



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

(21) **PI 0717664-3 A2**

(22) Data de Depósito: 05/06/2007  
(43) Data da Publicação: 26/02/2013  
(RPI 2199)



(51) *Int.Cl.:*  
C08G 18/12  
C08G 18/42  
C08G 18/48  
C08G 18/71  
C09J 175/08

**(54) Título:** COMPOSIÇÃO ADESIVA E MÉTODO PARA LIGAR DOIS OU MAIS SUBSTRATOS ENTRE SI

**(30) Prioridade Unionista:** 21/12/2006 US 60/876,293

**(73) Titular(es):** DOW GLOBAL TECHNOLOGIES INC.

**(72) Inventor(es):** JOSEF S. BUEHLER, RENATE R. HERGER HASSAN, ULRICH TRIBELHORN

**(74) Procurador(es):** Antonio Mauricio Pedras Arnaud

**(86) Pedido Internacional:** PCT US2007013200 de 05/06/2007

**(87) Publicação Internacional:** WO 2008/076146 de 26/06/2008

**(57) Resumo:** COMPOSIÇÃO ADESIVA E MÉTODO PARA LIGAR DOIS OU MAIS SUBSTRATOS ENTRE SI. Em uma concretização, a invenção é uma composição compreendendo: a) um ou mais prepolímeros de poliuretano poliéter com funcionalidade isocianato; e b) um ou mais prepolímeros de um mais poliisocianatos e um ou mais plíisocianatos e um ou mais poliéster poliisocianatos e um ou mais poliéster polióis sendo que os grupos terminais do prepolímero de poliuretano baseado em polisocianato baseado em poliisocianato-poliéster poliol são o resíduo de um polialqueno glicol monofuncional (daqui por diante prepolímero de poliuretano poliéster capeado) e/ou um ou mais poliéster polióis que são capeados com o resíduo de um ou mais isocianatos monofuncionais (daqui por diante poliésteros capeados com isocianato); sendo que a composição é uma pasta de baixa viscosidade à temperatura de cerca de 40 a cerca de 80°C e é uma pasta de alta viscosidade à temperatura de cerca de 40°C ou mais baixa. Em uma concretização preferida, a composição compreende ainda: c) um ou mais catalisadores para a reação de parcelas isocianato com grupos hidroxila. E uma outra concretização, a invenção é um método para ligar dois ou mais substratos entre si com uma composição de acordo com esta invenção disposta ao longo de pelo menos uma porção da área sendo que os substratos estão em contato sendo que a composição está no estado de baixa viscosidade. Em uma concretização preferida, a composição é aquecida até cerca de 40°C a cerca de 80°C e convertida em uma pasta de baixa viscosidade antes de contactá-la com os ou mais substratos.

"COMPOSIÇÃO ADESIVA E MÉTODO PARA LIGAR DOIS OU MAIS SUBSTRATOS ENTRE SI".

Antecedentes da invenção

Composições adesivas são usadas para fixar (ligar) vidros (janelas) em edifícios e veículos, vide Rizk, patente U.S. nº 4.780.520; Bhat, patente U.S. nº 5.976.305; Hsieh et al., patente U.S. nº 6.015.475 e Zhou, patente U.S. nº 6.709.539, todas aqui incorporadas por referência. Em fábricas de automóveis, as janelas são instaladas usando robôs e processamento controlado por computador. Essas facilidades usam uma variedade de adesivos de alto desempenho usados para uma variedade de automóveis, por exemplo, adesivos não condutivos e adesivos de alto módulo. Também é difícil formular um adesivo de alto desempenho que não verga, isto é, perca o formato do filete de adesivo aplicado ao veículo ou ao vidro. Daí, muitos processos comerciais utilizando adesivos para ligar janelas a veículos requerem o uso de algum meio de fixação ao vidro em posição até que o adesivo tenha suficiente força para manter o vidro em posição. O meio para fixar as janelas em posição até que o adesivo cure resulta em um custo adicional. Daí, é desejável que o adesivo usado para ligar o vidro em posição seja capaz de reter o vidro em posição após a aplicação do adesivo. Foram desenvolvidos adesivos que provêm boa resistência verde inicial que permite que o adesivo retenha o vidro em posição sem fixações adicionais para reter o vidro em posição. Isto é alcançado pela inclusão de polímeros termoplásticos cristalinos, tais como poliésteres, no adesivo. Esses adesivos têm propriedades de termofusão que requerem que os adesivos sejam fundidos e aplicados aquecidos. À medida que o adesivo esfria, a porção termoplástica cristaliza e provê resistência verde inicial para reter o vidro em posição, vide Proebster, patente U.S. nº 5.747.581, aqui incorporada por referência. O problema com esses adesivos é que eles curam muito lentamente e não provêm suficiente

resistência verde para evitar o movimento do vidro. Também formulações divulgadas na referência requerem uma quantidade relativamente alta do componente termoplástico. Grandes quantidades do material termoplástico poderão impactar negativamente as propriedades físicas do adesivo curado.

Do que se necessita é de uma composição que seja útil como adesivo para ligar um vidro a uma estrutura que exiba desenvolvimento rápido de resistência e boas propriedades de longo prazo e não verga quando aplicada.

#### Sumário da invenção

Em uma concretização, a invenção é uma composição compreendendo:

- a) um ou mais prepolímeros de poliuretano poliéter com funcionalidade isocianato; e
- b) um ou mais prepolímeros de um ou mais poliisocianatos e um ou mais poliéster polióis sendo que os grupos terminais do prepolímero de poliuretano baseado em poliisocianato-poliéster poliol são o resíduo de um polialquileno glicol monofuncional (daqui por diante prepolímero de poliuretano poliéster capeado) e/ou um ou mais poliéster polióis que são capeados com o resíduo de um ou mais isocianatos monofuncionais (daqui por diante poliésteres capeados com isocianato); sendo que a composição é uma pasta de baixa viscosidade à temperatura de cerca de 40 a cerca de 80°C e é uma pasta de alta viscosidade à temperatura de cerca de 40°C ou mais baixa.

Em uma concretização preferida, a composição compreende ainda c) um ou mais catalisadores para a reação de parcelas isocianato com grupos hidroxila. Em uma concretização preferida, a composição é uma pasta de baixa viscosidade a uma temperatura de cerca de 45 a cerca de 70°C e é uma pasta de alta viscosidade a uma temperatura de cerca de 35°C ou mais baixa.

Em uma outra concretização, a invenção é um método para ligar dois ou mais substratos entre si que compreende contatar os dois ou mais substratos juntamente com uma

composição de acordo com esta invenção disposta ao longo de pelo menos uma porção da área sendo que os substratos estão em contato sendo que a composição é uma pasta de baixa viscosidade quando aplicada. Em uma concretização preferida, a composição é aquecida até cerca de 40 a 5 cerca de 80°C e é convertida em uma pasta de baixa viscosidade antes de contatar com os um ou mais substratos.

