

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

(21) **PI0614347-4 A2**

(22) Data de Depósito: 16/08/2006
(43) Data da Publicação: 22/03/2011
(RPI 2098)



(51) *Int.Cl.:*
C09J 163/00
C08G 59/40

(54) Título: **COMPOSIÇÕES E PROCESSOS PARA PRODUZIR O POLÍMERO DE EPÓXI ENDURECIDO DE MERCAPTANO E USO DO MESMO**

(30) Prioridade Unionista: 16/08/2005 US 60/708,610

(73) Titular(es): CHEVRON PHILLIPS CHEMICAL COMPANY LP

(72) Inventor(es): Chad W. Brown, Jim D. Byers, Michael S. Hankinson, Michael S. Matson, Mitchell D. Refvik

(74) Procurador(es): ORLANDO DE SOUZA

(86) Pedido Internacional: PCT US2006031901 de 16/08/2006

(87) Publicação Internacional: WO 2007/022217 de 22/02/2007

(57) Resumo: COMPOSIÇÕES E PROCESSOS PARA PRODUZIR O POLÍMERO DE EPOXI ENDURECIDO DE MERCAPTANO E USO DO MESMO As composições de polímero epóxi mercaptano endurecido, e os métodos de utilizar as composições de polímero epóxi mercaptano endurecido são fornecidos. O polímero epóxi mercaptano endurecido pode ser produzido pelo contato de uma composição de tiol éster e uma composição de epóxido para a produção de uma mistura e, em seguida, aquecer a mistura para a produção do polímero epóxi mercaptano endurecido. Em algumas modalidades, as composições de tiol éster incluem tiol ésteres, hidróxi tiol ésteres, e tiol ésteres reticulados. Composições poliméricas adesivas, métodos para produzir as composições poliméricas adesivas, e os métodos para utilizar as Composições poliméricas adesivas são fornecidos. As composição de polímero adesivo podem ser produzidas pelo contato de uma composição de tiol éster e uma composição de epóxido para a produção de uma mistura e, em seguida, aquecer a mistura para produzir a composição de polímeros adesivos.

COMPOSIÇÕES E PROCESSOS PARA PRODUZIR O POLÍMERO DE EPÓXI
ENDURECIDO DE MERCAPTANO E USO DO MESMO

REFERÊNCIA CRUZADA A PEDIDOS RELACIONADOS

Este pedido reivindica o benefício do pedido de
5 patente provisório US nº de série 60/708.610 intitulado
"Polythioepoxy Polymer Compositions and Process for Making
and Using Same", que foi depositado em 16 de agosto de 2005
e é aqui incorporado por referência em sua totalidade.

FUNDAMENTOS DA INVENÇÃO

10 CAMPO DA INVENÇÃO

A invenção se refere a composições de polímero de
epóxi endurecido de mercaptano feitas geralmente de uma
reação de composições de tiol éster e um epóxido. A
invenção também se refere a processos para preparação de
15 tais composições e usos para as composições.

DESCRIÇÃO DA TÉCNICA RELACIONADA

A indústria química se esforça para fazer produtos,
tais como polímeros, espumas, e combustíveis, com materias-
prima menos caras que tem fornecimento abundante. Como os
20 combustíveis fósseis lentamente se esgotam durante o tempo,
fontes alternativas estão sempre sendo procuradas como
substituta para os combustíveis. Adicionalmente, a
indústria química se esforça continuamente para produzir
produtos e usar as materias-prima que são ecologicamente
25 corretas a fim de reduzir perigos potenciais e riscos
relacionados à segurança e problemas ambientais.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

A presente invenção fornece uma nova composição de
polímero que seja produzida reagindo uma composição de tiol
30 éster com uma composição de epóxido. Nas modalidades, a

composição de tiol éster pode ser um hidroxí tiol éster (composição hidroxí de tiol éster); alternativamente, um tiol éster reticulado (composição tiol éster reticulado); alternativamente, um éster insaturado mercaptanizado
5 (composição de éster insaturado mercaptanizado); alternativamente, um éster epoxidizado mercaptanizado (composição de éster epoxidizado mercaptanizado); ou alternativamente, éster insaturado mercaptanizado reticulado (composição de éster insaturado mercaptanizado
10 reticulado). As composições de epóxido descritas aqui podem ser usadas para preparar a composição de polímero. As composições de tiol éster usadas para produzir as composições de polímero da presente invenção podem ser descritas como um agente de reticulação ou um reticulador.

15 As composições de polímero da presente invenção têm as propriedades físicas desejáveis que fazem as composições úteis em várias aplicações. Por exemplo, em algumas modalidades, o polímero da presente invenção tem uma temperatura de transição de cristalização variando entre -
20 100°C a 250°C. Outras propriedades físicas vantajosas são descritas aqui.

A presente invenção fornece também uma composição de polímero adesiva como uma outra modalidade. O polímero adesivo compreende um produto de reação de composição de
25 tiol éster e de composição de epóxido. Em algumas modalidades, a composição de epóxido compreende pelo menos dois grupos epóxido.

Em adição aos polímeros, os métodos para produzir os polímeros são fornecidos também como modalidades da
30 presente invenção. Em uma modalidade, a composição de tiol

éster é contatada com a composição de epóxico para formar a uma mistura. Em uma modalidade, a mistura é então aquecida para produzir o polímero. Em algumas modalidades, um catalisador é usado para produzir o polímero.

5 Em um aspecto, um processo para usar a composição de polímero adesivo para ligar dois substratos é fornecido junto. Em algumas modalidades, os substratos são metais. Em algumas modalidades, os dois substratos podem ser do mesmo material; ou alternativamente, os dois substratos podem ser
10 de materiais diferentes.

As composições de polímero descritas aqui podem ser usadas em várias aplicações. Por exemplo, as composições de polímero podem ser usadas como adesivos ou como selantes. As propriedades físicas das composições de polímero podem
15 ser adaptadas para servir um uso particular. Como um exemplo, se a aplicação desejada para a composição de polímero for como um selante, a composição de polímero pode ser preparada de modo que a composição de polímero tenha um valor de alongamento em uma faixa desejada que faça a
20 composição de polímero apropriada para o uso como um selante.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

FIG. 1 contém a tabela 2 que inclui os dados relacionados ao grupo de amostra de controle usado para
25 comparar com as composições de polímero de epóxi endurecidas de mercaptano feitas de acordo com modalidades da presente invenção;

FIG. 2 contém a tabela 3 que inclui os dados relacionados às composições de polímero de epóxi endurecido
30 de mercaptano feitas de acordo com modalidades da presente

invenção;

FIG. 3 contém a tabela 4 que inclui os dados relacionados ao grupo de amostra de controle para a preparação e testagem, usando o Pneumatic Adhesion Tensiler
5 Testing Instrument (PATI) Tests (de acordo com ASTM D4541-02), para ajuste rápido das composições de epóxi para comparar com as composições de epóxi de ajuste rápido feitas de acordo com modalidades da presente invenção;

FIG. 4 contém a tabela 5 que inclui os dados
10 relacionados à preparação e testagem, usando testes de PATI (de acordo com ASTM D4541-02), porque para ajuste rápido das composições de epóxi feitas de acordo com, modalidades da presente invenção F

FIG. 5 é um gráfico que mostra o tipo e solvente de
15 resina epóxi na qualidade do filme de polímero de epóxi endurecido de mercaptano ao usar um óleo de soja mercaptanizado como um agente de reticulação de epóxi de acordo com modalidades da presente invenção;

FIG. 6 é um gráfico que mostra o tipo e catalisador de
20 resina epóxi na qualidade do filme de polímero de epóxi endurecido de mercaptano ao usar um óleo de soja mercaptanizado como um agente de reticulação de epóxi de acordo com modalidades da presente invenção;F

FIG. 7 é um gráfico que mostra o efeito do tipo e
25 perfil de cura da resina epóxi na qualidade do filme de polímero de epóxi endurecido de mercaptano ao usar um óleo de soja mercaptanizado como um agente de reticulação de epóxi de acordo com modalidades da presente invenção;

FIG. 8 é um gráfico que mostra o efeito do tipo de
30 resina epóxi e do tipo de solvente na adesão de filme de

polímero de epóxi endurecida de mercaptano para o aço rolado frio (CRS) quando usando um óleo de soja mercaptanizado como um agente de reticulação epóxi de acordo com modalidades da presente invenção;

5 FIG. 9 é um gráfico que mostra o efeito do tipo de catalisador de resina epóxi na adesão de filme de polímero de epóxi endurecida de mercaptano para o aço rolado frio quando usando um óleo de soja mercaptanizado como um agente de reticulação epóxi de acordo com modalidades da presente
10 invenção;

FIG. 10 é um gráfico que mostra o efeito do tipo de resina epóxi e perfil de cura na adesão de filme de polímero de epóxi endurecida de mercaptano para o aço rolado frio quando usando um óleo de soja mercaptanizado
15 como um agente de reticulação epóxi de acordo com modalidades da presente invenção;

Figs. 11A-11F contém a tabela 7 que inclui os dados relacionados às composições de polímero de epóxi endurecido de mercaptano feitas de acordo com modalidades da presente
20 invenção; e

FIG. 12 contém a tabela 8 que inclui os dados relacionados às propriedades físicas de composições de polímero de epóxi de óleo de soja epoxidizado mercaptanizado (MHSO) ou mercaptohidroxi feitas de acordo
25 com modalidades da presente invenção.

DESCRIÇÃO DETALHADA DA INVENÇÃO

Neste relatório "natural" se refere aos materiais obtidos, por qualquer método, das frutas, nozes, vegetais, plantas e animais de ocorrência natural. Como um exemplo, o
30 óleo de fonte natural se refere a óleos de fonte extraídos,

e opcionalmente purificados, das frutas, nozes, vegetais, plantas e animais de ocorrência natural. Adicionalmente, o óleo de fonte natural insaturado se refere a óleos de fonte insaturados extraídos, e opcionalmente purificados, das
5 frutas, nozes, vegetais, plantas, e animais de ocorrência natural. Como um outro exemplo, o óleo de fonte natural insaturado pode ser derivado de fontes geneticamente modificadas das frutas, nozes, vegetais, plantas, e animais. Como ainda em outro exemplo, o óleo natural de
10 fonte insaturado compreende um triglicerídeo derivado de fontes geneticamente modificadas das frutas, nozes, vegetais, plantas, e animais.

Neste relatório, "material bruto de fonte natural" se refere a materiais obtidos de extração, quebra química, ou
15 processamento químico de materiais "naturais". Um exemplo não limitativo inclui os óleos de fonte naturais que podem ser extraídos das frutas, das nozes, dos vegetais, das plantas e dos animais. Como outro exemplo não limitante, o glicerol e os ácidos carboxílico ou ésteres de ácido
20 carboxílico, saturado ou insaturado, podem ser produzidos e isolados por processamento químico de triglicerídeos extraídos de frutas, de nozes, de vegetais, de plantas, e de animais de ocorrência natural.

Neste relatório "sintético" se refere aos materiais
25 produzidos de blocos de construção química não diretamente derivados de fontes naturais. Por exemplo, o óleo de éster insaturado sintético pode ser produzido pela reação de etileno glicol sintético e de um ácido carboxílico sintético, isto é ácido acrílico ou ácido propiônico.
30 Outros tipos de materiais sintéticos serão aparentes

àqueles de habilidade na técnica e devem ser considerados dentro de escopo da presente invenção.

Não obstante as definições de natural e de sintético, os materiais descritos aqui podem ser produzidos de uma
5 combinação de materiais naturais e sintéticos, "semi-sintético" Como exemplo não limitativo, os óleos de éster insaturado descritos neste relatório podem ser obtidos ou produzidos de uma combinação de materiais brutos de fonte sintética e natural. Por exemplo, o óleo de éster
10 insaturado pode ser produzido pela reação de etileno glicol sintético e de ácido oléico isolados de um óleo de fonte natural. Alternativamente, o óleo de éster insaturado pode ser produzido da reação de glicerol isolado dos óleos de fonte naturais e de um ácido carboxílico sintético, isto é
15 ácido acrílico. Alternativamente, o óleo de éster insaturado pode ser produzido de glicerol e de ácido oléico isolados de óleos de fonte natural.

Neste relatório, "composição de tiol éster" se refere a uma composição de éster que inclui "moléculas de tiol
20 éster". A molécula de tiol éster tem pelo menos um grupo tiol e pelo menos um grupo éster dentro da molécula de tiol éster.

Neste relatório, "composição de hidroxí tiol éster" se refere a uma composição de éster que inclui "moléculas de
25 hidroxí tiol éster". A molécula de hidroxí tiol éster tem pelo menos um grupo tiol, pelo menos um grupo éster, e pelo menos um hidroxí ou grupo álcool dentro da molécula de hidroxí tiol éster. Em um aspecto, o grupo álcool e o grupo tiol podem ser combinados no mesmo grupo, que é referido
30 como "um grupo α -hidróxi tiol".

Neste relatório, "composição de éster insaturado" se refere a uma composição de éster que inclui moléculas de éster insaturado. As moléculas de éster insaturado têm pelo menos um grupo éster e pelo menos uma ligação dupla de carbono-carbono dentro da molécula de éster insaturado.

Neste relatório, "composição de éster insaturado epoxidizado" se refere a uma composição de éster que tenha sido produzido por epoxidização de uma composição de éster insaturado.

10 COMPOSIÇÕES DE POLÍMERO DE EPÓXI DE ENDURECIDO DE MERCAPTANO

Em um aspecto, o polímero da presente invenção pode ser descrito como um polímero produzido de composição de tiol éster e de uma composição de epóxido. Nas modalidades, a composição de polímero pode ser chamada de um polímero de epóxi endurecido de mercaptano ou um polímero de epóxi mercaptano-reticulado ou um polímero de politioepóxi. Geralmente, a composição de tiol éster e a composição de epóxido são elementos independentes do polímero.

20 Conseqüentemente, o polímero pode ser descrito como um polímero produzido de qualquer combinação do elemento da composição de tiol éster descrito aqui e o elemento de composição de epóxido descrito aqui. Nos aspectos, o polímero pode ser linear. Em outros aspectos, a composição

25 de polímero pode ser reticulada. Quando a composição de polímero é reticulada, a composição de tiol éster compreende as moléculas de tiol éster que têm mais de 2 grupos tiol por molécula de tiol éster e a composição de epóxido compreende as moléculas de epóxido que têm pelo

30 menos 2 grupos epóxido por molécula de epóxido.

Alternativamente, quando a composição de polímero é reticulada, a composição de tiol éster compreende as moléculas de tiol éster que têm mais de 2 grupos de tiol por molécula de tiol éster e a composição de epóxido
5 compreende moléculas de epóxido que têm pelo menos 2 grupos de epóxido por molécula de epóxido.

Nas modalidades, a composição de tiol éster utilizada para produzir a composição de polímero da presente invenção pode compreender um éster insaturado mercaptanizado;
10 alternativamente, um éster epoxidizado mercaptanizado ; alternativamente; um hidroxí tiol éster ; ou alternativamente, um tiol éster reticulado. Em modalidades não limitativas, o tiol éster pode ser um óleo de fonte natural mercaptanizado; alternativamente, um óleo de fonte
15 natural mercaptanizado epoxidizado; alternativamente, um óleo de fonte natural reticulado mercaptanizado; ou alternativamente, um óleo de fonte natural epoxidizado mercaptanizado reticulado. Em particular em modalidades não limitativas, o tiol éster pode ser de óleo de soja
20 mercaptanizado; alternativamente, óleo de rícino mercaptanizado; alternativamente, óleo de soja mercaptanizado epoxidizado; ou alternativamente, óleo de soja mercaptanizado reticulado. Outras composições de tiol éster são descritas aqui e podem geralmente ser utilizadas
25 para descrever as composições de polímero produzidas de uma composição de tiol éster e de uma composição de epóxido. Adicionalmente, outros aspectos dos materiais de tiol éster (por exemplo média de grupos tiol por molécula de tiol éster, teor de enxofre de tiol, etc..) são descritos aqui e
30 pode ser utilizada para descrever a composição de tiol

éster.

Geralmente, a composição de epóxido pode ser qualquer composição de epóxido descrita aqui. Em algumas modalidades, a composição de epóxido é uma composição de éter de glicidila poliol. Em um aspecto a composição de éter de glicidila poliol pode compreender éteres de glicidila poliol alifáticos; alternativamente, éteres de poliol glicidila cicloalifáticos; alternativamente, éteres de bisfenol glicidila; ou alternativamente, éteres de novolak poliglicidila. Nas modalidades, a composição de epóxido pode compreender um éter de triglicidila trimetiloletano; alternativamente, éter de tetraglicidila pentaeritritol; alternativamente, éter de tetraglicidila dipentaeritritol; alternativamente, éter de tetraglicidila sorbitol; alternativamente, éter de hexaglicidila sorbitol; alternativamente, éter de diglicidila bisfenol A; alternativamente, um éter de diglicidila bisfenol F; alternativamente, um éter de poliglicidila novolak formaldeído-fenol; alternativamente, um éter de poliglicidila novolak formaldeído-cresol; ou alternativamente, um éter de poliglicidila novolak formaldeído-catecol. Outras composições de epóxido são descritas aqui e podem geralmente ser utilizadas para descrever as composições de polímero produzidas de composição de tiol éster e de composição de epóxido. Adicionalmente, outros aspectos de materiais de epóxido (por exemplo o número ou média de grupos de epóxido por molécula de epóxido, etc..) são descritos aqui e pode ser utilizado para descrever adicionalmente a composição de

epóxico.

Geralmente, a composição de tiol éster e a composição de epóxico são elementos independentes da composição de polímero de epóxi de mercaptano endurecido.

5 Conseqüentemente, a composição de polímero de epóxi de mercaptano endurecido pode ser descrita como um polímero produzido de qualquer combinação de composição de tiol éster descrita aqui e a composição de epóxico descrita aqui.

10 Nas modalidades, o polímero pode ser descrito como um polímero produzido pelo contato da composição de tiol éster com a composição de epóxico que compreende um epóxico tendo pelo menos dois grupos epóxico; ou alternativamente, uma composição de éter de glicidila poliol que compreende um
15 éter de glicidila poliol tendo pelo menos dois grupos epóxico. Em algumas modalidades, o polímero pode ser descrito como um polímero produzido pelo contato da composição de tiol éster com a composição de epóxico que compreende um éter de diglicidila bisfenol; ou
20 alternativamente, um éter de poliglicidila novolak. Em outras modalidades, o polímero pode ser descrito como um polímero produzido pelo contato da composição de tiol éster com a composição de epóxico que compreende um éter de diglicidila bisfenol A, um éter de diglicidila bisfenol F,
25 um éter de poliglicidila novolak de formaldeído-fenol, um éter de poliglicidila novolak de formaldeído-cresol, um éter de poliglicidila novolak de formaldeído-catecol, ou qualquer combinação dos mesmos. Em ainda outras modalidades, o polímero podem ser descrito como um polímero
30 produzido pelo contato da composição de tiol éster com uma

composição de epóxido que compreende um éter de diglicidila bisfenol A; alternativamente, um éter de diglicidila bisfenol F; alternativamente, um éter de poliglicidila novolak de formaldeído-fenol; alternativamente, um éter de
5 poliglicidila novolak de formaldeído-cresol; ou alternativamente, um éter de poliglicidila novolak de formaldeído-catecol.

