



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

**RELATÓRIO DE EXAME TÉCNICO**

**N.º do Pedido:** BR102016012321-6      **N.º de Depósito PCT:**  
**Data de Depósito:** 30/05/2016  
**Prioridade Unionista:** -  
**Depositante:** UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS (BRMG) ,  
PETRÓLEO BRASILEIRO S.A (BRRJ) , FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE  
FEDERAL DE SÃO CARLOS (BRSP)  
**Inventor:** RODRIGO LAMBERT ORÉFICE, TÚLIO PACHECO BOAVENTURA,  
KÁSSIO ANDRÉ LACERDA, PATRÍCIA SANTIAGO DE OLIVEIRA  
PATRÍCIO, GASTÓN LUIS ALVIAL MORAGA, ROSÁRIO ELIDA  
SUMAN BRETAS, APARECIDO JÚNIOR DE MENEZES, MARINA  
MAGATON, CYBELE LOTTI, CÁSSIA COSTA NASCIMENTO,  
CRISTIANE XAVIER DA SILVA CAMPOS @FIG  
**Título:** “Processo de obtenção de blendas de poliolefinas e macromoléculas  
bioativas, produtos e uso ”

**PARECER**

Em resposta ao parecer de exigência e busca, realizado com base no Art. 35, incisos I e IV, da Lei nº 9.279, de 1996 (LPI), em conformidade com a Resolução INPI/PR Nº 240/19, de 03/07/2019, e emitido em 06/10/2020, despacho 6.22, notificado pela publicação na RPI nº2597, de 13/10/2020, a requerente apresentou na petição nº 870200143517, de 13/11/2020 alguns esclarecimentos, mantendo o quadro reivindicatório e o relatório descritivo enviado no depósito do pedido. Entretanto na análise do pedido foi constatado documentos relevantes, que são apresentados no quadro 4 deste parecer.

A invenção se refere a um processo de obtenção de blendas poliméricas biodegradáveis (origem vegetal ou animal) de poliolefinas e macromoléculas bioativas no estado fundido, as blendas poliméricas biodegradáveis de poliolefinas e macromoléculas bioativas, bem como ao uso desses materiais plásticos para substituir o polietileno.

**Quadro 1 – Páginas do pedido examinadas**

Elemento	Páginas	n.º da Petição	Data
Relatório Descritivo	1 a 24	870160024081	30/05/2016
Quadro Reivindicatório	1 a 3	870160024081	30/05/2016
Desenhos	1 a 7	870160024081	30/05/2016
Resumo	1	870160024081	30/05/2016

**Quadro 2 – Considerações referentes aos Artigos 10, 18, 22 e 32 da Lei n.º 9.279 de 14 de maio de 1996 – LPI**

<b>Artigos da LPI</b>	<b>Sim</b>	<b>Não</b>
A matéria enquadra-se no art. 10 da LPI (não se considera invenção)		<b>X</b>
A matéria enquadra-se no art. 18 da LPI (não é patenteável)		<b>X</b>
O pedido apresenta Unidade de Invenção (art. 22 da LPI)	<b>X</b>	
O pedido está de acordo com disposto no art. 32 da LPI	<b>X</b>	

**Comentários/Justificativas**

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

<b>Artigos da LPI</b>	<b>Sim</b>	<b>Não</b>
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**

A reivindicação 1 não atende ao disposto no Art. 25 da LPI e na Instrução Normativa nº 30/2013 – Art. 4º (III), pois a matéria não está definida de maneira clara, precisa e positiva, pois, o item (a) não está claro se esta etapa pode ser ativação e ou modificação de macromoléculas bioativas.

A reivindicação 4 não atende ao disposto no Art. 25 da LPI e na Instrução Normativa nº 30/2013 – Art. 4º (III), pois a matéria não está definida de maneira clara, precisa e positiva, pois, não está claro como é feita a reação de oxipropilação.