A composição da invenção é útil como um adesivo para 10 ligar substratos entre si. Uma variedade de substratos poderão ser ligados entre si usando a composição, por exemplo, plásticos, vidro, madeira, cerâmicos, metal, substratos revestidos, e semelhantes. As composições da invenção poderão ser usadas para ligar entre si tanto 15 substratos semelhantes quanto diferentes. As composições são especialmente úteis para ligar vidro ou outros substratos a outros substratos tais como veículos e edifícios. As composições da invenção também são úteis para ligar peças de componentes modulares entre si, tal 20 como componentes modulares de veículos. O vidro poderá ser ligado a porções revestidas ou não revestidas de veículos. O adesivo demonstra desenvolvimento rápido de resistência. As composições adesivas da invenção demonstram excelente resistência à vergadura quando do resfriamento devido à cristalização do prepolímero de 25 poliuretano baseado no poliisocianato-poliéster capeado ou em poliuretanos poliésteres capeados com isocianato. Comparativamente com composições adesivas comparáveis do estado da técnica, na composição inventiva o prepolímero de 30 poliuretano poliéster é miscível com o prepolímero de poliuretano poliéster no estado fundido e cristaliza quando do resfriamento como um reticulado sólido coerente dentro da matriz líquida do poliuretano poliéster.

#### Descrição detalhada da invenção

35 Um ou mais conforme usado aqui significa que pelo menos um, ou mais que um, dos componentes recitados poderá(ão) ser usado(s) conforme divulgado. Nominal, conforme usado

com relação à funcionalidade significa a funcionalidade teórica, geralmente esta poderá ser calculada a partir da estequiometria dos ingredientes usados. Geralmente, a funcionalidade efetiva é diferente devido às imperfeições da matéria-prima, a conversão incompleta dos reagentes e a formação de sub-produtos. Conforme usado aqui, pasta de alta viscosidade significa um produto tendo uma viscosidade mais alta que ( $>$ ) 100.000 Pa.s, medida com um reômetro Bohlin CS, modo de deformação controlada e usando um sistema de cone-placa CP 4/20 a uma taxa de cisalhamento de 1,075 ( $s^{-1}$ ). Conforme usado aqui, pasta de baixa viscosidade significa um produto tendo uma viscosidade de menos que ( $<$ ) 10.000 Pa.s, preferivelmente menos que ( $<$ ) 8000 Pa.s, medida conforme descrito acima.

O(s) um ou mais prepolímero(s) de poliuretano poliéter polioliol com funcionalidade isocianato estarão presentes em quantidade suficiente para prover um caráter adesivo à composição. Os prepolímeros de poliuretano poliéter polioliol com funcionalidade isocianato estão no estado líquido e provêm uma matriz líquida para o adesivo. Tais prepolímeros têm uma funcionalidade isocianato média suficiente para permitir a preparação de um poliuretano reticulado quando curado e não tão alta para que os polímeros fiquem instáveis. A estabilidade neste contexto significa que o prepolímero ou adesivo preparado a partir do prepolímero tenha uma vida de armazenamento de pelo menos 6 meses a temperaturas ambiente, no que não demonstre um aumento na viscosidade durante tal período que impeça sua aplicação ou uso. Prepolímeros de poliuretano poliéter preferidos são divulgados em Zhou, pedido de patente U.S. nº 2005/0054764, parágrafos 12 a 20, incorporado aqui por referência.

Os prepolímeros de poliuretano poliéter polioliol são o produto de reação de um ou mais poliisocianatos com uma mistura de um ou mais poliéter dióis e um ou mais poliéter trióis sendo que o excesso de poliisocianato está presente em uma base de equivalentes.

Poliisocianatos preferidos para uso na preparação dos prepolímeros usados nesta invenção incluem aqueles divulgados na patente U.S. nº 5.922.809 na coluna 3, linha 32 à coluna 4, linha 24, aqui incorporada por referênci

5 Preferivelmente, o poliisocianato é um poliisocianato aromático ou cicloalifático tal como 4,4'-diisocianato de difenilmetano, diisocianato de isoforona, diisocianato de tetrametilxilileno, e é mais preferivelmente 4,4'-diisocianato de difenilmetano. Os

10 dióis e trióis são genericamente referidos como polióis. Polióis úteis nesta invenção são dióis e trióis correspondentes aos polióis descritos na patente U.S. nº 5.922.809 na coluna 4, linha 60 à coluna 5, linha 50, aqui incorporada por referênci

15 polióis (dióis e trióis) são poliéter polióis e, mais preferivelmente, óxido de polialquileno polióis. Trióis mais preferidos são polióis capeados com óxido de etileno preparados reagindo glicerina com óxido de propileno, seguido de reagir o produto com óxido de etileno. Em uma

20 concretização, o prepolímero também compreende um triol de dispersão tendo disperso nele partículas de um polímero base orgânica. Os trióis de dispersão preferidos são divulgados em Zhou, patente U.S. nº 6.709.539 na coluna 4, linha 13 à coluna 6, linha 18, incorporada aqui

25 por referênci

Os polióis estarão presentes em uma quantidade suficiente para reagir com a maioria dos grupos isocianato para corresponder ao desejado teor de isocianato livre do prepolímero. Preferivelmente, os polióis estarão

30 presentes em uma quantidade de cerca de 50 partes em peso ou maior com base no prepolímero, mais preferivelmente cerca de 65 partes em peso ou maior e o mais preferivelmente cerca de 80 partes em peso ou maior. Preferivelmente, os polióis estarão presentes em uma

35 quantidade de cerca de 90 partes em peso ou menor com base no prepolímero e o mais preferivelmente cerca de 85 partes em peso ou menor.

Os prepolímeros de poliuretano poliéter poliol da invenção poderão adicionalmente compreender u  
plastificante. Os plastificantes úteis no prepolímero são  
plastificantes comuns úteis em aplicações em adesivos de  
5 poliuretano e bem conhecidos daqueles entendidos no  
assunto. O plastificante estará presente em uma  
quantidade suficiente para dispersar o prepolímero na  
composição adesiva final. O plastificante poderá ser  
adicionado ao adesivo ou durante a preparação do  
10 prepolímero ou durante a formulação da composição  
adesiva. Preferivelmente, o plastificante estará presente  
em uma quantidade de cerca de 1 parte em peso ou maior  
das formulações dos prepolímeros (prepolímeros mais  
plastificante), mais preferivelmente cerca de 5 partes em  
15 peso ou maior e o mais preferivelmente cerca de 10 partes  
em peso ou maior. Preferivelmente, o plastificante estará  
presente em uma quantidade de cerca de 50 partes em peso  
ou menor da fórmula do prepolímero e mais preferivelmente  
cerca de 40 partes em peso ou menor.

20 O prepolímero de poliuretano poliéter poliol poderá ser  
preparado por qualquer método adequado, tal como reagindo  
polióis com um excesso sobre estequiométrico de um ou  
mais poliisocianatos sob condições de reação suficientes  
para formar um prepolímero tendo funcionalidade  
25 isocianato. Um método é divulgado por Hsieh, patente U.S.  
nº 5.8582.137 da coluna 4, linha 65 à coluna 5, linha 12,  
aqui incorporada por referência.

Os prepolímeros de poliuretano poliéter poliol com  
funcionalidade isocianato estarão presentes na composição  
30 adesiva em uma quantidade suficiente tal que quando o  
adesivo resultante curar, os substratos estejam ligados  
entre si. Preferivelmente, os prepolímeros de poliuretano  
poliéter poliol com funcionalidade isocianato estarão  
presentes em uma quantidade de cerca de 30 partes em peso  
35 da composição adesiva ou maior, mais preferivelmente  
cerca de 35 partes em peso ou maior e, o mais  
preferivelmente, cerca de 40 partes em peso ou maior.

