



**SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
MINISTÉRIO DA ECONOMIA  
INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL  
RELATÓRIO DE EXAME TÉCNICO**

**N.º do Pedido:** BR102016018187-9      **N.º de Depósito PCT:**  
**Data de Depósito:** 05/08/2016  
**Prioridade Unionista:** -  
**Depositante:** Universidade Federal de Ouro Preto (BR-MG), Universidade Federal de Minas Gerais (BR-MG)  
**Inventor:** Kelly Alessandra da Silva Rocha, Rafael Ferreira Cotta, Elena Vitalievna Goussevskaia  
**Título:** "Processo de obtenção do composto 4-(4- isopropylphenyl)-2,2,6-trimethyl-3-oxabicyclo[3,3,1] non-6-ene via acoplamento de diferentes compostos monoterpênicos ao cuminaldeído catalisador por heteropoliácidos e seus sais"

**PARECER**

Quadro 1 – Páginas do pedido examinadas			
Elemento	Páginas	n.º da Petição	Data
Relatório Descritivo	1-10	870160042204	05/08/2016
Quadro Reivindicatório	1		
Desenhos	1		
Resumo	1		

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**

# Corrigir o título do pedido, descrevendo-o integralmente na língua vernácula, especialmente, o composto biciclo a que se refere, como também corrigir o referido nome do composto nas partes do pedido de patente, a saber, no relatório descritivo, no resumo e no quando reivindicatório, de forma a atender a Instrução Normativa IN30/2013 (Art.2º(I-VI)).

Quadro 4 – Documentos citados no parecer		
Código	Documento	Data de publicação
D1	US3692844A	19/09/1972
D2	GB1334661A	24/10/1973
D3	US4590302A	20/05/1986
D4	JP2002128721A	09/05/2002
D5	US6395689B1	28/05/2002
D6	WO2007110978A1	04/10/2007
D7	BRPI0602976A	19/02/2008
D8	N.F.Salakhutdinov etal.	1998
D9	Ll'ina I.V.etal.	2010
D10	Saha P.etal.	2011

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

#### **Comentários/Justificativas**

A documentação analisada neste exame técnico se baseia no quadro reivindicatório com um total de 2 reivindicações, adaptado às disposições da Instrução Normativa IN30/2013, vias do relatório descritivo, resumo e figuras a partir da petição de depósito nº870160042204 de 05/08/2016, e ainda, do arrazoado apresentado por manifestação da requerente quanto aos questionamentos indicados pelo INPI do escopo reivindicado, conforme apresentada a partir da petição nº870210023272 de 11/03/2021 como resposta ao parecer técnico de exigência decorrente do exame com despacho (6.22) notificado na RPI nº2608 de 29/12/2020.

Baseado nas referências US3692844A(D1), GB1334661A(D2), US4590302A(D3), JP2002128721A(D4), US6395689B1(D5), WO2007110978A1(D6), BRPI0602976A(D7), N.F.Salakhutdinov etal.(D8), Ll'ina I.V.etal.(D9) e Saha P.etal.(D10) do estado da técnica, a requerente apresenta suas alegações em relação ao parecer de exame preliminar, adequando o escopo reivindicado de forma a fundamentar que os documentos D1-D10 não podem antecipar, indicar ou sugerir uma solução técnica equivalente ao processo de obtenção do composto 4-(4-isopropilfenil)-2,2,6-trimetil-3-oxabicyclo[3,3,1] non-6-eno via acoplamento de diferentes compostos monoterpênicos ao cuminaldeído catalisador por heteropoliácidos e seus sais, conforme a descrição das matérias das reivindicações 1-4 do quadro reformulado.

A solução do problema da técnica visa prover a preparação de 4-(4-isopropilfenil)-2,2,6-trimetil-3-oxabicyclo [3,3,1] non-6-eno envolve o uso de acoplamento de diferentes compostos

monoterpeno e catalisador cuminaldeído de heteropoliácidos e seus sais, adicionando a mistura ao reator conectado ao condensador, refluxando 0,15-0,35 moles por litro de solução de composto monoterpene de monoterpene e 0,75-1,00 mol/L de cuminaldeído, sob uma temperatura para 25-70°C, adicionando  $1,3 \times 10^{-4}$  -  $4,2 \times 10^{-4}$  mol/L de catalisador de centros ativos de 20% de ácido fosfotúngstico/dióxido de silício.