Nas modalidades, o polímero pode ser descrito como um polímero produzido pelo contato da composição de éster insaturado mercaptanizado com a composição de epóxido que
10 compreende um epóxido tendo pelo menos dois grupos epóxido; ou alternativamente, a composição de éter de glicidila poliol que compreende um éter de glicidila poliol tendo pelo menos dois grupos epóxido. Em algumas modalidades, o
15 polímero pode ser descrito como um polímero produzido pelo contato da composição de éster insaturado mercaptanizado com a composição de epóxido que compreende o éter de diglicidila bisfenol; ou alternativamente, um éter de poliglicidila novolak. Em outras modalidades, o polímero
20 pode ser descrito como um polímero produzido pelo contato da composição de éster insaturado mercaptanizado com a composição de epóxido que compreende um éter de diglicidila bisfenol A, um éter de diglicidila bisfenol F, um éter de poliglicidila novolak de formaldeído-fenol, um éter de
25 poliglicidila novolak de formaldeído-cresol, um éter de poliglicidila novolak de formaldeído-catecol, ou qualquer combinação dos mesmos. Em ainda outras modalidades, o polímero podem ser descrito como um polímero produzido pelo contato da composição de éster insaturado mercaptanizado
30 com a composição de epóxido que compreende o éter de

diglicidila bisfenol A; alternativamente, o éter de diglicidila bisfenol F; alternativamente, o éter de poliglicidila novolak de formaldeído-fenol; alternativamente, o éter de poliglicidila novolak de 5 formaldeído-cresol; ou alternativamente, o éter de poliglicidila novolak de formaldeído-catecol.

Nas modalidades, o polímero pode ser descrito como um polímero produzido pelo contato da composição de óleo de soja mercaptanizado com a composição de epóxido que 10 compreende um epóxido tendo pelo menos dois grupos epóxido; ou alternativamente, uma composição de éter de glicidila poliol que compreende um éter de glicidila poliol tendo pelo menos dois grupos epóxido. Em algumas modalidades, o polímero pode ser descrito como um polímero produzido pelo 15 contato da composição de óleo de soja mercaptanizado com a composição de epóxido que compreende o éter de diglicidila bisfenol; ou alternativamente, o éter de poliglicidila novolak. Em outras modalidades, o polímero pode ser descrito como um polímero produzido pelo contato da 20 composição de óleo de soja mercaptanizado com a composição de epóxido que compreende um éter de diglicidila bisfenol A, um éter de diglicidila bisfenol F, um éter de poliglicidila novolak de formaldeído-fenol, um éter de poliglicidila novolak de formaldenide-cresol, um éter de 25 poliglicidila novolak de formaldeído-catecol, ou qualquer combinação dos mesmos. Em ainda outras modalidades, o polímero pode ser descrito como um polímero produzido pelo contato da composição de óleo de soja mercaptanizado com a composição de epóxido que compreende um éter de diglicidila 30 bisfenol A; alternativamente, um éter de diglicidila

bisfenol F; alternativamente, um éter de poliglicidila novolak de formaldeído-fenol; alternativamente, um éter de poliglicidila novolak formaldeído-cresol; ou alternativamente, um éter de poliglicidila novolak de formaldeído-catecol.

Nas modalidades, o polímero pode ser descrito como um polímero produzido pelo contato da composição de óleo de rícino mercaptanizado com a composição de epóxido que compreende um epóxido tendo pelo menos dois grupos epóxido; ou alternativamente, a composição de éter de glicidila poliol que compreende o éter de glicidila poliol tendo pelo menos dois grupos epóxido. Em algumas modalidades, o polímero pode ser descrito como um polímero produzido pelo contato da composição de óleo de rícino mercaptanizado com uma composição de epóxido que compreende o éter de diglicidila bisfenol; ou alternativamente, o éter de poliglicidila novolak. Em outras modalidades, o polímero pode ser descrito como um polímero produzido pelo contato da composição de óleo de rícino mercaptanizado com uma composição de epóxido que compreende o éter de diglicidila bisfenol A, éter de diglicidila bisfenol F, éter de poliglicidila novolak de formaldeído-fenol, éter de poliglicidila novolak de formaldeído-cresol, éter de poliglicidila novolak de formaldeído-catecol, ou qualquer combinação dos mesmos. Em ainda outras modalidades, o polímero podem ser descrito como um polímero produzido pelo contato da composição de óleo de rícino mercaptanizado com uma composição de epóxido que compreende o éter de diglicidila bisfenol A; alternativamente, o éter de diglicidila bisfenol F; alternativamente, o éter de

poliglicidila novolak de formaldeído-fenol; alternativamente, o éter de poliglicidila novolak de formaldeído-cresol; ou alternativamente, éter de poliglicidila novolak de formaldeído-catecol.

5 Nas modalidades, o polímero pode ser descrito como um polímero produzido pelo contato da composição de óleo de soja epoxidizado mercaptanizado com a composição de epóxido que compreende um epóxido tendo pelo menos dois grupos epóxido; ou alternativamente, uma composição de éter de
10 glicidila poliol que compreende um éter de glicidila poliol tendo pelo menos dois grupos epóxido. Em algumas modalidades, o polímero pode ser descrito como um polímero produzido pelo contato da composição de óleo de soja epoxidizado mercaptanizado com uma composição de epóxido
15 que compreende um éter de diglicidila bisfenol; ou alternativamente, um éter de poliglicidila novolak. Em outras modalidades, o polímero pode ser descrito como um polímero produzido pelo contato da composição de óleo de soja epoxidizado mercaptanizado com uma composição de
20 epóxido que compreende um éter de diglicidila bisfenol A, um éter de diglicidila bisfenol F, um éter de poliglicidila novolak de formaldeído-fenol, um éter de poliglicidila novolak de formaldeído-cresol, um éter de poliglicidila novolak de formaldeído-catecol, ou qualquer combinação dos
25 mesmos. Em ainda outras modalidades, o polímero pode ser descrito como um polímero produzido pelo contato da composição de óleo de soja epoxidizado mercaptanizado com uma composição de epóxido que compreende um éter de diglicidila bisfenol A; alternativamente, um éter de
30 diglicidila bisfenol F; alternativamente, um éter de

poliglicidila novolak de formaldeído-fenol; alternativamente, um éter de poliglicidila novolak de formaldeído-cresol; ou alternativamente, um éter de poliglicidila novolak de formaldeído-catecol.

5 Nas modalidades, o polímero pode ser descrito como um polímero produzido pelo pelo contato da composição de óleo de soja reticulado mercaptanizado com uma composição de epóxido que compreende um epóxido tendo pelo menos dois grupos epóxido; ou alternativamente, uma composição de éter de glicidila poliol compreendendo um éter de glicidila poliol tendo pelo menos dois grupos epóxido. Em algumas modalidades, o polímero pode ser descrito como um polímero produzido pelo contato da composição de óleo de soja reticulado mercaptanizado com uma composição de epóxido que
10 compreende um éter de diglicidila bisfenol; ou alternativamente, um éter de poliglicidila novolak. Em outras modalidades, o polímero pode ser descrito como um polímero produzido pelo contato da composição de óleo de soja reticulado mercaptanizado com uma composição de epóxido que
15 compreende um éter de diglicidila bisfenol A, um éter de diglicidila bisfenol F, um éter de poliglicidila novolak de formaldeído-fenol, um éter de poliglicidila novolak de formaldeído-cresol, um éter de poliglicidila novolak de formaldeído-catecol, ou qualquer combinação dos
20 mesmos. Em ainda outras modalidades, o polímero pode ser descrito como um polímero produzido pelo pelo contato da composição de óleo de soja reticulado mercaptanizado com uma composição de epóxido que compreende um éter de diglicidila bisfenol A; alternativamente, um éter de
25 diglicidila bisfenol F; alternativamente, um éter de
30 diglicidila bisfenol F; alternativamente, um éter de

poliglicidila novolak de formaldeído-fenol; alternativamente, um éter de poliglicidila novolak de formaldeído-cresol; ou alternativamente, um éter de poliglicidila novolak de formaldeído-catecol.

5 Uma pessoa de habilidade na técnica reconhecerá prontamente outras combinações possíveis das composições de tiol éster e das composições de epóxido baseadas no presente pedido.

Em um aspecto, a composição de tiol éster e a
10 composição de epóxido são postas em contato com um mercaptano na razão molar de epóxido que varia de 0,8 a 1,15. Em outras modalidades, a composição de tiol éster e a composição de epóxido são postas em contato com um mercaptano na razão molar de epóxido que varia de 0,9 a
15 1,10; ou alternativamente, 0,95 a 1,05. Em modalidades adicionais, a composição de tiol éster e a composição de epóxido são postas em contato com um mercaptano na razão molar de epóxido de aproximadamente 1.

Quando a composição de tiol éster ainda compreender um
20 hidroxí (ou grupo álcool) ambos os grupos mercaptano e hidroxí podem reagir com o grupo epóxido. Um de habilidade ordinária na técnica reconhecerá que, nesta situação, ambos os grupos mercaptano e grupo hidroxí podem reagir com o grupo epóxido, mas geralmente, reconhecerá que o grupo tiol
25 é mais reativo que o grupo hidroxí. Assim, o polímero de epóxi de mercaptano endurecido pode ser formado pelo contato da composição de tiol éster e da composição de epóxido em uma razão molar baseada no mercaptano à razão molar de epóxido ou baseada no mercaptano mais hidroxí à
30 razão molar de epóxido (isto é, razão molar de

SH+OH:epóxido ou razão molar de XH:epóxido). Em algumas modalidades quando a composição de tiol éster ainda compreender um grupo hidroxil (por exemplo, o óleo de fonte natural epoxidizado mercaptanizado, óleo de soja mercaptanizado epoxidizado, ou o óleo de rícino mercaptanizado, entre outros), a composição de tiol éster e a composição de epóxido são postas em contato com um mercaptano na razão molar de epóxido que varia de 0,8 a 1,15; alternativamente, 0,9 a 1,10; ou alternativamente, 0,95 a 1,05. Em outras modalidades quando a composição de tiol éster ainda compreender um grupo hidroxil, a composição de tiol éster e a composição de epóxido são postas em contato com um mercaptano mais hidroxil na razão molar de epóxido que varia de 0,6 a 1,20; alternativamente, 0,8 a 1,15; alternativamente, 0,9 a 1,10; ou alternativamente, 0,95 a 1,05.

Nas modalidades, a composição de polímero de epóxi de mercaptano endurecido da presente invenção pode ser descrita como um produto produzido por qualquer processo descrito aqui capaz de produzir a composição de polímero de epóxi de mercaptano endurecido e pode adicionalmente ser descrita como sendo produzido usando quaisquer modalidades dos processos descritos aqui.

A composição de polímero de epóxi de mercaptano endurecido tem as propriedades físicas que são vantajosas em muitas aplicações. Por exemplo, nas modalidades, a composição de polímero de epóxi de mercaptano endurecido pode ter uma temperatura de transição de cristalização, T_g , variando entre -100°C e 250°C . Em alguns aspectos, as faixas de temperatura de transição de cristalização variam

de -50°C a 200°C; alternativamente, de 0°C a 150°C; alternativamente, de 50°C a 100°C; ou alternativamente, de -50°C a 50°C. Em alguns aspectos, a temperatura de transição de cristalização varia de -50°C a 0°C; 5 alternativamente, de 0°C a 50°C; alternativamente, de 50°C a 100°C; alternativamente, de 100°C a 150°C; ou alternativamente, de 150°C a 200°C.

Além da temperatura de transição de cristalização, a composição de epóxi endurecido de mercaptano da presente 10 invenção pode ter outras propriedades desejáveis. Por exemplo, a composição de epóxi endurecido de mercaptano da presente invenção pode ter o módulo de Young desejável, força tensora, e alongamentos na ruptura, que podem ser medidos usando ASTM D638-03. Nas modalidades, composição de 15 epóxi endurecida de mercaptano pode ter uma rigidez (módulo de Young) superior a 68,95 KPa; ou alternativamente, variando de 68,95 KPa a 6894,76 MPa. Em algumas modalidades, a composição de epóxi endurecido de mercaptano tem um módulo de Young variando de 4,14 a 2068,43 MPa; 20 alternativamente, 4,83 a 137,90 MPa; ou alternativamente, 137,9 a 1378,95 MPa. Em um aspecto, a composição de epóxi endurecido de mercaptano pode ter um módulo de Young variando de 68,95 KPa a 27,58 MPa. Em algumas modalidades, a composição de epóxi endurecido de mercaptano tem um 25 módulo de Young variando de 620,53 MPa a 4136,85 MPa. Nas modalidades, a composição de epóxi endurecido de mercaptano pode ter uma força tensora (como medido usando ASTM D638-03) superior a 68,95 KPa; ou alternativamente, variando de 68,95 KPa a 55,16 MPa. Em algumas modalidades, a composição 30 de epóxi endurecido de mercaptano tem uma força tensora

variando de 2,07 a 41,37 MPa; ou alternativamente, 2,07 a 6,89 MPa. Em algumas modalidades, a composição de epóxi endurecida de mercaptano pode ter uma força tensora variando de 6,98 a 34,47 MPa; ou alternativamente, variando de 27,58 a 51,71 MPa. Em um aspecto, a composição de epóxi endurecido de mercaptano pode ter um alongamento na ruptura (como medido usando o ASTM D638-03) menor que 100 por cento; ou alternativamente, superior a 100 por cento, nas modalidades, a composição de epóxi endurecido de mercaptano pode ter um alongamento na ruptura menor que 10 por cento; ou alternativamente, variando de 10 a 100 por cento. Nas modalidades, a composição de epóxi endurecido de mercaptano pode ter qualquer combinação de módulo de Young, de força tensora, e de alongamento na ruptura descritos aqui.

As composições de polímero descritas aqui podem ser usadas em várias aplicações. Por exemplo, as composições de polímero podem ser usadas como adesivos ou como selantes. As propriedades físicas das composições de polímero podem ser adaptadas para servir a um uso particular. Como um exemplo, se a aplicação desejada para a composição de polímero for como um selante, a composição de polímero pode ser preparada de modo que a composição de polímero tenha um valor de alongamento na ruptura em uma faixa desejada que faça a composição de polímero apropriada para o uso como um selante.

COMPOSIÇÃO ADESIVA DE EPÓXI MERCAPTANO-RETICULADO

Em um aspecto, a presente invenção fornece uma composição adesiva. Em uma modalidade, a composição adesiva é uma composição de epóxi mercaptano-reticulado ou alternativamente um adesivo de epóxi mercaptano-reticulado.

Nas modalidades, a composição adesiva de epóxi mercaptano-reticulado compreende o produto de reação de uma composição de tiol éster e de uma composição de epóxido.

O componente da composição de tiol éster da composição adesiva de epóxi mercaptano-reticulado pode ser qualquer composição de tiol éster que compreende o tiol éster descrito aqui. Em uma modalidade, a composição de tiol éster pode ser uma composição de hidroxí tiol éster; ou alternativamente, uma composição de tiol éster reticulado.

Em algumas modalidades, a composição de tiol éster compreende um éster insaturado mercaptanizado; ou alternativamente, um óleo de fonte natural mercaptanizado. Em algumas modalidades não limitantes, o óleo de fonte natural mercaptanizado pode ser óleo de soja mercaptanizado; ou alternativamente, óleo de rícino mercaptanizado. Em uma modalidade, a composição de hidroxí tiol éster compreende um éster epoxidizado mercaptanizado; ou alternativamente, um óleo de fonte natural epoxidizado mercaptanizado. Em algumas modalidades, a composição de hidroxí tiol éster compreende óleo de soja mercaptanizado epoxidizado, óleo de rícino mercaptanizado, ou as misturas dos mesmos. Em outras modalidades, a composição de hidroxí tiol éster compreende óleo de soja mercaptanizado epoxidizado; ou alternativamente, óleo de rícino mercaptanizado. Em uma modalidade, a composição de tiol éster reticulado compreende a éster insaturado mercaptanizado reticulado; alternativamente, óleo de fonte natural mercaptanizado reticulado; alternativamente, uma composição de éster epoxidizado mercaptanizado reticulado; ou alternativamente, um óleo de fonte natural epoxidizado

mercaptanizado reticulado. Em algumas modalidades não limitativas, a composição de tiol éster reticulado pode ser o óleo de soja mercaptanizado reticulado; alternativamente, óleo de rícino mercaptanizado reticulado; ou
5 alternativamente, o óleo de soja mercaptanizado reticulado epoxidizado. Propriedades adicionais das composições de tiol éster e/ou moléculas de tiol éster (por exemplo, número ou média de grupos tiol por molécula de tiol éster, peso percentual de enxofre de tiol, entre outros), as
10 composições de hidroxí tiol éster e/ou moléculas de hidroxí tiol éster (por exemplo, tiol para razão molar de hidroxí, número ou média de grupos tiol por molécula de hidroxí tiol éster, peso percentual de enxofre de tiol, entre outros), e composição de tiol éster reticulado e/ou moléculas de tiol
15 éster reticulado (por exemplo, número ou média de grupos tiol por molécula de tiol éster reticulado, peso percentual de enxofre de tiol, entre outros) são descritos aqui e são geralmente apropriados para descrever adicionalmente as composições aplicáveis de tiol éster.

20 Geralmente, a composição de epóxido utilizada para formar a mistura para o adesivo de epóxi mercaptano-reticulado compreende um epóxido tendo pelo menos dois grupos epóxido; ou alternativamente, compreende as moléculas de epóxido que têm uma média de pelo menos dois
25 grupos epóxido por molécula de epóxido. Nas modalidades, a composição de epóxido utilizada para formar a mistura para o adesivo de epóxi mercaptano-reticulado pode ser uma composição de éter de glicidila que compreende um éter de glicidila tendo pelo menos dois grupos éter de glicidila;
30 ou alternativamente, compreendendo as moléculas de éter de

glicidila que têm uma média de pelo menos dois grupos de éter de glicidila por molécula de éter de glicidila. Nas modalidades, a composição de éter de glicidila pode compreender um éter de glicidila poliol, um éter de diglicidila bisfenol, ou um éter de poliglicidila novolak. Em algumas modalidades, o polímero adesivo pode ser produzido pela formação de uma mistura que compreende uma composição de tiol éster com uma composição de éter de glicidila que compreende um éter de diglicidila bisfenol. Nas modalidades, o éter de diglicidila bisfenol pode ser éter de diglicidila bisfenol A, éter de diglicidila bisfenol F, ou uma combinação dos mesmos em outras modalidades, o éter de diglicidila bisfenol pode ser éter de diglicidila bisfenol A; ou alternativamente, éter de diglicidila bisfenol F. As propriedades adicionais das composições de epóxido, das moléculas de epóxido, de composições de éter de glicidila, e/ou moléculas de éter de glicidila (por exemplo número de grupos epóxido, média de grupos epóxido por molécula de epóxido, de número de grupos éter de glicidila, média de grupos éter de glicidila por éter de glicidila, entre outros) são descritos aqui e são geralmente apropriados para descrever adicionalmente as composições de hidroxí tiol éster aplicáveis.

A composição de tiol éster e a composição de epóxido são elementos independentes no produto adesivo de epóxi mercaptano-reticulado da reação de composição. Conseqüentemente, as composições adesivas de epóxi mercaptano-reticulado podem compreender o produto de reação de qualquer combinação da composição de tiol éster descrito aqui e a composição de epóxido descrita aqui.