Preferivelmente, os prepolímeros de poliuretano poliéster poliálcool com funcionalidade isocianato estarão presentes em uma quantidade de cerca de 60 partes em peso da composição adesiva ou menor, mais preferivelmente cerca de 55 partes em peso ou menor e, ainda mais preferivelmente, cerca de 50 partes em peso ou menor.

Em uma concretização, a composição compreende adicionalmente um prepolímero de poliuretano poliéster poliálcool (b) compreendendo o produto de reação de um ou mais poliisocianatos e um ou mais poliéster poliálcool cujo produto de reação é adicionalmente capeado com um ou mais poliálquilenos glicóis monofuncionais (daqui por diante prepolímero baseado em poliisocianato-poliéster). Capeado conforme usado aqui significa que substancialmente todos os grupos reativos do prepolímero baseado em poliisocianato-poliéster estão reagidos com um poliálquilenos glicol monofuncional. O prepolímero de poliuretano poliisocianato-poliéster poliálcool antes do capeamento contém grupos terminais isocianato derivados de um ou mais poliisocianatos. O prepolímero baseado em poliisocianato-poliéster poderá ser preparado usando um ou mais poliéster poliálcool ou ele poderá ser preparado usando uma combinação de um ou mais poliéster poliálcool e um ou mais outros poliálcool. Preferivelmente, o poliéster poliálcool estará presente no prepolímero baseado em poliisocianato-poliéster capeado em uma quantidade de cerca de 30 por cento em peso ou maior com base no peso do prepolímero capeado e mais preferivelmente cerca de 50 por cento em peso ou maior. Preferivelmente, o poliéster poliálcool estará presente no prepolímero baseado em poliisocianato-poliéster capeado em uma quantidade de cerca de 90 por cento em peso ou menor com base no peso do prepolímero capeado e mais preferivelmente cerca de 80 por cento em peso ou menor, o mais preferivelmente cerca de 75 por cento em peso ou menor. O prepolímero de poliuretano baseado em poliisocianato-poliéster capeado tem um peso molecular médio numérico tal que ele tenha o

ponto de fusão e ponto de cristalização apropriados para funcionar conforme descrito aqui. Preferivelmente, o peso molecular médio numérico é de cerca de 2.000 Daltons ou mais, mais preferivelmente cerca de 3.500 Daltons ou mais e o mais preferivelmente cerca de 5.000 Daltons ou mais. Preferivelmente, o peso molecular médio numérico é de cerca de 15.000 Daltons ou menos, mais preferivelmente cerca de 10.000 Daltons ou menos, e o mais preferivelmente cerca de 9.000 Daltons ou menos.

10 O poliéster poliálcool poderá ser qualquer composição de poliéster poliálcool que encontre os requisitos de propriedades definidos que são ser cristalino em temperaturas ambiente e fundir na desejada faixa de temperatura. Poliéster poliálcoois preferidos são preparados a partir de diácidos lineares e dióis lineares. Diácidos 15 mais preferidos são diácidos  $C_6-C_{12}$  lineares. Dióis mais preferidos são dióis  $C_{2-6}$ , com butano dióis, pentano dióis e hexano dióis sendo os mais preferidos. Poliéster poliálcoois mais preferidos estão comercialmente disponíveis da Degussa sob a designação comercial Dynacoll e as 20 designações 7360, 7380, com 7381 sendo o mais preferido. O polialquilenoglicol monofuncional tem um hidrogênio reativo ativo em uma extremidade da sua cadeia e uma parcela não reativa inerte na outra extremidade. A 25 parcela com hidrogênio ativo é preferivelmente uma amina primária ou secundária ou uma hidroxila, e mais preferivelmente uma hidroxila. A parcela inerte poderá ser qualquer parcela que não reaja com parcelas hidrogênio ativo ou isocianatos, tais como 30 hidrocarbóxi, e preferivelmente alcóxi, arilóxi, alquilarilóxi, e semelhantes. Preferivelmente, a parcela inerte é um alcóxi. Mais preferivelmente, alcóxi  $C_{1-12}$ , ainda mais preferivelmente alcóxi  $C_{1-6}$ , e o mais preferivelmente alcóxi  $C_{1-4}$ . Em uma concretização, o 35 polialquilenoglicol é polialquilenoglicol iniciado por hidrocarboneto substituído com hidroxila monofuncional que compreende em uma extremidade terminal uma parcela

hidrocarbílóxi e na outra extremidade um grupo hidrogênio ativo. Entre os grupos terminais estarão uma pluralidade de parcelas óxido de alquileno. Alternativamente, o composto poderá ser referido como um hidrocarbílóxi polialquileno glicol. As parcelas óxido de alquileno preferivelmente compreendem parcelas óxido de etileno, parcelas óxido de propileno, parcelas óxido de butileno ou misturas destas, com parcelas óxido de etileno, parcelas óxido de propileno ou uma mistura destas sendo preferida. O polialquileno glicol monofuncional usado tem um peso molecular médio numérico tal que o prepolímero de poliuretano poliisocianato-poliéster poliálcool seja miscível com o prepolímero de poliéster com funcionalidade isocianato quando o prepolímero de poliuretano poliisocianato poliéster poliálcool capeado estiver no estado de baixa viscosidade (estado líquido ou estado fundido). Preferivelmente, o peso molecular médio numérico do polialquileno glicol é de cerca de 200 ou maior e mais preferivelmente de cerca de 500 ou maior. Preferivelmente o peso molecular médio numérico do polialquileno glicol é de cerca de 2.000 ou menor e mais preferivelmente de cerca de 1.000 ou menor.

O prepolímero de poliuretano baseado em poliisocianato-poliéster capeado poderá ser preparado usando os processos e isocianatos descritos acima. Mais particularmente, o(s) um ou mais poliálcool(s) é(são) reagido(s) com um excesso de um ou mais poliisocianatos para formar um prepolímero baseado em poliéster terminado por isocianato. Esta etapa é preferivelmente realizada em uma atmosfera inerte, isto é, sob nitrogênio ou argônio, ou em um vácuo. Os componentes são reagidos a uma temperatura de cerca de 60°C a cerca de 100°C, e preferivelmente de cerca de 70°C a cerca de 80°C. A reação poderá ser realizada na presença de um catalisador típico que catalise a reação de parcelas isocianato com compostos contendo hidrogênio ativo, apesar de que o catalisador não é necessário. Tais catalisadores são

descritos em outros trechos deste descritivo. Esta etapa é realizada durante um tempo suficiente tal que a reação dos poliéster polióis e poliisocianatos esteja completa. Preferivelmente, a reação é deixada prosseguir durante

5 cerca de 15 minutos a cerca de 150 minutos e mais preferivelmente cerca de 20 minutos a cerca de 60 minutos. Em seguida, o prepolímero de poliuretano poliéster poliol com funcionalidade isocianato é reagido com um polialquileno glicol polifuncional sob condições

