



N.º do Pedido:	BR102021002671-5	N.º de Depósito PCT:	
Data de Depósito:	11/02/2021		
Prioridade Unionista:	-		
Depositante:	PETRÓLEO BRASILEIRO S.A. - PETROBRAS (BRRJ) ; UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS ? UFMG (BRMG)		
Inventor:	CARLOS RENE KLOTZ RABELLO; EDUARDO NICOLAU DOS SANTOS; LEONILDO ALVES FERREIRA; KELLEY CRISTINA BATISTA DE OLIVEIRA; LUCAS HENRIQUE REBUITI PASSOS; MARLITO GOMES JUNIOR; ARTUR VICARI GRANATO		
Título:	“Processo para coprodução de olefinas e ésteres c10 a c13 a partir de ésteres de ácidos graxos metílicos ”		

2 - FERRAMENTAS DE BUSCA

	EPOQUE	X	ESPACENET	X	PATENTSCOPE	X	ResearchGate; Academia.Edu; Google Patents; Bdtb.ibict.br
	DIALOG	X	USPTO	x	SINPI	X	Innovation/Clarivate;Siscap
X	CAPES	x	SITE DO INPI	x	STN	X	ScienceDirect

Número	Tipo	Data de publicação	Relevância *
WO2008063322	A2	29/05/2008	I,Y
US 2010/0094034	A1	15/04/2010	I,Y
US2011/0237850.	A1	29/09/2011	A
BR 102012026045	A2	14/10/2014	A

Autor/Publicação	Data de publicação	Relevância *
Hey, D. A.; Reich, R. M.; Baratta, W.; Kiihn, F. E. Current advances on ruthenium(II) N-heterocyclic carbenes in hydrogenation reactions, Coordination Chemistry Reviews 374 (2018) 114-132, DOI 10.1016/j.ccr.2018.06.005.	'2018	A
Sluijter, S. N.; Korstanje, T. J. ; Vlugt, J. I.; Elsevier, C. J. Mechanistic insights into catalytic carboxylic ester hydrogenation with cooperative Ru(II)-bis{ 1,2,3-triazolylidene}pyridine pincer complexes, Journal of Organometallic Chemistry 845 (2017) 30-37, DOI 10.1016/j.jorganchem.2017.01.003.	'2017	A

Bruneau, C.; Fischmeister, C.; Miao, X.; Malacea, R.; Dixneuf, P. H. Cross-metathesis with acrylonitrile and applications to fatty acid derivatives, Eur. J. Lipid Sci. Technol. 2010, 112, 3-9, DOI 10.1002/ejlt.200900105	'2010	A
---	-------	---

Observações: O documento patentário WO2008063322 é uma publicação internacional e pertence à família do documento US 2010/0094034.

Rio de Janeiro, 1º de junho de 2024.

Adailson da Silva Santos
Pesquisador/ Mat. Nº 2335762
DIRPA / CGPAT III/DIPEQ
Deleg. Comp. - Port. INPI/DIRPA Nº
002/11

* 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 DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA, COMÉRCIO E SERVIÇOS
INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL

RELATÓRIO DE EXAME TÉCNICO

N.º do Pedido: BR102021002671-5 **N.º de Depósito PCT:**
Data de Depósito: 11/02/2021
Prioridade Unionista: -
Depositante: PETRÓLEO BRASILEIRO S.A. - PETROBRAS (BRRJ) ;
UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS ? UFMG (BRMG)
Inventor: CARLOS RENE KLOTZ RABELLO; EDUARDO NICOLAU DOS
SANTOS; LEONILDO ALVES FERREIRA; KELLEY CRISTINA
BATISTA DE OLIVEIRA; LUCAS HENRIQUE REBUITI PASSOS;
MARLITO GOMES JUNIOR; ARTUR VICARI GRANATO
Título: "Processo para coprodução de olefinas e ésteres c10 a c13 a partir de
ésteres de ácidos graxos metílicos "

PARECER

Por meio da petição 870240020513 de 11/03/2024 foi SOLICITADO o "Exame prioritário estratégico - Família de patente iniciada no Brasil".

Em 16/08/2022, por meio do despacho 3.1 notificado na RPI 2693, o Depositante recebeu a Publicação do pedido de patente ou de certificado de adição de invenção. O presente pedido não se enquadra nos requisitos exigidos para a exigência preliminar 6.23.