A reivindicação dependente 10 excede as limitações das características compreendidas na reivindicação a qual se refere, o que contraria o disposto no Art. 25 da LPI e na Instrução Normativa nº 30/2013 – Art. 6 (II), pois permite que a a blenda não contenha molécula bioativa, sendo esta relevante para a invenção.

O relatório descritivo do presente pedido não descreve de forma clara e objetiva a invenção de forma a possibilitar sua realização por um técnico no assunto, contrariando o disposto no Art. 24 da LPI, pois na página 24 do relatório descritivo é mencionado que a Figura 13 indica que: “amostras com mais elevadas concentrações (acima de 20%) ...”, entretanto na Figura 13, os valores acima de 20% não estão claros.

O relatório descritivo do presente pedido não descreve de forma clara e objetiva a invenção de forma a possibilitar sua realização por um técnico no assunto, contrariando o disposto no Art. 24 da LPI, pois falta clareza em relação as reações de oxipropilação, descritas na página 17 do relatório descritivo. Este fato também não atende ao item de suficiência descritiva do relatório descritivo, uma vez que não descreve suficientemente a invenção de forma a possibilitar sua realização por um técnico no assunto, não atendendo ao Art. 24 da LPI.

<b>Quadro 4 – Documentos citados no parecer</b>		
<b>Código</b>	<b>Documento</b>	<b>Data de publicação</b>
D1	R. CHANDRA, RENU RUSTGI/Prog. Polym. Sci., Vol. 23, 1273–1335	1998
D2	Subhas C. Shit and Pathik M. Shah/Journal of Polymers	05/05/2014
D3	Babak Ghanbarzadeh and Hadi Almasi/Biodegradable Polymers	2013
D4	A.P.Martínez-Camacho, M.O. Cortez-Rocha, A. Z. Graciano-Verdugo, F.Rodríguez-Félix, M.M.Castillo-Ortega, A.Burgos-Hernández,J.M.Ezquerria-Brauer, M. Plascencia Jatomea/Carbohydrate Polymers 91	29/08/2013
D5	J.M. Quiroz-Castillo, D.E. Rodríguez-Félix, H. Grijalva-Monteverde, T. Del Castillo-Castro, M. Plascencia-Jatomea, F. Rodríguez-Félix, P.J. Herrera-Franco/Carbohydrate Polymers 101	22/10/2013
D6	S. Z. Rogovina, K. V. Aleksanyan, D. D. Novikov, E. V. Prut, and A. V. Rebrov/ Polymer Science, Ser. A, Vol. 51, No. 5	2009
D7	M. Sunilkumar, Tania Francis, Eby Thomas Thachil, A. Sujith/Chemical Engineering Journal 204–206	25/07/2012
D8	Cornelia Vasile, Raluca Nicoleta Darie, Catalina Natalia Cheaburu-Yilmaz, Gina-Mihaela Pricope, Matej Bracic, Daniela Pamfil, Gabriela Elena Hitruc, Donatella Duraccio/Composites: Part B 55 314–323	29/07/2012
D9	Long Yu, Katherine Dean, Lin Li/Prog. Polym. Sci. 31 576–602	06/06/2006

<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 13
	Não	-
<b>Novidade</b>	Sim	1 a 13
	Não	-
<b>Atividade Inventiva</b>	Sim	-
	Não	1 a 13

### Comentários/Justificativas

O exame do pedido teve continuidade com base nas vias apontadas no Quadro 1 desse parecer e considerando o conteúdo da manifestação apresentada em resposta ao parecer 6.22.