Nas modalidades, o adesivo de epóxi mercaptano-reticulado compreende o produto da reação de uma composição de tiol éster com a composição de epóxido que compreende um epóxido tendo pelo menos dois grupos epóxido; 5 alternativamente, compreende as moléculas de epóxido que têm uma média de pelo menos dois grupos epóxido por molécula de epóxido; alternativamente, uma composição de éter de glicidila poliol que compreende um éter de glicidila poliol tendo pelo menos dois grupos éter de 10 glicidila; ou alternativamente, compreendendo as moléculas de éter de glicidila que têm uma média de pelo menos dois grupos éter de glicidila por molécula de epóxido. Em algumas modalidades, o adesivo de epóxi mercaptano-reticulado compreende o produto de reação de uma composição 15 de tiol éster com uma composição de éter de glicidila que compreende um éter de glicidila poliol; alternativamente, um éter de diglicidila bisfenol; ou alternativamente, um éter de poliglicidila novolak. Em outras modalidades, o adesivo de epóxi mercaptano-reticulado compreende o produto 20 de reação de uma composição de tiol éster com uma composição de éter de glicidila que compreende o éter de diglicidila bisfenol A, o éter de diglicidila bisfenol F, ou qualquer combinação dos mesmos. Em ainda outras modalidades, o adesivo de epóxi de mercaptano-reticulado 25 compreende o produto de reação de uma composição de tiol éster com uma composição de éter de glicidila que compreende o éter de diglicidila bisfenol A; ou alternativamente, éter de diglicidila bisfenol F.

Nas modalidades, o adesivo de epóxi mercaptano- 30 reticulado compreende o produto da reação de uma composição

de éster insaturado mercaptanizado com uma composição de epóxido que compreende um epóxido tendo pelo menos dois grupos epóxido; alternativamente, compreende as moléculas de epóxido que têm uma média de pelo menos dois grupos epóxido por molécula de epóxido; alternativamente, uma
5 composição de éter de glicidila poliol que compreende um éter de glicidila poliol tendo pelo menos dois grupos de éter de glicidila; ou alternativamente, compreendendo as moléculas de éter de glicidila que têm uma média de pelo menos dois grupos éter de glicidila por molécula de
10 epóxido. Em algumas modalidades, o adesivo de epóxi mercaptano-reticulado compreende o produto de reação de uma composição de éster insaturado mercaptanizado com uma composição de éter de glicidila que compreende um éter de glicidilas poliol; alternativamente, um éter de diglicidila bisfenol; ou alternativamente, um éter de poliglicidila novolak. Em outras modalidades, o adesivo de epóxi mercaptano-reticulado compreende o produto de reação de uma
15 composição de éster insaturado mercaptanizado com uma composição de éter de glicidila que compreende o éter de diglicidila bisfenol A, o éter de diglicidila bisfenol F, ou qualquer combinação dos mesmos em ainda outras modalidades, o adesivo de epóxi mercaptano-reticulado que compreende o produto de reação de uma composição de éster
20 insaturado mercaptanizado com uma composição de éter de glicidila que compreende o éter de diglicidila bisfenol A; ou alternativamente, éter de diglicidila bisfenol F.

Nas modalidades, o adesivo de epóxi mercaptano-reticulado que compreende o produto da reação de uma
30 composição de óleo de fonte natural mercaptanizado com uma

composição de epóxido que compreende um epóxido tendo pelo menos dois grupos epóxido; alternativamente, compreende as moléculas de epóxido que têm uma média de pelo menos dois grupos epóxido por molécula de epóxido; alternativamente, 5 uma composição de éter de glicidila poliol que compreende um éter de glicidila poliol tendo pelo menos dois grupos éter de glicidila; ou alternativamente, compreendendo as moléculas de éter de glicidila que têm uma média de pelo menos dois grupos éter de glicidila por molécula de 10 epóxido. Em algumas modalidades, o adesivo de epóxi mercaptano-reticulado compreende o produto de reação composição de óleo de fonte natural mercaptanizado com uma composição de éter de glicidila que compreende um éter de glicidila poliol; alternativamente, um éter de diglicidila 15 bisfenol; ou alternativamente, um éter de poliglicidila novolak. Em outras modalidades, o adesivo de epóxi mercaptano-reticulado compreende o produto de reação de uma composição de óleo de fonte natural mercaptanizado com uma composição de éter de glicidila que compreende o éter de 20 diglicidila bisfenol A, o éter de diglicidila bisfenol F, ou qualquer combinação dos mesmos. Em ainda outras modalidades, o adesivo de epóxi mercaptano-reticulado compreendem o produto de reação de uma composição de óleo de fonte natural mercaptanizado com uma composição de éter 25 de glicidila que compreende o éter de diglicidila bisfenol A; ou alternativamente, éter de diglicidila bisfenol F.

Nas modalidades, o adesivo de epóxi mercaptano-reticulado compreende o produto de reação de uma composição de óleo de soja mercaptanizado com uma composição de 30 epóxido que compreende um epóxido tendo pelo menos dois

grupos epóxido; alternativamente, compreende as moléculas de epóxido que têm uma média de pelo menos dois grupos epóxido por molécula de epóxido; alternativamente, uma composição de éter de glicidila poliol que compreende um éter de glicidila poliol tendo pelo menos dois grupos éter de glicidila; ou alternativamente, compreendendo as moléculas de éter de glicidila que têm uma média de pelo menos dois grupos éter de glicidila por molécula de epóxido. Em algumas modalidades, o adesivo de epóxi mercaptano-reticulado compreende o produto de reação de uma composição de óleo de soja mercaptanizado com uma composição de éter de glicidila que compreende um éter de glicidila poliol; alternativamente, um éter de diglicidila bisfenol; ou alternativamente, um éter de poliglicidila novolak. Em outras modalidades, o adesivo de epóxi mercaptano-reticulado compreende o produto de reação de uma composição de óleo de soja mercaptanizado com uma composição de éter de glicidila que compreende o éter de diglicidila bisfenol A, o éter de diglicidila bisfenol F, ou qualquer combinação dos mesmos. Em ainda outras modalidades, o adesivo de epóxi mercaptano-reticulado compreende o produto de reação de uma composição de óleo de soja mercaptanizado com uma composição de éter de glicidila que compreende o éter de diglicidila bisfenol A; ou alternativamente, éter de diglicidila bisfenol F.

Nas modalidades, o adesivo de epóxi mercaptano-reticulado compreende o produto de reação de uma composição de hidroxí tiol éster com a composição de epóxido que compreende um epóxido tendo pelo menos dois grupos epóxido; alternativamente, compreende as moléculas de epóxido que

têm uma média de pelo menos dois grupos epóxido por molécula de epóxido; alternativamente, uma composição de éter de glicidila poliol que compreende um éter de glicidila poliol tendo pelo menos dois grupos éter de glicidila; ou alternativamente, compreendendo as moléculas de éter de glicidila que têm uma média de pelo menos dois grupos éter de glicidila por molécula de epóxido. Em algumas modalidades, o adesivo de epóxi mercaptano-reticulado compreende o produto de reação de uma composição de hidroxí tiol éster com uma composição de éter de glicidila que compreende um éter de glicidila poliol; alternativamente, um éter de diglicidila bisfenol; ou alternativamente, um éter de poliglicidila novolak. Em outras modalidades, o adesivo de epóxi mercaptano-reticulado compreende o produto de reação de uma composição de hidroxí tiol éster com uma composição de éter de glicidila que compreende o éter de diglicidila bisfenol A, o éter de diglicidila bisfenol F, ou qualquer combinação dos mesmos. Em ainda outras modalidades, o adesivo de epóxi mercaptano reticulado compreende o produto de reação de uma composição de hidroxí tiol éster com uma composição de éter de glicidila que compreende o éter de diglicidila bisfenol A; ou alternativamente, éter de diglicidila bisfenol F.

Nas modalidades, o adesivo de epóxi mercaptano-reticulado compreende o produto de reação de um éster epoxidizado mercaptanizado com uma composição de epóxido que compreende um epóxido tendo pelo menos dois grupos epóxido; alternativamente, compreende as moléculas de epóxido que têm uma média de pelo menos dois grupos epóxido por molécula de epóxido; alternativamente, uma composição

de éter de glicidila poliol que compreende um éter de glicidila poliol tendo pelo menos dois grupos éter de glicidila; ou alternativamente, compreendendo as moléculas de éter de glicidila que têm uma média de pelo menos dois
5 grupos éter de glicidila por molécula de epóxido. Em algumas modalidades, o adesivo de epóxi mercaptano-reticulado compreende o produto de reação de uma composição de éster epoxidizado mercaptanizado com uma composição de éter de glicidila que compreende um éter de glicidila
10 poliol; alternativamente, um éter de diglicidila bisfenol; ou alternativamente, um éter de poliglicidila novolak. Em outras modalidades, o adesivo de epóxi mercaptano-reticulado compreende o produto de reação de uma composição de éster epoxidizado mercaptanizado com uma composição de
15 éter de glicidila que compreende o éter de diglicidila bisfenol A, o éter de diglicidila bisfenol F, ou qualquer combinação dos mesmos. Em ainda outras modalidades, o mercaptano-reticulado que o adesivo de epóxi compreende o produto de reação de uma composição de éster epoxidizado
20 mercaptanizado com uma composição de éter de glicidila que compreende o éter de diglicidila bisfenol A; ou alternativamente, éter de diglicidila bisfenol F.

Nas modalidades, o adesivo de epóxi mercaptano-reticulado compreende o produto de reação de um óleo de
25 fonte natural epoxidizado mercaptanizado com uma composição de epóxido que compreende um epóxido tendo pelo menos dois grupos epóxido; alternativamente, compreende as moléculas de epóxido que têm uma média de pelo menos dois grupos epóxido por molécula de epóxido; alternativamente, uma
30 composição de éter de glicidila poliol que compreende um

éter de glicidila poliol tendo pelo menos dois grupos éter de glicidila; ou alternativamente, compreendendo as moléculas de éter de glicidila que têm uma média de pelo menos dois grupos éter de glicidila por molécula de epóxido. Em algumas modalidades, o adesivo de epóxi mercaptano-reticulado compreende o produto de reação de um óleo de fonte natural epoxidizado mercaptanizado com uma composição de éter de glicidila que compreende um éter de glicidila poliol; alternativamente, um éter de diglicidila bisfenol; ou alternativamente, um éter de poliglicidila novolak. Em outras modalidades, o adesivo de epóxi mercaptano-reticulado que compreende o produto de reação de uma composição de óleo de fonte natural epoxidizado mercaptanizado com uma composição de éter de glicidila que compreende o éter de diglicidila bisfenol A, o éter de diglicidila bisfenol F, ou qualquer combinação dos mesmos. Em ainda outras modalidades, o adesivo de epóxi mercaptano-reticulado compreendem o produto de reação de a composição de óleo de fonte natural epoxidizado mercaptanizado com uma composição de éter de glicidila que compreende o éter de diglicidila bisfenol A; ou alternativamente, éter de diglicidila bisfenol F.

Nas modalidades, o adesivo de epóxi mercaptano-reticulado que o compreende o produto de reação de um óleo de soja mercaptanizado epoxidizado com uma composição de epóxido que compreende um epóxido tendo pelo menos dois grupos epóxido; alternativamente, compreende as moléculas de epóxido que têm uma média de pelo menos dois grupos epóxido por molécula de epóxido; alternativamente, uma composição de éter de glicidila poliol que compreende um

éter de glicidila poliol tendo pelo menos dois grupos éter de glicidila; ou alternativamente, compreendendo as moléculas de éter de glicidila que têm uma média de pelo menos dois grupos éter de glicidila por molécula de epóxido. Em algumas modalidades, o adesivo de epóxi mercaptano-reticulado compreende o produto de reação de uma composição de óleo de soja epoxidizado mercaptanizado com uma composição de éter de glicidila que compreende um éter de glicidila poliol; alternativamente, um éter de diglicidila bisfenol; ou alternativamente, um éter de poliglicidila novolak. Em outras modalidades, o adesivo de epóxi mercaptano-reticulado compreende o produto de reação de uma composição de óleo de soja mercaptanizado epoxidizado com uma composição de éter de glicidila que compreende o éter de diglicidila bisfenol A, éter de diglicidila bisfenol F, ou qualquer combinação dos mesmos. Em ainda outras modalidades, o adesivo de epóxi mercaptano-reticulado compreendem o produto de reação de uma composição de óleo de soja mercaptanizado epoxidizado com uma composição de éter de glicidila que compreende o éter de diglicidila bisfenol A; ou alternativamente, éter de diglicidila bisfenol F.

Nas modalidades, o adesivo de epóxi mercaptano-reticulado compreende o produto de reação de óleo de rícino mercaptanizado com uma composição de epóxido que compreende um epóxido tendo pelo menos dois grupos epóxido; alternativamente, compreende as moléculas de epóxido que têm uma média de pelo menos dois grupos epóxido por molécula de epóxido; alternativamente, uma composição de éter de glicidila poliol que compreende um éter de

glicidila poliol tendo pelo menos dois grupos éter de glicidila; ou alternativamente, compreendendo as moléculas de éter de glicidila que têm uma média de pelo menos dois grupos éter de glicidila por molécula de epóxido. Em
5 algumas modalidades, o adesivo de epóxi mercaptano-reticulado compreende o produto de reação de uma composição de óleo de rícino mercaptanizado com uma composição de éter de glicidila que compreende um éter de glicidila poliol; alternativamente, um éter de diglicidila bisfenol; ou
10 alternativamente, um éter de poliglicidila novolak. Em outras modalidades, o adesivo de epóxi mercaptano-reticulado compreende o produto de reação de uma composição de óleo de rícino mercaptanizado com uma composição de éter de glicidila que compreende o éter de diglicidila bisfenol
15 A, éter de diglicidila bisfenol F, ou qualquer combinação dos mesmos. Em ainda outras modalidades, o adesivo de epóxi mercaptano-reticulado compreendem o produto de reação de uma composição de óleo de rícino mercaptanizado com uma composição de éter de glicidila que compreende o éter de
20 diglicidila bisfenol A; ou alternativamente, éter de diglicidila bisfenol F.

Variados testes mecânicos de força podem ser usados determinar as propriedades específicas relacionadas aos materiais adesivos. Nas modalidades, a composição adesiva
25 de epóxi mercaptano-reticulado da presente invenção tem uma pressão de separação ajustada de superior a 2,51 MPa. A pressão de separação ajustada pode ser determinada usando o método D4541-02 de ASTM, que determina a força de tração dos revestimentos usando verificadores portáteis de adesão.
30 Em algumas modalidades, a composição adesiva de epóxi

mercaptano-reticulado da presente invenção tem uma pressão de separação ajustada superior a 3,55 MPa; alternativamente, superior a 5,62 MPa; ou alternativamente, superior a 6,31 MPa.

5 Em algumas aplicações adesivas, as composições adesivas podem falhar devido à ligação inadequada a superfície escolhida (isto é, falha adesiva) ou devido à coesão inadequada entre moléculas da composição adesiva (isto é, falha coesiva). Nas modalidades, o adesivo de
10 epóxi mercaptano reticulado da presente invenção tem uma pressão coesiva de separação ajustada superior a 2,51 MPa; alternativamente, superior a 3,55 MPa; alternativamente, superior a 5,62 MPa; ou alternativamente, superior a 6,31 MPa. O adesivo de epóxi mercaptano-reticulado da presente
15 invenção tem uma pressão adesiva de separação ajustada superior a 3,55 MPa; alternativamente, superior a 5,62 MPa; ou alternativamente, superior a 6,31 MPa.

 Para formar e manter um selo adesivo, as composições adesivas são curadas tipicamente. Em um aspecto, a
20 composição adesiva de epóxi mercaptano-reticulado é curável em uma temperatura que pode variar de 10°C a 40°C; ou alternativamente, de 20°C a 30°C. Em outras modalidades, a mistura pode ser curada na temperatura ambiente. Outros perfis de cura apropriados são descritos na seção de
25 exemplo neste.

PROCESSO PARA PRODUÇÃO DA COMPOSIÇÃO DE POLÍMERO DE EPÓXI MERCAPTANO-ENDURECIDO

 Em um aspecto, um método para produção da composição de polímero de epóxi de mercaptano endurecido da presente
30 invenção compreende contatar uma composição de tiol éster e

uma composição de epóxido. Em uma modalidade da presente invenção, o método de produzir a composição de epóxi endurecido de mercaptano compreende contatar a composição de tiol éster e a composição de epóxido para produzir uma
5 mistura e curar a mistura para produzir o polímero de epóxi endurecido de mercaptano. Em algumas modalidades, a composição de tiol éster e/ou a composição de epóxido contém um solvente. Em outras modalidades, o calor é necessário para curar a composição de tiol éster e a
10 composição de epóxido. Em uma modalidade, incluindo um solvente com a composição de tiol éster e/ou a composição de epóxido reduz a temperatura necessária para curar o polímero de epóxi endurecido de mercaptano ou pode mesmo permitir que o polímero de epóxi endurecido de mercaptano
15 cure-se na temperatura ambiente.

Geralmente, a composição de tiol éster utilizada para formar a mistura pode ser qualquer composição de tiol éster descrita aqui. Nas modalidades, a composição de tiol éster pode ser a composição de hidroxí tiol éster;
20 alternativamente, a composição tiol éster reticulado; alternativamente, composição de éster insaturado mercaptanizado; ou alternativamente, composição de éster epoxidizado mercaptanizado. Em outras modalidades, o tiol éster pode ser óleo de fonte natural mercaptanizado ;
25 alternativamente, óleo de fonte natural epoxidizado mercaptanizado; alternativamente, óleo de fonte natural reticulado mercaptanizado ; ou alternativamente, óleo de fonte natural epoxidizado mercaptanizado reticulado. Em modalidades adicionais não limitativas, a composição de
30 tiol éster pode ser óleo de soja mercaptanizado;

alternativamente, óleo de rícino mercaptanizado; alternativamente, óleo de soja mercaptanizado epoxidizado; ou alternativamente, óleo de soja mercaptanizado reticulado. Outras composições tiol éster são descritas aqui e podem geralmente ser utilizadas para produção das composições de polímero de epóxi endurecido de mercaptano. Adicionalmente, outros aspectos dos materiais de tiol éster (por exemplo média de grupos tiol por molécula de tiol éster, o teor de enxofre de tiol, etc..) são descritos aqui e pode ser utilizado para descrever adicionalmente as composições de tiol éster. Além das composições de tiol éster descritas aqui, outras composições apropriadas de tiol éster serão aparentes aquelas pessoas que têm a habilidade ordinária na técnica, podem ser usadas, e devem ser consideradas dentro de escopo da presente invenção.

Geralmente, a composição de epóxido utilizada para formar a mistura pode compreender, única ou em qualquer combinação, qualquer epóxido descrito aqui. Em uma modalidade, a composição de epóxido é uma composição de éter de glicidila poliol. Em um aspecto, a composição de éter de glicidila poliol pode compreender éteres alifáticos de glicidila poliol; alternativamente, éteres cicloalifáticos de glicidila poliol; alternativamente, éteres de glicidila aromáticos; alternativamente, éteres de glicidila de bisfenol; ou alternativamente, éteres de glicidila de novolak. Nas modalidades, a composição de epóxido pode compreender um éter de triglicidila de trimetiloethane; alternativamente, éter de tetraglicidila de apentaeritritol; alternativamente, um éter de tetraglicidila de dipentaeritritol; alternativamente, um

éter de tetraglicidila de sorbitol; alternativamente, um éter de hexaglicidila de sorbitol; alternativamente, um éter de diglicidila bisfenol A; alternativamente, um éter de diglicidila bisfenol F; alternativamente, um éter de poliglicidila novolak formaldeído-fenol; alternativamente, um éter de poliglicidila novolak de formaldeído-cresol; ou alternativamente, um éter de poliglicidila novolak de formaldeído-catecol. Outras composições de epóxido são descritas aqui e podem geralmente ser utilizadas para descrever as composições de polímero produzidas de composição de tiol éster e de composição de epóxido. Adicionalmente, outros aspectos dos materiais de epóxido (por exemplo, número ou média de grupos epóxido por molécula de epóxido, etc..) são descritos aqui e pode ser utilizado para descrever adicionalmente as composições de epóxido.

