

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

(21) PI0609349-3 A2



(22) Data de Depósito: 03/03/2006  
(43) Data da Publicação: 18/10/2011  
(RPI 2128)

(51) Int.CI.:  
C08G 18/00

**(54) Título:** MÉTODO PARA PRODUZIR UM POLIOL DERIVADO DE ÓLEO VEGETAL, POLIOL DERIVADO DE ÓLEO VEGETAL, MÉTODO PARA DIMINUIR O VALOR ÁCIDO DE UM POLIOL DERIVADO DE ÓLEO VEGETAL, E, MATERIAL DE URETANO

**(30) Prioridade Unionista:** 03/03/2005 US 60/658230

**(73) Titular(es):** South Dakota Soybean Processors

**(72) Inventor(es):** ERIC J. GEIGER, LAURENCE A. ARMBRUSTER, NICOLE M. BECKER

**(74) Procurador(es):** Momsen, Leonardos & CIA.

**(86) Pedido Internacional:** PCT US2006007724 de 03/03/2006

**(87) Publicação Internacional:** WO 2006/094227 de 08/09/2006

**(57) Resumo:** MÉTODO PARA PRODUZIR UM POLIOL DERIVADO DE ÓLEO VEGETAL, POLIOL DERIVADO DE ÓLEO VEGETAL, MÉTODO PARA DIMINUIR O VALOR ÁCIDO DE UM POLIOL DERIVADO DE ÓLEO VEGETAL, E, MATERIAL DE URETANO. É fornecido um método para produzir um poliol derivado de óleo vegetal, tendo aumentada funcionalidade hidroxila, reagindo-se um óleo vegetal com um agente oxidante, na presença de um catalisador organometálico. São também fornecidos os resultantes polióis de mais elevada funcionalidade, derivados do óleo vegetal produzido pelo processo. São também fornecidos um método para diminuir o valor ácido de um poliol derivado de óleo vegetal, reagindo-se o poliol derivado de óleo vegetal com um componente epóxido, na presença de um catalisador de base de Lewis. São também produzidos produtos de uretano, empregando-se polióis derivados de óleo vegetal de funcionalidade mais elevada e/ou polióis derivados de óleo vegetal de mais baixo teor de ácido.



PI0609349 - 3

1

“MÉTODO PARA PRODUZIR UM POLIOL DERIVADO DE ÓLEO VEGETAL, POLIOL DERIVADO DE ÓLEO VEGETAL, MÉTODO PARA DIMINUIR O VALOR ÁCIDO DE UM POLIOL DERIVADO DE ÓLEO VEGETAL, E, MATERIAL DE URETANO”

5 REFERÊNCIA A PEDIDO RELACIONADO

A presente invenção reivindica prioridade para o Pedido de Patente Provisória dos Estados Unidos No. 60/658.230, depositado em 3 de março de 2005, intitulado NOVEL POLYOLS DERIVED FROM A VEGETAL OIL USING AN OXIDATION PROCESSO, cuja descrição é por 10 este meio incorporada por referência em sua totalidade.

FUNDAMENTOS DA INVENÇÃO

Em razão de suas propriedades mecânicas largamente variando e sua capacidade de serem relativa e facilmente usinados e formados, os materiais de poliuretano, tais como elastômeros de uretano e espumas, encontraram largo 15 uso em uma multidão de aplicações industriais e de consumidor.

A produção de polímeros de uretano é bem conhecida na arte. Os uretanos são formados quando grupos isocianato (NCO) reagem com grupos hidroxila (OH). O método mais comum de produção de uretano é via a reação de um poliol derivado de petróleo e um isocianato, que forma o grupo uretano de cadeia principal. Os poliéster polióis e poliéter polióis são os polióis mais 20 comuns derivados de petróleo usados na produção de uretano. Os polióis são álcoois poliídricos, isto é, álcoois que contêm dois ou mais grupos hidroxila.

O uso exclusivo de polióis derivados de petroquímicos, tais como poliéster ou poliéter polióis, na formação de produtos de uretano, tais 25 como elastômeros e espumas, é desvantajoso por uma variedade de razões. Os petroquímicos são no final das contas derivados do petróleo. Por conseguinte, os petroquímicos são um recurso não-renovável. A produção de um poliol derivado de petróleo requer muitíssima energia, visto que o óleo tem que ser obtido por perfuração, extraído do solo, transportado para as refinarias,

refinado e de outro modo processado para produzir o poliol. Estes esforços aumentam o custo dos polióis e os efeitos ambientais desvantajosos de sua produção. Além disso, o preço dos polióis derivados de petróleo tende a ser um tanto imprevisível, visto que ele tende a flutuar com base no preço 5 flutuante de petróleo.

Além disso, à medida que o público consumidor torna-se crescentemente cônscio dos problemas ambientais, há distintas desvantagens de comercialização para os produtos baseados em petroquímicos. A demanda do consumidor por produtos “mais verdes” continua a crescer. Como 10 resultado, seria muitíssimo vantajoso substituir todo ou pelo menos parte dos poliéster ou poliéter polióis, quando usados na produção de polímeros de uretano, com um componente mais versátil, renovável, menos dispendioso e mais ambientalmente conveniente, tal como polióis derivados de óleo vegetal.

Uma dificuldade com o uso de polióis derivados de óleo 15 vegetal, para produzir um produto de uretano, é que os métodos convencionais de preparar os polióis de óleos vegetais, tais como óleos de soja, não produzem polióis tendo um significativo conteúdo de grupos hidroxila. Por conseguinte, seria vantajoso desenvolver um método para produzir polióis baseados em óleo vegetal, tendo aumentados grupos hidroxila 20 reativos em relação aos polióis convencionais, derivados de um óleo vegetal, tal como óleo vegetal soprado.

Outra dificuldade com o uso de polióis derivados de óleo vegetal, para produzir um produto de uretano, é os valores ácidos residuais do poliol mais elevados do que desejado, o valor ácido residual de um poliol 25 derivado de óleo de soja varia de cerca de 5,4 mg KOH/grama a cerca de 7,4 mg KOH/grama). Geralmente, na produção de elastômeros e espumas de uretano, o ácido residual presente nos polióis derivados de óleo vegetal retarda a atividade isocianato pela interferência com a reação isocianato/álcool. Além disso, onde o catalisador usado para produzir

polímeros de uretano for uma amina, acredita-se que o ácido residual pode neutralizar a amina, tornando o catalisador menos eficaz. Desta maneira, seria vantajoso desenvolver um método para neutralizar o ácido residual do poliol, para formar grupos hidróxido (OH) reativos, enquanto não adversamente impactando o desempenho do poliol. Um poliol derivado de óleo vegetal de menos teor de ácido seria desejável porque o valor ácido mais baixo melhoraria o desempenho dos polióis na produção de polímero de uretano, menos exigências de catalisador de poliuretano e melhoraria as propriedades físicas do uretano devidas à formação de rede polimérica melhorada. Desta maneira, existe uma significativa necessidade de polióis de mais baixo teor de ácido, funcionalmente mais elevados, derivados de óleo vegetal, especialmente polióis derivados de óleo de soja, tipicamente óleo de soja soprado, e um método para produzir tais polióis funcionalmente mais elevados, de mais baixo teor de ácido.

## 15 SUMÁRIO DA INVENÇÃO

Uma forma de realização da presente invenção geralmente refere-se a um método para produzir polióis derivados de óleo vegetal, em que os polióis têm aumentada funcionalidade hidroxila, em que um óleo vegetal, tipicamente óleo de soja, é reagido com um agente oxidante, na presença de um catalisador organometálico e os resultantes polióis funcionais superiores, derivados de óleo vegetal, produzidos pelo processo.

Outra forma de realização da presente invenção geralmente refere-se a polióis de funcionalidade superior, com mais baixo teor de ácido, derivados de um óleo vegetal e a um novo método para diminuir o valor ácido de um poliol, reagindo-se um poliol derivado de óleo vegetal, tendo aumentada funcionalidade, formado reagindo-se o óleo vegetal, tipicamente um óleo de soja soprado, com um agente oxidante, na presença de um catalisador organometálico (ligando de tetra amido macrocíclico), com um componente epóxido, na presença de um catalisador de base de Lewis.

A presente invenção geralmente refere-se ainda ao uso do (1) poliol funcional superior, derivado de um óleo vegetal, tipicamente um óleo vegetal refinado e branqueado, formado reagindo-se um agente oxidante com o óleo vegetal, na presença de um catalisador organometálico e/ou (2) de 5 polióis derivados de óleo vegetal funcionais superiores como o poliol ou um dos vários polióis e/ou como um componente de um prepolímero, na produção de material de uretano, incluindo espumas e elastômeros. Os polióis podem ser um dos componentes do lado-B, que podem ser reagidos com um lado-B que tipicamente inclui um prepolímero (prepolímero derivado de 10 petróleo tradicional ou um prepolímero incorporando um poliol pelo menos parcialmente derivado de um vegetal, incluindo um poliol derivado de óleo vegetal de mais baixo teor de ácido) ou um isocianato.

Outra forma de realização da presente invenção inclui o uso 15 dos polióis funcionais superiores, tipicamente também de mais baixo teor de ácido, derivados de óleo vegetal, como um dos componentes de lado-B (outros polióis derivados de petróleo podem também ser usados em combinação com os polióis funcionais superiores da presente invenção, como os componentes de poliol de lado-B) que é reagido com um lado-B, que inclui um isocianato e/ou um prepolímero, tal como os prepolímeros examinados 20 acima, para formar um material de uretano. Os materiais de uretano podem ser usados como um pré-revestimento e para um material de suporte para tapete, compósitos de construção, isolamento, isolamento de espuma spray, outras aplicações de uretano, tais como aquelas requerendo o uso de pistolas 25 de spray de mistura de colisão, elastômeros híbridos de uretano/uréia, revestimentos de leito de veículo, espumas flexíveis (espumas de mobiliário, espumas de componentes veiculares), espumas de pele integrais, espumas de pulverização rígidas, espumas rígidas de vetedura-em-posição, revestimentos, adesivos, selantes, enrolamento de filamento e outros compósitos de uretano, 30 espumas, elastômeros, resinas e aplicações de moldagem por injeção de

reação (RIM).