10 tais que substancialmente todas as parcelas isocianato do prepolímero de poliuretano poliéster poliol com funcionalidade isocianato estejam capeadas com o polialquileno glicol. Uma quantidade equivalente do polialquileno glicol comparativamente com o número de

15 parcelas isocianato presentes é preferivelmente usada para assegurar que substancialmente todas as parcelas isocianato estejam capeadas. Preferivelmente pouco ou nenhum polialquileno glicol monofuncional resta. Esta etapa é preferivelmente realizada em uma atmosfera inerte

20 que esteja sob nitrogênio ou argônio ou vácuo. Os componentes são reagidos a uma temperatura de cerca de 60°C a cerca de 100°C, preferivelmente de cerca de 70°C a cerca de 80°C. A reação poderá ser realizada na presença de um catalisador típico que catalise a reação das

25 parcelas isocianato com compostos contendo hidrogênio ativo, apesar de que um catalisador não é necessário. Esta etapa é realizada por um tempo suficiente tal que a reação dos polialquileno glicóis e as parcelas isocianato esteja completa. Preferivelmente, a reação é permitida

30 processar-se durante 15 minutos a cerca de 150 minutos e mais preferivelmente durante cerca de 20 minutos a cerca de 60 minutos.

Em outra concretização, a composição compreende um ou mais poliéster polióis que sejam capeados com o resíduo

35 de um ou mais isocianatos monofuncionais (daqui por diante poliésteres capeados com isocianato). Capeado neste contexto significa que os grupos funcionais

contendo hidrogênio ativo dos um ou mais poliéster polióis são reagidos com um ou mais isocianatos monofuncionais. Neste contexto, substancialmente todas as parcelas contendo hidrogênio ativo são reagidos com um ou mais isocianatos monofuncionais. Resíduo conforme usado neste contexto significa a porção do isocianato monofuncional ligado ao poliéster poliol após a reação dos componentes. Os poliéster polióis úteis foram descritos acima. Os poliisocianatos úteis nesta invenção incluem aqueles que reajam com poliéster polióis e que melhorem a miscibilidade do poliéster poliol com os prepolímeros de poliuretano poliéter polióis com funcional isocianato sendo que os poliésteres capeados com isocianato estão no estado líquido (isto é, estão fundidos). Isocianatos monofuncionais preferidos incluem isocianato silanos, e isocianatos de hidrocarbíl sulfonila. Isocianatos de hidrocarbíl sulfonila preferidos são isocianatos de alquilaril sulfonila e mais preferivelmente isocianato de toluolsulfonila. Isocianato silanos compreendem uma parcela isocianato e uma ou mais parcelas silano. Preferivelmente, as parcelas isocianato e silano estão ligadas a uma cadeia principal de hidrocarbílileno, e mais preferivelmente uma parcela alquilenos. isocianato silanos preferidos incluem hidrocarbíl silanos. Isocianato silanos mais preferidos incluem isocianato alquil silanos, com grupos alquilenos C<sub>1-3</sub> localizados entre as parcelas isocianato e silano. Os poliésteres capeados com isocianato poderão ser preparados reagindo poliéster polióis com uma quantidade equivalente ou um excesso de um ou mais isocianatos monofuncionais para formar poliéster polióis capeados com isocianato. Esta etapa é preferivelmente realizada em uma atmosfera inerte, isto é, sob nitrogênio ou argônio, ou sob vácuo. Os componentes são reagidos a uma temperatura de cerca de 60°C a cerca de 100°C, e preferivelmente de cerca de 70°C a cerca de 80°C. A reação poderá ser realizada na presença de um catalisador típico que

catalise a reação de parcelas isocianato com compostos contendo hidrogênio ativo, apesar de que um catalisador não é necessário. Tais catalisadores são descritos em outros trechos deste pedido. Esta etapa é realizada durante um tempo suficiente tal que a reação do poliéster poliol e os isocianatos monofuncionais seja completa. Preferivelmente, a reação é deixada prosseguir durante cerca de 10 minutos a cerca de 90 minutos e mais preferivelmente de cerca de 20 minutos a cerca de 60 minutos.

Os prepolímeros de poliuretano poliéster poliol capeados ou os poliéster polióis capeados com isocianato têm pontos de fusão tais que eles provejam suficiente resistência verde às composições adesivas para evitar que substratos se movam um relativamente ao outro devido a forças gravitacionais. Em termos de instalar uma janela em um veículo ou edifício, a composição adesiva evita que a janela deslize após a instalação. Os prepolímeros de poliuretano poliéster poliol capeados ou os poliéster polióis capeados com isocianato têm um ponto de fusão suficiente para prover a necessária resistência verde. Preferivelmente, eles têm um ponto de fusão de cerca de 40°C ou maior, ainda mais preferivelmente cerca de 50°C ou maior e o mais preferivelmente cerca de 60°C ou maior. Preferivelmente, eles exibem um ponto de fusão de cerca de 90°C ou menor e o mais preferivelmente 70°C ou menor. Preferivelmente, os prepolímeros de poliuretano poliéster poliol capeados ou os poliéster polióis capeados com isocianato estarão presentes na composição adesiva em quantidade suficiente para dar a necessária resistência verde. A quantidade dos prepolímeros de poliuretano poliéster poliol capeados ou os poliéster polióis capeados com isocianato também é escolhida para ser suficientemente baixa para que eles sejam miscíveis com o prepolímero com funcionalidade isocianato quando a mistura estiver à temperatura na qual eles sejam de baixa viscosidade (estado líquido), isto é de cerca de 40°C a

cerca de 80°C, e preferivelmente de cerca de 60°C a cerca de 70°C. Miscível conforme usado aqui significa que a mistura forma uma única fase nas temperaturas onde os prepolímeros de poliuretano poliéster polioliol capeados ou os poliéster polióis capeados com isocianato sejam de baixa viscosidade (estado líquido). Preferivelmente, os prepolímeros de poliuretano poliéster polioliol capeados ou os poliéster polióis capeados com isocianato estarão presentes na composição adesiva em uma quantidade de cerca de 0,1 parte em peso ou maior, com base no peso da composição adesiva e o mais preferivelmente cerca de 0,7 parte em peso ou maior. Preferivelmente, os prepolímeros de poliuretano poliéster polioliol capeados ou os poliéster polióis capeados com isocianato estarão presentes no adesivo em uma quantidade de cerca de 10 partes em peso ou menor, com base no peso da composição adesiva e mais preferivelmente cerca de 3,7 partes em peso ou menor.