Nesse sentido, o processo de síntese do composto biciclo é conduzido na presença catalisador de sal de ácido dodecatungstofosfórico de cério ( $\text{Cs}_{2,5}\text{H}_{0,5}\text{PW}_{12}\text{O}_{40}$ ), ou do próprio ácido ácido dodecatungstofosfórico suportado em sílica ( $\text{H}_3\text{PW}_{12}\text{O}_{40}/\text{SiO}_2$ ), sob constante agitação na presença de solvente, preferencialmente, dimetilcarbonato e dietilcarbonato, provendo a reação por um tempo de residência entre 0,25-8 hs, sendo concomitantemente separada da mistura reacional o produto alvo desejado.

Resumidamente, depreende-se que as alegações da requerente em relação aos documentos D1, D2, D3, D4, D5, D6 e D9 aqui consideradas procedentes, pois tais referências não preconizam o escopo das matérias reivindicadas a partir do quadro reformulado.

Contudo, ao reexaminar o presente pedido em relação aos documentos D7, D8 e D10, e ainda, a partir das alegações da requerente, são feitas aqui algumas considerações acerca da matéria pleiteada, conforme a discussão proposta a seguir.

O **documento D8** divulga um processo de catalítico para a obtenção de compostos poliheterocíclicos a partir da reação entre substratos terpênicos olefínicos com aldeídos assistida por catalisadores heterogêneos ácidos, em particular, por zeólita B de poros largos, ou ainda, a partir de argila natural askanita-bentonita (ver em D8, resumo).

Em particular, D8 sugere e indica uma rota sintética a partir da reatividade intrínseca da classe dos aldeídos e olefinas, conforme as reações que envolvem a interação do grupo carbonil, conforme previsto em um aldeído que reage por adição com uma olefina, cujo grupo carbonil atua como um ativador, por não se envolver com a formação de novas ligações no produto, tal como aquilo que ocorre em reações do tipo Diels-Alder. De forma a reduzir a energia de ativação da reação, D8 sugere e indica assim o emprego de catalisadores de sílica-alumina, que facilitam a conversão de terpenos em derivados poli-heterocíclicos de interesse, em razão da funcionalidade ácida desse materiais (ver em D8, página 15619).

Em particular, D8 sugere e indica, a partir do esquema 4, reações de síntese para a formação de um compostos biciclos conforme aqueles das rotas C e D, em que os substratos olefínico (terpeno) ou de aldeído, independentemente, são protonados pela funcionalidade ácida do catalisador, para formar por adição um composto biciclo do tipo 2,2,6-trimetil-3-oxabicyclo[3,3,1] non-6-eno, que em particular, dentre as possibilidades indicadas pelo esquema, se obtém um composto (20) que é próximo daquele obtido conforme o do escopo do pedido, a saber, o composto 4-(4-propen-2-il)-2,2,6-trimetil-3-oxabicyclo[3,3,1] non-6-eno, que se diferencia por ter como substrato de partida um benzaldeído, ao invés de um cuminaldeído empregado pelo processo reivindicado(ver em D8, esquema 4, página 15621; e síntese F, página 15632).

As diferenças do processo reivindicado em relação ao documento D8 decorrem dos solventes (diclorometano) e dos catalisadores heterogêneos ácidos (argila ácida bentonita e zeólita beta) e do substrato benzaldeído, conforme empregados pelo processo indicado pela

referência.

No mesmo sentido de D8, **o documento D10** divulga um processo de síntese de compostos derivados de oxabicyclo [3.3.1] nonenos sendo obtidos com rendimentos moderados através da reação entre os substratos de partida geraniol, aldeídos e epóxidos, em particular, por meio de aldeídos aromáticos e compostos contendo grupos olefínicos em meio ácido proporcionado pela presença de um catalisador de éterato de trifluoreto de boro (ver em D10, resumo).