DESCRÍÇÃO DETALHADA DA FORMA DE REALIZAÇÃO PREFERIDA

O Requerente descobriu surpreendentemente que a oxidação de um óleo vegetal, mais tipicamente óleo de soja, na presença de um catalisador organometálico, tipicamente um catalisador TAML® (ligando de tetra amido macrocíclico), resulta em um poliol derivado de óleo vegetal, tendo aumentada funcionalidade do grupo hidroxila. Um método para produzir polióis derivados de óleo vegetal, com aumentada funcionalidade, tendo valores ácidos mais baixos, foi também desenvolvido.

O método para produzir um poliol baseado em óleo vegetal, com aumentada funcionalidade, geralmente inclui reagir um óleo vegetal, tipicamente óleo de soja, mais tipicamente um óleo de soja refinado, branqueado, com um agente oxidante, na presença de um catalisador de oxidação organometálico (ligando tetra amido macrocíclico). Genericamente, a reação de oxidação ocorre em elevadas temperaturas de cerca de 95°C a cerca de 150°C, mais tipicamente de cerca de 95°C a cerca de 110°C e, mais tipicamente, cerca de 95°C. Entretanto, acredita-se atualmente que a reação de oxidação pode funcionar em temperaturas de cerca de 50°C ou maiores. Este processo de oxidação produz um poliol com um valor hidroxila variando de cerca de 56 mg KOH/g de poliol a cerca de 220 mg KOH/g de poliol. Mais tipicamente, este processo de oxidação produz um poliol com um valor hidroxila variando de cerca de 112 mg KOH/g de poliol a cerca de 220 mg de KOH/g poliol.

REAÇÃO DE OXIDAÇÃO

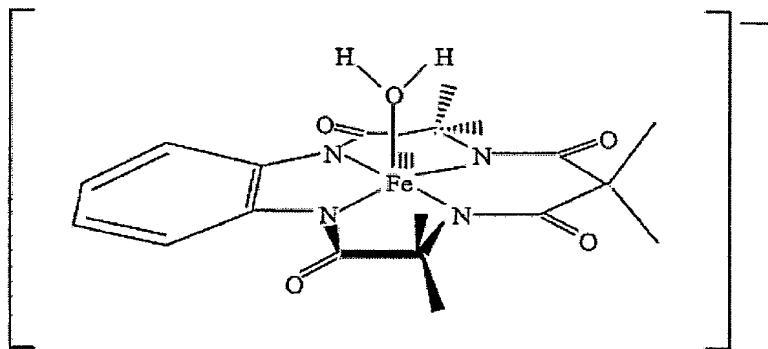
Na reação de oxidação de uma forma de realização da presente invenção, o agente oxidante é tipicamente um produto químico que pode atuar como um receptor de elétrons ou é uma substância de uma reação de oxidação-redução que ganha elétrons e cujo número de oxidação é reduzido. Tipicamente, peróxido de hidrogênio ou ar e, mais tipicamente peróxido de hidrogênio, é utilizado. Entretanto, acredita-se presentemente que os agentes

oxidantes podem incluir todos os peróxidos orgânicos. Tipicamente, onde o agente oxidante for ar, ar seco é preferivelmente introduzido em uma taxa de cerca de 300 pés cúbicos (8,5 m<sup>3</sup>) por minuto para o volume de óleo usado. Onde o agente oxidante for peróxido de hidrogênio, uma solução de cerca de 5 35% a cerca de 50% de peróxido de hidrogênio é preferivelmente usada. Uma concentração mais elevada de peróxido de hidrogênio é geralmente preferida, a fim de maximizar a contribuição para a reação do agente oxidante e para término da reação. Preferivelmente, a solução de peróxido de hidrogênio é utilizada em quantidades variando de cerca de 10% em peso a cerca de 10 50% em peso do material de reação.

Tipicamente, o poliol é um poliol pelo menos parcialmente derivado de um óleo vegetal, tipicamente um óleo de soja, um óleo de semente de colza, um óleo de palma, um óleo de açafrão, um óleo de girassol, um óleo de milho, um óleo de linhaça, um talóleo, um *óleo de toun*, um óleo de canola ou 15 um óleo de algodão, mais tipicamente um óleo de soja refinado e branqueado e, mais tipicamente, um óleo de soja refinado e branqueado, produzido de acordo com o processo descrito nas Patentes U.S. Nos. 6.476.244 e 6.759.542, cuja descrição é incorporada por referência em sua totalidade.

O poliol derivado de óleo vegetal, tipicamente um poliol derivado de óleo de soja, é oxidado na presença de um catalisador organometálico, tipicamente um catalisador TAML® (ligando tetra amido macrocíclico). O ligando tetra amido macrocíclico é um catalisador ambientalmente conveniente, que faz com que um componente de oxigênio funcione mais rápido e com mais segurança. Especificamente, onde o agente 20 oxidante for peróxido de hidrogênio, o catalisador de ligando de tetra amido macrocíclico forma peróxidos ativados, que são muito reativos, porém mais seletivos do que os radicais livres formados durante a decomposição normal do peróxido de hidrogênio. A estrutura de um catalisador de ligando tetra amido macrocíclico é mostrada na Fig. 1. Acredita-se atualmente que um complexo de 25

peróxido ativado de ligando tetra amido macrocíclico de metal inorgânico, tipicamente um baseado em um ligando tetra amido macrocíclico de ferro, associa-se com duplas ligações do óleo de soja para formar grupos hidroxila nos sítios vinílicos disponíveis do óleo vegetal. Na reação de oxidação de uma forma de realização da presente invenção, a quantidade do catalisador de ligando tetra amido macrocíclico usado é tipicamente de cerca de 0,2 ppm a cerca de 200 ppm de catalisador usado na reação, preferivelmente de cerca de 0,2 a cerca de 2,0 ppm e, muitíssimo preferivelmente, de cerca de 0,2. Entretanto, acredita-se atualmente que a quantidade de catalisador de ligando tetra amido macrocíclico pode ser de 0,01 ppm ou mais.



Os Requerentes descobriram, surpreendentemente, que a oxidação de um óleo vegetal, mais tipicamente um óleo de soja, na presença de um catalisador organometálico, tipicamente um catalisador de ligando tetra amido macrocíclico, mais tipicamente um Fe- (catalisador de ligando tetra amido macrocíclico), resulta em um poliol derivado de óleo vegetal tendo aumentada funcionalidade grupo hidroxila de cerca de 56 mg KOH/g poliol a cerca de 220 mg KOH/g poliol, mais tipicamente de mais do que 85 mg KOH/g poliol, em comparação com óleo vegetal oxidado por processos de insuflação, que tipicamente produz um poliol com um valor hidroxila variando de cerca de 56 mg KOH/g poliol a cerca de 80 mg KOH/g poliol.

Os seguintes exemplos demonstram a oxidação de um óleo vegetal, tipicamente óleo de soja, na presença de um catalisador de ligando tetra amido macrocíclico, para formar um poliol derivado de óleo vegetal

tendo aumentada funcionalidade hidroxila.

O seguinte procedimento experimental geral e análise de amostra foram usados para todas as reações de oxidação exemplos discutidas abaixo. Em um frasco de reator de multi-gargalos, equipado com uma lâmina agitadora em 5 um eixo de agitação conectado a um motor de agitação, uma quantidade de óleo de soja refinado e branqueado foi aquecida. Um gargalo do frasco foi equipado com uma coluna vigreaux de 300 mm, garnecida com contas de vidro embaixo de um condensador de braço lateral esfriado a água, de modo que o destilado pudesse ser coletado e a destilação a vácuo pudesse ser realizada no final da 10 reação, se desejado. Uma sonda de temperatura e entrada de nitrogênio estavam presentes no frasco. O óleo de soja foi aquecido a uma temperatura de reação desejada, tipicamente uma temperatura de cerca de 95°C a cerca de 130°C, antes da adição catalisador de ligando tetra amido macrocíclico. Em experimentos de oxidação por ar, ar seco foi incorporado dentro da mistura de reação através de 15 um tubo de pulverização de aço inoxidável, em uma taxa equivalente a 300 pés cúbicos (8,5 m<sup>3</sup>) por minuto para o volume de óleo usado. Nos experimentos de oxidação de peróxido de hidrogênio, a solução de peróxido foi adicionada em incrementos especificados em cada reação.

Amostras periódicas foram removidas do frasco, enquanto a 20 mistura de reação era agitada. Para indicar a presença ou ausência de peróxido nas amostras da mistura de reação, bissulfito de sódio foi adicionado à amostra. Se peróxidos estiverem presentes, eles reagem com o bissulfito para gerar gás SO<sub>2</sub> em uma reação exotérmica vigorosa e borbulhante. Mesmo uma reação suave entre o bissulfito e o peróxido pode ser detectada suspendendo- 25 se uma tira de papel pH acima de um bêquer contendo os reagentes (o papel pH fica vermelho na presença do gás ácido). O bissulfito foi eficaz na neutralização de peróxidos nas amostras de reação; entretanto, a presença do bissulfito interferiu nas titulações hidroxila. Quando possível, as amostras foram analisadas antes da adição de grandes quantidades de peróxido, para

minimizar o efeito dos peróxidos e umidade nas titulações. As amostras contendo consideráveis quantidades de água foram permitidas separarem-se em fase antes de analisar a fração de óleo/poliol.