Componentes opcionais do adesivo da invenção incluem cargas de reforço. Tais cargas são bem conhecidas daqueles entendidos no assunto e incluem negro-de-fumo, dióxido de titânio, carbonato de cálcio, sílicas superficialmente tratadas, óxido de titânio, sílica pirogênica, talco, e semelhantes. Cargas de reforço preferidas compreendem negro-de-fumo conforme descrito anteriormente. Em uma concretização, mais que uma carga de reforço poderá ser usada, das quais uma seja negro-de-fumo e uma quantidade suficiente de negro-de-fumo seja usada para prover a desejada cor preta ao adesivo. As cargas de reforço são usadas em uma quantidade suficiente para aumentar a resistência do adesivo e para prover propriedades tixotrópicas ao adesivo. A composição da invenção também compreende preferivelmente negro-de-fumo para dar à composição as desejadas cor preta, reologia e resistência à vergadura. A quantidade de negro-de-fumo na composição é aquela que proveja as desejadas cor, reologia e resistência à vergadura. O negro-de-fumo é preferivelmente usado em uma quantidade de cerca de 10

partes em peso ou maior, com base no peso da composição, mais preferivelmente cerca de 15 partes em peso ou maior, e o mais preferivelmente cerca de 20 partes em peso ou maior. O negro-de-fumo preferivelmente estará presente em  
5 uma quantidade de cerca de 35 partes em peso ou menor, com base no peso da composição, mais preferivelmente cerca de 30 partes em peso ou menor e o mais preferivelmente cerca de 25 partes em peso ou menor.

O adesivo também contém um catalisador que catalise a  
10 reação de parcelas isocianato com água ou um composto contendo hidrogênio ativo. O catalisador poderá ser qualquer catalisador conhecido daquele entendido no assunto para a reação de parcelas isocianato com água ou compostos contendo hidrogênio ativo. Dentre catalisadores  
15 preferidos estão compostos de organoestanho, alcanatoatos metálicos, e aminas terciárias. Incluídos entre os catalisadores úteis estão compostos tais como óxidos de alquil estanho, alcanatoatos estanosos, carboxilatos de dialquil estanho, e mercaptetos de estanho. Alcanatoatos  
20 estanosos incluem octoato estanoso. Óxidos de alquil estanho incluem óxidos de dialquil estanho, tais com óxido de dibutil estanho e seus derivados. O catalisador de organoestanho é preferivelmente um dicarboxilato de dialquil estanho ou um dimercapteto de dialquil estanho.

O dicarboxilato de dialquil estanho preferivelmente  
25 corresponde à fórmula  $(R^1OC(O))_2-Sn-(R^1)_2$  onde  $R^1$  é independentemente em cada ocorrência um alquila  $C_{1-10}$  e o mais preferivelmente metila. Dicarboxilatos de dialquil estanho com átomos de carbono totais menor são preferidos  
30 uma vez que eles são catalisadores mais ativos na composição usada na invenção. Os dicarboxilatos de alquila preferidos incluem dilaurato de 1,1-dimetil estanho, diacetato de 1,1-dibutil estanho, e dimaleato de 1,1-dimetil estanho. Alcanatoatos metálicos preferidos  
35 incluem octoato de bismuto ou neodecanoato de bismuto. O catalisador de organoestanho ou de alcanatoato metálico estará presente em uma quantidade de cerca de 60 partes

por milhão ou maior, com base no peso do adesivo, mais preferivelmente 120 partes por milhão ou maior. O catalisador de organoestanho ou de alcanato metálico estará presente em uma quantidade de cerca de 1,0 parte em peso ou menor, com base no peso do adesivo, mais preferivelmente 0,5 parte em peso ou menor, e o mais preferivelmente 0,1 parte em peso ou menor.

Dentre as amins terciárias preferidas estão éter de dimorfolinoalquila, um éter de di((dialquilmorfolino)alquila), bis-(2-dimetilaminoetil)éter, trietileno diamina, pentametenodietileno triamina, N,N-dimetilciclohexilamina, N,N-dimetil piperazina, 4-metoxietil morfolina, N-metilmorfolina e misturas destas. Aminas terciárias mais preferidas incluem éter de dimorfolinodietila ou éter de di-(2-(3,5-dimetilmorfolino))etila. As amins terciárias são preferivelmente empregadas em uma quantidade, baseada no peso do adesivo, de cerca de 0,01 parte em peso ou maior com base no adesivo, mais preferivelmente cerca de 0,05 parte em peso ou maior, ainda mais preferivelmente cerca de 0,1 parte em peso ou maior e o mais preferivelmente cerca de 0,2 parte em peso ou maior e cerca de 2,0 partes em peso ou menor, mais preferivelmente cerca de 1,75 partes em peso ou menor, ainda mais preferivelmente 1,0 parte em peso ou menor e o mais preferivelmente cerca de 0,4 parte em peso ou menor.

O adesivo da invenção poderá ser formulado com cargas e aditivos conhecidos na técnica anterior para uso e composições adesivas. Pela adição de tais materiais, propriedades físicas, tais como a reologia, taxas de fluxo e semelhantes poderão ser modificadas. Entretanto, para evitar a hidrólise prematura dos grupos sensíveis à umidade dos prepolímeros, as cargas deverão ser criteriosamente secas antes de serem misturadas.

Dentre materiais opcionais na composição adesiva estão argilas. Argilas preferidas úteis na invenção incluem caulim, caulim superficialmente tratado, caulim

calcinado, silicatos de alumínio, e silicatos e alumínio anidros superficialmente tratados. As argilas poderão ser usadas em qualquer forma, o que facilita a formulação de um adesivo bombeável. Preferivelmente, a argila estará na

5 forma de um pó pulverizável, contas secas por aspersão, ou partículas finamente moídas. As argilas poderão ser usadas em uma quantidade de cerca de 0 parte em peso da composição adesiva ou maior, mais preferivelmente cerca de 5 partes em peso ou maior e ainda mais preferivelmente

10 cerca de 10 partes em peso ou maior. Preferivelmente, as argilas são usadas em uma quantidade de cerca de 35 partes em peso da composição adesiva ou menor e mais preferivelmente cerca de 20 partes em peso ou menor.

A composição adesiva desta invenção poderá adicionalmente

15 compreender plastificantes de maneira a modificar as propriedades reológicas a uma consistência desejada. Tais materiais deverão estar isentos d'água, inertes a grupos isocianato e compatíveis com um polímero. Plastificantes adequados são bem conhecidos na técnica e plastificantes

20 preferidos incluem ftalatos de alquila, tais como ftalato de diisononila ou ftalato de diisodecila, terpeno parcialmente hidrogenado, fosfato de trioctila, tolueno-sulfanamida, ésteres de ácido alquilsulfônico, ésteres de ácido adípico, óleo de mamona, tolueno e alquil

25 naftalenos. A quantidade de plastificante na composição adesiva é aquela quantidade que dê as desejadas propriedades reológicas. As quantidades divulgadas aqui incluem aquelas quantidades adicionadas durante a preparação do prepolímero e durante a formulação do

30 adesivo. Preferivelmente, os plastificantes são usados na composição adesiva em uma quantidade de cerca de 0 parte ou maior com base no peso da composição adesiva, mais preferivelmente 5 partes em peso ou maior e o mais preferivelmente cerca de 10 partes em peso ou maior. O

35 plastificante é preferivelmente usado em uma quantidade de cerca de 45 partes em peso ou menor, com base no peso da composição adesiva e mais preferivelmente cerca de 40

partes em peso ou menor.