Geralmente, a composição de tiol éster e a composição de epóxido são elementos independentes no método para produção das composições de polímero de epóxi mercaptano endurecido. Conseqüentemente, a composição de polímero de epóxi de mercaptano endurecido pode ser feita pela formação de uma mistura que compreende qualquer combinação de composição de tiol éster descrito aqui e uma composição de epóxido descrita aqui.

Nas modalidades, o polímero de epóxi mercaptano endurecido pode ser produzido pela formação de uma mistura que compreende uma composição de tiol éster com a composição de epóxido que compreende um epóxido tendo pelo menos dois grupos epóxido; ou alternativamente, uma composição de éter de glicidila poliol que compreende um

éter de glicidila poliol tendo pelo menos dois grupos epóxico. Em algumas modalidades, composição de epóxi endurecida de mercaptano de polímero pode ser produzido pela formação de uma mistura que compreende uma composição

5 de tiol éster com a composição de epóxico que compreende o éter de diglicidila bisfenol ou éter de poliglicidila novolak. Em outras modalidades, a composição de polímero de epóxi de mercaptano endurecido pode ser produzido pela formação de uma mistura que compreende uma composição de

10 tiol éster com a composição de epóxico que compreende o éter de diglicidila bisfenol A, éter de diglicidila bisfenol F, éter de poliglicidila novolak de formaldeído-fenol, éter de poliglicidila novolak de formaldeído-cresol, éter de poliglicidila novolak de formaldeído-catecol, ou

15 qualquer combinação dos mesmos. Em ainda outras modalidades, a composição de polímero de epóxi de mercaptano endurecido pode ser produzido pela formação de uma mistura que compreende uma composição de tiol éster com a composição de epóxico que compreende o éter de

20 diglicidila bisfenol A; alternativamente, éter de diglicidila bisfenol F; alternativamente, éter de poliglicidila novolak de formaldeído-fenol; alternativamente, éter de poliglicidila novolak de formaldeído-cresol; ou alternativamente, éter de

25 poliglicidila novolak de formaldeído-catecol.

Nas modalidades, a composição de polímero de epóxi de mercaptano endurecido pode ser produzida pela formação de uma mistura compreendida da composição de éster insaturado mercaptanizado com a composição de epóxico que compreende

30 um epóxico tendo pelo menos dois grupos epóxico; ou

alternativamente, a composição de éter de glicidila poliol que compreende o éter de glicidila poliol tendo pelo menos dois grupos epóxido. Em algumas modalidades, a composição de polímero de epóxi de mercaptano endurecido pode ser
5 produzida pela formação de uma mistura compreendida da composição de éster insaturado mercaptanizado com a composição de epóxido que compreende o éter de diglicidila bisfenol ou éter de poliglicidila novolak. Em outras modalidades, o polímero de epóxi mercaptano endurecido pode
10 ser produzido pela formação de uma mistura compreendida da composição de éster insaturado mercaptanizado com a composição de epóxido que compreende o éter de diglicidila bisfenol A, éter de diglicidila bisfenol F, éter de poliglicidila novolak de formaldeído-fenol, éter de
15 poliglicidila novolak de formaldeído-cresol, éter de poliglicidila novolak de formaldeído-catecol, ou qualquer combinação dos mesmos. Em ainda outras modalidades, o polímero de epóxi mercaptano endurecido podem ser produzidas pela formação de uma mistura compreendida da
20 composição de éster insaturado mercaptanizado com a composição de epóxido que compreende o éter de diglicidila bisfenol A; alternativamente, éter de diglicidila bisfenol F; alternativamente, éter de poliglicidila novolak de formaldeído-fenol; alternativamente, éter de poliglicidila
25 novolak de formaldeído-cresol; ou alternativamente, éter de poliglicidila novolak de formaldeído-catecol

Nas modalidades, o polímero de epóxi mercaptano endurecido pode ser produzido pela formação de uma mistura compreendida da composição de óleo de soja mercaptanizado
30 com a composição de epóxido que compreende um epóxido tendo

pelo menos dois grupos epóxico; ou alternativamente, uma composição de éter de glicidila poliol que compreende um éter de glicidila poliol tendo pelo menos dois grupos epóxico. Em algumas modalidades, o polímero de epóxi mercaptano endurecido pode ser produzido pela formação de uma mistura compreendida da composição de óleo de soja mercaptanizado com a composição de epóxico que compreende o éter de diglicidila bisfenol ou o éter de poliglicidila novolak. Em outras modalidades, o polímero de epóxi mercaptano endurecido que pode ser produzido pela formação de uma mistura compreendida da composição de óleo de soja mercaptanizado com a composição de epóxico que compreende o éter de diglicidila bisfenol A, éter de diglicidila bisfenol F, éter de poliglicidila novolak de formaldeído-fenol, éter de poliglicidila novolak de formaldeído-cresol, éter de poliglicidila novolak de formaldeído-catecol, ou alguma combinação dos mesmos. Em ainda outras modalidades, o polímero de epóxi mercaptano endurecido pode ser produzido pela formação de uma mistura compreendida da composição de óleo de soja mercaptanizado com a composição de epóxico que compreende o éter de diglicidila bisfenol A; alternativamente, éter de diglicidila bisfenol F; alternativamente, éter de poliglicidila novolak de formaldeído-fenol; alternativamente, éter de poliglicidila novolak de formaldeído-cresol; ou alternativamente, éter de poliglicidila novolak de formaldeído-catecol.

Nas modalidades, o polímero de epóxi mercaptano endurecido pode ser produzido pela formação de uma mistura compreendida da composição de óleo de rícino mercaptanizado com a composição de epóxico que compreende um epóxico tendo

pelo menos dois grupos epóxico; ou alternativamente, uma composição de éter de glicidila poliol que compreende um éter de glicidila poliol tendo pelo menos dois grupos epóxico. Em algumas modalidades, o polímero de epóxi mercaptano endurecido pode ser produzido pela formação de uma mistura compreendida de composição de óleo de rícino mercaptanizado com a composição de epóxico que compreende o éter de diglicidila bisfenol ou o éter de poliglicidila novolak. Em outras modalidades, o polímero de epóxi mercaptano endurecido que pode ser produzido pela formação de uma mistura compreendida da composição de óleo de rícino mercaptanizado com a composição de epóxico que compreende o éter de diglicidila bisfenol A, éter de diglicidila bisfenol F, éter de poliglicidila novolak de formaldeído-fenol, éter de poliglicidila novolak de formaldeído-cresol, éter de poliglicidila de novolak de formaldeído-catecol, ou qualquer combinação dos mesmos. Em ainda outras modalidades, o polímero de epóxi mercaptano endurecido podem ser produzido pela formação de uma mistura compreendida de uma composição de rícino mercaptanizado com a composição de epóxico que compreende o éter de diglicidila bisfenol A; alternativamente, éter de diglicidila bisfenol F; alternativamente, éter de poliglicidila novolak de formaldeído-fenol; alternativamente, éter de poliglicidila novolak de formaldeído-cresol; ou alternativamente, éter de poliglicidila de novolak de formaldeído-catecol.

Nas modalidades, o polímero de epóxi mercaptano endurecido pode ser produzido pela formação de uma mistura compreendida da composição de óleo de soja mercaptanizado

epoxidizado com a composição de epóxido que compreende um epóxido tendo pelo menos dois grupos epóxido; ou alternativamente, uma composição de éter de glicidila poliol que compreende um éter de glicidila poliol tendo
5 pelo menos dois grupos epóxido. Em algumas modalidades, o polímero de epóxi mercaptano endurecido pode ser produzido pela formação de uma mistura compreendida da composição de óleo de soja mercaptanizado epoxidizado com a composição de epóxido que compreende o éter de diglicidila bisfenol ou o
10 éter de poliglicidila novolak. Em outras modalidades, o polímero de epóxi mercaptano endurecido pode ser produzido pela formação de uma mistura compreendida da composição de óleo de soja mercaptanizado epoxidizado com a composição de epóxido que compreende o éter de diglicidila bisfenol A,
15 éter de diglicidila bisfenol F, éter de poliglicidila novolak de formaldeído-fenol, éter de poliglicidila novolak de formaldeído-cresol, éter de poliglicidila novolak de formaldeído-catecol, ou qualquer combinação dos mesmos. Em ainda outras modalidades, o polímero de epóxi mercaptano
20 endurecido pode ser produzido pela formação de uma mistura compreendida da composição de óleo de soja mercaptanizado epoxidizado com a composição de epóxido que compreende o éter de diglicidila bisfenol A; alternativamente, éter de diglicidila bisfenol F; alternativamente, éter de
25 poliglicidila novolak de formaldeído-fenol; alternativamente, éter de poliglicidila novolak de formaldeído-cresol; ou alternativamente, éter de poliglicidila novolak de formaldeído-catecol.

Nas modalidades, o polímero de epóxi mercaptano
30 endurecido pode ser produzido pela formação de uma mistura

que compreende a composição de óleo de soja mercaptanizado reticulado com a composição de epóxido que compreende um epóxido tendo pelo menos dois grupos epóxido; ou alternativamente, uma composição de éter de glicidila poliol que compreende um éter de glicidila poliol tendo pelo menos dois grupos epóxido. Em algumas modalidades, o polímero de epóxi mercaptano endurecido pode ser produzido pela formação de uma mistura que compreende a composição de óleo de soja mercaptanizado reticulado com a composição de epóxido que compreende o éter de diglicidila bisfenol ou o éter de poliglicidila novolak. Em outras modalidades, o polímero de epóxi mercaptano endurecido pode ser produzido pela formação de uma mistura que compreende composição de óleo de soja mercaptanizado reticulado com a composição de epóxido que compreende o éter de diglicidila bisfenol A, o éter de diglicidila bisfenol F, o éter de poliglicidila novolak de formaldeído-fenol, o éter de poliglicidila novolak de formaldeído-cresol, o éter de poliglicidila novolak de formaldeído-catecol, ou qualquer combinação dos mesmos. Em ainda outras modalidades, o polímero de epóxi mercaptano endurecido podem ser produzidas pela formação de uma mistura que compreende composição de óleo de soja mercaptanizado reticulado com a composição de epóxido que compreende um éter de diglicidila bisfenol A; alternativamente, éter de diglicidila bisfenol F; alternativamente, éter de poliglicidila novolak de formaldeído-fenol; alternativamente, éter de poliglicidila novolak de formaldeído-cresol; ou alternativamente, éter de poliglicidila novolak de formaldeído-catecol.

Em um aspecto, a mistura ainda compreende um

catalisador. Nas modalidades, o catalisador pode colocar em contato com a mistura que compreende uma composição de tiol éster e a composição de epóxido. Em outras modalidades, o catalisador pode ser adicionado à composição de tiol éster antes de colocar em contato com a composição de tiol éster com a composição de epóxido. Em ainda outras modalidades, o catalisador podem ser um componente da composição de tiol éster.

Nas modalidades, o catalisador pode ser uma amina, em algumas modalidades o catalisador é uma amina primária; alternativamente, uma amina secundária; ou alternativamente, uma amina terciária. Em outras modalidades o catalisador pode ser amina alifática; ou alternativamente, uma amina aromática. Em outras modalidades, o catalisador pode ser uma poliéteramina; ou alternativamente, uma amina de polialquilenos. Em ainda outras modalidades, o catalisador de amina pode ser uma poliamina que compreende pelo menos dois grupos amina. Em algumas modalidades de catalisador de amina, o catalisador pode ser 1, 8-diazabicyclo[5,4,0]undec-7-eno [DBU-CAS #6674-22-2]; alternativamente, 1,4-diazabicyclo[2.2.2]octano [DABCO-CAS #280-57-9]); ou alternativamente, trietilamina. Alternativamente, um catalisador fenólico pode ser utilizado. Geralmente, a classe de catalisador fenólico compreende o material tendo pelo menos um grupo hidroxil unido a um átomo de carbono de um anel benzênico. Os exemplos de não limitantes de catalisadores fenólicos, incluem fenol, catecol de resorcinol, 1,4-benzenodiol, monobenzoato de resorcinol, e seus derivados substituídos. As pessoas de habilidade

ordinária na técnica saberão prontamente outros catalisadores fenólicos apropriados que podem ser usados na presente invenção.

Em algumas aplicações pode ser vantajoso catalisar a
 5 formação da composição de epóxi mercaptano endurecido pela aplicação de radiação ultravioleta (luz ultravioleta). Em uma modalidade, o catalisador pode ser um composto que produz um ácido de Lewis quando exposto (irradiado com) à radiação ultravioleta (luz). Geralmente, estes
 10 catalisadores ultravioletas de iniciação compreendem uma quantidade eficaz de pelo menos um sal iônico e um cátion complexo organometálico selecionado dos elementos dos grupos da tabela periódica IVB, VB, VIB, VIIB, e VIII. Em uma modalidade, os sais iônicos que têm a fórmula:
 15 $[L^{1a})(L^{2a})(L^{3a})M^a]_g[L^{1b})(L^{2b})(L^{3b})M^b]_h[L^{1c})(L^{2c})(L^{3c})M^c]_j[L^{2d})(L^{2d})(L^{3d})M^d]_k(L^4)(L^5)(L^6)^{+e}X_f$ em que, o M^a , M^b , M^c e M^d representam os átomos de metal que podem ser os mesmos ou diferentes selecionados dos elementos dos grupos periódicos IVB, VB, VIB, VTIB, e VIII; L representa o ligantes auxiliares; e é
 20 um inteiro tendo um valor de 1, 2, ou 3, que é a carga elétrica residual de cátion complexo; X é um anion complexo contendo halogênio de um metal ou de um metalóide; f é um inteiro de 1 a 3 e representa o número dos ânions complexos requeridos para neutralizar a carga e o cátion complexo; e
 25 g, h, j, e k são independentemente 0 ou 1, com pelo menos um deles que é iguais a 1. O fotoiniciador pode ser um composto complexo mononuclear, binuclear, trinuclear ou tetranuclear que compreende os átomos metálicos e os ligantes auxiliares, L. Os ligantes podem ser um composto
 30 tendo um grupo insaturado acessível, por exemplo, um grupo

etilênico, um grupo acetilênico, ou um grupo aromático, que têm π -elétrons independente do peso molecular total do composto. Os compostos aplicáveis são descritos adicionalmente na patente US 5.089.536 (que é incorporada aqui por referência) e as referências neste. Os compostos úteis incluem, mas não são limitados a, hexafluoroantimonato de ciclopentadienil ferro (ii), hexafluorofosfonato de ciclopentadienil ferro (ii), hexafluoroarsenato de ciclopentadienil ferro (ii), hexafluorofosfato de ferro (II) de cumeno-ciclopentadienil-ciclopentadienil, ferro(II)-tris(trifluorometilsulfonil)metido de xileno-ciclopentadienil-ciclopentadienil e similares. Outros tipos apropriados de catalisadores úteis na presente invenção serão aparentes àqueles de habilidade ordinária na técnica e devem ser considerados dentro de escopo da presente invenção.

Geralmente, o catalisador é utilizado quando a mistura que compreende uma composição de tiol éster e o epóxido não cura sob as condições desejadas. Nas modalidades, catalisador pode compreender menos de 10 por cento do peso da mistura. Em outras modalidades, o catalisador compreende 1 a 10 por cento do peso da mistura. Alternativamente, quando catalisador é combinado com a composição de tiol éster antes de colocar em contato com a composição de tiol éster com a composição de epóxido, o catalisador pode compreender menos que 20 por cento do peso da composição de tiol éster. Em outras modalidades, o catalisador pode compreender 1 a 20 por cento do peso da composição de tiol éster. A quantidade dos catalisadores de iniciação

ultravioleta varia geralmente 0,05 a 10,0 partes por peso; alternativamente, 0,075 a 7,0 partes por peso; alternativamente, de 0,1 a 4,0 partes por peso; ou alternativamente, 1,0 a 2,5 partes por peso. A quantidade
5 de faixa dos catalisadores de iniciação ultravioleta é baseada em 100 partes por peso de resina epóxi.

Em um aspecto, o método para produzir o polímero de epóxi mercaptano endurecido compreende curar a mistura em uma temperatura que varia de 0°C a 100°C. Nas modalidades;
10 a mistura é curada em uma temperatura que varia de 5°C a 80°C; alternativamente, variando de 10°C a 60°C; ou alternativamente, variando de 10°C a 40°C. Em algumas modalidades, a mistura pode ser curada na temperatura ambiente. Outros perfis de cura apropriados são descritos
15 na seção de exemplo neste.

Em um aspecto, a composição de tiol éster e a composição de epóxido são postas em contato em um mercaptano à razão molar de epóxido que varia de 0,8 a 1,15. Em outras modalidades, a composição de tiol éster e a
20 composição de epóxido são postas em contato em um mercaptano à razão molar de epóxido que varia de 0,9 a 1,10; ou alternativamente, 0,95 a 1,05. Em umas modalidades adicionais, a composição de tiol éster e a composição de epóxido são postas em contato em um mercaptano à razão
25 molar de epóxido de aproximadamente 1.

Quando a composição de tiol éster ainda compreender um grupo hidroxil (ou álcool) o grupo de mercaptano e o grupo hidroxil podem reagir com o grupo de epóxido. Uma pessoa de habilidade ordinária na técnica reconhecerá que, nesta
30 situação, o grupo de mercaptano e o grupo hidroxil podem

reagir com o grupo de epóxido, mas geralmente, reconhece que o grupo tiol é mais reativo de que o grupo hidroxil. Assim, o polímero de epóxi mercaptano endurecido pode ser formado pelo contato da composição de tiol éster e a
5 composição de epóxido em uma razão molar baseada no mercaptano à razão molar de epóxido baseada no mercaptano mais hidroxil à razão molar de epóxido (isto é razão molar de SH+OH:epóxido ou razão molar de XH:epóxido). Em algumas modalidades quando a composição de tiol éster ainda
10 compreende um grupo hidroxil (por exemplo, óleo de fonte natural epoxidizado mercaptanizado, óleo de soja mercaptanizado epoxidizado, ou óleo de rícino mercaptanizado, entre outros), a composição de tiol éster e a composição de epóxido são postas em contato em um
15 mercaptano à razão molar de epóxido que varia de 0,8 a 1,15; alternativamente, 0,9 a 1,10; ou alternativamente, 0,95 a 1,05. Em outras modalidades quando a composição de tiol éster ainda compreende um grupo hidroxil, a composição de tiol éster e a composição de epóxido são postas em
20 contato em um mercaptano mais hidroxil à razão molar de epóxido que varia de 0,6 a 1,20; alternativamente, 0,8 a 1,15; alternativamente, 0,9 a 1,10; ou alternativamente, 0,95 a 1,05.