Em 11/02/2021, por meio da petição 870210014586, o Depositante apresentou relatório descritivo, quadro reivindicatório, desenho e resumo do pedido. Essas encontram-se no Quadro 1 com as demais documentações analisadas neste exame técnico do pedido. Considerou-se a Dec. neg. acesso ao pat. Gen. nac. contido na própria Petição.

Com base no estabelecido no Art. 32 da LPI e Resolução 93/2013, em conjunto com os dados do Requerimento de exame (Protocolo 800230046332 de 01/02/2023 – 21 reivindicação(ões)), são as seguintes as CATEGORIAS de reivindicações VÁLIDAS p/o presente exame (que inicialmente constam do QR da pet. 870210014586 de 11/02/2021): PROCESSO (Processo).

A matéria do presente pedido refere-se à coprodução de olefinas e ésteres de 10 a 13 carbonos a partir de ésteres metílicos de ácidos graxos envolve três etapas principais. Primeiramente, ocorre a hidrogenação catalítica de ésteres metílicos de ácidos graxos que possuem cadeias di- e tri-insaturadas. Em seguida, as cadeias carbônicas dos ésteres metílicos da mistura hidrogenada são quebradas pela reação de metátese cruzada com olefinas de cadeias carbônicas de 2 a 6 átomos de carbono. Finalmente, os ésteres e olefinas com cadeias de 10 a 13 átomos de carbono são separados por destilação fracionada. A etapa de hidrogenação é realizada em um reator sob pressões de 5 a 80 bar, temperaturas de 30 a 80°C, com agitação de 10 a 2000 rpm e um tempo de reação de 0,01 a 24 horas. Preferencialmente, a

hidrogenação ocorre a 50°C com 500 rpm de agitação e 0,5 horas de tempo de reação, usando um catalisador de hidrogenação composto por 0,1% de paládio metálico e 0,01 a 1% de prata metálica depositados em alumina gama.

A reação de metátese cruzada de olefinas é realizada em um vaso de reação sob pressões de 0,1 a 50 bar, agitação de 10 a 2000 rpm, temperaturas de -5 a 120°C e tempo de agitação de 0,01 a 24 horas. Esta reação pode ser realizada em um solvente orgânico e com gás inerte, sendo o tolueno o solvente preferido e o nitrogênio ou argônio (com pureza maior que 99,9%) os gases inertes utilizados. Preferencialmente, a reação ocorre a 5 bar, com agitação a 500 rpm, temperatura de 50°C e tempo de reação de 0,5 horas. O catalisador de metátese é uma fórmula específica contendo heterocíclicos substituídos. As olefinas utilizadas podem incluir eteno, 1-propeno, 2-propeno, 1-butenos (preferido), 2-butenos, 1-penteno, 2-penteno, 1-hexeno, 2-hexeno ou 3-hexeno.

Os documentos citados no relatório descritivo do pedido em questão e os esclarecimentos e argumentos apresentados pelo depositante mediante a citada petição também foram considerados e consultados durante a redação do presente parecer. Este exame foi realizado em ambiente digital considerando-se as seguintes petições:

Quadro 1 – Páginas do pedido examinadas			
Elemento	Páginas	n.º da Petição	Data
Relatório Descritivo	1-16	870210014586	11/02/2021
Quadro Reivindicatório	1-5	870210014586	11/02/2021
Desenhos	1-6	870210014586	11/02/2021
Resumo	1	870210014586	11/02/2021

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	x	
O quadro reivindicatório está de acordo com disposto no art. 25 da LPI	X	

Comentários/Justificativas

Quadro 4 – Documentos citados no parecer		
Código	Documento	Data de publicação
D1'	WO2008063322	29/05/2008
D1	US 2010/0094034	15/04/2010
D2	US2011/0237850.	29/09/2011
D3	BR 102012026045	14/10/2014
D4	Hey, D. A.; Reich, R. M.; Baratta, W.; Kiihn, F. E. Current advances on ruthenium(II) N-heterocyclic carbenes in hydrogenation reactions, Coordination Chemistry Reviews 374 (2018) 114-132, DOI 10.1016/j.ccr.2018.06.005.	'2018
D5	Sluijter, S. N.; Korstanje, T. J .; Vlugt, J. I.; Elsevier, C. J. Mechanistic insights into catalytic carboxylic ester hydrogenation with cooperative Ru(II)-bis{ 1,2,3-triazolylidene}pyridine pincer complexes, Journal of Organometallic Chemistry 845 (2017) 30-37, DOI 10.1016/j.jorganchem.2017.01.003.	'2017
D6	Bruneau, C.; Fischmeister, C.; Miao, X.; Malacea, R.; Dixneuf, P. H. Cross-metathesis with acrylonitrile and applications to fatty acid derivatives, Eur. J. Lipid Sci. Technol. 2010, 112, 3-9, DOI 10.1002/ejlt.200900105	'2010

Comentários/Justificativas

Sobre D1': O documento patentário WO2008063322 é uma publicação internacional e pertence à família do documento US 2010/0094034.