A composição desta invenção poderá adicionalmente compreender estabilizantes, cuja função é proteger a composição adesiva de umidade, inibindo assim um avanço e evitando uma reticulação prematura dos isocianatos na formulação adesiva. Estabilizantes conhecidos daquele entendido no assunto para adesivos curáveis por umidade poderão preferivelmente ser usados aqui. Incluídos entre os estabilizantes estão malonato de dietila, alquilatos de alquil fenol, isocianatos paratolueno sulfônicos, cloreto de benzila e formatos de ortoalquila. Tais estabilizantes são preferivelmente usados em uma quantidade de cerca de 0,1 parte em peso ou maior com base no peso total da composição adesiva, preferivelmente cerca de 0,5 parte em peso ou maior e mais preferivelmente cerca de 0,8 parte em peso ou maior. Tais estabilizantes são usados em uma quantidade de cerca de 5,0 partes em peso ou menor com base no peso da composição adesiva, mais preferivelmente cerca de 2,0 partes em peso ou menor e o mais preferivelmente cerca de 1,4 parte em peso ou menor.

A composição desta invenção poderá adicionalmente compreender um promotor de adesão, tais como aqueles divulgados em Mahdi, pedido de patente U.S. nº 2002/0100550, parágrafos 0055 a 0065 e Hsieh, patente U.S. nº 6.015.475, coluna 5, linha 27 à coluna 6, linha 41, incorporados aqui por referência. As quantidades de tais promotores de adesão também são divulgados nestas referências e incorporadas aqui por referência.

A composição adesiva poderá adicionalmente compreender um material hidrofílico que funciona para puxar umidade atmosférica para dentro da composição. Este material intensifica a velocidade de cura da formulação puxando umidade atmosférica para dentro da composição. Preferivelmente, o material hidrofílico é um líquido. Entre materiais hidrocópicos preferidos estão pirrolidonas, tais como 1-metil-2-pirrolidona (ou N-metil

pirrolidona). O material hidrofílico estará preferivelmente presente em uma quantidade de cerca de 0,1 parte em peso ou maior e mais preferivelmente 0,3 parte em peso ou maior e preferivelmente cerca de 1,0 parte em peso ou menor e o mais preferivelmente cerca de 0,6 parte em peso ou menor. Opcionalmente, a composição adesiva poderá adicionalmente compreender um tixotrópico (aditivo reológico). Tais tixotrópicos são bem conhecidos daqueles entendidos no assunto e incluem alumina, calcário, talco, sílica pirogênica, carbonato de cálcio, perlita, ciclodextrina e semelhantes. O tixotrópico poderá ser adicionado adesivo da composição em uma quantidade suficiente para dar as desejadas propriedades reológicas. Preferivelmente, o tixotrópico estará presente em uma quantidade de cerca de 0 parte em peso ou maior com base no peso da composição adesiva, preferivelmente cerca de 1 parte em peso ou maior. Preferivelmente o tixotrópico opcional estará presente em uma quantidade de cerca de 10 partes em peso ou menor com base no peso da composição adesiva e mais preferivelmente cerca de 2 partes em peso ou menor.

Outros componentes comumente usados em composições adesivas poderão ser usados nas composições adesivas desta invenção. Tais materiais são bem conhecidos daqueles entendidos no assunto e poderão incluir estabilizantes de UV e antioxidantes e semelhantes. Conforme usado aqui, todas as partes em peso relativas a componentes da composição adesiva são baseadas em 100 partes em peso da composição adesiva.

A composição adesiva desta invenção poderá ser formulada misturando os componentes entre si usando meios bem conhecidos na técnica. Geralmente, os componentes são misturados em um misturador adequado. Tal misturação é preferivelmente conduzida em uma atmosfera inerte na ausência de oxigênio e umidade atmosférica para evitar reações prematuras. Poderá ser vantajoso adicionar plastificantes à mistura reagente para preparar os

prepolímeros de poliuretano poliéter, prepolímeros de poliuretano poliéster polioliol e os poliéster polióis capeados com isocianato de maneira tal que as misturas sejam facilmente misturadas e manipuladas.

5 Alternativamente, os plastificantes poderão ser adicionados durante a misturação de todos os componentes. Os ingredientes são misturados a uma temperatura onde os prepolímeros de poliuretano poliéster polioliol e os poliéster polióis capeados com isocianato estejam

10 líquidos (em um estado de baixa viscosidade). Preferivelmente, os componentes são misturados a uma temperatura de cerca de 50°C a cerca de 90°C, mais preferivelmente cerca de 60°C a cerca de 80°C. Preferivelmente, os materiais são misturados sob vácuo ou

15 um gás inerte, tal como nitrogênio ou argônio. Os ingredientes são misturados por um tempo suficiente para preparar uma mistura bem mesclada, preferivelmente de cerca de 10 a cerca de 60 minutos. Uma vez formulada a composição, ela é embalada em um recipiente adequado tal

20 que esteja protegida de umidade atmosférica e oxigênio. Um contato com a umidade atmosférica poderia resultar em reticulação prematura dos grupos isocianato contendo prepolímero de poliuretano.

A composição adesiva da invenção é usada para ligar entre

25 si uma variedade de substratos, conforme descrito anteriormente. A composição poderá ser usada para ligar entre si substratos porosos e não porosos. A composição adesiva é aplicada a um substrato e o adesivo no primeiro substrato é em seguida contactado com um segundo

30 substrato. Em concretizações preferidas, as superfícies às quais o adesivo é aplicado são limpas e, no caso de ativadas e/ou imprimadas, antes da aplicação, vide, por exemplo, as patentes U.S. n<sup>os</sup> 4.525.511, 3.707.521 e 3.779.794, partes relevantes das quais sendo aqui

35 incorporadas por referência. Geralmente, os adesivos da invenção são aplicados a uma temperatura na qual a composição possa ser bombeada e na qual os prepolímeros

na composição sejam uma pasta de baixa viscosidade (estado líquido). Preferivelmente, a composição adesiva da invenção é aquecida até uma temperatura de cerca de 50°C ou maior para aplicação, mais preferivelmente a uma temperatura de cerca de 60°C ou maior. Preferivelmente a 5 composição adesiva da invenção é aquecida até uma temperatura de cerca de 90°C ou menor para aplicação, mais preferivelmente uma temperatura de cerca de 70°C ou menor. A composição adesiva cura na presença de umidade 10 atmosférica. A exposição à umidade atmosférica é suficiente para resultar na cura do adesivo. A cura poderá ser acelerada pela adição de água adicional ou aplicando calor ao adesivo em cura por meio de calor de convecção, calor de microondas e semelhantes. 15 Preferivelmente, o adesivo da invenção é formulado de maneira a prover um tempo aberto de pelo menos 3 minutos ou maior, mais preferivelmente cerca de 5 minutos ou maior. "Tempo aberto" se entende como significando o tempo após a aplicação do adesivo ao primeiro substrato 20 até que ele se torne uma pasta de alta viscosidade e não esteja sujeito a deformação durante a montagem para se conformar ao formato do segundo substrato e aderir a ele. A composição adesiva é preferivelmente usada para ligar vidro a outros substratos tais como metal ou plásticos. 25 Em uma concretização preferida, o primeiro substrato é uma janela de vidro e o segundo substrato é a moldura do vidro. Em uma outra concretização preferida, o primeiro substrato é uma janela de vidro e o segundo substrato é uma moldura de vidro de um automóvel. Preferivelmente a 30 janela de vidro é limpa e poderá ter um limpa-vidros ou um primer aplicado à área à qual o adesivo é aplicado. O flange da janela poderá ser imprimado com um primer de tinta. O adesivo é aplicado em um filete à periferia da janela localizado de maneira tal que ele contatará o 35 flange da janela quando colocado no veículo. A janela com o adesivo localizado na mesma é então colocada no flange com o adesivo localizado entre a janela e o flange. O

filete de adesivo é um filete contínuo que funciona para selar a junção entre a janela e o flange do vidro. Um filete contínuo de adesivo é um filete que fique localizado de maneira tal que o filete se conecte em cada  
5 extremidade para formar uma vedação contínua entre a janela e o flange quando contatado. Em seguida, o adesivo é deixado curar. O adesivo da invenção tem suficiente resistência verde para evitar o movimento da janela em menos que 1 min, mais preferivelmente em menos que 20  
10 segundos após ser montada.