Geralmente, o solvente é utilizado, quando a mistura
25 que compreende uma composição de tiol éster e o epóxido não cura sob as condições desejadas. Nas modalidades, o solvente tem propriedades similares de polaridade e de viscosidade àquelas das composições de tiol éster. Em um aspecto, os solventes têm pressões relativamente baixas de
30 vapor. Em algumas modalidades, os solventes têm pressões de

vapor superior a 133,3 Pa em 20°C, em algumas modalidades, o solvente é selecionado do grupo consistindo de álcoois, ésteres, éteres, cetonas, hidrocarbonetos aromáticos, hidrocarbonetos, e das combinações dos mesmos. Em uma

5 modalidade o solvente é um álcool; alternativamente, um éster; alternativamente, um éter; alternativamente, um hidrocarboneto aromático; ou alternativamente, um hidrocarboneto. O solvente de álcool pode ser qualquer álcool tendo uma pressão de vapor superior a 133,3 Pa em

10 20°C, tais como metanol, etanol, 1-propanol, propanol 2 (isopropanol), 1-butanol, 2-butanol, proanol 2-metil-1-propanol (álcool isobutilico), 2-metil-2-(terc-butanol), 1-pentanol, 2-pentanol, ou combinações dos mesmos. O solvente

15 de éster pode ser qualquer éster tendo uma pressão de vapor superior a 133,3 Pa em 20°C, tal como acetato de metila, acetato de etila, acetato de n-propila, acetato de isopropila, acetato de n-butila, ou combinações dos mesmos. O solvente de éter pode ser qualquer éter que têm pressões

20 de vapor superior a 133,3 Pa em 20°C, tal como éter dimetílico, etil metil éter, éter dietílico, éter diisopropílico, éter dibutílico, ou combinações dos mesmos. O solvente de cetona pode ser qualquer cetona tendo

25 pressões de vapor superior a 133,3 Pa em 20°C, tal como a acetona, 2-butanona (etil metil cetona), 3-metil-2-butanona, 2-pentanona, 3-pentanona, 4-metil-2-pentanona(metil isobutil cetona), ou combinações dos

30 mesmos. O solvente aromático pode ser qualquer hidrocarboneto aromático tendo pressões de vapor superior a 133,3 Pa em 20°C, tal como tolueno, xileno (orto, meta, para ou misturas dos mesmos), ou combinações dos mesmos. O

solvente de hidrocarboneto pode ser qualquer hidrocarboneto tendo uma pressão de vapor superior a 133,3 Pa em 20°C, tal como pentano, hexano(s), ciclohexano, heptano(s), octano, ou as combinações dos mesmos. Em algumas modalidades, o
5 solvente pode conter dois ou mais grupos funcionais, por exemplo, etanol butóxi, álcool diacetona, ou acetato de cellosolve, entre outros. Em um aspecto, o solvente pode ser n-butanol, etanol butóxi, álcool diacetona, ou combinações dos mesmos. Em algumas modalidades, o solvente
10 é selecionado de grupo que consiste de n-butanol, n-butil acetato, xileno, MIBK (metil isobutil cetona), acetona, n-butil acetato, etanol butóxi, álcool diacetona, MIBK/tolueno, acetato de cellosolve, e combinações dos mesmos. Outros solventes apropriados serão aparentes
15 àqueles de habilidade na técnica e devem ser considerados dentro de escopo da presente invenção.

PROCESSO DE PRODUÇÃO DE UMA COMPOSIÇÃO ADESIVA DE EPÓXI MERCAPTANO-RETICULADO

Em um aspecto, a presente invenção fornece para um
20 método de produção de uma composição de polímero adesivo. Nas modalidades, a composição de polímero adesivo é uma composição de epóxi mercaptano reticulado adesivo. Em algumas modalidades, o método para produção da composição de polímero adesivo compreende colocar em contato uma
25 composição de tiol éster e uma composição de epóxido para formar de uma mistura. Em ainda outras modalidades da presente invenção, o método de produção da composição de polímero adesivo compreende colocar em contato a composição de tiol éster e a composição de epóxido para produzir uma
30 mistura e curar a mistura de produção do polímero adesivo.

Em modalidades adicionais, um catalisador é adicionado à mistura ou adicionado à composição de tiol éster que contata previamente a composição de tiol éster e a composição de epóxido. Em algumas modalidades, a composição
5 de tiol éster e/ou composição de epóxido podem compreender qualquer solvente descrito aqui produzindo o polímero de epóxi mercaptano endurecido.

Geralmente, a composição de tiol éster pode ser qualquer composição de hidróxi tiol éster descrita aqui. Em
10 uma modalidade, a composição de tiol éster pode ser uma composição de hidróxi tiol éster; ou alternativamente, uma composição tiol éster reticulado. Em algumas modalidades, a composição de tiol éster compreende um éster insaturado mercaptanizado; ou alternativamente, um óleo de fonte
15 natural mercaptanizado. Em algumas modalidades não limitativas, o óleo de fonte natural mercaptanizado pode ser óleo de soja mercaptanizado; ou alternativamente, óleo de rícino mercaptanizado. Em algumas modalidades, a composição de hidróxi tiol éster compreende uma composição
20 de éster epoxidizado mercaptanizado; alternativamente, um óleo de fonte natural epoxidizado mercaptanizado. Em outras modalidades, a composição de hidróxi tiol éster compreende o óleo de soja mercaptanizado epoxidizado, óleo de rícino mercaptanizado, ou misturas dos mesmos. Em ainda outras
25 modalidades, a composição de hidróxi tiol éster compreende o óleo de soja mercaptanizado epoxidizado; ou alternativamente, óleo de rícino mercaptanizado. Em uma modalidade, a composição tiol éster reticulado compreende o éster insaturado mercaptanizado reticulado;
30 alternativamente, um óleo de fonte natural mercaptanizado

reticulado; alternativamente, composição de éster epoxidizado mercaptanizado reticulado; ou alternativamente, óleo de fonte natural epoxidizado mercaptanizado reticulado. Em algumas modalidades não limitativas, a
5 composição tiol éster reticulado pode ser óleo de soja mercaptanizado reticulado; alternativamente, óleo de rícino mercaptanizado reticulado; ou alternativamente, óleo de soja mercaptanizado reticulado epoxidizado. Propriedades adicionais das composições de tiol éster e/ou moléculas de
10 tiol éster (por exemplo, número ou média de grupos tiol por molécula de tiol éster, peso percentual de enxofre de tiol, entre outros), composições hidróxi tiol éster e/ou moléculas hidróxi de tiol éster (por exemplo, tiol à razão molar de hidróxi, o número ou média de grupos tiol por
15 molécula hidróxi tiol éster, peso percentual de enxofre de tiol, entre outros), e composição tiol éster reticulado e/ou as moléculas tiol éster reticulado (por exemplo, número ou média de grupos tiol reticulado por molécula de tiol éster, peso percentual de enxofre de tiol, entre
20 outros) são descritos aqui e são geralmente apropriados para descrever adicionalmente as composições aplicáveis de tiol éster.

Geralmente, a composição de epóxido utilizada para formar a mistura para o adesivo de epóxi mercaptano-
25 reticulado compreende um epóxido tendo pelo menos dois grupos epóxido; ou alternativamente, compreende as moléculas de epóxido que têm uma média de pelo menos dois grupos epóxido por molécula de epóxido. Nas modalidades, a composição de epóxido utilizada para formar a mistura para
30 o adesivo de epóxi mercaptano-reticulado pode ser uma

composição de éter de glicidila que compreende um éter de glicidila tendo pelo menos dois grupos éter de glicidila; ou alternativamente, compreendendo as moléculas de éter de glicidila que têm uma média de pelo menos dois grupos éter de glicidila por molécula de éter de glicidila. Nas modalidades, a composição de éter de glicidila pode compreender um éter de glicidila poliol, um éter de diglicidila bisfenol, ou um éter de poliglicidila novolak. Em algumas modalidades, o polímero adesivo pode ser produzido pela formação de uma mistura que compreende uma composição de tiol éster com uma composição de éter de glicidila que compreende um éter de diglicidila bisfenol. Nas modalidades, o éter de diglicidila bisfenol pode ser éter de diglicidila bisfenol A, éter de diglicidila bisfenol F, ou uma combinação dos mesmos. Em outras modalidades, o éter de diglicidila bisfenol pode ser éter de diglicidila bisfenol A; ou alternativamente, um éter de diglicidila bisfenol F. As propriedades adicionais das composições de epóxido, das moléculas de epóxido, de composições de éter de glicidila, e/ou de moléculas de éter de glicidila (por exemplo, número de grupos epóxido, média de grupos epóxido por molécula de epóxido, número de grupos éter de glicidila, média de grupos éter de glicidila por éter de glicidila, entre outros) são descritas aqui e são geralmente apropriadas para descrever adicionalmente as composições de hidróxi aplicáveis de tiol éster.

A composição de tiol éster e a composição de epóxido são elementos independentes no método para produção de composições adesivas de epóxi mercaptano-reticulado. Conseqüentemente, as composições adesivas de epóxi

mercaptano-reticulado podem ser produzidas pela formação de uma mistura que compreende qualquer combinação da composição de tiol éster descritas aqui e composição de epóxido descrita aqui.

5 Nas modalidades, o adesivo de epóxi mercaptano-reticulado podem ser produzido pela formação de uma mistura que compreende uma composição de tiol éster com uma composição de epóxido que compreende um epóxido tendo pelo menos dois grupos epóxido; alternativamente, compreende as

10 moléculas de epóxido que têm uma média de pelo menos dois grupos epóxido por molécula de epóxido; alternativamente, uma composição de éter de glicidila poliol que compreende um éter de glicidila poliol tendo pelo menos dois grupos éter de glicidila; ou alternativamente, compreendendo as

15 moléculas de éter de glicidila que têm uma média de pelo menos dois grupos éter de glicidila por molécula de epóxido. Em algumas modalidades, o adesivo de epóxi mercaptano-reticulado pode ser produzido pela formação uma

20 mistura que compreende uma composição de tiol éster com uma composição de éter de glicidila que compreende um éter de glicidila poliol; alternativamente, um éter de diglicidila bisfenol; ou alternativamente, a éter de poliglicidila novolak. Em outras modalidades, o adesivo de epóxi mercaptano-reticulado pode ser produzido pela formação de

25 uma mistura que compreende uma composição de tiol éster com uma composição de éter de glicidila que compreende o éter de diglicidila bisfenol A, o éter de diglicidila bisfenol F, ou qualquer combinação dos mesmos. Em ainda outras modalidades, o adesivo de epóxi mercaptano-reticulado podem

30 ser produzidas pela formação de uma mistura que compreende

uma composição de tiol éster com uma composição de éter de glicidila que compreende o éter de diglicidila bisfenol A ou o éter de diglicidila bisfenol F.

Nas modalidades, o adesivo de epóxi mercaptano-
5 reticulado pode ser produzido pela formação de uma mistura que compreende uma composição de éster insaturado mercaptanizado com uma composição de epóxido que compreende um epóxido tendo pelo menos dois grupos epóxido; alternativamente, compreende as moléculas de epóxido que
10 têm uma média de pelo menos dois grupos epóxido por molécula de epóxido; alternativamente, uma composição de éter de glicidila poliol que compreende um éter de glicidila poliol tendo pelo menos dois grupos éter de glicidila; ou alternativamente, compreendendo moléculas de
15 éter de glicidila que têm uma média de pelo menos dois grupos éter de glicidila por molécula de epóxido. Em algumas modalidades, o adesivo de epóxi mercaptano-
reticulado pode ser produzido pela formação de uma mistura que compreende uma composição de éster insaturado
20 mercaptanizado com uma composição de éter de glicidila que compreende um éter de glicidila poliol; alternativamente, um éter de diglicidila bisfenol; ou alternativamente, um éter de poliglicidila novolak. Em outras modalidades, o
adesivo de epóxi mercaptano-reticulado pode ser produzido
25 pela formação de uma mistura que compreende uma composição de éster insaturado mercaptanizado com uma composição de éter de glicidila que compreende o éter de diglicidila bisfenol A, o éter de diglicidila bisfenol F, ou qualquer
combinação dos mesmos. Em ainda outras modalidades, o
30 adesivo de epóxi mercaptano-reticulado pode ser produzidas

pela formação de uma mistura que compreende a composição de tiol éster insaturado mercaptanizado com uma composição de éter de glicidila que compreende o éter de diglicidila bisfenol A ou o éter de diglicidila bisfenol F.

5 Nas modalidades, o adesivo de epóxi mercaptano-reticulado pode ser produzido pela formação de uma mistura que compreende uma composição de óleo de fonte natural mercaptanizado com uma composição de epóxido que compreende um epóxido tendo pelo menos dois grupos epóxido; 10 alternativamente, compreende as moléculas de epóxido que têm uma média de pelo menos dois grupos epóxido por molécula de epóxido; alternativamente, uma composição de éter de glicidila poliol que compreende um éter de glicidila poliol tendo pelo menos dois grupos éter de 15 glicidila; ou alternativamente, compreendendo as moléculas de éter de glicidila que têm uma média de pelo menos dois grupos éter de glicidila por molécula de epóxido. Em algumas modalidades, o adesivo de epóxi mercaptano-reticulado pode ser produzido pela formação de uma mistura 20 que compreende uma composição de óleo de fonte natural mercaptanizado com uma composição de éter de glicidila que compreende um éter de glicidila poliol; alternativamente, um éter de diglicidila bisfenol; ou alternativamente, um éter de poliglicidila novolak. Em outras modalidades, o 25 adesivo de epóxi mercaptano-reticulado pode ser produzido pela formação de uma mistura que compreende uma composição de óleo de fonte natural mercaptanizado com uma composição de éter de glicidila que compreende o éter de diglicidila bisfenol A, o éter de diglicidila bisfenol F, ou qualquer 30 combinação dos mesmos. Em ainda outras modalidades, o

adesivo de epóxi mercaptano-reticulado pode ser produzido pela formação de uma mistura que compreende uma composição de óleo de fonte natural mercaptanizado com uma composição de éter de glicidila que compreende o éter de diglicidila bisfenol A ou o éter de diglicidila bisfenol F.

Nas modalidades, o adesivo de epóxi mercaptano-reticulado pode ser produzido pela formação de uma mistura que compreende uma composição de óleo de soja mercaptanizado com uma composição de epóxido que compreende um epóxido tendo pelo menos dois grupos epóxido; alternativamente, compreende as moléculas de epóxido que têm uma média de pelo menos dois grupos epóxido por molécula de epóxido; alternativamente, uma composição de éter de glicidila poliol que compreende um éter de glicidila poliol tendo pelo menos dois grupos éter de glicidila; ou alternativamente, compreendendo as moléculas de éter de glicidila que têm uma média de pelo menos dois grupos éter de glicidila por molécula de epóxido. Em algumas modalidades, o mercaptano-reticulado o adesivo de epóxi pode ser produzido pela formação de uma mistura que compreende uma composição de óleo de soja mercaptanizado, com uma composição de éter de glicidila que compreende um éter de glicidila poliol; alternativamente, um éter de diglicidila de bisplienol; ou alternativamente, éter de poliglicidila de novolak. Em outras modalidades, o adesivo de epóxi mercaptano-reticulado que pode ser produzido pela formação de uma mistura que compreende uma composição de óleo de soja mercaptanizado com uma composição de éter de glicidila que compreende o éter de diglicidila bisfenol A, o éter de diglicidila bisfenol F, ou qualquer combinação

dos mesmos. Em ainda outras modalidades, o adesivo de epóxi mercaptano-reticulado que pode ser produzido pela formação de uma mistura que compreende uma composição de óleo de soja mercaptanizado com uma composição de éter de glicidila que compreende o éter de diglicidila bisfenol A ou o éter de diglicidila bisfenol F.

Nas modalidades, o adesivo de epóxi mercaptano-reticulado pode ser produzido pela formação de uma mistura que compreende uma composição de hidróxi tiol éster com uma composição de epóxido que compreende um epóxido tendo pelo menos dois grupos epóxido; alternativamente, compreende as moléculas de epóxido que têm uma média de pelo menos dois grupos epóxido por molécula de epóxido; alternativamente, uma composição de éter de glicidila poliol que compreende um éter de glicidila poliol tendo pelo menos dois grupos éter de glicidila; ou alternativamente, compreendendo as moléculas de éter de glicidila que têm uma média de pelo menos dois grupos éter de glicidila por molécula de epóxido. Em algumas modalidades, o adesivo de epóxi de mercaptano-reticulado pode ser produzido pela formação de uma mistura que compreende uma composição de hidroxí tiol éster com uma composição de éter de glicidila que compreende um éter de glicidila poliol; alternativamente, um éter de diglicidila de bisfenol; ou alternativamente, um éter de poliglicidila novolak. Em outras modalidades, o polímero adesivo de epóxi mercaptano-reticulado pode ser produzido pela formação de uma mistura que compreende uma composição de hidroxí tiol éster com uma composição de éter de glicidila que compreende o éter de diglicidila bisfenol A, o éter de diglicidila bisfenol F, ou qualquer combinação

dos mesmos. Em ainda outras modalidades, o adesivo de epóxi de mercaptano-reticulado pode ser produzido pela formação de uma mistura que compreende uma composição de hidróxi tiol éster com uma composição de éter de glicidila que
5 compreende o éter de diglicidila bisfenol A ou o éter de diglicidila bisfenol F.

Nas modalidades, o adesivo de epóxi mercaptano-reticulado pode ser produzido pela formação de uma mistura que compreende um éster epoxidizado mercaptanizado com uma
10 composição de epóxido que compreende um epóxido tendo pelo menos dois grupos epóxido; alternativamente, compreende as moléculas de epóxido que têm uma média de pelo menos dois grupos epóxido por molécula de epóxido; alternativamente, uma composição de éter de glicidila poliol que compreende
15 um éter de glicidila poliol tendo pelo menos dois grupos éter de glicidila; ou alternativamente, compreendendo as moléculas de éter de glicidila que têm uma média de pelo menos dois grupos éter de glicidila por molécula de epóxido. Em algumas modalidades, o adesivo de epóxi
20 mercaptano-reticulado pode ser produzido pela formação de uma mistura que compreende uma composição de éster epoxidizado mercaptanizado com uma composição de éter de glicidila que compreende um éter de glicidila poliol; alternativamente, um éter de diglicidila bisfenol; ou
25 alternativamente, um éter de poliglicidila novolak. Em outras modalidades, o adesivo de epóxi mercaptano-reticulado que pode ser produzido pela formação de uma mistura que compreende uma composição de éster epoxidizado mercaptanizado com uma composição de éter de glicidila que
30 compreende o éter de diglicidila bisfenol A, o éter de

diglicidila bisfenol F, ou qualquer combinação, dos mesmos. Em ainda outras modalidades, o adesivo de epóxi mercaptano-reticulado pode ser produzido pela formação de uma mistura que compreende uma composição de éster epoxidizado
5 mercaptanizado com uma composição de éter de glicidila que compreende o éter de diglicidila bisfenol A ou o éter de diglicidila bisfenol F.

Nas modalidades, o adesivo de epóxi mercaptano-reticulado pode ser produzido pela formação de uma mistura
10 que compreende um óleo de fonte natural epoxidizado mercaptanizado com uma composição de epóxido que compreende um epóxido tendo pelo menos dois grupos epóxido; alternativamente, compreende as moléculas de epóxido que têm uma média de pelo menos dois grupos epóxido por
15 molécula de epóxido; alternativamente, uma composição de éter de glicidila poliol que compreende um éter de glicidila poliol tendo pelo menos dois grupos éter de glicidila; ou alternativamente, compreendendo as moléculas de éter de glicidila que têm uma média de pelo menos dois
20 grupos éter de glicidila por molécula de epóxido. Em algumas modalidades, o adesivo de epóxi mercaptano-reticulado pode ser produzido pela formação de uma mistura que compreende um óleo de fonte natural epoxidizado mercaptanizado com uma composição de éter de glicidila que
25 compreende um éter de glicidila poliol; alternativamente, um éter de diglicidila bisfenol; ou alternativamente, um éter de poliglicidila novolak. Em outras modalidades, o adesivo de epóxi mercaptano-reticulado pode ser produzido pela formação de uma mistura que compreende a composição de
30 óleo de fonte natural epoxidizado mercaptanizado com uma

composição de éter de glicidila que compreende o éter de diglicidila bisfenol A, o éter de diglicidila bisfenol F, ou qualquer combinação dos mesmos. Em ainda outras modalidades, o adesivo de epóxi mercaptano-reticulado pode ser produzido pela formação de uma mistura que compreende a
5 composição de óleo de fonte natural epoxidizado mercaptanizado com uma composição de éter de glicidila que compreende o éter de diglicidila bisfenol A ou o éter de diglicidila bisfenol F.