A requerente alega em sua resposta: “que nenhum dos 12 documentos citados, porém, reporta os sistemas descritos no pedido de patente, como a combinação entre poliolefinas e colágeno, poliolefinas e alginatos, poliolefinas e pectina, justificando que a **razão** para essa **ausência de informações** é basicamente relacionada com a grande diferença estrutural e química entre as poliolefinas e essas macromoléculas bioativas, o que dificulta sobremaneira a processabilidade conjunta dos dois materiais. As macromoléculas bioativas descritas em BR102016012321-6 apresentam altas viscosidades que reduzem a habilidade dessas em fluir durante processamentos convencionais de poliolefinas, como injeção, sopro e termo-formação. Além disso, a incompatibilidade química tende a reduzir a interação entre as fases, podendo levar a microestruturas grosseiras.

Alega ainda: Diferente do amido, que apresenta consagrada metodologia para permitir sua combinação com polietileno, a qual está ligada a um processo específico de gelatinização, as outras macromoléculas bioativas citadas não oferecem tal possibilidade, o que **exige novos procedimentos de aumento da processabilidade**. As publicações sobre **quitosana e polietileno** (D6, D8, D9, D10 e D11) mostram claramente uma **microestrutura grosseira**, com conteúdos de quitosana baixos, **limitados métodos de processamento** e propriedades mecânicas extremamente pobres (muito diferentes do polietileno, o que se traduz em grande dificuldade de substituição desse polímero pelas novas formulações).

A requerente alega: “O pedido de patente em análise estabeleceu: (1) uso de conteúdos elevados de **macromoléculas bioativas (acima de 50%, em vários casos)**, o que pode **garantir maior biodegradabilidade**; (2) **Amplas formas de processamento** para os materiais, incluindo **extrusão, injeção, termo-formação e sopro**; (3) **Métodos de acoplamento** que permitiram **ganhos em processabilidade e compatibilidade** entre os materiais; (4) **Propriedades mecânicas** comparáveis, em muitos casos, às propriedades das poliolefinas, o que pode **favorecer a substituição dessas poliolefinas** pelas blendas propostas

De acordo com as alegações da requerente entende-se que o efeito técnico relevante é usar uma quantidade superior a 50% de moléculas bioativas no preparo de blendas com poliolefina de modo a não ter problemas durante o processamento dessas blendas, devido as elevadas viscosidades da mistura. Convém salientar que a reivindicação 1 do presente pedido, não protege uso de conteúdos elevados de **macromoléculas bioativas (acima de 50%)**, tornando a reivindicação 1 muito ampla, isto é somente protege etapas de processamento já conhecidas. Além disso a reivindicação 1 não define com clareza quais os composto bioativos relevantes para a invenção. Neste caso qualquer anterioridade que ensina etapas de processos será relevante para a reivindicação 1.

O documento R. CHANDRA, RENU RUSTGI/Prog. Polym. Sci., Vol. 23, 1273–1335, (publicado em 1998) (D1) ensina o uso de amido, modificado ou não, em mistura com polímeros, como polietileno, para produção de filmes. É importante que o componente biodegradável tenha quantidades suficientes na mistura. Tal como misturas com menores teores de amido com polietileno, em que o polietileno seja a fase contínua de modo que a mistura possa ser processada

na forma fundida para formar filmes ou plásticos com propriedades do polietileno. Foi observado que o amido granulado virgem ou modificado aumenta sua compatibilidade com a matriz do polímero. A mistura por fusão de polímeros, tal como polietileno, e polímeros biodegradáveis, é feita em temperaturas razoáveis de modo a fundir o polímero sintético sem degradar o biopolímero. É ensinado o processamento de polímero biodegradável com polímero sintético, focando atenção para o efeito da mistura e as técnicas de processamento, sendo observado que a qualidade do filme foi melhorada pela adição de uma formulação de PVA ao amido-glicerol (amido modificado). É ensinado o uso de adição de ureia e polióis em formulações de amido e EAA de modo a melhorar a qualidade do filme. Este efeito é devido a melhoria da gelatinização do amido, permitindo que possa se fazer um processo de extrusão obtendo-se filmes uniformes em misturas semi-secas, evitando uma etapa de pré-mistura do amido-EAA em misturadores com altos teores de águas antes da etapa de extrusão. Foi ensinado filmes de polietileno e 40% de amido, sendo que os filmes obtidos não apresentam boas propriedades. (páginas 1304, 1310, 1311). Isto é D1

O documento Subhas C. Shit and Pathik M. Shah/Journal of Polymers, (publicado em 05/05/2014) (D2) ensina polímeros naturais, como os citados na reivindicação 3 para o preparo de filmes para embalagens. Convém salientar que D2 ensina os mesmos polímeros naturais protegidos na reivindicação 3.