Em uma outra concretização, as composições da invenção poderão ser usadas para ligar componentes modulares a uma carroceria de automóvel ou entre si. Exemplos de componentes modulares incluem módulos veiculares, tais  
15 como porta, janela ou carroceria.

Os pesos moleculares descritos aqui são pesos moleculares numéricos que podem ser determinados por Cromatografia de Permeação de Gel (também referida como GPC). Para prepolímeros de poliuretano, também é possível calcular o  
20 peso molecular médio numérico aproximado a partir da razão equivalente dos compostos de isocianato e os compostos de poliol com os quais eles são reagidos são conhecidos daqueles entendidos no assunto.

Concretizações exemplificativas da invenção  
25 Os seguintes exemplos são providos para ilustrar a invenção, mas não são pretendidos para limitar a sua abrangência. Todas as partes e percentagens são em peso, salvo indicação em contrário.

Exemplo 1 Preparação do Prepolímero Baseado em Poliéter  
30 (a)

100 g de diisocianato de 4,4'-difenilmetano puro fundido são pesados e carregados em um reator de laboratório a uma temperatura de 50°C, 250 g de polioxipropileno éter poliol PM 2000 e 310 g de um polioxipropileno éter triol  
35 capeado com óxido de etileno PM 4500 são adicionados e catalisados com 4 g de uma solução a 0,5 por cento de octoato de estanho em ftalato de di-isononila. O reator é

mantido a 70°C durante 1 hora, então 340 g de ftalato de di-isononila são adicionados.

Exemplo 2 Preparação do Aduto 1 (b1)

81 g de diisocianato de 4,4'-difenilmetano são pesados e  
5 carregados em um reator de laboratório a uma temperatura  
de 50°C, então 131 g de ftalato de di-isononila e 538 g  
de copoliéster diol linear DYNACOLL<sup>MR</sup> 7381,  
comercialmente disponível da Degussa (70°C) são  
adicionados. O reator é mantido a 70°C durante 1 hora.  
10 250 g de polipropileno glicol n-butyl éter,  
comercialmente disponível sob a marca registrada e  
designação Synalox 100-20B da The Dow Chemical Company  
são adicionados e o reator é mantido a 70°C durante 1  
hora. Uma mistura de 4 por cento de Aduto 1 e 96 por  
15 cento de prepolímero (a) é, a 23°C, uma pasta cérea  
sólida, não fluente. A 70°C até 10 por cento de Aduto 1  
são miscíveis no prepolímero (a).

Exemplo 3 Preparação do Aduto 2 (b2)

742,5 g de copoliéster diol DYNACOLL<sup>MR</sup> 7381 são pesados e  
20 carregados em um reator de laboratório a uma temperatura  
de 70°C, então 175 g de ftalato de di-isononila (60°C) e  
82,5 g de isocianato de poliolsulfonila são adicionados.  
O reator é mantido a 70°C durante 1 hora.

Uma mistura de 3 por cento de Aduto 2 e 97 por cento de  
25 prepolímero (a) é, a 23°C, uma pasta cérea sólida, não  
fluente. A 70°C, mais que (>) 20 por cento de Aduto 2 são  
miscíveis no prepolímero (a).

Exemplo 4 Preparação do Adesivo 1 (Comparativo)

2270 g de prepolímero (a), 875 g de negro-de-fumo, 350 g  
30 de caulim calcinado e 5,3 g de sal glicol ácido de  
trietileno diamina e diacetato de 1,1-dibutil estanho  
(comercialmente disponível da Air Products sob a marca  
registrada e designação Dabco DC 2) são misturados em um  
misturador planetário sob vácuo a 60°C durante 1 hora. A  
35 pasta resistente à vergadura obtida é inserida em  
cartuchos à prova de vapor d'água. As propriedades do  
adesivo são dadas na abaixo.

## Exemplo 5 Preparação do Adesivo 2

2172 g de prepolímero (a), 875 g de negro-de-fumo, 350 g de caulim calcinado, 98 g de Aduto 1 e 5,3 g de sal glicol ácido de trietileno diamina e diacetato de 1,1-dibutil estanho (comercialmente disponível da Air Products sob a marca registrada e designação Dabco DC 2) são misturados em um misturador planetário sob vácuo a 60°C durante 1 hora. A pasta resistente à vergadura obtida é inserida em cartuchos à prova de vapor d'água. O teor de copoliéster diol linear DYNACOLL<sup>MR</sup> no adesivo é de 1,5 por cento. As propriedades do adesivo são dadas na abaixo.

## Exemplo 6 Preparação do Adesivo 3

2196 g de prepolímero (a), 875 g de negro-de-fumo, 350 g de caulim calcinado, 73,5 g de Aduto 2 e 5,3 g de sal glicol ácido de trietileno diamina e diacetato de 1,1-dibutil estanho (comercialmente disponível da Air Products sob a marca registrada e designação Dabco DC 2) são misturados em um misturador planetário sob vácuo a 60°C durante 1 hora. A pasta resistente à vergadura obtida é inserida em cartuchos à prova de vapor d'água. O teor de copoliéster diol linear DYNACOLL<sup>MR</sup> no adesivo é de 1,5 por cento. As propriedades do adesivo são dadas na abaixo.

## 25 Ensaio de Vergadura com Carga Estática

Uma amostra para cisalhamento por sobreposição é preparada com dois corpos de ensaio de alumínio de 100 x 20 x 5 mm tendo um furo de 6 mm em um lado. Na área de sobreposição, em 20 x 20 mm do corpo de ensaio é aplicado um primer. A amostra para cisalhamento por sobreposição é preparada com o adesivo tendo uma sobreposição de 20 x 20 x 5 mm. 1 a 5 minutos após o início da aplicação a amostra é enganchada em um suporte de laboratório e um peso de 500 g é ligado à outra extremidade da amostra. Após 12 horas, a vergadura é determinada medindo o comprimento total da amostra e subtraindo do comprimento original. A carga estática corresponde a uma deformação

de  $0,0125 \text{ N/mm}^2$ , que é aproximadamente 5 vezes a tensão que um painel dianteiro de um carro maior poderia exercer.