Quadro 5 - Análise dos Requisitos de Patenteabilidade (Arts. 8.º, 11, 13 e 15 da LPI)		
Requisito de Patenteabilidade	Cumprimento	Reivindicações
Aplicação Industrial	Sim	1-21
	Não	-
Novidade	Sim	1-21
	Não	-
Atividade Inventiva	Sim	1
	Não	2-21

Comentários/Justificativas

O atual quadro reivindicatório apresentou a reivindicação independente 1 pleiteando proteção para matérias desprovidas de atividade inventiva, conforme os documentos do estado da técnica D1 e/ou D1', considerados os mais próximos da matéria reivindicada e relacionados no quadro 4 deste parecer. Sua matéria encontra-se discriminada nos parágrafos a seguir, tomando-se como base para o exame técnico de patenteabilidade, mas não exclusivamente, o conteúdo das reivindicações contidas no quadro reivindicatório presente no ato do depósito de cada documento.

Devido o documento patentário WO2008063322 ser uma publicação internacional pertencente à família do documento US 2010/0094034, será considerado no presente exame a citada publicação internacional WO2008063322.

O documento do estado da técnica *D1'* informa um(a) metátese de uma composição de ácidos graxos poli-insaturados envolvendo a hidrogenação de, pelo menos, uma parte dessa composição na presença de um catalisador de hidrogenação para formar uma composição parcialmente hidrogenada. Em seguida, pelo menos uma parte dessa composição parcialmente hidrogenada é submetida à metátese na presença de um catalisador de metátese contendo um metal de transição, resultando em uma mistura de produtos de metátese.

A vantagem deste método é que ele proporciona um processo de metátese mais eficiente, capaz de reduzir a demanda de catalisadores e a complexidade dos produtos da reação. O processo envolve a hidrogenação seletiva de uma composição poli-insaturada (como um éster de poliol) para um produto com conteúdo reduzido de grupos de ácidos graxos poli-insaturados, minimizando a hidrogenação completa para grupos de ácidos graxos saturados. Isso cria condições mais eficientes para a metátese, já que a hidrogenação prévia reduz os grupos poli-insaturados no material inicial, tornando-o mais adequado para a reação de metátese. Além disso, a remoção seletiva de poli-insaturação antes da metátese diminui a formação de subprodutos indesejados, como cicloxadieno e outros compostos orgânicos voláteis (COVs), melhorando a eficiência do catalisador e a qualidade do produto final.

As condições de hidrogenação envolvem temperaturas de 0 a 250°C e pressões de 1 a 350 bar, com remoção do catalisador de hidrogenação antes da etapa de metátese. O catalisador de metátese pode ser um metal carbênico, como rutênio, molibdênio, ósmio, crômio, rênio e/ou tungstênio. A metátese inclui uma reação de auto-metátese, produzindo olefinas internas, ésteres de ácidos graxos monoinsaturados e diésteres de ácidos graxos monoinsaturados. As composições de ácidos graxos poli-insaturados derivam, preferencialmente, de óleos vegetais, especialmente óleo de soja, utilizando catalisadores de hidrogenação como níquel, cobre, paládio, platina, entre outros. O processo resulta em produtos parcialmente hidrogenados com um perfil ácido contendo $\geq 70\%$ de grupos de ácidos graxos monoinsaturados.

Confrontando-se as informações divulgadas no documento *D1'* diante daquelas propostas no presente pedido, entende-se a ocorrência de SOBREPOSIÇÃO relevante de conhecimentos na atual redação das reivindicações 1 a 4, 7, 8, 18, 19 e 20. A sobreposição acontece diretamente para o texto da reiv.1, *per se*, apesar da presença de uma operação unitária adicional (destilação fracionada), e permanece para as demais reivindicações 2 a 4, 7, 8, 18, 19 e 20, quando lidas obrigatoriamente em conjunto com a reivindicação 1. Essa leitura conjunta também pode acontecer entre as demais reivindicações 2 a 4, 7, 8, 18, 19 e 20 entre si.