10 Nas modalidades, o adesivo de epóxi mercaptano-reticulado pode ser produzido pela formação de uma mistura que compreende um óleo de soja mercaptanizado epoxidizado com a composição de epóxido que compreende um epóxido tendo pelo menos dois grupos epóxido; alternativamente,
15 compreende as moléculas de epóxido que têm média de pelo menos dois grupos epóxido por molécula de epóxido; alternativamente, uma composição de éter de glicidila poliol que compreende um éter de glicidila poliol tendo pelo menos dois grupos éter de glicidila; ou
20 alternativamente, compreendendo as moléculas de éter de glicidila que têm uma média de pelo menos dois grupos éter de glicidila por molécula de epóxido. Em algumas modalidades, o adesivo de epóxi mercaptano-reticulado pode ser produzido pela formação de uma mistura que compreende
25 uma composição de óleo de soja mercaptanizado epoxidizado com uma composição de éter de glicidila que compreende um éter de glicidila poliol; alternativamente, um éter de diglicidila bisfenol; ou alternativamente, éter de poliglicidila de novolak. Em outras modalidades, o adesivo
30 de epóxi mercaptano-reticulado que pode ser produzido pela

formação de uma mistura que compreende uma composição de óleo de soja mercaptanizado epoxidizado com uma composição de éter de glicidila que compreende o éter de diglicidila bisfenol A, o éter de diglicidila bisfenol F, ou qualquer
5 combinação dos mesmos em ainda outras modalidades, o adesivo de epóxi mercaptano-reticulado pode ser produzido pela formação de uma mistura que compreende uma composição de óleo de soja mercaptanizado epoxidizado com uma composição de éter de glicidila que compreende o éter de
10 diglicidila bisfenol A ou o éter de diglicidila bisfenol F.

Nas modalidades, o adesivo de epóxi mercaptano-reticulado pode ser produzido pela formação de uma mistura que compreende óleo de rícino mercaptanizado com uma composição de epóxido que compreende um epóxido tendo pelo
15 menos dois grupos epóxido; alternativamente, compreende as moléculas de epóxido que têm uma média de pelo menos dois grupos epóxido por molécula de epóxido; alternativamente, uma composição de éter de glicidila poliol que compreende um éter de glicidila poliol tendo pelo menos dois grupos
20 éter de glicidila; ou alternativamente, compreendendo as moléculas de éter de glicidila que têm uma média de pelo menos dois grupos éter de glicidila por molécula de epóxido. Em algumas modalidades, o adesivo de epóxi mercaptano-reticulado pode ser produzido pela formação de
25 uma mistura que compreende uma composição de óleo de rícino mercaptanizado com uma composição de éter de glicidila que compreende um éter de glicidila poliol; alternativamente, um éter de diglicidila bisfenol; ou alternativamente, um éter de poliglicidila de novolak. Em outras modalidades, o
30 adesivo de epóxi mercaptano-reticulado pode ser produzido

pela formação de uma mistura que compreende uma composição de óleo de rícino mercaptanizado com uma composição de éter de glicidila que compreende o éter de diglicidila bisfenol A, o éter de diglicidila bisfenol F, ou qualquer combinação dos mesmos. Em ainda outras modalidades, o adesivo de epóxi mercaptano-reticulado pode ser produzido pela formação de uma mistura que compreende uma composição de óleo de rícino de mercaptanizado com uma composição de éter de glicidila que compreende o éter de diglicidila bisfenol A ou o éter de diglicidila bisfenol F.

Em um aspecto, a mistura ainda compreende um catalisador. Nas modalidades, o catalisador pode ser colocado em contato com a mistura que compreende uma composição de tiol éster e composição de epóxido. Em outras modalidades, o catalisador pode ser adicionado à composição de tiol éster antes de ser colocado em contato à composição de tiol éster com a composição de epóxido. Em ainda outras modalidades, o catalisador podem ser um componente da composição de tiol éster.

Nas modalidades, o catalisador pode ser uma amina. Em algumas modalidades, o catalisador é uma amina primária; alternativamente, uma amina secundária; ou alternativamente, uma amina terciária. Em outras modalidades, o catalisador pode ser amina alifática; ou alternativamente, uma amina aromática. Em outras modalidades, o catalisador pode ser uma poliéteramina; ou alternativamente, uma amina de polialquilenos. Em ainda outras modalidades, o catalisador de amina pode ser uma poliamina que compreende pelo menos dois grupos amina. Em algumas modalidades de catalisador de amina, o catalisador

pode ser 1,8-diazabicyclo[5,4,0]undec-7-eno [DBU-CAS #6674-22-2]; alternativamente, 1,4-diazabicyclo[2.2.2]octano [DABCO-CAS #280-57-9]); ou alternativamente, trietilamina. Alternativamente, um catalisador fenólico pode ser
5 utilizado. Geralmente, a classe de catalisador fenólico compreende o material tendo pelo menos um grupo hidróxi unido a um átomo de carbono de benzeno. Exemplos não limitantes de catalisadores fenólicos, inclui fenol, catecol de resorcinol, 1.4-benzenodiol, monobenzoato de
10 resorcinol, e seus derivados substituídos. As pessoas de habilidade ordinária na técnica saberão prontamente outros catalisadores fenólicos úteis. Em outras modalidades, o catalisador pode ser um composto que produza um ácido de Lewis, quando exposto (irradiado com) à
15 radiação ultravioleta (luz) como descrito aqui.

Geralmente, o catalisador é utilizado quando a mistura compreende uma composição de tiol éster e o epóxido não cura sob as condições desejadas. Nas modalidades, o catalisador pode compreender menos de 10 por cento de peso
20 da mistura. Em outras modalidades, o catalisador compreende de 1 a 10 por cento do peso da mistura. Alternativamente, quando catalisador é combinado com a composição de tiol éster antes de ser colocado em contato com a composição de tiol éster com a composição de epóxido, o catalisador pode
25 compreender menos de 20 por cento do peso da composição de tiol éster. Em outras modalidades, o catalisador pode compreender de 1 a 20 por cento do peso da composição de tiol éster. A quantidade dos catalisadores de iniciação ultravioleta varia geralmente de 0,05 a 10,0 partes por
30 peso; alternativamente, de 0,075 a 7,0 partes por peso;

alternativamente, de 0,1 a 4,0 partes por peso; ou
alternativamente, de 1,0 a 2,5 partes por peso. A
quantidade da faixa de catalisadores de iniciação
ultravioleta é baseada em 100 partes do peso de resina
5 epóxi.

Nas modalidades, a composição de polímero adesivo é
produzida pelo contato da composição de tiol éster e da
composição de epóxido em uma razão molar que varia de 0,8 a
1,15. Em outras modalidades, a composição de polímero
10 adesivo é produzida pelo contato da composição de tiol
éster e da composição de epóxido em uma razão molar que
varia de 0,9 a 1,10; ou alternativamente, 0,95 a 1,05. Em
modalidades adicionais, a composição de polímero adesivo é
produzida pelo contato da composição de tiol éster e da
15 composição de epóxido em uma razão molar de aproximadamente
1.

Em algumas modalidades de composição de polímero
adesivo, a composição de tiol éster ainda pode compreender
um hidróxi (ou grupo álcool) além do grupo mercaptano. Uma
20 pessoa de habilidade ordinária na técnica reconhecerá que,
nesta situação, o grupo de mercaptano e o grupo hidróxi
podem reagir com o grupo de epóxido, mas geralmente,
reconhece que o grupo tiol é mais reativo que o grupo
hidróxi. Assim, a composição de polímero adesivo pode ser
25 formada pelo contato da composição de tiol éster e da
composição de epóxido em uma razão molar baseada no
mercaptano à razão molar de epóxido ou baseada no
mercaptano mais hidróxi à razão molar de epóxido (isto é
razão molar de SH+OH:epóxido ou razão molar de XH:epóxido).
30 Em algumas modalidades quando a composição de tiol éster

ainda compreende um grupo hidróxi (por exemplo, óleo de fonte natural epoxidizado mercaptanizado, óleo de soja mercaptanizado epoxidizado, ou óleo de rícino mercaptanizado, entre outros), a composição de polímero adesivo é produzida pelo contato da composição de tiol éster e da composição de epóxido em um mercaptano à razão molar de epóxido que varia de 0,8 a 1,15; alternativamente, 0,9 a 1,10; ou alternativamente, 0,95 a 1,05. Em outras modalidades quando a composição de tiol éster ainda
5
10
15
compreende um grupo hidróxi, a composição de polímero adesivo é produzida pelo contato da composição de tiol éster e da composição de epóxido em um mercaptano mais hidróxi à razão molar de epóxido que varia de 0,6 a 1,20; alternativamente, 0,8 a 1,15; alternativamente, 0,9 a 1,10; ou alternativamente, 0,95 a 1,05.

Em um aspecto, o método de produção do polímero de epóxi mercaptano endurecido compreende curar a mistura em uma temperatura que varia de 0°C a 100°C. Nas modalidades; a mistura é curada em uma temperatura que varia de 5°C a
20
80°C; alternativamente, variando de 10°C a 60°C; ou alternativamente, variando de 10°C a 40°C. Em algumas modalidades, a mistura pode ser curada na temperatura ambiente. Outros perfis de cura apropriados são descritos na seção de exemplo neste.

25 PROCESSO DE USO DA COMPOSIÇÃO DE POLÍMERO EPÓXI MERCAPTANO-RETICULADO ADESIVO

Os adesivos podem ser usados para fixar ou unir vários substratos. Como um exemplo, a composição adesiva da presente invenção pode ser usada unir dois substratos. Para
30
unir os dois substratos, a composição adesiva é aplicada em

uma superfície de um primeiro substrato. Uma vez que a composição adesiva foi colocada na superfície do primeiro substrato, uma superfície de um segundo substrato é presa ou é unida em uma relação de vizinhança com a superfície aplicada de composição do primeiro substrato para formar um conjunto. Neste momento, o conjunto terá três camadas, o primeiro substrato, a composição adesiva, seguida pelo segundo substrato. Uma pressão então é aplicada e mantida no conjunto em uma relação unida por um momento suficiente para permitir que a composição adesiva cure. Uma vez que a composição se curou, a pressão pode ser removida. Uma vez que a pressão é removida, o conjunto permanecerá intacto até que uma força lhe seja aplicada que ultrapasse a força de ligação (adesiva e/ou coesiva) da composição adesiva curada.

Em algumas modalidades, pode ser benéfico permitir que a composição adesiva cure pelo menos parcialmente antes de juntar a superfície aplicada de composição do primeiro substrato e a superfície do segundo substrato juntas. Uma vez que a composição adesiva é aplicada à superfície do primeiro substrato, isto é para formar uma primeira superfície aplicada de composição, a superfície do segundo substrato não é presa à superfície do primeiro substrato até que decorra após um período de tempo suficiente permita que a composição cure pelo menos parcialmente.

Em alguns aspectos, pode ser benéfico adicionar a composição adesiva à superfície de ambos os substratos. Por exemplo, a composição adesiva pode ser adicionada na superfície do segundo substrato, isto é para formar a uma segunda superfície aplicada de composição, antes de juntar

a primeira superfície aplicada de composição à superfície do segundo substrato. Em um aspecto, pode ser benéfico permitir que a composição cure pelo menos parcialmente nas superfícies de ambos os substratos antes de juntar a primeira superfície aplicada de composição e a segunda superfície aplicada de composição. Depois que decorreu um período de tempo suficiente permitir que a composição pelo menos se cure parcialmente, os dois substratos podem ser unidos como descrito.

10 A composição adesiva da presente invenção pode ser usada para aderir vários tipos de substratos. Em algumas modalidades, os dois substratos compreendem o mesmo material; ou alternativamente, os dois substratos são materiais diferentes. Em algumas modalidades, os dois substratos a serem aderidos podem ser metal. Em uma modalidade, o metal pode ser alumínio, aço carbono e similares. Outros usos apropriados de materiais adesivos serão aparentes àquelas de habilidade ordinária na técnica e devem ser considerados dentro de escopo da presente invenção. Por exemplo, acredita-se que os métodos de ligação descritos aqui podem ser usados em cerâmicas, na cristalização, e em outros substratos apropriados, como será aparente àqueles de habilidade na técnica.

25 Embora os exemplos descritos aqui refiram-se à ligação de dois substratos, dois ou mais substratos podem ser usados e ligados, como será compreendido por aqueles de habilidade na técnica. Como uma outra variação, os tipos diferentes de adesivos e substratos podem ser usados conjuntamente com as composições e substratos adesivos descritos aqui. Outras variações apropriadas serão

aparentes àquelas de habilidade na técnica e devem ser consideradas dentro de escopo da presente invenção.

MÉTODO DE LIGAÇÃO DOIS SUBSTRATOS

Em um aspecto, as composições descritas aqui podem ser utilizadas para unir dois substratos. Em uma modalidade, o método de ligação de dois substratos compreende separadamente aplicar uma composição de tiol éster e uma composição de epóxido na superfície de um primeiro substrato, juntando uma superfície do segundo substrato em uma relação de vizinhança com a superfície aplicada de primeiro substrato para formar um conjunto. Em algumas modalidades, a composição de tiol éster e a composição de epóxido são misturadas na superfície do substrato(s). Em outras modalidades, a composição de tiol éster e a composição de epóxido são misturadas apenas antes da aplicação à superfície do substrato(s). Uma vez que o conjunto é formado, o conjunto compreende três camadas, a saber, o primeiro substrato, a composição adesiva seguida pelo segundo substrato. Uma pressão então é aplicada e mantida no conjunto em relação unida por um momento suficiente para permitir que a composição adesiva cure. Uma vez que a composição adesiva curou, a pressão pode ser removida. Uma vez que a pressão é removida, o conjunto permanecerá intacto até que uma força lhe seja aplicada que ultrapasse a força de ligação (adesiva e/ou coesiva) da composição adesiva curada.

Em algumas modalidades, pode ser benéfico permitir a composição adesiva que compreende uma composição de tiol éster e a composição de epóxido cure pelo menos parcialmente antes de unir a superfície aplicada do

primeiro substrato e a superfície do segundo substrato. Uma vez a composição de tiol éster e a composição de epóxido são aplicadas à superfície do primeiro substrato, a superfície do segundo substrato não é presa à superfície do primeiro substrato até que decorra após um período de tempo suficiente para permitir que a composição cure pelo menos parcialmente.

Em alguns aspectos, pode ser benéfico adicionar a composição de tiol éster e a composição de epóxido à superfície de ambos os substratos. Por exemplo, a composição de tiol éster e a composição de epóxido podem ser adicionadas na superfície do segundo substrato antes de unir a superfície aplicada do primeiro substrato à superfície aplicada do segundo substrato. Em algumas modalidades, a composição de tiol éster e a composição de epóxido são misturadas na superfície deste ou de mais substratos. Em outras modalidades, a composição de tiol éster e a composição de epóxido são misturadas apenas antes da aplicação à superfície de um ou mais substratos. Em um aspecto, pode ser benéfico permitir parcialmente a composição adesiva em uma ou ambos as superfícies aplicadas cure pelo menos antes de unir a superfície aplicada do primeiro substrato e a superfície aplicada do segundo substrato. Depois que decorreu um período de tempo suficiente para permitir que a composição adesiva cure pelo menos parcialmente, os dois substratos podem ser unidos como descrito.

Em outras modalidades, o método de ligação de dois substratos compreende aplicar uma composição de tiol éster na superfície de um primeiro substrato, aplicando uma

composição de epóxido na superfície de um segundo substrato, juntando a superfície aplicada do primeiro substrato à superfície aplicada do segundo substrato em relação de vizinhança para formar um conjunto. A composição
5 de tiol éster e a composição de epóxido formam uma composição adesiva. Uma vez que o conjunto é formado, o conjunto compreende três camadas, a saber, o primeiro substrato, a composição adesiva, seguida pelo segundo substrato. Uma pressão então é aplicada e mantida no
10 conjunto em relação unida por um momento suficiente para permitir que a composição adesiva cure. Uma vez que uma ou ambas composições se curaram, a pressão pode ser removida. Uma vez que a pressão é removida, o conjunto permanecerá intacto até que uma força lhe seja aplicada que ultrapasse
15 a força de ligação da composição adesiva curada.

Os métodos de ligação de dois substratos descritos aqui podem ser usados para aderir vários tipos de substratos. Em uma modalidade, os dois substratos a serem aderidos podem ser metal. Por exemplo, o metal pode ser de
20 alumínio, aço carbono, e similares. Em algumas modalidades, os dois substratos são do mesmo material; ou alternativamente, os dois substratos são de materiais diferentes. Acredita-se que os métodos de ligação descritos aqui podem ser usados em outros substratos, além dos
25 metais. Por exemplo, acredita-se que os métodos de ligação podem ser usados nas cerâmicas, no vidro, e em outros substratos apropriados que serão aparentes àquelas de habilidade na técnica.

Como descrito previamente, mais de dois substratos
30 podem ser ligados usando as composições e os métodos

descritos aqui. As composições e os métodos descritos aqui podem também ser usados conjuntamente com outros sistemas adesivos.

Além dos substratos de ligação, outros usos
5 apropriados dos materiais adesivos descritos aqui serão aparentes àquelas de habilidade ordinária na técnica e devem ser considerados dentro de escopo da presente invenção, como descrito previamente.

Embora os exemplos descritos aqui se refiram à ligação
10 de dois substratos, dois ou mais substratos podem ser usados e ligados, como será compreendido por aqueles de habilidade na técnica. Como uma outra variação, os tipos diferentes de adesivos e substratos podem ser usados conjuntamente com as composições e substratos adesivos
15 descritos aqui. Outras variações apropriadas serão aparentes àquelas de habilidade na técnica e devem ser consideradas dentro do escopo da presente invenção.

MATÉRIAS-PRIMA

Composição tiol éster

20 A composição tiol éster usada como matéria-prima para produzir os polímeros descritos aqui pode ser descrita usando uma variedade de métodos diferentes. Funcionalmente, o tiol éster pode ser descrito pelo tipo de grupos funcionais presentes no tiol éster. Nesta descrição
25 funcional, a composição tiol éster contém minimamente as moléculas que têm pelo menos um grupo éster e pelo menos um grupo tiol. Em outras modalidades, a composição tiol éster pode incluir ésteres tiol com e sem grupos adicionais, tais como grupos hidróxi, e/ou ligações de polisulfida $-S_x-$ em
30 que x é um inteiro maior que 1. Quando o tiol éster contém

o grupo hidróxi, o tiol éster está se referido a um hidróxi tiol éster. Quando o tiol éster tem uma ligação de polisulfida $-S_x-$ em que x é um inteiro maior que 1, o tiol éster pode ser referido como um tiol éster reticulado.

5 Quando o tiol éster tem um grupo hidróxi e um grupo polisulfida $-S_x-$ em que x é um inteiro maior que 1, o tiol éster pode ser se referido como tiol éster hidróxi reticulado.