Em particular, D10 também traz a indicação de um composto oxabicyclo [3.3.1] próximo do produto obtido a partir do processo do escopo reivindicado, a saber, do composto 2,2,6-trimetil-4-fenil-3-oxabicyclo[3.3.1]non-6-eno, em que geraniol em solução com dicloro metano( $\text{CH}_2\text{Cl}_2$ ) é ciclizado em meio ácido pela ação de éterato de trifluoreto de boro, sendo o terpeno olefínico resultante da ciclização reagido com benzaldeído, a partir do gotejamento de uma solução de benzaldeído em diclorometano, e sob agitação por um tempo de reação de 2,5hs (ver em D10, página 4628).

D10 também se diferencia do processo reivindicado, por também empregar benzaldeído como substrato de partida ao invés de cumaldeído, além do solvente (diclorometano) e do catalisador ácido (éterato de trifluoreto de boro), neste caso específico um catalisador homogêneo.

De forma a superar as diferenças em D8 e D10, o documento D7 descreve um processo catalítico de conversão de terpenos a partir do uso de catalisadores heterogêneos ácidos, que envolve em particular converter um monoterpreno(canfeno) sob condições ácidas, a saber, a partir de um catalisador heteropoliácido, dissolvido ou suportado em suporte sólido, em particular, os heteropoliácidos da série de Keggin, como o ácido dodecatungstofosfórico suportado em sílica ( $\text{H}_3\text{PW}_{12}\text{O}_{40}/\text{SiO}_2$ ), de forma a obter um produto oxigenado, tal como o produto obtido a partir do processo aqui reivindicado(ver em D7, resumo).

Mesmo considerando as diferenças de substrato, como o caso do canfeno, e do produto, como no caso do éter di-isobomílico, a referência D7 trata-se de um documento do mesmo campo técnico, e traz uma boa indicação do uso de catalisadores a base de heteropoliácidos em processos catalíticos de conversão de monoterpenos. Além disso, D7 também sugere e indica o uso de solvente dimetilenoglicol, um composto próximo aos solventes de dimetil e dietil carbonato empregados pelo processo reivindicado.

Contudo, ao avaliar as diferenças indicadas por D8 e/ou D10, a saber, do substrato benzaldeído, do solvente diclorometano e dos catalisadores descritos pelas referidas referências, de forma a adaptá-las com aquilo que sugere e indica o documento D7, que traz a indicação do uso do mesmo catalisador heterogêneo de heteropoliácido suportado ( $\text{H}_3\text{PW}_{12}\text{O}_{40}/\text{SiO}_2$ ), e comparar o desempenho do processo reivindicado em relação aos parâmetros de conversão, seletividade e rendimento(80-85% no produto alvo), um técnico no assunto não teria como alcançar a solução preconizada pela matéria das reivindicações 1-2 que, de fato, apresenta ATIVIDADE INVENTIVA, por atender aquilo que dispõe os Artigos 8º e 13 da LPI.

**Conclusão**

Contudo, para que o presente pedido reúna condições de receber a proteção pleiteada, a requerente deverá atender as seguintes exigências:

- corrigir o título do pedido, de forma a escrever na língua vernácula (português), o composto biciclo associado a processo reivindicado, conforme pontuado no quadro 3 deste parecer;
- da mesma forma, corrigir a descrição do referido composto nas partes do pedido de patente, a saber, no relatório descritivo, quadro reivindicatório e resumo, conforme pontuado no quadro 3 deste parecer;

Além das irregularidades acima listadas e a fim de se evitar uma exigência formal específica quanto à observância da MP 2186-16/01, relativa ao acesso a patrimônio genético nacional, o pedido deverá ser saneado quanto a esta matéria, pois a concessão do direito de patente está condicionada à observância da MP 2186-16/01.

Portanto, o depositante é convidado a se manifestar a respeito deste tema, recomendando-se que tal manifestação ocorra por intermédio de petição específica via código de serviço 264, na hipótese de ter ocorrido acesso à amostra do patrimônio genético nacional, ou por intermédio de petição específica via código de serviço 273, na hipótese de declaração negativa de acesso à amostra do patrimônio genético nacional.

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, 20 de maio de 2021.

---

Flávio dos Reis Gonçalves  
Pesquisador/ Mat. Nº 1550074  
DIRPA / CGPAT III/DIPEQ  
Deleg. Comp. - Port. INPI/DIRPA Nº 022/12