Foram usados métodos analíticos trimétricos para rastrear o progresso da reação nestas reações. Métodos analíticos incluem titulação hidroxila (ASTM D 4274-99, B), titulação do valor ácido (ASTM D 4662-03, A) e viscosidade (ASTM D 4878-03, A).

As seguintes reações de oxidação foram conduzidas utilizando-se 300 CFM (pés cúbicos por minuto) ( $8,5 \text{ m}^3$  por minuto) de ar secado para o volume de óleo usado.

TABELA 1

Experimento No.	1	2	3
Peso óleo de soja (gramas)	502,62	506,31	500
Concentração TAML® (ppm)	100	100	50
Temperatura (°C)	115	115	115
Tempo de reação total (horas)	42	27	35
Viscosidade final (cPs)	20636	2257	7693
Valor ácido final (mg KOH/g amostra)	11,31	7,9	8,82
Valor hidroxila corrigido final (mg KOH/g amostra)	65,9	64,9	71,47

As seguintes reações de oxidação foram realizadas utilizando-se peróxido de hidrogênio como o componente de oxigênio.

TABELA 2

Experimento No.	1	2	3	4	5	6
Peso óleo de soja (gramas)	500	500	515,8	500	500	800
Concentração TAML® (ppm)	50	50	5	5	5	1
Concentração peróxido de hidrogênio (%)	50	50	35	50	50	50
Peso peróxido de hidrogênio (gramas)	338,56	388,56	496,6	347,6	347,6	556,2
Temperatura (°C)	110	110	110	110	130	110
Tempo de reação total (horas)	20	96	140	81	--	64
Valor ácido final (mg KOH/g amostra)	1,13	24,21	--	3,86*	--	1,16*
Valor hidroxila corrigido final	10,26	127,04	67,23	172,12*	--	143,3*

\* Os valores ácido finais e valores hidroxila corrigidos finais foram medidos após o poliol derivado de óleo vegetal resultante ter sido submetido ao método de redução de ácido residual descrito abaixo.

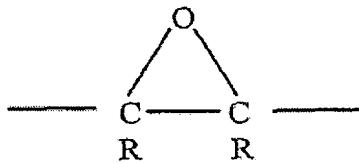
### REDUÇÃO DO VALOR DE ÁCIDO RESIDUAL

Uma desvantagem de utilizar-se o processo de catalisador de ligando tetra amido macrocíclico descrito acima, para formar polióis altamente funcionalizados, derivados de óleo vegetal, é o fato de que o processo tende a produzir um poliol com elevados valores de ácido residual. Valores de elevado ácido residual em polióis são indesejáveis na maioria de todas as aplicações porque os ácidos inibem os catalisadores e as taxas de reação de uretano. Os requerentes descobriram que um poliol de mais elevado valor de ácido residual e de elevada funcionalidade é bem adequado para uso como um substituinte para alguns (ou todos) dos polióis derivados de petróleo, quando uretanos são usados em aplicações, reações mais longas de vida em pote produzem melhores produtos e fornecem maior flexibilidade de processamento. Entretanto, para a maioria das aplicações de uretano, os valores de ácido residual são indesejados. Por tanto, os Requerentes descobriram um processo para abaixar o valor de ácido residual dos polióis de mais elevada funcionalidade.

Um poliol derivado de óleo vegetal de uma forma de realização da presente invenção, formado por oxidação de um óleo vegetal, tipicamente óleo de soja, na presença de um catalisador organometálico, tipicamente um catalisador TAML®, pode ainda ser reagido com um componente epóxido, para reduzir a quantidade de ácido residual presente no poliol. Como aqui usado, o “valor ácido” de um poliol de funcionalidade ácida é uma medida da quantidade de base, tipicamente hidróxido de sódio (NaOH), necessária para neutralizar o ácido residual presente no poliol. Acredita-se presentemente que o ácido residual é o resultado da decomposição de ligações de éster de triglicerídeo em ácidos graxos livres ou oxidação de álcoois em ácidos carboxílicos. O valor ácido é determinado pesando-se uma pequena amostra, tipicamente de menos do que um grama a cerca de 10 gramas, mais tipicamente de cerca de 2 a cerca de 10 gramas, do

poliol dentro de um frasco. Um solvente, tipicamente acetona ou uma mistura de acetona e isopropil álcool em uma relação de 1:1, é adicionado ao frasco para dissolver o poliol. A solução é titulada com uma solução padronizada de hidróxido de sódio (NaOH) e informada em unidades de miligramas de KOH por grama de amostra. O valor ácido de um poliol derivado de óleo de soja soprado tipicamente varia de cerca de 5,4 mg KOH/g a cerca de 7,4 mg KOH/g.

O poliol derivado de óleo vegetal ou um poliol derivado de um poliol de óleo de soja soprado, que pode ou não ter sido reagido com o catalisador de ligando tetra amido macrocíclico, como descrito acima, é reagido com um componente epóxido. Um epóxido é um grupo orgânico contendo um grupo reativo caracterizado pela união de um átomo de oxigênio com dois outros átomos, tipicamente carbono, para formar:



em que R é H ou um grupo orgânico.

Nesta forma de realização da presente invenção, qualquer epóxido pode ser reagido com um poliol derivado de óleo vegetal. Tipicamente, o epóxido utilizado é 2,3-epoxipropiléster do ácido neodecanóico. Outros epóxidos que podem ser utilizados incluem poliglicol di-epóxidos, tais como D.E.R.<sup>TM</sup> 736, disponível na Dow Chemical of Midland, Michigan, e glicidil ésteres e glicidil epóxi éter, tal como CARDURA<sup>TM</sup> E10P, disponível na Resolution Performance Products of Houston, Texas. Alternativamente, uma mistura de epóxidos pode ser usada nesta forma de realização da presente invenção. A quantidade de epóxido usado na reação tipicamente varia de cerca de 90% a cerca de 500% da quantidade molar estequiométrica do ácido em grupos carboxílicos presentes no poliol derivado de óleo vegetal.

O poliol derivado de óleo vegetal e o epóxido são tipicamente reagidos na presença de um catalisador de base de Lewis ou mistura de catalisadores de base de Lewis. O catalisador de base de Lewis usado para neutralizar o ácido residual dos polióis derivados de óleo vegetal, tipicamente 5 poliol de óleo de soja soprado, nesta forma de realização da presente invenção, são catalisadores de base de Lewis, que são geralmente conhecidos na arte. Exemplos de catalisador de base de Lewis que pode ser usados incluem: aminas terciárias, tais como DABCO 33-LV®, consistindo de 33% de 1,4-diaza-biciclo-octano (trietilenodiamina) e 67% de dipropilenoglicol, 10 um catalisador em gel, disponível na Air Products Corporation of Allentown, Pennsylvania; DABCO® BL-22, uma amina terciária também disponível na Air Products Corporation; catalisador de trimerização POLYCAT® 41 (N,N,N"-dimetilaminopropileaidrotriazina), disponível na Air Products Corporation; e Air Products DBU® (1,8 diazabiciclo [5.4.0]). 15 Dimetiletanolamina (DMEA) e trifenilfosfina (TPP) podem também ser usados como o catalisador de base de Lewis. Outros catalisadores que podem ser usados na presente invenção incluem tais compostos como as aminas, mono, di e tri-alifáticas e alanol aminas, piridinas, piperidinas, aminas aromáticas, amônia, uréias, quinolinas, imidazóis e imidazolinas e outros 20 compostos de nitrogênio heterocíclicos e similares. Exemplos incluem anilina, trietileno diamina, imidazol, piperidina, pirrolidina e dietanolamina. Outra classe de tais catalisador de base de Lewis são compostos organometálicos, tais como óxido de dibutil estanho, cloreto de monobutil estanho, trifenil fosfina e outros compostos organometálicos com pares de elétrons não 25 compartilhados, tais como carbonilas metálicas e complexos de fosfina ou fosfito, p. ex., pentacarbonila de ferro. Especialmente preferidos são os catalisadores de base de Lewis de organo-estanho, mais especificamente óxido de dibutil estanho e cloreto de monobutil estanho e as tetra(alquila inferior) uréias N-substituídas, mais especificamente N,N,N',N'-tetrametil

uréia.

Os catalisadores de base de Lewis usados para produzir polióis derivados de óleo vegetal de mais baixo teor de ácido são também catalisadores na preparação de uretanos, de modo que pode ser aceitável 5 utilizar uma quantidade em excesso do que é necessária para a reação de poliol-epóxido. Entretanto, um excesso demasiado grande de catalisador de base de Lewis não é preferido porque demasiado catalisador de base de Lewis pode negativamente afetar a cor, odor e viscosidade do poliol resultante. Em uma forma de realização da presente invenção, o catalisador de base de Lewis 10 está tipicamente presente em uma quantidade de cerca de 0,1% em peso a cerca de 0,3% em peso em relação ao teor de epóxido usado na reação.

A reação de poliol-epóxido tipicamente ocorre em elevadas temperaturas. A temperatura de reação é tipicamente de cerca de 110°C a cerca de 160°C, mais tipicamente de cerca de 130°C a cerca de 150°C. A 15 mistura de reação de poliol-epóxido pode também ser agitada e o nitrogênio pulverizado. Genericamente, a pulverização de nitrogênio é o processo de borbulhar nitrogênio gasoso através de uma reação líquida. A pulverização de nitrogênio substitui a quantidade de ar inicialmente presente e, assim, atua para reduzir o contato com a água presente no ar inicialmente arrastado nos 20 polióis derivados de óleos vegetais.