O documento Babak Ghanbarzadeh and Hadi Almasi/Biodegradable Polymers, (publicado em 2013) (D3) ensina o emprego de amido gelatinizado com poliglicóis (glicerol, sorbitol, entre outros) que são plastificantes não voláteis, que possibilitam o processamento do amido por extrusão. Ensina também outros polímeros naturais, tais como colágeno, quitosana, entre outros. Foi ensinado que a modificação do amido permite obter um produto com melhores propriedades para formação de filmes quando misturado com outros polímeros. (página 144, 145, 146)

O documento A.P.Martínez-Camacho, M.O. Cortez-Rocha, A. Z. Graciano-Verdugo, F.Rodríguez-Félix, M.M. Castillo-Ortega, A.Burgos-Hernández, J.M.Ezquerria-Brauer, M., Plascencia-Jatomea/Carbohydrate Polymers 91, (publicado em 29/08/2013) (D4) ensina a obtenção de filmes de polietileno com quitosana, sendo os filmes obtidos mais resistentes, entretanto com menores propriedades mecânicas a medidas que se aumentava o teor de quitosana. Polímeros naturais como colágeno, quitosana, amido entre outros, foram estudados como materiais para embalagens. A extrusão da quitosana com polímeros termoplásticos representa uma alternativa para se obter materiais com melhores propriedades mecânicas, entretanto existe uma limitação devido a miscibilidade ou imiscibilidade de ambos os polímeros, complicando a formação do filme. As formulações da mistura dos compósito foram feitas misturando o polietileno e a quitosana em pó, para melhorar a adesão do polietileno a quitosana na interface do filme, foi adicionado EAA (ácido etileno acrílico). Primeiramente as misturas foram extrudadas em uma extrusora mono-rosca, a temperatura de 145 a 150°C, rotação de 45 rpm. Esse filme foi peletizado e extrusado novamente. Os teores de quitosana estudados se encontram na faixa de 5% (resumo, 666, 667)

O documento J.M. Quiroz-Castillo, D.E. Rodríguez-Félix, H. Grijalva-Monteverde, T. Del Castillo-Castro, M. Plascencia-Jatomea, F. Rodríguez-Félix, P.J. Herrera-Franco/Carbohydrate Polymers, (publicado em 22/10/2013) (D5) ensina filmes de polietileno com até no máximo 20% de quitosana obtidos por extrusão, usando glicerol como plastificante da quitosana (resumo).

O documento S. Z. Rogovina, K. V. Aleksanyan, D. D. Novikov, E. V. Prut, and A. V. Rebrov/ Polymer Science, Ser. A, Vol. 51, (publicado em 2009) (D6) ensina como se preparar mistura de polímeros naturais com poliolefinas, nas proporções 20:80 a 50:50, por exemplo de quitosana:poliolefina, e que os filmes obtidos apresentam melhores propriedades mecânicas. É mencionado que a técnica de medida de entalpia pode ser usada para determinar o melhor teor de polímero natural a ser usado na mistura. Os polímeros foram misturados em uma extrusora com velocidade rotação de 45 rpm, obtendo-se um pó. Este pó foi prensado a 160°C por 10 minutos para obtenção de filmes, que foram analisados. (resumo, páginas 555, 561, 562).

