



**SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL**  
**MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA, COMÉRCIO E SERVIÇOS**  
**INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL**

**RELATÓRIO DE EXAME TÉCNICO**

**N.º do Pedido:** BR102018017106-2      **N.º de Depósito PCT:**  
**Data de Depósito:** 21/08/2018  
**Prioridade Unionista:** -  
**Depositante:** UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS (BRMG)  
**Inventor:** MARYS LENE BRAGA ALMEIDA; RODRIGO LAMBERT ORÉFICE  
**Título:** "MATERIAL ADSORVENTE DE ESPUMA DE POLIURETANO COM AS SUPERFÍCIES ENRIQUECIDAS POR RESÍDUO DE CATALISADOR DE PETRÓLEO, PROCESSOS E USO"

**PARECER**

Quadro 1 – Páginas do pedido examinadas			
Elemento	Páginas	n.º da Petição	Data
Relatório Descritivo	1 a 11	870180073390	21/08/2018
Quadro Reivindicatório	1 a 2	870180073390	21/08/2018
Desenhos	1 a 2	870180073390	21/08/2018
Resumo	1	870180073390	21/08/2018

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	US20160229959	11/08/2016
D2	US2016168484	16/06/2016

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 a 5
	Não	-
Novidade	Sim	1 a 5
	Não	-
Atividade Inventiva	Sim	1 a 5
	Não	-

### Comentários/Justificativas

Avaliando a manifestação do depositante apresentada por meio da petição nº 870240017886 de 01/03/2024 com relação ao parecer técnico notificado na revista RPI nº 2761 de 05 de dezembro de 2023, concordo com o depositante de que D1-D2 não são considerados impeditivos em relação aos requisitos de patenteabilidade da matéria reivindicada. De fato, apesar do documento mais próximo do estado da técnica D1 revelar certas características técnicas em comum com o atual pedido, concordo que há diferenças significativas entre D1-D2 e o atual pedido de patente.

A presente invenção descreve um material adsorvente e seu processo de obtenção a partir da síntese de espuma de poliuretano à base de polioli de origem vegetal, com a superfície enriquecida por resíduo de catalisador proveniente do craqueamento catalítico fluidizado de petróleo. Apresenta ainda o processo de dessorção dos adsorventes. Os materiais desenvolvidos apresentaram propriedades físicas e químicas adequadas para serem utilizados, de forma sustentável, na adsorção de pesticidas.

O uso generalizado de pesticidas na agricultura para prevenir ou eliminar ervas daninhas, insetos e doenças pode causar sérios problemas para organismos não alvos.

Embora diversos estudos e documentos de patente tenham sido publicados utilizando espumas de poliuretano como adsorventes de pesticidas, o requerente pontua que o estado da

técnica não antecipa o desenvolvimento de espuma de poliuretano a base de poliol com a superfície enriquecida de resíduo de catalisador de petróleo.

A atual descrição propõe o estabelecimento de um material adsorvente, caracterizado por compreender uma espuma de poliuretano com a superfície enriquecida por resíduo de catalisador proveniente do craqueamento catalítico fluidizado do petróleo.

O documento D1, considerado como sendo o documento mais próximo do estado da técnica, revela materiais organosílicos, que são um polímero de pelo menos um monômero independente de Fórmula  $[Z_1OZ_2OSiCH_2]_3$ , em que cada  $Z_1$  e  $Z_2$  representam independentemente um átomo de hidrogênio, um grupo alquil  $C_1$ - $C_4$  ou uma ligação a um átomo de silício de outro monômero e pelo menos um outro monômero de óxido metálico trivalente. Todavia, D1 não propõe o estabelecimento de um material adsorvente, caracterizado por compreender uma espuma de poliuretano com a superfície enriquecida por resíduo de catalisador proveniente do craqueamento catalítico fluidizado do petróleo. Desta forma, as reivindicações 1 a 5 são novas à luz de D1

O problema técnico objetivo da atual descrição é que embora diversos estudos e documentos de patente tenham sido publicados utilizando espumas de poliuretano como adsorventes de pesticidas, o requerente pontua que o estado da técnica não antecipa o desenvolvimento de espuma de poliuretano a base de poliol com a superfície enriquecida de resíduo de catalisador de petróleo.

A resolução deste problema técnico é a proposição do material adsorvente, caracterizado por compreender uma espuma de poliuretano com a superfície enriquecida por resíduo de catalisador proveniente do craqueamento catalítico fluidizado do petróleo.