Os polióis derivados de óleo vegetal de baixo teor de ácido, produzidos utilizando-se o método desta forma de realização da presente invenção, tipicamente têm o teor de água diminuído, em comparação com outros polióis produzidos de óleo de soja soprado. Acredita-se presentemente 25 que o teor de água diminuído é devido à reatividade epóxido com a água na reação de poliol-epóxido usada para produzir polióis derivados de óleo vegetal de mais baixo teor de água. Genericamente, o epóxido pode reagir com um ácido, desse modo reduzindo o ácido residual dos polióis derivados de óleo vegetais, ou com um álcool (OH). O OH pode vir do poliol ou da

água. Desta maneira, o epóxido reage com a água para diminuir o teor de água no poliol derivado de óleo vegetal, tipicamente óleo de soja. Tipicamente, um teor máximo de água de 0,10 pode ser reduzido em cerca de 20% a cerca de 30% a um teor de cerca de 0,07 a cerca de 0,08.

PREPARAÇÃO DE PRODUTOS DE URETANO  
EMPREGANDO-SE NOVOS POLIÓIS DERIVADOS DE UM ÓLEO  
VEGETAL

20 Os polióis de mais baixo valor ácido, derivados de óleo vegetal, mais tipicamente polióis derivados de óleo de soja soprado, produzido de acordo com o método examinado acima, podem ser usados para preparar qualquer produto de uretano. Os polióis de mais baixo ácido da presente invenção podem mesmo ser usados para substituir parte dos ou todos 25 os polióis baseados em petróleo, por exemplo, em processos de moldagem por injeção de reação e nos outros processos examinados aqui. Os polióis de mais baixo ácido de uma forma de realização da presente invenção podem ser um dos componentes do lado-B das reações de uretano, geralmente que são reagidos com um lado-B que tipicamente inclui um prepolímero (um

prepolímero derivado de petróleo tradicional ou um prepolímero incorporando um poliol pelo menos parcialmente derivado de um óleo vegetal, tal como descrito nas Patentes U.S. Nos. 6.624.244; 6.864.296; 6.881.763; e 6.867.239, que são por este meio incorporadas por referência em sua totalidade e 5 incluindo um poliol derivado de óleo vegetal de mais baixo ácido) e/ou um isocianato para formar um produto de poliuretano.

Os poliuretanos podem ser preparados em um processo de uma etapa ou de duas etapas. No processo de uma etapa, um reagente lado-A é combinado com um reagente lado-B. O lado-A tipicamente inclui um 10 isocianato ou uma mistura de isocianatos ou prepolímero ou misturas de prepolímeros e isocianatos. O reagente de isocianato lado-B do uretano consiste preferivelmente de um isocianato escolhido de numerosos isocianatos adequados, como são geralmente conhecidos na arte. Diferentes isocianatos podem ser selecionados para criar diferentes propriedades no produto final. O 15 reagente lado-B do uretano tipicamente inclui um ou mais dos seguintes diisocianatos: 4,4'-difenilmetano diisocianato; 2,4-difenilmetano diisocianato; e difenilmetano diisocianato modificado. Tipicamente, um diisocianato de difenilmetano modificado é usado. Misturas de diferentes isocianatos podem também ser usadas.

20 O lado-B da reação pode também ser um isocianato de prepolímero sozinho ou em combinação com um isocianato. O isocianato de prepolímero é tipicamente o produto de reação de um componente de isocianato, preferivelmente um diisocianato e, muitíssimo preferivelmente, alguma forma de difenilmetano diisocianato e um componente poliol. O 25 componente poliol pode ser derivado de um óleo de petróleo (tal como poliéster e/ou poliéster polióis), óleo vegetal ou uma combinação de petróleo e polióis derivados de óleo vegetal. Os Requerentes descobriram, surpreendentemente, que menos poliol derivado de óleo de petróleo pode ser usado quando o poliol derivado de óleo vegetal é um poliol derivado de óleo

vegetal de menos ácido. O poliol derivado de óleo vegetal pode ser baseado em óleo de soja soprado ou não soprado, óleo de semente de colza, óleo de algodão, óleo de palma, qualquer outro óleo vegetal examinado aqui ou qualquer outro óleo vegetal tendo um número adequado de locais reativos. O 5 óleo vegetal mais preferido usado para derivar o poliol é óleo de soja, em particular um óleo de soja refinado e branqueado. Haverá ainda grupos isocianato não reagidos no prepolímero. Entretanto, a quantidade total em peso do material de lado-B reativo aumento através deste processo. A reação 10 prepolimérica reduz o custo do componente de lado-B, pela diminuição da quantidade de isocianato necessário e utiliza uma maior quantidade de poliol barato, ambientalmente conveniente, derivado óleo vegetal, preferivelmente óleo de soja. A fim de permitir que o lado-B do diisocianato prepolimérico reaja com o lado-B, isocianato adicional tipicamente deve ser adicionado para elevar o nível de isocianato a um nível aceitável.

15 O lado-B de uma forma de realização da presente invenção pode opcionalmente incluir um isocianato (um primeiro isocianato) e um prepolímero compreendendo o produto de reação de um segundo isocianato e um primeiro poliol, pelo menos parcialmente derivado de um óleo vegetal ou uma combinação de vários isocianatos e prepolímeros. Qualquer isocianato 20 adequado pode ser usado para fins da presente invenção. Um componente de poliisocianato particularmente adequado para uso no sistema de reação da presente invenção é RUBINATE® M. RUBINATE® M é um MDI (metilenobisfenil diisocianato), que é comercialmente disponível na Huntsman Chemicals of Salt Lake City, Utah.

25 O material de lado-B é geralmente uma solução de pelo menos um poliol, tal como em uma forma de realização da presente invenção, poliol de óleo de soja oxidado de mais baixo ácido descrito acima um agente de reticulação e/ou um extensor de cadeia e, opcionalmente, um catalisador. No preparo de uma espuma de poliuretano, um agente de insuflação, empregando

um agente de insuflação químico ou físico, é tipicamente também usado. Quando um catalisador é adicionado ao lado-B, é aumentada a velocidade de reação de controle e afeta as qualidades do produto final.

Os elastômeros de poliuretano e espumas de uretano podem ser preparadas empregando-se polióis derivados de óleo vegetal de mais baixo teor de ácido na preparação de lado-B apenas ou na presença de um álcool multifuncional, agente de reticulação ou extensor de cadeia. Alternativamente, uma mistura de poliol baseado em petróleo tradicional e polióis derivados de óleo vegetal de menor teor de ácido pode ser usada sozinha ou na presença de um álcool multifuncional, agente de reticulação ou extensor de cadeia.

O reagente lado-B da reação de uretano de uma forma de realização da presente invenção tipicamente inclui um poliol baseado em óleo vegetal e um composto contendo hidrogênio ativo, multifuncional, tipicamente um extensor de cadeia e/ou agente de reticulação. Os álcoois multifuncionais são compostos contendo hidrogênio ativo possíveis. Tipicamente, um catalisador é também incluído no lado-B. Exemplos de catalisadores que podem ser utilizados incluem aminas terciárias, tais como DABCO 33-LV® consistindo de 33% de 1,4-diaza-biciclo-octano (trienodiamina) e 67% de dipropilenoglicol, um catalisador gel disponível na Air Products Corporations of Allentown, Pensilvânia; DABCO® BL-22, uma amina terciária da Air Products Corporation; POLYCAT® 41 catalisador de trimerização (N,N',N"-dimetilaminopropilexaidrotriazina), disponível na Air Products Corporation; e Air Products DBU® (1,8 diazabiciclo [5.4.0]). Estes catalisadores podem também ser usados como catalisadores de base de Lewis na reação poliol-epóxido usada para formar polióis derivados de óleo vegetal de mais baixo ácido. Embora o nível do catalisador usado no processo de diminuir o valor ácido residual do poliol seja tipicamente em quantidades suficientes para pelo menos substancialmente diminuir o valor ácido do

poliol, uma quantidade em excesso pode também ser utilizada. Tipicamente, a quantidade de catalisador de base de Lewis a ser usada deve ser aproximada, de modo que o valor ácido residual do poliol seja reduzido tanto quanto possível, embora não utilizando uma tal quantidade de catalisador de base de Lewis a fim de que excesso substancial permaneça. Desta maneira, embora material de base de Lewis em excesso possa ser utilizado, um excesso de catalisador é geralmente não preferido, porque a presença de demasiado catalisador pode começar a afetar a cor, odor e viscosidade do poliol derivado de óleo vegetal de baixo valor ácido, usado para produzir uretano.

Um agente de insuflação é tipicamente incluído no lado-B da reação de uma forma de realização da presente invenção, quando preparando um material de espuma de uretano ou produto similar. Agentes de insuflação úteis na presente invenção incluem agentes de insuflação tanto químicos como físicos, tais como ar, água, refrigerante 134 A, disponível na Dow Chemical Co. of Midland, MI, metil isobutil cetona (MIBK), acetona, cloreto de metileno, um hidrofluorocarbono (HFC), um hidroclorofluorocarbono (HCFC), hidrocarbonetos cicloalifáticos, tais como ciclopentano, um hidrocarboneto alifático tal como normal ou isopentano, ou misturas dos mesmos. Para aplicações em tapete, ar, às vezes referido na indústria de tapetes como espumação, ou água são os agentes de insuflação presentemente preferidos. As concentrações de outros reagentes pode ser ajustada para acomodar o agente de insuflação específico e as desejadas propriedades finais do produto de reação. Estes agentes de insuflação criam bolhas de gás na massa de reação.

Os agentes de insuflação e os extensores de cadeia usados no reagente lado-B da reação de uretano são pelo menos difucionais (tipicamente pelo menos um diol). Agentes de reticulação típicos e extensores de cadeia incluem etileno glicol e 1,4-butanodiol; entretanto, outros dióis ou álcoois funcionais superiores, tais como glicerina, podem ser usados.