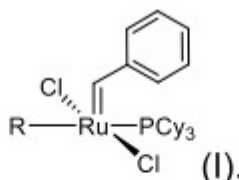
Em relação ao documento *D1'*, ressalvada a ausência da operação unitária “destilação fracionada”, tanto o texto de seu relatório descritivo quanto o texto de seu quadro reivindicatório, estabelecem um processo que é, à *primeira vista*, similar ao proposto no presente pedido:

1- PROCESSO PARA COPRODUÇÃO DE OLEFINAS E ÉSTERES C10 A C13 A PARTIR DE ÉSTERES DE ÁCIDOS GRAXOS METÍLICOS, caracterizado por compreender as seguintes etapas:

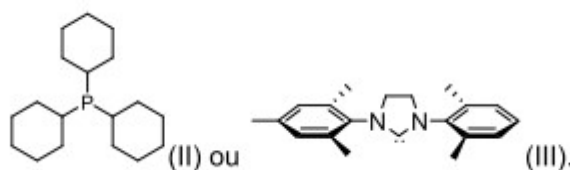
- a) hidrogenação catalítica de ésteres de ácidos graxos metílicos [parágrafo 5 da página 8 do relatório descritivo de *D1'*] com cadeias mono ou poli-insaturada(s) [parágrafo 15 da página 3 ou 5 da página 8 do relatório descritivo de *D1'*];
- b) a lise das cadeias carbônicas de ésteres metílicos da mistura hidrogenada pela reação de metátese cruzada com olefinas de cadeias carbônicas na faixa de C2 a C6 [parágrafo 20 da página 4 do relatório descritivo de *D1'*];
- c) a separação dos ésteres e olefinas de cadeia de C10 a C13 por destilação fracionada.

2- PROCESSO PARA COPRODUÇÃO DE OLEFINAS E ÉSTERES C10 A C13 A PARTIR DE ÉSTERES DE ÁCIDOS GRAXOS METÍLICOS, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato do éster de ácido graxo metílico ser obtido a partir de óleos vegetais [parágrafo 15 da página 3 do relatório descritivo de *D1'*].

3- PROCESSO PARA COPRODUÇÃO DE OLEFINAS E ÉSTERES C10- C13 A PARTIR DE ÉSTERES DE ÁCIDOS GRAXOS METÍLICOS, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato do catalisador de metátese de olefinas possuir a seguinte estrutura química:



4- **PROCESSO PARA COPRODUÇÃO DE OLEFINAS E ÉSTERES C10 A C13 A PARTIR DE ÉSTERES DE ÁCIDOS GRAXOS METÍLICOS**, de acordo com a reivindicação 3, caracterizado pelo fato do ligante orgânico R ser selecionado dentre as seguintes estruturas químicas:



[a partir do parágrafo 15 da página 33 do relatório descritivo de D1']

7- PROCESSO PARA COPRODUÇÃO DE OLEFINAS E ÉSTERES C10 A C13 A PARTIR DE ÉSTERES DE ÁCIDOS GRAXOS METÁLICOS, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato da olefina ser selecionada entre: eteno, 1-propeno, 2-propeno, 1-buteno, 2-buteno, 1-penteno, 2-penteno, 1-hexeno, 2-hexeno, 3-hexeno ou suas misturas [parágrafo 20 da página 4 do relatório descritivo de D1'].

8- PROCESSO PARA COPRODUÇÃO DE OLEFINAS E ÉSTERES C10 A C13 A PARTIR DE ÉSTERES DE ÁCIDOS GRAXOS METÁLICOS, de acordo com a reivindicação 7, caracterizado pelo fato da olefina selecionada ser preferencialmente o 1-buteno [parágrafo 20 da página 4 do relatório descritivo de D1'].

18- PROCESSO PARA COPRODUÇÃO DE OLEFINAS E ÉSTERES C10 A C13 A PARTIR DE ÉSTERES DE ÁCIDOS GRAXOS METÁLICOS, de acordo com a reivindicação 17, caracterizado pelo fato da reação de metátese de olefinas poder ser conduzida em solvente orgânico e com gás inerte [parágrafo 25 da página 35 do relatório descritivo de D1'].

19- PROCESSO PARA COPRODUÇÃO DE OLEFINAS E ÉSTERES C10 A C13 A PARTIR DE ÉSTERES DE ÁCIDOS GRAXOS METÁLICOS, de acordo com as reivindicações 17 e 18, caracterizado pelo fato da reação de metátese de olefinas poder ser conduzida preferencialmente com o solvente orgânico tolueno [parágrafo 5 da página 36 do relatório descritivo de D1'].