D2 revela métodos para separar um composto aromático de um estoque de base lubrificante onde o referido método inclui colocar em contato um material de base lubrificante contendo um composto aromático com um material organosilica.

O depositante assinala que D1 é ensina um produto composto de material organosílico polimérico constituído por monômeros da seguinte fórmula  $[Z_1OZ_2OSiCH_2]_3$ , com efeito de adsorver contaminantes volumosos devido à área superficial e ao volume dos poros. Neste caso, o mecanismo de adsorção é puramente estrutural e passa a ser limitado quanto ao volume do contaminante veiculado. Já na atual revelação o produto desenvolvido para a adsorção de pesticidas é composto por um substrato de poliuretano com a superfície enriquecida por resíduo de catalisador proveniente do craqueamento catalítico fluidizado do petróleo onde o catalisador utilizado no craqueamento catalítico fluido é um resíduo granulado constituído basicamente por zeólitas (aluminosilicatos), que na tecnologia do presente pedido é a principal responsável pela adsorção dos contaminantes de interesse. Nesse caso, a adsorção dos pesticidas ocorre como uma simbiose dos efeitos da porosidade e da conformação dos sítios tetraédricos da zeólita, que são capazes de reter os hidrocarbonetos de interesse. Além disso, o alumínio presente na composição química da zeólita é um grande diferencial frente à estrutura apresentada no

documento D1. O alumínio proporciona ao adsorvente um caráter iônico que aumenta o efeito da adsorção explorada na tecnologia do atual pedido de patente, e não explorado em D1.

O documento D2 apresenta um composto organosílico com aplicação em um método de separação de compostos aromáticos de bases lubrificantes. Novamente, o fenômeno da adsorção é justificado pela estrutura conformacional do composto organosílico e não quanto ao caráter iônico da molécula, conforme explorado na tecnologia do atual pedido de patente. Sendo assim, a tecnologia do atual pedido de patente possui atividade inventiva e se difere substancialmente dos documentos D1 e D2, principalmente, em relação à estrutura e ao efeito do agente adsorvente, não sendo possível para um técnico no assunto a obtenção da tecnologia em análise apenas utilizando os conhecimentos ensinados em D1 e em D2, separados ou em combinação.

O depositante assinala, ainda, que quanto ao processo de obtenção do material adsorvente, na tecnologia referente ao pedido de patente em questão o substrato do resíduo do catalisador petroquímico é preparado a partir da mistura do polipropilenoglicol **PPG 2000** e do biopol 411, homogeneizada sob rotação e é adicionado um catalisador de estanho e um surfactante de silicone, e novamente homogeneizada sob as mesmas condições de rotação e tempo. Nessa mistura é adicionado o diisocianato de tolueno (**TDI**) e homogeneizado, para então formar o suporte de poliuretano à base de polioli. Nesse substrato é adicionado o resíduo do catalisador proveniente do craqueamento catalítico fluidizado do petróleo e aguardado um tempo de no mínimo 24 horas para a obtenção do produto. Já no documento D1, o processo de obtenção dos polímeros organosílicos adsorventes com fórmula básica de  $[Z_1OZ_2OSiCH_2]_3$  é descrito em várias etapas, que demandam mais tempo de processamento e resultam na formação de subprodutos ao longo do processo. Em D1, parte da síntese do adsorvente envolve a secagem do material em autoclave por um dia e a filtragem a vácuo durante três horas. Além disso, os reagentes precursores da reação são diferentes dos utilizados no atual pedido de patente e consistem, basicamente, de uma solução aquosa contendo, pelo menos, um composto de Fórmula  $[R_1R_2SiCH_2]_3$ , onde R pode ser um grupo alcóxi ou alquil, e um óxido de metal trivalente. Em D2, o método de obtenção dos compostos organosílicos são citados de forma semelhante ao documento D1, com uma solução aquosa precursora formada por um composto de fórmula  $[Z_{15}Z_{16}SiCH_2]_3$ , no qual  $Z_{15}$  e  $Z_{16}$  podem ser um grupo alcóxi ou alquil, e por uma amida cíclica. Logo, não somente o produto, mas também os processos de obtenção do material adsorvente citados nos documentos D1 e D2 são distintos da tecnologia do presente pedido de patente.

Os argumentos apresentados pelo requerente foram considerados pertinentes e as reivindicações 1 a 5 possuem atividade inventiva, já que as mesmas não derivam de modo evidente ou óbvio do estado da técnica D1-D2, 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, 8 de abril de 2024.

---

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