#### Ensaio de Deslizamento de Placa de Vidro

- 5 A aparelhagem consiste de (a) uma placa de vidro com um peso de metal adicional para dar um peso total de 4200 g e b) uma placa de alumínio de 350 x 350 mm com um batente fixo na extremidade superior. A placa pode ser fixada a um suporte na posição vertical. Um filete de adesivo com 10 mm de base e 10 mm de altura é aplicado a 25 mm da borda sobre o vidro de maneira tal que o comprimento total seja de 1200 mm. A placa de vidro é transferida na posição horizontal para a placa de alumínio e comprimida para uma altura de repouso de 5 mm (com a ajuda de 4 espaçadores). O conjunto é colocado na posição vertical e a vergadura é observada e medida. A carga corresponde a uma tensão de  $0,0035 \text{ N/mm}^2$ , que é aproximadamente o dobro da tensão que um painel dianteiro de um carro maior exerceria.

Propriedades dos Vedantes			
	Ex.4 Vedante 1 Ref.	Ex.5 Vedan- te 2	Ex.6 Vedan- te 3
Propriedades do vedante não curado			
Viscosidade, extrusão 5 bar/bocal 4mm a 55°C	55	61	95
Vergadura, filete triangular base 4 mm altura 20 mm em parede vertical, pol°	0	0	0
Tempo aberto, min	30	16	12,5
Taxa de cura, 23°C/50% u.r., 48 h, mm	5	5,2	3,2
Ensaio de carga estática, 1 min*), mm	cai	2,2	1,7
Ensaio de carga estática (5 min*), mm	cai	0,3	0,5
Ensaio desliz. placa de vidro, 0,5 min**), mm (Filete 1200x10x5mm, 4200g)	desliza , cai	0,3	0,2
Propriedades do vedante curado			
Carga de ruptura (DIN 53504), N/mm <sup>2</sup>	9,5	8	8,3
Alongamento (DIN 53504), %	695	790	675
Resistência ao rasgamento, N/mm	15,5	20,6	21,3
Resistência ao Cisalhamento por sobreposição (EN 1465), 7d	6,5	6,4	6,0
Módulo G a 10% de deformação, N/mm <sup>2</sup>	1,3	2,2	2,5

REIVINDICAÇÕES

1. Composição adesiva, caracterizada pelo fato de compreender:

5 a) um ou mais prepolímeros de poliuretano poliéter com funcionalidade isocianato; e

10 b) um ou mais prepolímeros de um ou mais poliisocianatos e um ou mais poliéter polióis sendo que os grupos terminais do prepolímero de poliuretano baseado em poliisocianato-poliéter poliol são o resíduo de um polialquileno glicol monofuncional; e/ou um ou mais poliéter polióis que são capeados com o resíduo de um ou mais isocianatos monofuncionais; sendo que a composição é uma pasta de baixa viscosidade à temperatura de cerca de 40 a cerca de 80°C e é uma pasta de alta viscosidade à temperatura de cerca de 40°C ou mais baixa.

2. Composição, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de adicionalmente compreender:

c) um ou mais catalisadores para a reação das parcelas isocianato com grupos hidroxila.

20 3. Composição, de acordo com a reivindicação 2, caracterizada pelo fato de o componente b) compreender um ou mais poliéter polióis que sejam capeados com o resíduo de um ou mais isocianatos monofuncionais.

25 4. Composição, de acordo com a reivindicação 3, caracterizada pelo fato de o resíduo de um ou mais isocianatos monofuncionais compreender o resíduo de um ou mais isocianato hidrocarbíl silanos ou aril ou alcaril sulfonil isocianatos.

30 5. Composição, de acordo com a reivindicação 4, caracterizada pelo fato de o resíduo de um ou mais isocianatos monofuncionais compreender o resíduo de um ou mais aril ou alcaril sulfonil isocianatos.

35 6. Composição, de acordo com a reivindicação 2, caracterizada pelo fato de o componente b) compreender um ou mais prepolímeros de um ou mais poliisocianatos e um ou mais poliéter polióis sendo que os grupos terminais no prepolímero de poliuretano poliisocianato-poliéter

poliol ser o resíduo de um polialquileno glicol monofuncional.

7. Composição, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 6, caracterizada pelo fato de:

5 a) os um ou mais prepolímeros de poliuretano baseados em poliéter com funcionalidade isocianato estarem presentes em uma quantidade de cerca de 40 a cerca de 70 partes em peso;

10 b) os um ou mais prepolímeros baseados em poliisocianato-poliéster terminados por polialquileno glicol monofuncional ou poliésteres capeados com isocianato estarem presentes em uma quantidade de cerca de 0,5 a cerca de 10 partes em peso;

15 c) um ou mais catalisadores para a reação das parcelas isocianato com grupos hidroxila estarem presentes em uma quantidade de cerca de 0,005 a cerca de 2 partes em peso;

d) uma ou mais espécies de negro-de-fumo estarem presentes em uma quantidade de cerca de 5 a cerca de 35 partes em peso;

20 sendo que as partes em peso totais da composição são 100.

8. Método para ligar dois ou mais substratos entre si, caracterizado pelo fato de compreender contatar os dois ou mais substratos entre si com uma composição conforme definida em qualquer uma das reivindicações 1 a 7, 25 disposta ao longo de pelo menos uma porção da área sendo que os substratos estão em contato sendo que a composição está no estado de baixa viscosidade.

9. Método, de acordo com a reivindicação 8, caracterizado pelo fato de a composição ser aquecida até cerca de 50 a 30 cerca de 90°C antes de contatá-la com o pelo menos um ou mais substratos.

10. Composição, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 7, caracterizado pelo fato de a 35 composição no estado de pasta de alta viscosidade ter uma viscosidade maior que 50.000 Pa.s e a composição no estado de baixa viscosidade ter uma viscosidade de menos que 10.000 Pa.s.

RESUMO

"COMPOSIÇÃO ADESIVA E MÉTODO PARA LIGAR DOIS OU MAIS SUBSTRATOS ENTRE SI".

Em uma concretização, a invenção é uma composição  
5 compreendendo: a) um ou mais prepolímeros de poliuretano  
poliéster com funcionalidade isocianato; e b) um ou mais  
prepolímeros de um ou mais poliisocianatos e um ou mais  
poliéster polióis sendo que os grupos terminais do  
10 prepolímero de poliuretano baseado em poliisocianato-  
poliéster poliól são o resíduo de um polialquileno glicol  
monofuncional (daqui por diante prepolímero de  
poliuretano poliéster capeado) e/ou um ou mais poliéster  
polióis que são capeados com o resíduo de um ou mais  
15 isocianatos monofuncionais (daqui por diante poliésteres  
capeados com isocianato); sendo que a composição é uma  
pasta de baixa viscosidade à temperatura de cerca de 40 a  
cerca de 80°C e é uma pasta de alta viscosidade à  
temperatura de cerca de 40°C ou mais baixa. Em uma  
20 concretização preferida, a composição compreende ainda:  
c) um ou mais catalisadores para a reação de parcelas  
isocianato com grupos hidroxila. Em uma outra  
concretização, a invenção é um método para ligar dois ou  
mais substratos entre si com uma composição de acordo com  
25 esta invenção disposta ao longo de pelo menos uma porção  
da área sendo que os substratos estão em contato sendo  
que a composição está no estado de baixa viscosidade. Em  
uma concretização preferida, a composição é aquecida até  
cerca de 40°C a cerca de 80°C e convertida em uma pasta  
de baixa viscosidade antes de contactá-la com os ou ou  
30 mais substratos.