Alternativamente, o tiol éster pode ser descrito
10 usando um nome que indique o método pelo qual foi formado. Por exemplo, um tiol éster referido como um éster insaturado mercaptanizado se refere a um tiol éster produzido pela reação da sulfida hidrogenada com um éster insaturado. O éster insaturado mercaptanizado pode ainda
15 ser descrito utilizando as descrições funcionais dos tiol ésteres presentes no éster insaturado mercaptanizado. Por exemplo, em dois exemplos não limitantes, o óleo de soja mercaptanizado pode ainda ser descrito por uma combinação do número de grupos éster e o número de grupos tiol entre
20 outros aspectos de tiol éster presentes no óleo de soja mercaptanizado, em quanto um óleo de rícino mercaptanizado pode ainda ser descrito por uma combinação do número de grupos éster, número de grupos tiol, número de grupos hidróxi, entre outros aspectos de tiol éster presentes no
25 óleo de rícino mercaptanizado.

Em um aspecto, a composição tiol éster da presente invenção pode ser produzida reagindo qualquer éster insaturado com a sulfida hidrogenada, como descrito no pedido de patente nº US 11/060.675; 11/060.696; 11/059.792;
30 e 11/059.647 (aqui em diante "os Pedidos 675"), a

divulgação é incorporada por referência em sua totalidade. Quando a composição tiol éster é produzida reagindo um éster insaturado com a sulfida hidrogenada, o material produzido pode ser referido como o éster insaturado mercaptanizado. Devido os ésteres insaturados poderem conter ligações duplas de carbono-carbono múltiplo por uma molécula de éster insaturada, a reatividade da ligação dupla de carbono-carbono e a probabilidade estatística é dita que cada molécula tiol éster da composição tiol éster de matéria-prima produzida da composição éster insaturada não terá o mesmo número de grupos tiol, número de ligações duplas de carbono-carbono não reagidas, número de sulfidas cíclicas, razão molar de ligações duplas de carbono-carbono aos grupos tiol, razão molar de sulfidas cíclicas aos grupos tiol, e/ou as outras quantidades de grupos funcionais e das razões molares divulgadas aqui como éster insaturado. Adicionalmente, os ésteres insaturados podem também compreender uma mistura de ésteres insaturados individuais tendo um número diferente de ligações duplas de carbono-carbono e/ou grupos éster. Assim, muitas destas propriedades serão descritas como uma média dos grupos por molécula tiol éster dentro da composição tiol éster ou de uma razão média por molécula tiol éster dentro da composição tiol éster. Em outras modalidades, deseja-se controlar o teor de enxofre de tiol presente no tiol éster. Devido a sua dificuldade em garantir que a sulfida hidrogenada reaja com cada ligação dupla de carbono-carbono dentro do éster insaturado, determinadas moléculas de tiol éster podem ter mais ou menos grupos tiol que outras moléculas. Assim, o percentual de peso de grupos tiol é

indicado como uma média através de todas as moléculas tiol éster da composição tiol éster.

Quando o tiol éster é reticulado, o tiol éster é referido como um tiol éster reticulado ou um tiol éster
5 hidróxi reticulado, dependendo das composições usadas para produzir o tiol éster reticulado. Cada um destes tipos de composições tiol éster são descritas aqui. Os tiol ésteres hidróxi, tiol ésteres hidróxi reticulados, ésteres insaturados mercaptanizados, ésteres epoxidizados
10 mercaptanizados, ésteres insaturados mercaptanizados reticulados, e ésteres epoxidizados mercaptanizados reticulados são todos considerados sendo composições tiol éster. Muitos dos mesmos atributos que são usados para descrever as composições tiol éster, tais como as razões
15 molares e outros elementos descritivos independentes descritos aqui, são igualmente aplicáveis a muitos dos tipos diferentes de composições tiol éster descritas aqui.

Geralmente, as composições tiol éster podem ser descritas como compreendendo um ou mais grupos funcionais
20 discretos ou separados da composição da molécula tiol éster e/ou composição tiol éster. Estes grupos funcionais independentes podem incluir: o número (ou média) de grupos éster por molécula tiol éster, o número (ou média) de grupos tiol por molécula tiol éster, o número (ou média) de
25 ligações duplas de carbono-carbono não reagidas por molécula tiol éster, o teor médio de enxofre de tiol da composição tiol éster, a porcentagem (ou a porcentagem média) de ligações de sulfida por molécula tiol éster, e a porcentagem (ou a porcentagem média) de grupos cíclicos de
30 sulfida por molécula tiol éster. Adicionalmente, as

composições tiol éster podem ser descritas usando individuais ou uma combinação das razões incluindo a razão de ligações duplas aos grupos tiol, a razão de sulfidas cíclicas aos grupos de mercaptano, e similares. Como
5 elementos separados, estes grupos funcionais da composição tiol serão descritos separadamente.

Minimamente, o tiol éster contém as moléculas tiol éster que têm pelo menos um grupo éster e um grupo tiol por molécula tiol éster. Nas modalidades, o tiol éster pode ser
10 preparado de ésteres insaturados. Conseqüentemente, em algumas modalidades, o tiol éster pode conter o mesmo número de grupos éster como os ésteres insaturados de que são preparados, como descrito aqui. Em uma modalidade, as moléculas tiol éster podem ter uma média de pelo menos 1,5
15 grupos éster por molécula tiol éster. Alternativamente, as moléculas tiol éster podem ter uma média de pelo menos 2 grupos éster por molécula tiol éster; alternativamente, uma média de pelo menos 2,5 grupos éster por molécula tiol éster; ou alternativamente, uma média de pelo menos 3
20 grupos éster por molécula tiol éster. Em outras modalidades, os tiol ésteres podem ter uma média de 1,5 a 8 grupos éster por molécula tiol éster; alternativamente, uma média de 2 a 7 grupos éster por molécula tiol éster; alternativamente, uma média de 2,5 a 5 grupos éster por
25 molécula tiol éster; ou alternativamente, uma média de 3 a 4 grupos éster por molécula tiol éster. Em ainda outras modalidades, o tiol éster podem compreender uma média de aproximadamente 3 grupos éster por molécula tiol éster ou alternativamente, uma média de aproximadamente 4 grupos
30 éster por molécula tiol éster.

Minimamente, o tiol éster compreende um ou uma média de pelo menos um grupo tiol por molécula tiol éster. Em uma modalidade, as moléculas tiol éster podem ter uma média de pelo menos 1,5 grupos tiol por molécula tiol éster; 5 alternativamente, uma média de pelo menos 2 grupos tiol por molécula tiol éster; alternativamente, uma média de pelo menos 2,5 grupos tiol por molécula tiol éster; ou alternativamente, uma média de pelo menos 3 grupos tiol por molécula tiol éster. Em outras modalidades, as moléculas 10 tiol éster podem ter uma média de 1,5 a 9 grupos tiol por molécula tiol éster; alternativamente, uma média de 3 a 8 grupos tiol por molécula tiol éster; alternativamente, uma média de 2 a 4 grupos tiol por molécula tiol éster; ou alternativamente, uma média de 4 a 8 grupos tiol por 15 molécula tiol éster.

Em um aspecto, o tiol éster pode ser descrito usando o número de grupos tiol presentes no tiol éster. Por exemplo, um tiol éster referido como um tiol éster trimercaptano pode ser um tiol éster que contém uma média de 2,5 a 3,5 20 grupos tiol por molécula tiol éster. Alternativamente, o tiol éster trimercaptano pode conter uma média de 2,75 a 3,25 grupos tiol por molécula tiol éster. Como um outro exemplo, um tiol éster referido como um tiol éster dimercaptano pode ser um tiol éster que contém uma média de 25 1,5 a 2,5 grupos tiol por molécula tiol éster; ou alternativamente, entre 1,75 e 2,25 grupos tiol por molécula tiol éster.

Em outras modalidades, o tiol éster pode ainda ser descrito pela quantidade média de enxofre de tiol presente 30 no tiol éster. Em uma modalidade, as moléculas tiol éster

têm uma média de pelo menos 5 por cento de peso de enxofre de tiol por molécula tiol éster; alternativamente, uma média de pelo menos 10 por cento de peso de enxofre de tiol por molécula tiol éster; ou alternativamente, uma média maior que 15 por cento de peso de enxofre de tiol por molécula tiol éster. Em uma modalidade, as moléculas tiol éster têm uma média de enxofre de tiol de 5 a 25 por cento de peso por molécula tiol éster; alternativamente, uma média de enxofre de tiol de 5 a 20 por cento de peso por molécula tiol éster; alternativamente, uma média de enxofre de tiol de 6 a 15 por cento de peso por molécula tiol éster; ou alternativamente, uma média de enxofre de tiol de 8 a 10 por cento de peso por molécula tiol éster.

Geralmente, a posição do grupo tiol do tiol éster não é particularmente importante e será ditada pelo método usado para produzir o tiol éster. Nas modalidades em que o tiol éster é produzido pelo contato de um éster insaturado com sulfida hidrogenada (um éster insaturado mercaptanizado), a posição do grupo tiol será ditada pela posição da ligação dupla de carbono-carbono. Quando a ligação dupla de carbono-carbono é uma ligação duplas de carbono-carbono interno, o método de produção de tiol éster resultará em um grupo tiol secundário. Mas quando a ligação dupla é situada em uma posição terminal, é possível escolher condições de reação para produzir um tiol éster que compreende um grupo tiol primário ou um grupo tiol secundário.

Alguns métodos de produção da composição tiol éster podem adicionalmente criar o enxofre que contém grupos funcionais à exceção de um grupo tiol. Por exemplo, em

alguns métodos para produzir tiol éster, um grupo tiol introduzido pode reagir com uma ligação dupla de carbono-carbono dentro do mesmo éster insaturado para produzir uma ligação sulfida. Quando a reação é com uma ligação dupla de um segundo éster insaturado, uma ligação simples de sulfida será produzida. Em alguns exemplos, a segunda ligação dupla de carbono-carbono é situada na mesma molécula de éster insaturada. Quando o grupo tiol reage com uma segunda ligação dupla de carbono-carbono dentro da mesma molécula de éster insaturada, uma ligação de sulfida está produzida. Em alguns exemplos, a ligação dupla de carbono-carbono pode estar dentro de um segundo grupo éster de molécula de éster insaturada. Embora em outros exemplos, a ligação dupla de carbono-carbono pode estar dentro do mesmo grupo éster da molécula de éster insaturada.

Quando o grupo tiol reage com a ligação dupla de carbono-carbono em um segundo grupo éster de mesma molécula de éster insaturada, a sulfida contém pelo menos um grupo éster dentro de uma estrutura de anel. Em algumas modalidades quando o grupo tiol reage com a ligação dupla de carbono-carbono em um segundo grupo éster de mesma molécula de éster insaturada, a sulfida contém dois grupos éster dentro de uma estrutura de anel. Dentro deste relatório descritivo, o primeiro tipo de sulfida que contém um grupo éster dentro da estrutura de anel é referido como uma sulfida simples. Quando o grupo tiol reage com a ligação dupla de carbono-carbono dentro do mesmo grupo éster, a sulfida não contém um grupo éster dentro da estrutura de anel. Dentro deste relatório descritivo, este segundo tipo de sulfida é referido como uma sulfida

cíclica. No caso da sulfida cíclica, a ligação de sulfida produz uma funcionalidade cíclica de sulfida dentro de um único grupo éster tiol éster. Os anéis de sulfida cíclica que podem ser produzidos incluem um anel de tetrahidrotiopirano, um anel de tietano, ou um anel de tiofano (anel de tetrahidrotiofeno).

Em algumas modalidades, é desejável controlar a quantidade média de enxofre presente como sulfida cíclica no tiol éster. Em uma modalidade, a quantidade média de enxofre presente como sulfida cíclica nas moléculas tiol éster compreendem menos de 30 por cento de mol. Alternativamente, a quantidade média de enxofre presente como sulfida cíclica nos tiol ésteres pode compreender menos de 20 por cento de mol; alternativamente, menos de 10 por cento de mol; alternativamente, menos de 5 por cento de mol; ou alternativamente, menos de 2 por cento de mol. Em outras modalidades, é desejável controlar a razão molar de sulfidas cíclicas para grupos tiol. Em uma modalidade, a razão molar média de grupos de sulfida cíclica ao grupo tiol por tiol éster pode ser menos de 1,5. Alternativamente, a razão molar média de grupos de sulfida cíclica ao grupo tiol por tiol éster pode ser menos de 1; alternativamente, menos de 0,5; alternativamente, menos de 0,25; ou alternativamente, menos de 0,1. Em algumas modalidades, a razão dos grupos de sulfida cíclica ao grupo tiol por tiol éster pode variar de 0 a 1; ou alternativamente, a razão molar média de grupos de sulfida cíclica ao grupo tiol por tiol éster pode variar entre 0,05 e 1.

Em alguns exemplos é desejável ter ligações duplas de

carbono-carbono presentes na composição tiol éster, embora em outras modalidades pode ser desejável minimizar o número das ligações duplas de carbono-carbono presentes na composição tiol éster. A presença de ligações duplas de carbono-carbono no tiol éster pode ser indicada como uma razão molar média de ligações duplas de carbono-carbono ao tiol-enxofre. Em uma modalidade, a razão média de ligação dupla de carbono-carbono não reagidas restante na composição tiol éster ao enxofre de tiol pode ser menos de 1,5 por molécula tiol éster. Alternativamente, a razão média de ligação dupla de carbono-carbono ao enxofre de tiol pode ser menos de 1,2 por molécula tiol éster; alternativamente, menos de 1,0 por molécula tiol éster; alternativamente, menos de 0,75 por molécula tiol éster; alternativamente, menos de 0,5 por molécula tiol éster; alternativamente, menos de 0,2 por molécula tiol éster; ou alternativamente, menos de 0,1 por molécula tiol éster.

Em modalidades particulares, o tiol éster é produzido das composições éster insaturadas (um éster insaturado mercaptanizado). Devido o éster insaturado ter composições particulares tendo um determinado número de grupos éster presentes, a composição tiol éster do produto terá o número mais ou menos idêntico de grupos éster por molécula tiol éster como o éster insaturado. Outras, propriedades de tiol éster independentes são descritas aqui e podem ser usados para descrever ainda a composição tiol éster.

Em um aspecto, o tiol éster pode ser como um éster insaturado mercaptanizado. Nestas modalidades, o éster insaturado descrito aqui e/ou as descrições funcionais de éster insaturado descritas aqui podem ser utilizadas para

indicar ainda e/ou descrever ainda um éster mercaptanizado particular. Em alguns exemplos não limitantes, o tiol éster produzido pelo contato de um óleo de fonte natural com sulfida hidrogenada pode ser referido como óleo de fonte
5 natural mercaptanizado, o tiol éster produzido pelo contato de um óleo de soja com sulfida hidrogenada pode ser referido como um óleo de soja mercaptanizado, e o tiol éster produzido pelo contato de um óleo de rícino com sulfida hidrogenada pode ser referido como óleo de rícino
10 mercaptanizado. As propriedades adicionais dos óleos éster insaturados descritos aqui podem também ser utilizadas para descrever ainda o óleo de éster insaturado e o óleo de éster mercaptanizado.

Em algumas modalidades, as moléculas tiol éster são
15 produzidas dos ésteres insaturados que têm uma média de menos de 25 por cento de peso das cadeias laterais que têm 3 ligações duplas de carbono-carbono interrompidas de metileno contíguo, como descritas aqui. Em algumas modalidades, mais de 40 por cento das cadeias laterais
20 totais da molécula tiol éster podem incluir o enxofre. Em algumas modalidades, mais de 60 por cento das cadeias laterais totais da molécula tiol éster podem incluir o enxofre. Em outras modalidades, mais de 50, 70, ou 80 por cento das cadeias laterais totais da molécula tiol éster
25 podem incluir o enxofre.

Em uma modalidade, o tiol éster é um tiol que contém o óleo de fonte natural, como descrito aqui. Quando o tiol éster é um tiol que contém o óleo de fonte natural, os grupos funcionais que estão presentes no tiol que contém o
30 óleo de fonte natural podem ser descritos em uma base "por

molécula de tiol éster" ou em uma base "por triglicerídeo". O tiol contendo o óleo de fonte natural tem substancialmente as mesmas propriedades que a composição tiol éster, tal como as razões molares e outros elementos
5 descritivos independentes descritos aqui.

A média de grupos tiol por triglicerídeo no tiol que contém o óleo de fonte natural é maior que aproximadamente 1,5. Em algumas modalidades, a média de grupos tiol por triglicerídeo pode variar de aproximadamente 1,5 a
10 aproximadamente 9.

A composição de éster insaturado mercaptanizado pode também ser descrita como um produto produzido pelo processo que compreende pelo contato da sulfida hidrogenada e uma composição éster insaturada. Em outras palavras, a
15 composição éster insaturada é mercaptanizada para formar a composição de éster insaturado mercaptanizado. A composição de éster insaturado mercaptanizado pode também ser descrita usando um peso molecular ou um peso molecular médio das cadeias laterais. Todos os atributos usados para descrever
20 a composição tiol éster podem ser usados para descrever a composição de éster insaturado mercaptanizado.

Composição de hidróxi tiol éster

Em um aspecto, a composição tiol éster usada como matéria-prima para produzir os polímeros descritos aqui
25 pode ser um hidróxi tiol éster. O hidróxi tiol éster pode ser descrito usando vários de métodos. Funcionalmente, o hidróxi tiol éster pode ser descrito pelos tipos de grupos funcionais presentes no hidróxi tiol éster. Nesta descrição funcional, a composição de hidróxi tiol éster minimamente
30 contém moléculas tendo pelo menos um grupo éster, pelo

menos um grupo tiol, e pelo menos um grupo hidróxi. Em outras modalidades, a composição de hidróxi tiol éster pode incluir outros grupos funcionais. Por exemplo, o hidróxi tiol éster pode também incluir ligações de polisulfida $-S_x-$ em que x é um inteiro maior que 1. Quando o tiol éster tem um grupo hidróxi e um grupo de polisulfida $-S_x-$ em que x é um inteiro maior que 1, o tiol éster pode ser referido como hidróxi tiol éster reticulado.

Alternativamente, o hidróxi tiol éster pode ser descrito usando um nome que indique o método no qual foi formado. Por exemplo, um hidróxi tiol éster que fosse chamado de éster epoxidizado mercaptanizado se refere a um hidróxi tiol éster produzido reagindo a sulfida hidrogenada com um éster insaturado epoxidizado. O éster epoxidizado mercaptanizado pode ainda ser descrito utilizando o grupo funcional descritor(s) dos grupos presentes no éster epoxidizado mercaptanizado. Por exemplo, um hidróxi tiol éster produzido reagindo a sulfida hidrogenada com o éster epoxidizado mercaptanizado produzirá um grupo α -hidróxi tiol e éster epoxidizado mercaptanizado podem ser chamados de α -hidróxi tiol éster ou ser descrito como contendo grupos α -hidróxi tiol. Os compostos que se encaixam na descrição da composição de hidróxi tiol éster nem sempre se encaixam na descrição de éster epoxidizado mercaptanizado ou na de descrição α -hidróxi tiol éster. Por exemplo, o óleo de rícino mercaptanizado pode ser descrito usando algumas das definições de hidróxi tiol éster por ter pelo menos um grupo éster, pelo menos um grupo tiol, e pelo menos um grupo hidróxi. O óleo de rícino mercaptanizado não é o éster epoxidizado mercaptanizado devido por ser

produzido pelo contato do óleo de rícino, que contém grupos hidróxi, com a sulfida hidrogenada e não reagindo a sulfida hidrogenada com o óleo de rícino epoxidizado. Entretanto, o óleo de rícino epoxidizado mercaptanizado é o óleo de éster epoxidizado mercaptanizado pela razão de ser formado pelo
5 contato da sulfida hidrogenada com o óleo de rícino epoxidizado.