Quando preparando uma espuma de uretano empregando-se polióis derivados de óleo vegetal de mais baixo valor ácido, o reagente lado-B pode opcionalmente compreender ainda um tensoativo de silicone, que funciona para influenciar tensão na superfície líquida e, desse modo, 5 influenciar o tamanho e estabilidade das bolhas que são formadas e, finalmente, o tamanho das células de vazios endurecidas no produto de espuma final. Isto resulta em densidade de espuma mais uniforme, aumentando ricochete e uma espuma mais macia. O tensoativo pode também funcionar como um agente de abertura de célula, para fazer com que as células maiores 10 sejam formadas na espuma.

O uso de polióis derivados de óleo vegetal, incluindo polióis derivados de óleo vegetal de mais baixo valor ácido, para preparar produtos de poliuretano, incluindo elastômeros e espumas, realiza uma significativa economia de custo, porque alguns ou todos dos polióis baseados em petróleos 15 mais caros podem ser substituídos quando formando produtos de uretano por qualquer método conhecido. Os óleos vegetais são mercadorias abundantes, renováveis e facilmente processadas, o oposto aos polióis baseado em petróleo, que requerem significativos custos de processamento associados. Há uma distinta vantagem de comercialização para comercializar produtos que 20 são baseados em recursos renováveis, ambientalmente convenientes, tais como óleos vegetais.

Os polióis de mais baixo valor ácido, derivados de óleo vegetal, muitíssimo tipicamente polióis derivados de óleo de soja, produzidos de acordo com uma forma de realização da presente invenção, aumentam os 25 usos finais disponíveis e melhoram o desempenho de polióis dentro dos usos finais atuais. Por exemplo, os polióis de mais elevada funcionalidade, de mais baixo valor ácido, podem ser usados para produzir espumas de poliisocianato rígidas, tais como espumas de vertedura-em-posição, painéis metálicos descontínuos, espumas de *boardstock* e *bunstock* laminadas. Como já citado,

acredita-se que o ácido residual retarde a atividade isocianato na formação dos poliuretanos baseados em poliol, pela interferência com a reação de isocianato/hidroxila para formar uretano, uréia, e/ou polímeros de isocianurato. Acredita-se também que o ácido residual retarde a reatividade 5 isocianato pela neutralização do catalisador. Por conseguinte, a melhoria de desempenho é um resultado direto do teor de ácido residual diminuído do poliol e resulta em reatividades mais rápidas e/ou menores exigências de catalisador de poliuretano em formulações empregando polióis derivados de óleos vegetais soprados, tipicamente polióis derivados de óleo de soja 10 soprado. Acredita-se presentemente que as melhorias das propriedades físicas dependentes do fluxo, adesão às superfícies, umedecimento ou processamento das formulações de poliuretano contendo tais polióis derivados de óleo vegetal também ocorrerão. Espera-se que, utilizando-se os polióis derivados 15 de óleo vegetal de mais baixo valor ácido de uma forma de realização da presente invenção, também melhorará o fator-K, uma medida da condutividade térmica para uma espessura unitária de material. O uso de polióis derivados de óleo vegetal em formulações de poliuretano também resultará em melhorada distribuição de densidade e tamanho de célula 20 esférico consistente através do produto final do material, criando aumentada estabilidade dimensional.

Como brevemente examinado acima, os polióis de mais elevada funcionalidade de uma forma de realização da presente invenção, que são derivados de óleo vegetal que foi reagido com um agente oxidante na presença do catalisador TAML®, são especialmente úteis em um processo de 25 pultrusão de poliuretano, porque o valor ácido mais elevado diminui a taxa de reação do uretano, uma propriedade que é muito útil em aplicações de pultrusão de processamento.

O poliol pelo menos parcialmente derivado de um óleo vegetal do lado-B de uma forma de realização da presente invenção é tipicamente

óleo vegetal soprado, muitíssimo preferivelmente óleo de soja soprado, óleo de semente de colza soprado, óleo de algodão soprado, óleo de açafrão soprado, óleo de palma soprado ou óleo de canola soprado. Polióis específicos, derivados de óleo vegetal, que podem ser utilizados incluem 5 polióis SOYOL™ P38N e SOYOL™ R2-052, ambos disponíveis na Urethane Soy Systems Company of Volga, South Dakota. Estes polióis são dois polióis funcionais nominais, produzidos de óleo de soja não modificado e têm um valor hidroxila de 52 a 56 mg KOH/g de poliol, tipicamente 54 mg KOH/g de poliol, um valor ácido de 5,4 a 7,4 mg KOH/g de poliol, tipicamente 6,4 mg 10 KOH/g de poliol, uma viscosidade de 2500 cPs a 4000 cPs, tipicamente 300 cPs e um teor de umidade menor do que 0,10% em peso. Outro exemplo é poliol SOYOL™ R3-170, que é também disponível na Urethane Soy Systems Company e que é um poliol tri-funcional nominal, produzido de óleo de soja não modificado e tendo um valor hidroxila de 160 mg KOH/g a 180 mg 15 KOH/g, tipicamente 170 mg KOH/g, um valor ácido de 5,0 mg KOH/g a 7,3 mg KOH/g, uma viscosidade de 3000 cPs a 6000 cPs a 25°C e um teor de umidade menor do que 0,10% em peso. O poliol SOYOL™ R2-O52C é um poliol derivado de óleo de soja, que exibe uma baixa viscosidade, tipicamente 20 medindo 800 cPs a 1200 cPs a 25°C no viscosímetro.

20 O(s) poliol(óis) pelo menos parcialmente derivados de óleo vegetal podem ser utilizados em lugar de alguns ou todos os polióis derivados de petróleo em sistemas de pultrusão, assim fornecendo um recurso renovável no compósito polimérico final. O poliol pelo menos parcialmente derivado de óleo vegetal, como examinado acima, é tipicamente um óleo vegetal soprado, 25 que pode ser ainda modificado por outros processos. Descobriu-se surpreendentemente que o processo de soprar óleo de soja provoca formação de ácidos graxos. Tipicamente, os ácidos são indesejáveis em um componente de poliol a ser usado na formação de materiais de uretano, porque os componentes ácidos interferem e, como resultado, retardam a taxa de reação

de uretano e, desse modo, afetam a formação do material de uretano final. Entretanto, taxas de reação mais lentas são desejadas no caso de processos contínuos empregando química de uretano de cura-instantânea, porque significativamente melhoram o processamento e, assim, fornecem a 5 capacidade de pultrusar o material em uma mais rápida taxa do que os materiais pultrusados convencionais.

O lado-B da presente invenção pode opcionalmente incluir ainda um poliol derivado de petróleo ou outro poliol. Um exemplo de dois polióis de poliéter particularmente preferidos para uso na presente invenção 10 são os adutos de óxido de propileno glicerol, comercialmente disponíveis como polióis JEFFOL® G30-650 e JEFFOL® G30-240. JEFFOL® G30-650 é um glicerol propoxilado com um valor hidroxila de cerca de 650 mg KOH/g, disponível na Huntsman Petrochemical Corporation of Salt Lake City, Utah e JEFFOL® G30-240 é um glicerol propoxilado, com um valor 15 hidroxila de cerca de 240 mg KOH/g, também disponível na Huntsman.

O lado-B de uma forma de realização da presente invenção pode opcionalmente incluir ainda um segundo poliol derivado de petróleo, tal como um poliol de poliéter baseado em sacarose. Um tal poliéter é 20 MULTRANOL® 9171, que é um poliol de poliéter baseado em sacarose, com um peso molecular de cerca de 1.020. O MULTRANOL® 9171 tem uma faixa de número hidroxila de cerca de 300 mg KOH/g a cerca de 350 mg KOH/g, um teor de água menor do que 0,10% em peso, um número ácido menor do que 0,10 mg KOH/g (máx.) e uma faixa de viscosidade de cerca de 7000 cPs a cerca de 11.000 cPs a 25°C. O MULTRANOL® 9171 é 25 tipicamente um líquido viscoso transparente ou âmbar, que é ligeiramente higroscópico e pode absorver água. O MULTRANOL® 9171 é comercialmente disponível na Bayer Corporation, Polymers Division, localizada em 100 Bayer Road, Pittsburgh, Pensilvânia.

O lado-B de uma forma de realização da presente invenção

5 pode opcionalmente incluir ainda um composto contendo múltiplos hidrogênios ativos, tais como um segundo poliol de óleo vegetal. Um tal composto é óleo de rícino. O óleo de rícino de qualquer grau é comercialmente disponível em uma larga variedade de fontes comerciais. Os  
10 poliéteres, glicóis e poliéster polióis são outros compostos tendo múltiplos hidrogênios ativos, que podem ser substituídos por ou misturados com óleo de rícino como componentes do lado-B da reação da presente invenção.

10 O lado-B de uma forma de realização da presente invenção pode opcionalmente incluir ainda um promotor de adesão, um agente de copulação, ou uma sua mistura. Um tal agente de copulação que pode ser usado como um componente do lado-B é SILQUEST® A-187. SILQUEST® A-187 é um agente de copulação para compósitos reforçados com fibra de vidro e carga particulada. É um silano funcional com metacrilamido 100% ativo, que pode ser usado para promover a adesão entre uma larga faixa de resinas, substratos e reforços. SILQUEST® A-187 é comercialmente disponível na GE Silicones de Wilton, Connecticut. Outros exemplos de promotores de adesão adequados incluem silanos de amino alcóxi e silanos de vinil alcóxi.