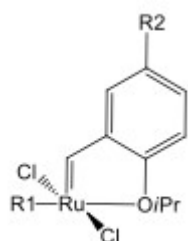
20- PROCESSO PARA COPRODUÇÃO DE OLEFINAS E ÉSTERES C10 A C13 A PARTIR DE ÉSTERES DE ÁCIDOS GRAXOS METÁLICOS, de acordo com as reivindicações 17, 18 e 19, caracterizado pelo fato do gás inerte ser

selecionado entre o nitrogênio ou o argônio com pureza superior a 99,9% [parágrafo 25 da página 35 do relatório descritivo de D1'].

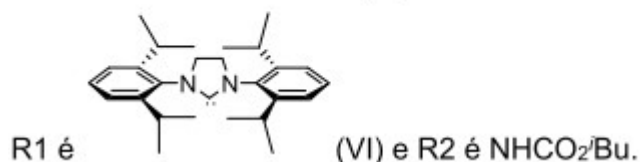
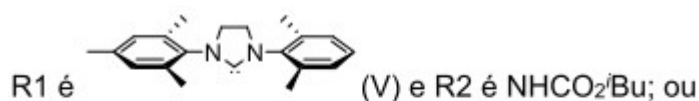
Após a leitura do estado da técnica aqui apontado, entende-se que a matéria pleiteada nas reivindicações 1 a 4, 7, 8, 18, 19 e 20 não atende ao requisito da atividade inventiva, pois decorre de maneira óbvia para um técnico no assunto a partir dos ensinamentos do documento D1', não sendo patenteável por infringir o disposto nos artigos 8º e 13 da Lei nº 9.279/96 (LPI).

Por outro lado, o conhecimento de D1' é silente em relação a um processo pretendido em que o conteúdo da atual reivindicação 1 seja considerada em conjunto com, ao menos, um ou mais dos seguintes aspectos:

- i. o catalisador de hidrogenação ser composto de 0,05% m/m a 5,0% m/m de paládio metálico e 0,01% m/m a 1% m/m de prata metálica depositados em gama-alumina;
- ii. o catalisador de hidrogenação ser composto de 0,1% m/m a 5% m/m de paládio metálico depositado em carvão ativo;
- iii. o catalisador de hidrogenação ser composto por um teor de 0,05% m/m a 5,0% m/m de paládio metálico depositado em gama-alumina;
- iv. o catalisador de metátese de olefinas possuir a seguinte fórmula estrutural:



e



;

- v. a etapa de hidrogenação ser conduzida em um reator em pressões de 5 a 80 bar, com temperatura na faixa de 30 a 80°C, com agitação de 10 a 2.000 rpm, velocidade espacial de 0,1 a 10h⁻¹ ou tempo de agitação entre 0,01 a 24h.

O presente pedido ainda não se encontra em condições de receber a proteção pretendida, visto apresentar problemas referentes artigos 8º e 13 da Lei nº 9.279/96 (LPI). Desta forma, irregularidades foram identificadas. De modo a tornar o presente pedido passível de patenteabilidade, as mesmas deverão ser sanadas como apresentado a seguir:

a) Adequar a redação da reivindicação 1, ressaltando os aspectos anteriormente apontados que divergem ou/ou diferenciam o presente pedido da matéria já revelada no estado da técnica considerado.

Observa-se que ao instituto não cabe obrigar a requerente como redigir palavra por palavra a reivindicação que ela pretende proteger. Assim, cada vez que a redação de uma reivindicação (ou mais) deve ser corrigida, melhorada ou adaptada, cabe apenas a apresentação de exemplos ou sugestões, exclusivamente, visando a melhor prática. Uma forma amplamente difundida e utilizada é a descrição de um texto de caráter amplo e genérico que contenha algumas possibilidades de redação, conforme a natureza do pedido a ser examinado. Dessa forma, os exemplos de textos são apenas genéricos, visando o entendimento e a exemplificação de como redigir mais apropriadamente. Em nenhum momento, o instituto tem o objetivo de ordenar, exigir ou impor à requerente uma redação de cunho específico, pragmático ou "amarrado".

Conclusão

O depositante deve responder a(s) exigência(s) formulada(s) neste parecer em até 90 (noventa) dias, a partir da data de publicação na RPI, de acordo com o Art. 36 da LPI.

Publique(m)-se a(s) exigência(s) técnica(s) (6.1)

Rio de Janeiro, 1º de junho de 2024.

Adailson da Silva Santos
Pesquisador/ Mat. Nº 2335762
DIRPA / CGPAT III/DIPEQ
Deleg. Comp. - Port. INPI/DIRPA Nº
002/11