O documento M. Sunilkumar, Tania Francis, Eby Thomas Thachil, A.Sujith/Chemical Engineering Journal 204–206, publicado em 25/07/2012) (D7) ensina compósitos de polímero natural com polímero sintético por processamento por fusão. Por exemplo polietileno e quitosana para fabricação de filmes. Uma das maiores desvantagens desta mistura é sua incompatibilidade, causada pela natureza hidrofílica do polímero natural e pela natureza hidrofóbica do polímero sintético. Podem ser usados plastificantes, tais como glicerol, etileno glicol, entre outros. A mistura foi feita em um misturador a 60°C, 60 rpm e temperatura de 140°C. A quitossana foi adicionada em teores entre 5 e 25%. (resumo, páginas 114, 115, 116).

O documento Cornelia Vasile, Raluca Nicoleta Darie, Catalina Natalia Cheaburu-Yilmaz, Gina-Mihaela Pricope, Matej Bracic, Daniela Pamfil, Gabriela Elena Hitruc, Donatella Duraccio/ Composites: Part B 55 314–323, (publicado em 29/07/2013) (D8) ensina o processamento por fusão de uma poliolefina composta com 2,7 a 5,5% de quitosana em um misturador, com rotação de 60 rpm e temperatura de 115°C. Após a mistura a amostra foi pré-fundida e prensada formando um filme. (página 315)

O documento Long Yu, Katherine Dean, Lin Li/Prog. Polym. Sci. 31 576–602, (publicado em 06/06/2006) (D9) ensina que mistura de polímero sintético com amido, gelatina, quitosana podem ser processadas por extrusão injeção, compressão e fusão. É ensinado o efeito das propriedades do polímero final após processamento em relação a água, glicerol, entre outros plastificantes e aditivos. (páginas 26, 27, 29, 30).

Desta forma, a característica técnica especial da invenção, tal como adição de polímero biodegradável, modificado ou não, para obtenção de blendas poliméricas biodegradáveis com poliolefina com adição de plastificantes, compatibilizantes, gelificação do polímero biodegradável e conformação da blenda por processos de extrusão, injeção ou prensagem é conhecido por um técnico no assunto a partir dos ensinamentos de D1 a D9. Esses ensinamento auxiliam o técnico no assunto a solucionar problemas técnicos tais como: melhoria da propriedades de elasticidade da blenda, biodegradabilidade, miscibilidade do polímero natural com o polímero sintético, usando a técnica de gelatinização, conforme ensinado nestes documentos. Convém salientar mais uma

vez que dentre os documentos do estado da técnica, nenhum apresentou teor de biopolímero superior a 50% e que é do conhecimento do técnico no assunto alterar a ordem de adição dos ingredientes, durante o processamento das blendas. Além disso não existe evidências no documento em exame de qualquer efeito novo que resolva o problema técnico que não seja conhecida no estado da técnica. Considerando os ensinamentos de D1 a D9 e os ensinamentos de um técnico no assunto, da área de preparo de blendas de polímeros sintéticos com adição de biopolímeros, está claro que a solução é óbvia para um técnico no assunto. Desta forma, o pedido em exame não acrescenta uma contribuição ao estado da técnica indicando falta de atividade inventiva para as reivindicações 1 a 13.

### **Conclusão**

Diante ao exposto nesse parecer, o presente pedido não atende às disposições dos Art. 8º, 13, 24 e 25 da LPI, conforme apontado na seção de comentários/justificativas dos Quadro 2, 3 e 4 deste parecer.

O depositante deve se manifestar quanto ao contido neste parecer em até 90 (noventa) dias, a partir da data de publicação na RPI, de acordo com o Art. 36 da LPI.

Publique-se a ciência de parecer (7.1).

Rio de Janeiro, 9 de fevereiro de 2021.

---

Clarice Maria Buarque de Macedo  
Pesquisador/ Mat. Nº 1548780  
DIRPA / CGPAT I/DIPOL  
Deleg. Comp. - Port. INPI/DIRPA Nº  
002/11