20 O lado-B de uma forma de realização da presente invenção pode opcionalmente incluir ainda um catalisador ou uma mistura de catalisadores. Um catalisador é tipicamente usado para aumentar a taxa de reação da resina de poliol-isocianato ou controlar a ordem de reação entre reações competitivas. Um catalisador de organometálico que pode ser utilizado é K-KAT® 5218, que é usado como um acelerador na produção de  
25 partes compósitas. A atividade catalítica de K-KAT® 5218 acelera a reação dos isocianatos aromáticos e álcoois. K-KAT® 5218 apresenta uma alternativa para os catalisadores de estanho convencionais e pode fornecer variações únicas de resposta de cura. K-KAT® 5218 é comercialmente disponível na King Industries of Norwalk, Connecticut. Outros catalisadores

adequados para uso na presente invenção incluem catalisadores de estanho, tipicamente catalisadores de organo estanho; sais de dialquil estanho de ácidos carboxílicos; catalisador de organo titânio; e misturas dos mesmos.

O lado-B de uma forma de realização da presente invenção 5 pode opcionalmente incluir ainda um extensor de cadeia adequado para extrapolar em um modo linear, devido aos grupos hidroxila primários terminais. Um tal extensor de cadeia adequado para uso na presente invenção é 1,4-Butanodiol (1,4 BDO). 1,4 BDO é um intermediário químico versátil, por causa de seus grupos hidroxila primários terminais e sua natureza 10 hidrofóbica e resistente a produtos químicos. As características gerais de 1,4 BDO incluem um ponto de ebulição (@ 760 TORR) de 228°C (442 °F), um ponto de congelamento de 19°C a 20°C e um valor hidroxila de 1245 mg KOH/g. 1,4-BDO é disponível na Lyondell Chemical Company of 1221 McKinney St., Houston Texas. Outros extensores de cadeia adequados, que 15 podem ser utilizados como componentes do lado-B, incluem metileno dianilina substituída por dialquila, dietiltolueno diamina, tolueno diaminas substituídas, etileno glicol, propileno glicol, dietileno glicol, dipropileno glicol e misturas dos mesmos.

O lado-B de uma forma de realização da presente invenção 20 pode opcionalmente incluir ainda um álcool multifuncional e um agente de reticulação. Para fins deste pedido, um agente de reticulação é um triol ou poliol funcional superior, que controla a flexibilidade, rigidez e outras características físicas do compósito polimérico final. Um álcool multifuncional, adequado para uso na presente invenção, é glicerina ou 25 sacarose.

O lado-B de uma forma de realização da presente invenção pode opcionalmente incluir ainda um composto de liberação de molde, tal como um éster de organofosfato. Tal composto promove a liberação interna do molde (IMR) do compósito polimérico final. TECH-LUBE™ HP-200,

disponível na Technick Products of Rahway, Nova Jérsei, é um éster de organofosfato adequado, que pode ser usado como um agente de liberação de molde na presente invenção. O composto de liberação de molde, tipicamente um organofosfato, ajuda o produto pultrusado curado a livrar-se da matriz 5 aquecida, sem danificar o compósito com adesão ao molde.

O lado-B de uma forma de realização da presente invenção pode opcionalmente incluir ainda uma peneira molecular, que funciona para procurar e eliminar umidade. Uma peneira molecular preferida para uso na presente invenção é BAYLITH® L-pasta, que serve como um purificador de 10 água. A pasta pode utilizar óleo de rícino como um veículo. A pasta BAYLITH® L é comercialmente disponível na Bayer Corporation, localizada em 100 Bayer Road, Pittsburgh, Pensilvânia. BAYLITH® é comumente referida como Zeólito.

O Exemplo I é um aspecto da presente invenção, que 15 compreende uma formulação de:

EXEMPLO I

lado-B:

<u>Componente</u>	<u>Percentagem em peso</u>
Poliol de óleo de soja soprado (SOYOL™ R2-052)	10
Poliol de óleo de soja soprado (SOYOL™ R3-170)	16
Glicerol propoxilado (JEFFOL® G30-650)	35
Óleo de rícino	23
Agente de copulação (SILQUEST® A-187)	1
Catalisador organometálico (K-KAT® 5218)	0,4
Extensor de cadeia (1,4 BDO)	5
Álcool multifuncional (Glicerina)	5
Éster de organofosfato (TECHLUBE® HP-200)	3
Peneira molecular (BAYLITH® L-pasta)	2
TOTAL:	100,4

lado-B:

Componente

20 Isocianato especializado (RUBINATE® M)

O Exemplo II é outro aspecto da presente invenção, que compreende uma formulação de:

EXEMPLO II

<u>Componente</u>	<u>Percentagem em peso</u>
Poliol óleo de soja soprado (SOLYOL™ P38N)	25
Glicerol propoxilado (JEFFOL® G30-650)	35
Óleo de rícino	26
Agente de copulação (SILQUEST® A-187)	1
Catalisador organometálico (K-KAT® 5128)	0,6
Álcool multifuncional (Glicerina)	10
Peneira molecular (BAYLITH® L-pasta)	2
TOTAL:	99,6

lado-B:

Componente

Isocianato Especializado (RUBINATE® M)

5 O Exemplo III é outro aspecto da presente invenção, que compreende uma formulação de:

EXEMPLO III

lado-B:

<u>Componente</u>	<u>Percentagem em peso</u>
Poliol óleo de soja soprado (SOYOL™ R2-052C)	26
Glicerol propoxilado (JEFFOL® G30-240)	15
Poliéter poliol (MULTRANOL® 9171)	10
Óleo de rícino	26
Agente de copulação (SILQUEST® A-187)	1
Catalisador organometálico (K-KAT® 5218)	0,6
Álcool multifuncional (Glicerina)	19
Peneira molecular (BAYLITH® L-pasta)	2

lado-B:

Componente

Isocianato especializado (RUBINATE® M 1,5:1)

10 A descrição acima é considerada aquela das formas de realização preferidas somente. Modificações da invenção ocorrerão para aqueles hábeis na arte e para aqueles que produzem ou usam a invenção. Portanto, é entendido que 15 as formas de realização descritas acima são meramente para fins ilustrativos e não destinadas a limitar o escopo da invenção, que é definido pelas seguintes reivindicações, como interpretado de acordo com os princípios da lei de patente, incluindo a doutrina de equivalentes.

## REIVINDICAÇÕES

1. Método para produzir um poliol derivado de óleo vegetal, caracterizado pelo fato de compreender:

reagir um óleo vegetal com um agente oxidante, na presença 5 de um catalisador de oxidação, para formar um poliol derivado de óleo vegetal, que compreende um valor hidroxila maior do que cerca de 56 mg KOH/grama de poliol derivado de óleo vegetal.

2. Método para produzir um poliol derivado de óleo vegetal de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de o catalisador de 10 oxidação compreender um catalisador organometálico e o poliol derivado de óleo vegetal compreender um valor hidroxila variando de cerca de 56 mg KOH/grama de poliol derivado de óleo vegetal a cerca de 220 mg KOH/grama de poliol derivado de óleo vegetal e em que a reação do óleo vegetal com um agente oxidante, na presença de catalisador organometálico, 15 ocorre em uma temperatura de cerca de 95°C a cerca de 150°C.

3. Método para produzir um poliol derivado de óleo vegetal de acordo com a reivindicação 2, dito método caracterizado pelo fato de a 20 temperatura compreender cerca de 95°C a cerca de 110°C e em que o poliol derivado de óleo vegetal compreende um valor hidroxila de cerca de 112 mg KOH/g de poliol derivado de óleo vegetal a cerca de 220 mg KOH/g poliol derivado de óleo vegetal.

4. Método para produzir um poliol derivado de óleo vegetal de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de o óleo vegetal 25 compreender um óleo vegetal escolhido do grupo consistindo de óleo de soja, um óleo de colza, um óleo de palma, um óleo de açafrão, um óleo de girassol, um óleo de milho, um óleo de linhaça, um talóleo, um *óleo de toun*, um óleo de canola, ou um óleo de algodão; em que o agente oxidante é escolhido do grupo consistindo de peróxido de hidrogênio e ar; e em que o catalisador de oxidação compreende um catalisador de ligando de tetra amido macrocíclico.

5. Método para produzir um poliol derivado de óleo vegetal de acordo com a reivindicação 4, caracterizado pelo fato de o catalisador de oxidação compreender catalisador de ligando de tetra amido macrocíclico de ferro e o catalisador de ligando de tetra amido macrocíclico compreender cerca de 0,2 partes por milhão a cerca de 200 partes por milhão de catalisador.

6. Método para produzir um poliol derivado de óleo vegetal de acordo com a reivindicação 5, caracterizado pelo fato de o catalisador de ligando de tetra amido macrocíclico compreender cerca de 0,2 partes por milhão a cerca de 2,0 partes por milhão de catalisador.

10 7. Método para produzir um poliol derivado de óleo vegetal de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de o catalisador de oxidação compreender um catalisador de ligando de tetra amido macrocíclico.

15 8. Método para produzir um poliol derivado de óleo vegetal de acordo com a reivindicação 4, caracterizado pelo fato de o agente oxidante compreender ar e em que o ar é introduzido dentro do óleo vegetal em uma taxa de cerca de 300 pés cúbicos ( $8,5 \text{ m}^3$ ) por minuto para o volume de óleo vegetal usado.

20 9. Método para produzir um poliol derivado de óleo vegetal de acordo com a reivindicação 4, caracterizado pelo fato de o agente oxidante compreender uma solução de cerca de 35% a cerca de 50% de peróxido de hidrogênio.

25 10. Método para produzir um poliol derivado de óleo vegetal de acordo com a reivindicação 9, caracterizado pelo fato de o peróxido de hidrogênio da solução de peróxido de hidrogênio compreender cerca de 10% em peso a cerca de 50% em peso da mistura de reação.

11. Poliol derivado de óleo vegetal, caracterizado pelo fato de compreender:

o produto de reação de um óleo vegetal e um agente oxidante, para formar uma mistura de reação na presença de um catalisador de

oxidação, para formar o poliol derivado de óleo vegetal, em que o poliol derivado de óleo vegetal compreende um valor hidroxila maior do que cerca de 56 mg KOH/g de poliol derivado de óleo.

