presente na mistura em uma quantidade na faixa de 5- 95%, com base no peso total da mistura;

i) alcoóxido líquido de metal alcalino e/ou metal alcalino terroso, onde o alcoóxido líquido de metal alcalino e/ou metal alcalino está diluído em um álcool alifático com o número de carbonos variando entre C1 até C5, na concentração de 5% a 95%, e está presente na mistura em uma quantidade na faixa de 5 – 95%, com base no peso total da mistura.

### REIVINDICAÇÕES

- 1.- COMPOSIÇÃO DE CATALISADOR COMPOSTO DE MISTURA DE CATALISADORES LÍQUIDOS E SÓLIDOS PARA TRANSESTERIFICAÇÃO DE ÓLEOS VEGETAIS, GORDURA ANIMAL E SUAS MISTURAS, PARA  
5 PRODUÇÃO DE ESTERES VEGETAIS caracterizada pelo fato de ser constituído de uma mistura de alcoóxido sólido de metal alcalino e/ou metal alcalino terroso com tamanho de partícula variando entre 2 a 5000 micron, combinado com alcoóxido líquido de metal alcalino e/ou metal alcalino terroso nas proporções em peso do alcoóxido sólido de metal alcalino e/ou metal alcalino terroso variando  
10 entre 5% a 95% e a proporção do alcoóxido líquido de metal alcalino e/ou metal alcalino terroso variando entre 95% a 5%, sendo que a soma da participação do alcoóxido sólido de metal alcalino e/ou metal alcalino terroso e da participação do alcoóxido líquido de metal alcalino e/ou metal alcalino terroso perfazem 100% em peso da mistura.
- 15 2.- COMPOSIÇÃO DE CATALISADOR COMPOSTO DE MISTURA DE CATALISADORES LÍQUIDOS E SÓLIDOS PARA TRANSESTERIFICAÇÃO DE ÓLEOS VEGETAIS, GORDURA ANIMAL E SUAS MISTURAS, PARA PRODUÇÃO DE ESTERES VEGETAIS de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato do catalisador sólido ser constituído de um alcoóxido  
20 sólido de metal alcalino e/ou metal alcalino terroso em qualquer concentração.
- 3.- COMPOSIÇÃO DE CATALISADOR COMPOSTO DE MISTURA DE CATALISADORES LÍQUIDOS E SÓLIDOS PARA TRANSESTERIFICAÇÃO DE ÓLEOS VEGETAIS, GORDURA ANIMAL E SUAS MISTURAS, PARA PRODUÇÃO DE ESTERES VEGETAIS de acordo com a reivindicação 1,  
25 caracterizado pelo fato do catalisador líquido ser constituído por uma mistura de um alcoóxido sólido de metal alcalino e/ou metal alcalino terroso e um álcool alifático com o número de carbonos variando entre C1 até C5, sendo que a

concentração do alcoóxido sólido de metal alcalino e/ou metal alcalino terroso pode variar na faixa de 5-95% com base no peso total da mistura e a concentração do álcool alifático com o número de carbonos variando entre C1 até C5, pode variar na faixa de 95-5% com base no peso total da mistura.

- 5 4.- COMPOSIÇÃO DE CATALISADOR COMPOSTO DE MISTURA DE CATALISADORES LÍQUIDOS E SÓLIDOS PARA TRANSESTERIFICAÇÃO DE ÓLEOS VEGETAIS, GORDURA ANIMAL E SUAS MISTURAS, PARA PRODUÇÃO DE ESTERES VEGETAIS de acordo com as reivindicações anteriores caracterizado pelo fato de ser utilizado na reação de transesterificação
- 10 de gordura animal ou óleos vegetais (por exemplo, óleo de soja, amendoim, palma, girassol, mamona, algodão, canola, crambe, pinhão manso, dendê, buriti, andiroba, pracaxi, murumuru entre outros mas não limitados a estes) ou a combinação deles em quaisquer porcentagens e um álcool alifático com o número de carbonos variando entre C1 até C5, em quaisquer condições de temperatura e
- 15 pressão.

**RESUMO**

COMPOSIÇÃO DE CATALISADOR COMPOSTO DE MISTURA DE CATALISADORES LÍQUIDOS E SÓLIDOS PARA TRANSESTERIFICAÇÃO DE ÓLEOS VEGETAIS, GORDURA ANIMAL E SUAS MISTURAS, PARA  
5 PRODUÇÃO DE ESTERES VEGETAIS

.A invenção atual refere-se à composição de um catalisador para produzir ésteres a partir de óleos vegetais, gordura animal ou a combinação deles em quaisquer porcentagens, utilizando-se catalisadores compostos de alcoóxido de metal alcalino e/ou metal alcalino terroso sólidos combinado com compostos de  
10 alcoóxido de metal alcalino e/ou metal alcalino terroso líquidos.