12. Poliol derivado de óleo vegetal de acordo com a reivindicação 11, caracterizado pelo fato de o poliol derivado de óleo vegetal compreender um valor hidroxila variando de cerca de 112 mg KOH/g de poliol derivado de óleo vegetal a cerca de 220 mg KOH/g de poliol derivado de óleo vegetal.

13. Poliol derivado de óleo vegetal de acordo com a reivindicação 11, caracterizado pelo fato de o óleo vegetal compreender um óleo vegetal escolhido do grupo consistindo de um óleo de soja, um óleo de colza, um óleo de palma, um óleo de açafrão, um óleo de girassol, um óleo de milho, um óleo de linhaça, um talóleo, um *óleo de tound*, um óleo de canola ou um óleo de algodão; em que o agente oxidante compreende um agente oxidante escolhido do grupo consistindo de peróxidos orgânicos, peróxido de hidrogênio e ar; e em que o catalisador de oxidação compreende um catalisador de ligando de tetra amido macrocíclico.

14. Poliol derivado de óleo vegetal de acordo com a reivindicação 13, caracterizado pelo fato de o catalisador de oxidação compreender catalisador de ligando de tetra amido macrocíclico de ferro e o óleo vegetal compreender um óleo de soja refinado e branqueado.

15. Poliol derivado de óleo vegetal de acordo com a reivindicação 13, caracterizado pelo fato de o catalisador de ligando de tetra amido macrocíclico compreender cerca de 0,2 partes por milhão a cerca de 200 partes por milhão de catalisador.

16. Poliol derivado de óleo vegetal de acordo com a reivindicação 15, caracterizado pelo fato de o catalisador de ligando de tetra amido macrocíclico compreender cerca de 0,2 partes por milhão a cerca de 2,0 partes por milhão de catalisador.

17. Poliol derivado de óleo vegetal de acordo com a reivindicação 16, caracterizado pelo fato de o catalisador de ligando de tetra amido macrocíclico compreender cerca de 0,2 partes por milhão de catalisador e o agente oxidante compreender ar e o ar ser introduzido dentro do óleo vegetal em uma taxa de cerca de 300 pés cúbicos (8,5 m<sup>3</sup>) por minuto para o volume de óleo usado.

5 18. Poliol derivado de óleo vegetal de acordo com a reivindicação 13, caracterizado pelo fato de o agente oxidante compreender uma solução de cerca de 35% a cerca de 50% de peróxido de hidrogênio.

10 19. Poliol derivado de óleo vegetal de acordo com a reivindicação 18, caracterizado pelo fato de o peróxido de hidrogênio da solução de peróxido de hidrogênio compreender cerca de 10% em peso a cerca de 50% em peso da mistura de reação.

15 20. Poliol derivado de óleo vegetal de acordo com a reivindicação 13, caracterizado pelo fato de o óleo vegetal compreender um óleo de soja refinado e branqueado, o agente oxidante compreender uma solução de 35% a 50% de peróxido de hidrogênio e o catalisador de oxidação compreender cerca de 0,2 partes por milhão a cerca de 200 partes por milhão de catalisador de ligando de tetra amido macrocíclico de ferro.

20 21. Método para diminuir o valor ácido de um poliol derivado de óleo vegetal, caracterizado pelo fato de compreender:

25 um poliol derivado de óleo vegetal formado reagindo-se um óleo vegetal com um agente oxidante, na presença de um catalisador organometálico com um componente epóxido, na presença de um catalisador de base de Lewis, para formar um poliol derivado de óleo vegetal de mais baixo teor de ácido, em que o poliol derivado de óleo vegetal de mais baixo teor de ácido compreende um valor ácido menor do que o valor ácido do poliol derivado de óleo vegetal.

22. Método para diminuir o valor ácido de um poliol derivado

de óleo vegetal de acordo com a reivindicação 21, caracterizado pelo fato de a reação do poliol derivado de óleo vegetal com o componente epóxido, na presença de um catalisador de base de Lewis e do poliol derivado de óleo vegetal, compreender um valor ácido de cerca de 1,0 mg KOH/g de poliol a 5 cerca de 3,0 mg KOH/g de poliol.

23. Método para diminuir o valor ácido de um poliol derivado de óleo vegetal de acordo com a reivindicação 21, dito método caracterizado pelo fato de o catalisador organometálico compreender um ligando de tetra amido macrocíclico.

10 24. Método para diminuir o valor ácido de um poliol de acordo com a reivindicação 21, caracterizado pelo fato de o componente epóxido ser escolhido do grupo consistindo de 2,3-epoxipropiléster do ácido neodecanóico, um di-epóxido de poliglicol, um éster de glicidila, um glicidil epóxi éter e misturas dos mesmos.

15 25. Método para diminuir o valor ácido de um poliol de acordo com a reivindicação 24, caracterizado pelo fato de o componente epóxido compreender 2,3-epoxipropiléster do ácido neodecanóico.

20 26. Método para diminuir o valor ácido de um poliol de acordo com a reivindicação 24, caracterizado pelo fato de o componente epóxido compreender cerca de 90% a cerca de 500% da quantidade molar estequiométrica de grupos ácidos presentes no poliol derivado de óleo vegetal.

25 27. Método para diminuir o valor ácido de um poliol de acordo com a reivindicação 21, caracterizado pelo fato de o catalisador de base de Lewis ser escolhido de um grupo consistindo de aminas terciárias, dimetiletanolamina, trifenilfosfina; aminas mono, di e tri-alifáticas e alanol aminas; piridinas; piperidinas; aminas aromáticas; amônia; uréias; quinolinas; imidazóis e imidazolininas e outros compostos de nitrogênio heterocíclicos, compostos organometálicos, carbonilas metálicas; e complexos de fosfina ou

fosfito; ou misturas dos mesmos.

28. Método para diminuir o valor ácido de um poliol de acordo com a reivindicação 27, caracterizado pelo fato de o catalisador de base de Lewis compreender óxido de dibutil estanho, cloreto de monobutil estanho, 5 N,N,N',N'-tetrametil uréia ou misturas dos mesmos.

29. Método para diminuir o valor ácido de um poliol de acordo com a reivindicação 21, caracterizado pelo fato de o catalisador de base de Lewis compreender cerca de 0,1% em peso a cerca de 0,3% em peso de componente epóxido.

10 30. Método para diminuir o valor ácido de um poliol de acordo com a reivindicação 21, caracterizado pelo fato de o poliol derivado de óleo vegetal de mais baixo teor de ácido compreender um teor de água de cerca de 0,10% em peso.

15 31. Método para diminuir o valor ácido de um poliol de acordo com a reivindicação 21, caracterizado pelo fato de compreender ainda a etapa de agitar e espargir nitrogênio na mistura de reação de epóxido e poliol derivado de óleo vegetal.

20 32. Método para diminuir o valor ácido de um poliol de acordo com a reivindicação 21, caracterizado pelo fato de o poliol derivado de óleo vegetal ser reagido com o componente epóxido na presença de um catalisador de base de Lewis por cerca de 15 minutos a cerca de 40 horas.

25 33. Método para diminuir o valor ácido de um poliol de acordo com a reivindicação 32, caracterizado pelo fato de o poliol derivado de óleo vegetal ser reagido com o componente epóxido na presença de um catalisador de base de Lewis por cerca de 30 minutos a cerca de 2 horas.

34. Material de uretano, caracterizado pelo fato de compreender o produto de reação de um lado-B e um lado-B;

em que o lado-B compreende pelo menos um componente isocianato escolhido do grupo consistindo de um isocianato e um isocianato

prepolimérico; e

em que o lado-B compreende pelo menos um poliol de óleo vegetal oxidado, formado reagindo-se um óleo vegetal com um composto oxidante, na presença de um catalisador de ligando de tetra amido 5 macrocíclico.

35. Material de uretano de acordo com a reivindicação 34, caracterizado pelo fato de o óleo vegetal oxidado ser ainda reagido com um componente epóxido, para formar um poliol de óleo vegetal oxidado reduzido em ácido.

10 36. Material de uretano de acordo com a reivindicação 34, caracterizado pelo fato de o óleo vegetal que é reagido com o composto oxidante compreender pelo menos um óleo vegetal escolhido do grupo consistindo de óleo de soja soprado; óleo de semente de colza soprado; óleo de algodão soprado; óleo de palma soprado; óleo de soja; óleo de semente de 15 colza; óleo de semente de algodão; óleo de palma; óleo de soja refinado branqueado; óleo de soja refinado e branqueado soprado; óleo de açafrão; óleo se girassol; óleo de linhaça; talóleo; óleo de canola; e *óleo de tound*.

37. Material de uretano de acordo com a reivindicação 34, caracterizado pelo fato de o lado-B compreender ainda um ou mais compostos 20 contendo hidrogênio ativo, um catalisador de lado-B, um agente de sopro, um tensoativo, um promotor de adesão, um agente de copulação, um agente de liberação de molde e uma peneira molecular.

38. Material de uretano de acordo com a reivindicação 37, caracterizado pelo fato de o composto contendo hidrogênio ativo ser 25 escolhido do grupo consistindo de um álcool multi-funcional, um agente de reticulação e um extensor de cadeia.

39. Material de uretano de acordo com a reivindicação 38, caracterizado pelo fato de o álcool multifuncional compreender pelo menos um álcool multifuncional escolhido do grupo consistindo de glicerina,

sacarose e misturas dos mesmos.

40. Material de uretano de acordo com a reivindicação 38, caracterizado pelo fato de o agente de reticulação compreender um triol ou poliol funcional superior.

5 41. Material de uretano de acordo com a reivindicação 38, caracterizado pelo fato de o extensor de cadeia ser escolhido do grupo consistindo de 1,4-butanodiol, metileno dianilina dialquil substituído, dietiltolueno diamina, tolueno diaminas substituídas, etileno glicol, propileno glicol, dietileno glicol, dipropileno glicol e misturas dos mesmos.

10 42. Material de uretano de acordo com a reivindicação 34, caracterizado pelo fato de o lado-B compreender metilenobisdifenil diisocianato.

15 43. Material de uretano de acordo com a reivindicação 37, caracterizado pelo fato de o catalisador lado-B compreender um catalisador escolhido do grupo consistindo de aminas terciárias; dimetiletanolamina; trifenilfosfina; mono, di e tri-alifáticas alanol aminas; piridinas; piperidinas; aminas aromáticas; amônia, uréias; quinolinas; imidazóis, imidazolinas; compostos de nitrogênio heterocíclico; catalisadores organometálicos; carbonilas metálicas; complexos de fosfina ou fosfito; sais de dialquil estanho de ácidos carboxílicos; e misturas dos mesmos.

20 44. Material de uretano de acordo com a reivindicação 37, caracterizado pelo fato de o agente de sopro ser escolhido do grupo consistindo de ar, água, uma metil isobutil cetona, acetona, cloreto de metileno, um hidrocarboneto alifático, um hidrofluorocarbono, um hidroclorofluorocarbono e misturas dos mesmos.

25 45. Material de uretano de acordo com a reivindicação 37, caracterizado pelo fato de o tensoativo compreender um tensoativo de silicone.

46. Material de uretano de acordo com a reivindicação 37,

caracterizado pelo fato de o promotor de adesão compreender um promotor de adesão escolhido do grupo consistindo de amino alcóxi silanos, vinil alcóxi silanos e misturas dos mesmos.

5 47. Material de uretano de acordo com a reivindicação 37, caracterizado pelo fato de o agente de copulação compreender silano funcional de metacrilamido.

48. Material de uretano de acordo com a reivindicação 37, caracterizado pelo fato de o agente de liberação de molde compreender um organofosfato éster.

10 49. Material de uretano de acordo com a reivindicação 37, caracterizado pelo fato de a peneira molecular compreender um zeólito.

15 50. Material de uretano de acordo com a reivindicação 34, caracterizado pelo fato de o lado-B compreender ainda um poliol derivado de petróleo, em que o poliol derivado de petróleo é escolhido do grupo consistindo de um aduto de glicerol de óxido de propileno, um poliéter poliol, um poliéster poliol, ou misturas dos mesmos.

51. Material de uretano de acordo com a reivindicação 34, caracterizado pelo fato de o lado-B compreender ainda um poliol derivado de óleo vegetal.

20 52. Material de uretano de acordo com a reivindicação 51, caracterizado pelo fato de o poliol derivado de óleo vegetal compreender óleo de rícino.

25 53. Material de uretano de acordo com a reivindicação 50, caracterizado pelo fato de o lado-B compreender ainda um poliol derivado de óleo vegetal.

54. Material de uretano de acordo com a reivindicação 53, caracterizado pelo fato de o poliol derivado de óleo vegetal compreender óleo de rícino.

55. Material de uretano de acordo com a reivindicação 34,

caracterizado pelo fato de o lado-B compreender pelo menos dois polióis de óleo vegetal oxidados.

5 56. Material de uretano de acordo com a reivindicação 34, caracterizado pelo fato de o lado-B compreender ainda um óleo vegetal soprado que, quando soprado, tem uma aumentada funcionalidade hidroxila, em comparação com o mesmo óleo vegetal que não foi soprado.

10 57. Material de uretano, caracterizado pelo fato de compreender o produto de reação de um lado-B, compreendendo um composto tendo grupos reativos isocianato e um lado-B compreendendo um poliol derivado de óleo vegetal; um poliol derivado de petróleo; um óleo de rícino; um extensor de cadeia; um álcool multifuncional; um composto de liberação de molde; uma peneira molecular; um agente de copulação; e um catalisador organometálico.

15 58. Material de uretano de acordo com a reivindicação 57, caracterizado pelo fato de o composto tendo grupos reativos isocianato compreender um metilenobisisdifenil diisocianato, o catalisador organometálico compreender um catalisador de oxidação organometálico e o lado-B compreender:

20 cerca de 26% em peso de uma combinação de dois polióis derivados de óleo vegetal;

cerca de 35% em peso de poliéster poliol;

cerca de 23% em peso de óleo de rícino;

cerca de 5% em peso de extensor de cadeia;

cerca de 5% em peso de álcool multifuncional;

25 cerca de 3% em peso de composto de liberação de molde;

cerca de 2% em peso de peneira molecular;

cerca de 1% em peso de agente de copulação; e

cerca de 0,4% em peso de catalisador de oxidação organometálico.

59. Material de uretano de acordo com a reivindicação 58, caracterizado pelo fato de o lado-B compreender:

cerca de 26% em peso de poliol de óleo de soja soprado;  
cerca de 35% em peso de glicerol propoxilado;  
5 cerca de 23% em peso de óleo de rícino;  
cerca de 5% em peso de 1,4-butanodiol;  
cerca de 5% em peso de glicerina;  
cerca de 3% em peso de éster de organofosfato;  
cerca de 2% em peso de zeólito;  
10 cerca de 1% em peso de silano metacrilamido funcional; e  
cerca de 0,4% em peso de catalisador de oxidação organometálico.

60. Material de uretano, caracterizado pelo fato de compreender o produto de reação de um lado-B compreendendo um composto 15 tendo grupos reativos isocianato e um lado-B compreendendo um poliol derivado de óleo vegetal; um poliol derivado de petróleo; um óleo de rícino; um álcool multifuncional; uma peneira molecular; um agente de copulação; e ou catalisador organometálico.

61. Material de uretano de acordo com a reivindicação 60, 20 caracterizado pelo fato de o composto tendo grupos reativos isocianato compreender metilenobisdifenil diisocianato e o catalisador organometálico compreender um catalisador de oxidação organometálico e o lado-B compreender:

25 cerca de 25% em peso de poliol derivado de óleo vegetal;  
cerca de 35% em peso de poliéter poliol;  
cerca de 26% em peso de óleo de rícino;  
cerca de 10% em peso de álcool multifuncional;  
cerca de 2% em peso de peneira molecular;  
cerca de 1% em peso de agente de copulação; e

cerca de 0,6% em peso de catalisador de oxidação organometálico.

62. Material de uretano de acordo com a reivindicação 61, caracterizado pelo fato de o lado-B compreender:

5 cerca de 25% em peso de poliol de óleo de soja soprado;

cerca de 35% em peso de glicerol propoxilado;

cerca de 26% em peso de óleo de rícino;

cerca de 10% em peso de glicerina;

cerca de 2% em peso de zeólito:

cerca de 1% em peso de silano f

cerca de 1% em peso de silano funcional com metacrilamido; e cerca de 0,6% em peso de catalisador de oxidação organometálico.

63. Material de uretano, caracterizado pelo fato de compreender o produto de reação de um lado-B compreendendo um composto 15 tendo grupos reativos isocianato e um lado-B compreendendo um poliol derivado de óleo vegetal; um poliol derivado de petróleo; um óleo de rícino; um álcool multifuncional; uma peneira molecular; um agente de copulação; e um catalisador organometálico.

64. Material de uretano de acordo com a reivindicação 63,  
20 caracterizado pelo fato de o composto tendo grupos reativos isocianato  
compreender metilenobisfenil diisocianato, o catalisador organometálico  
compreender um catalisador de oxidação organometálico e o lado-B  
compreender:

cerca de 26% em peso de poliol derivado de óleo vegetal;

25 cerca de 25% em peso de poliéster poliol;

cerca de 26% em peso de óleo de rícino;

cerca de 5% em peso de álcool multifuncional.

cerca de 2% em peso de peneira molecular:

cerca de 1% em peso de agente de copulação.

cerca de 0,6% em peso de catalisador de oxidação organometálico.

65. Material de uretano de acordo com a reivindicação 64, caracterizado pelo fato de o lado-B compreender:

5 cerca de 26% em peso de poliol de óleo de soja soprado;

cerca de 26% em peso de óleo de rícino;

cerca de 15% em peso de glicerol propoxilado;

cerca de 10% em peso de poliéster poliol;

cerca de 5% em peso de glicerina:

cerca de 2% em peso de zeólito:

10 cerca de 2% em peso de zeólito;

cerca de 1% em peso de silano funcional com metacrilamido; e

cerca de 0,6% em peso de catalisador de oxidação.

RESUMO

“MÉTODO PARA PRODUZIR UM POLIOL DERIVADO DE ÓLEO VEGETAL, POLIOL DERIVADO DE ÓLEO VEGETAL, MÉTODO PARA DIMINUIR O VALOR ÁCIDO DE UM POLIOL DERIVADO DE ÓLEO 5 VEGETAL, E, MATERIAL DE URETANO”

É fornecido um método para produzir um poliol derivado de óleo vegetal, tendo aumentada funcionalidade hidroxila, reagindo-se um óleo vegetal com um agente oxidante, na presença de um catalisador organometálico. São também fornecidos os resultantes polióis de mais 10 elevada funcionalidade, derivados do óleo vegetal produzido pelo processo. São também fornecidos um método para diminuir o valor ácido de um poliol derivado de óleo vegetal, reagindo-se o poliol derivado de óleo vegetal com um componente epóxido, na presença de um catalisador de base de Lewis. São também produzidos produtos de uretano, empregando-se polióis 15 derivados de óleo vegetal de funcionalidade mais elevada e/ou polióis derivados de óleo vegetal de mais baixo teor de ácido.