As composições tiol éster de matéria-prima podem também conter um grupo hidróxi ou álcool. Quando a
10 composição tiol éster inclui o grupo hidróxi, a composição tiol éster é referida aqui como a composição de hidróxi tiol éster. A quantidade ou número dos grupos de álcool presentes na composição de hidróxi tiol éster podem ser independentes da quantidade de outros grupos funcionais
15 presentes na composição de hidróxi tiol éster (por exemplo, grupos tiol, grupos éster, sulfidas, sulfidas cíclicas, etc.). Adicionalmente, o peso percentual de enxofre de tiol e as razões de grupo funcional (por exemplo, a razão molar de sulfidas cíclicas aos grupos tiol, a razão molar de
20 grupos epóxidos aos grupos tiol, a razão molar de grupos epóxidos aos grupos α -hidróxi tiol e outras quantidades reveladas de grupos funcionais e suas razões molares aos grupos tiol) são os elementos separados ou discretos que podem ser usados para descrever a composição de hidróxi
25 tiol éster. A composição de hidróxi tiol éster pode ser descrita usando qualquer combinação dos grupos funcionais separados ou das razões da composição de hidróxi tiol éster descritos aqui.

Em uma modalidade, a composição de hidróxi tiol éster
30 pode ser produzida reagindo a sulfida hidrogenada com uma

composição de éster insaturado epoxidizado como descrito nos pedidos `675. Quando a composição tiol éster é produzida reagindo a sulfida hidrogenada com um éster insaturado epoxidizado, o material produzido pode ser
5 chamado de éster epoxidizado mercaptanizado. Devido o éster insaturado epoxidizado poder conter grupos múltiplos de epóxido, a reatividade do grupo epóxido e a probabilidade estatística dita que não todas as moléculas de hidróxi tiol éster da composição de hidróxi tiol éster terão o mesmo
10 número de grupos hidróxi, grupos tiol, grupos α -hidróxi tiol, sulfidas, sulfidas cíclicas, razão molar de sulfidas cíclicas aos grupos tiol, razão molar de grupos epóxido aos grupos tiol, razão molar de grupos epóxido aos grupos α -hidróxi tiol, peso percentual de enxofre de tiol, e/ou
15 outras quantidades reveladas de grupos funcionais e de suas razões molares da composição de éster insaturado epoxidizado. Assim, muitas destas propriedades serão discutidas como um número ou uma razão média por molécula de hidróxi tiol éster. Em outras modalidades, deseja-se
20 controlar o teor de enxofre de tiol presente no hidróxi tiol éster. Devido ao fato de ser difícil assegurar que a sulfida hidrogenada reaja com cada grupo de epóxido dentro do éster insaturado epoxidizado, determinadas moléculas de hidróxi tiol éster podem ter mais ou menos grupos tiol que
25 outras moléculas dentro da composição de hidróxi tiol éster. Assim, o peso percentual dos grupos tiol podem ser indicados como um peso percentual médio através de todas as moléculas de hidróxi tiol éster.

Como uma modalidade da presente invenção, a composição
30 de hidróxi tiol éster inclui as moléculas de hidróxi tiol

éster que têm uma média de pelo menos 1 grupo éster e uma média de pelo menos 1 grupo α -hidróxi tiol por molécula de hidróxi tiol éster. Como uma modalidade da presente invenção, a composição de hidróxi tiol éster inclui as

5 moléculas de hidróxi tiol éster que têm uma média de pelo menos 1,5 grupos éster e uma média de pelo menos 1,5 grupos α -hidróxi tiol por molécula de hidróxi tiol éster.

Alternativamente, em algumas modalidades, o hidróxi tiol éster compreende pelo menos um éster, pelo menos um

10 grupo tiol, e pelo menos um grupo hidróxi. Assim, em algumas modalidades, a composição de hidróxi tiol éster inclui as moléculas de hidróxi tiol éster que têm uma média de pelo menos 1,5 grupos éster, uma média de pelo menos 1,5 grupos tiol, e uma média de pelo menos 1,5 grupos hidróxi

15 por molécula de hidróxi tiol.

Nas modalidades, o hidróxi tiol éster pode ser preparado de éster insaturado epoxidizado ou éster insaturado. Assim, o hidróxi tiol éster pode conter o mesmo número de grupos éster que o éster insaturado epoxidizado

20 ou éster insaturado. Em uma modalidade, as moléculas de hidróxi tiol éster têm uma média de pelo menos 1,5 grupos éster por molécula de hidróxi tiol éster. Alternativamente, as moléculas de hidróxi tiol éster têm uma média de pelo menos 2 grupos éster por molécula de hidróxi tiol éster;

25 alternativamente, uma média de pelo menos 2,5 grupos éster por molécula de hidróxi tiol éster; ou alternativamente, uma média de pelo menos 3 grupos éster por molécula de hidróxi tiol éster. Em outras modalidades, os hidróxi tiol ésteres têm uma média de 1,5 a 8 grupos éster por molécula

30 de hidróxi tiol éster; alternativamente, uma média de 2 a 7

grupos éster por molécula de hidróxi tiol éster; alternativamente, uma média de 2,5 a 5 grupos éster por molécula de hidróxi tiol éster; ou alternativamente, uma média de 3 a 4 grupos éster por molécula de hidróxi tiol éster. Em ainda outras modalidades, o α -hidróxi tiol éster compreende uma média de 3 grupos éster por molécula de hidróxi tiol éster; ou alternativamente, uma média de 4 grupos éster por molécula de hidróxi tiol éster.

Em algumas modalidades, o grupo hidróxi e o grupo tiol estão combinados no mesmo grupo (isto é quando o hidróxi tiol éster é produzido de éster insaturado epoxidizado), o grupo pode ser referido como um grupo α -hidróxi tiol. Em outras modalidades, o grupo tiol e o grupo hidróxi ou grupo álcool não estão no mesmo grupo (isto é quando o hidróxi tiol éster é produzido de um éster insaturado que compreende grupos hidróxi tal como o óleo de rícino). Neste exemplo, a presença de grupo de álcool não é dependente da formação de grupo tiol. Por exemplo, como uma outra modalidade da presente invenção, a composição de hidróxi tiol éster inclui moléculas de hidróxi tiol éster. As moléculas de hidróxi tiol éster têm uma média de pelo menos 1,5 grupo éster, uma média de pelo menos 1,5 grupo tiol, e uma média de pelo menos 1,5 grupo de álcool por molécula de hidróxi tiol éster.

Minimamente, em algumas modalidades, o hidróxi tiol éster compreende pelo menos um grupo tiol por molécula de hidróxi tiol éster. Em uma modalidade, as moléculas de hidróxi tiol éster podem ter uma média de pelo menos 1,5 grupo tiol por molécula de hidróxi tiol éster; alternativamente, uma média de pelo menos 2 grupos tiol por

molécula de hidróxi tiol éster; alternativamente, uma média de pelo menos 2,5 grupos tiol por molécula de hidróxi tiol éster; ou alternativamente, uma média de pelo menos 3 grupos tiol por molécula de hidróxi tiol éster. Em outras
5 modalidades, as moléculas de hidróxi tiol éster podem ter uma média de 1,5 a 9 grupos tiol por molécula de hidróxi tiol éster; alternativamente, uma média de 3 a 8 grupos tiol por molécula de hidróxi tiol éster; alternativamente, uma média de 2 a 4 grupos tiol por molécula de hidróxi tiol
10 éster; ou alternativamente, uma média de 4 a 8 grupos tiol por hidróxi tiol éster.

Minimamente, em algumas modalidades, a composição de hidróxi tiol éster compreende uma média de pelo menos 1 hidróxi ou grupo álcool por molécula de hidróxi tiol éster.
15 Em algumas modalidades, a composição de hidróxi tiol éster pode ter uma média de pelo menos 1,5 grupo hidróxi por molécula de hidróxi tiol éster; alternativamente, uma média de pelo menos 2 grupos hidróxi por molécula de hidróxi tiol éster; alternativamente, uma média de pelo menos 2,5 grupos
20 hidróxi por molécula de hidróxi tiol éster; ou alternativamente, uma média de pelo menos 3 grupos hidróxi por molécula de hidróxi tiol éster. Em outras modalidades, a composição tiol éster pode ter uma média de 1,5 a 9 grupos hidróxi por molécula de hidróxi tiol éster;
25 alternativamente, uma média de 3 a 8 grupos hidróxi por molécula de hidróxi tiol éster; alternativamente, uma média de 2 a 4 grupos hidróxi por molécula de hidróxi tiol éster; ou alternativamente, uma média de 4 a 8 grupos hidróxi por molécula de hidróxi tiol éster.

30 Em ainda outras modalidades, o número de grupos

hidróxi pode ser indicado como uma razão molar média de grupos hidróxi aos grupos tiol. Minimamente, em algumas modalidades, a razão molar de grupos hidróxi aos grupos tiol pode ser pelo menos 0,25. Em algumas modalidades, a
5 razão molar de grupos hidróxi aos grupos tiol pode ser pelo menos 0,5; alternativamente, pelo menos 0,75; alternativamente, pelo menos 1,0; alternativamente, pelo menos 1,25; ou alternativamente, pelo menos 1,5. Em outras modalidades, a razão molar de grupos hidróxi aos grupos
10 tiol pode variar de 0,25 a 2,0; alternativamente, 0,5 a 1,5; ou alternativamente, 0,75 a 1,25.

Nas modalidades onde os hidróxi tiol ésteres são produzidos de um éster insaturado epoxidizado, os hidróxi tiol ésteres podem ser descritos como contendo grupos éster
15 e grupos α -hidróxi tiol. Neste caso, os hidróxi tiol ésteres que contêm grupos éster e grupos α -hidróxi tiol podem ser referidos como ésteres epoxidizado mercaptanizado. O número de grupos éster e o número de grupos α -hidróxi tiol são elementos independentes e como
20 tais, os hidróxi tiol ésteres podem ser descritos como tendo qualquer combinação de grupos éster e de grupos α -hidróxi tiol descritos aqui. Minimamente, o hidróxi tiol éster pode ter uma média de pelo menos 1 grupo α -hidróxi tiol por molécula de hidróxi tiol éster. Em algumas
25 modalidades, a composição de hidróxi tiol éster pode ter uma média de pelo menos 1,5 grupo α -hidróxi tiol por molécula de hidróxi tiol éster; alternativamente, uma média de pelo menos 2 grupos α -hidróxi tiol por molécula de hidróxi tiol éster; alternativamente, uma média de pelo
30 menos 2,5 grupos α -hidróxi tiol por molécula de hidróxi

tiol éster; ou alternativamente, uma média de pelo menos 3 grupos α -hidróxi tiol por molécula de hidróxi tiol éster. Em outras modalidades, a composição de hidróxi tiol éster pode ter uma média de 1,5 a 9 grupos α -hidróxi tiol por molécula de hidróxi tiol éster; alternativamente, uma média de 3 a 8 grupos α -hidróxi tiol por molécula de hidróxi tiol éster; alternativamente, uma média de 2 a 4 grupos α -hidróxi tiol por molécula de hidróxi tiol éster; ou alternativamente, uma média de 4 a 8 grupos α -hidróxi tiol por molécula de hidróxi tiol éster.

Em um aspecto, o hidróxi tiol éster pode ser descrito usando o número de grupos tiol ou de grupos α -hidróxi tiol presentes no hidróxi tiol éster. Por exemplo, um hidróxi tiol éster referido como um hidróxi tiol éster trimercaptano pode ser um hidróxi tiol éster que contém uma média de 2,5 a 3,5 de tiol ou de grupos α -hidróxi tiol por molécula de hidróxi tiol éster. Alternativamente, o hidróxi tiol éster trimercaptano pode conter uma média de 2,75 a 3,25 de tiol ou de grupos α -hidróxi tiol por molécula de hidróxi tiol éster. Como um outro exemplo, um hidróxi tiol éster referido como um hidróxi tiol éster dimercaptano pode ser um hidróxi tiol éster que contém uma média de 1,5 a 2,5 de tiol ou de grupos α -hidróxi tiol por molécula de hidróxi tiol éster; ou alternativamente, entre 1,75 e 2,25 tiol ou grupos α -hidróxi tiol por molécula de hidróxi tiol éster.

Em um outro aspecto, o hidróxi tiol éster pode ser descrito usando o número de álcool, α -hidróxi tiol, ou de outros grupos funcionais presentes no hidróxi tiol éster. Por exemplo, um hidróxi tiol éster referido como um hidróxi tiol éster trifuncional pode ser um hidróxi tiol éster que

contém uma média de 2,5 a 3,5 de álcool, α -hidróxi tiol, ou outros grupos funcionais por molécula de hidróxi tiol éster. Alternativamente, o hidróxi tiol éster trifuncional pode conter uma média de 2,75 a 3,25 de álcool, α -hidróxi tiol, ou outros grupos funcionais por molécula de hidróxi tiol éster. Como um outro exemplo, um hidróxi tiol éster referido como um hidróxi tiol éster difuncional pode ser um hidróxi tiol éster que contém uma média de 1,5 a 2,5 de álcool, α -hidróxi tiol, ou outros grupos funcionais por molécula de hidróxi tiol éster; ou alternativamente, entre 1,75 e 2,25 de álcool, α -hidróxi tiol, ou outros grupos funcionais por molécula de hidróxi tiol éster.

Os hidróxi tiol ésteres podem ser produzidos pelo contato de um éster epoxidizado derivado de um éster insaturado (isto é, éster insaturado epoxidizado) com sulfida hidrogenada, como descrito aqui. Em alguns exemplos, é desejável ter os grupos de epóxido presentes na composição de hidróxi tiol éster. Quando em outras modalidades, pode ser desejável minimizar o número de grupos epóxi presentes na composição de hidróxi tiol éster. Assim, a presença de grupos residuais de epóxido pode ser um outro grupo funcional separado usado para descrever o hidróxi tiol éster. Os hidróxi tiol ésteres podem incluir uma média de mais de 0 a aproximadamente 4 grupos epóxido por triglicerídeo. A composição tiol pode também incluir uma média de mais de 1,5 a aproximadamente 9 grupos de epóxido por triglicerídeo.

A presença de grupos de epóxido no hidróxi tiol éster pode independentemente ser descrita como uma média de grupos de epóxido por hidróxi tiol éster, uma razão molar

de grupos de epóxido aos grupos tiol, uma razão molar de grupos de epóxido aos grupos α -hidróxi tiol, ou qualquer combinação dos mesmos. Em algumas modalidades, as moléculas de hidróxi tiol éster podem ter uma média de menos de 2

5 grupos por molécula de hidróxi tiol éster, isto é, as moléculas de hidróxi tiol éster têm uma razão molar de grupos epóxido aos grupos α -hidróxi tiol de menos de 2. Alternativamente, o hidróxi tiol éster pode ter uma média de menos de 1,5 grupo de epóxido por molécula de hidróxi

10 tiol éster; alternativamente, uma média de menos de 1 grupo de epóxido por molécula de hidróxi tiol éster; alternativamente, uma média de menos de 0,75 grupo de epóxido por molécula de hidróxi tiol éster; ou alternativamente, uma média de menos de 0,5 grupo de

15 epóxido por molécula de hidróxi tiol éster. Em outras modalidades, a razão molar de grupos de epóxido aos grupos tiol pode ser mediada por menos de 1,5. Alternativamente, a razão molar de grupos de epóxido aos grupos tiol pode ser mediada por menos de 1; alternativamente, ser mediada por

20 menos de 0,75; alternativamente, ser mediada por menos de 0,5; alternativamente, ser mediada por menos de 0,25; ou alternativamente, ser mediada por menos de 0,1. Em ainda outras modalidades, a razão molar de grupos de epóxido aos grupos α -hidróxi tiol pode ser mediada por menos de 1,5.

25 Alternativamente, a razão molar de grupos epóxido aos grupos α -hidróxi tiol ser mediada por menos de 1; alternativamente, ser mediada por menos de 0,75; alternativamente, ser mediada por menos de 0,5; alternativamente, ser mediada por menos de 0,25; ou

30 alternativamente, ser mediada por menos de 0,1. Em ainda

outras modalidades, a composição de hidróxi tiol éster é substancialmente livre de grupos epóxido.

Em outras modalidades, o hidróxi tiol éster pode ser descrito pela quantidade média de enxofre de tiol presente
5 no hidróxi tiol éster. Em uma modalidade, as moléculas de hidróxi tiol éster podem ter uma média de pelo menos de 2,5 peso percentual de enxofre de tiol por molécula de hidróxi tiol éster; alternativamente, uma média de pelo menos de 5 peso percentual de enxofre de tiol por molécula de hidróxi
10 tiol éster; alternativamente, uma média de pelo menos de 10 peso percentual de enxofre de tiol por molécula de hidróxi tiol éster; ou alternativamente, uma média de mais de 15 peso percentual de enxofre de tiol por molécula de hidróxi tiol éster. Em uma modalidade, as moléculas de hidróxi tiol
15 éster podem ter uma média de 5 a 25 peso percentual de enxofre de tiol por molécula de hidróxi tiol éster; alternativamente, uma média de 5 a 20 peso percentual de enxofre de tiol por molécula de hidróxi tiol éster; alternativamente, uma média de 6 a 15 peso percentual de
20 enxofre de tiol por molécula de hidróxi tiol éster; ou alternativamente, uma média de 8 a 10 peso percentual de enxofre de tiol por molécula de hidróxi tiol éster.

Em algumas modalidades quando o hidróxi tiol éster pode ser descrito como um éster de um poliol e um ácido
25 hidróxi tiol carboxílico, pelo menos 20 por cento das cadeias laterais totais incluem um grupo hidróxi e um grupo tiol. Em outras modalidades quando o hidróxi tiol éster pode ser descrito como um éster de um poliol e um ácido hidróxi tiol carboxílico, pelo menos 40 por cento das
30 cadeias laterais totais incluem um grupo hidróxi e um grupo

tiol. Em ainda outras modalidades quando o hidróxi tiol éster pode ser descrito como um éster de um poliol e um ácido hidróxi tiol carboxílico, pelo menos 60 por cento das cadeias laterais totais incluem um grupo hidróxi e um grupo tiol; ou alternativamente, pelo menos 70 por cento das cadeias laterais totais incluem o grupo hidróxi e um grupo tiol. Ainda em umas modalidades adicionais quando o hidróxi tiol éster pode ser descrito como um éster de um poliol e um ácido hidróxi tiol carboxílico, pelo menos 80 por cento das cadeias laterais totais incluem o grupo hidróxi e um grupo tiol.

Em algumas modalidades quando o hidróxi tiol éster pode ser descrito como um éster de um poliol e um ácido α -hidróxi tiol carboxílico, pelo menos 20 por cento das cadeias laterais totais incluem o grupo α -hidróxi tiol. Em outras modalidades quando o hidróxi tiol éster pode ser descrito como um éster de um poliol e um ácido α -hidróxi tiol carboxílico, pelo menos 40 por cento das cadeias laterais totais incluem o grupo α -hidróxi tiol. Em ainda outras modalidades quando o hidróxi tiol éster pode ser descrito como um éster de um poliol e um ácido α -hidróxi tiol carboxílico, pelo menos 60 por cento das cadeias laterais totais incluem o grupo α -hidróxi tiol; ou alternativamente, pelo menos 70 por cento das cadeias laterais totais incluem o grupo α -hidróxi tiol. Ainda em modalidades adicionais quando o hidróxi tiol éster pode ser descrito como um éster de um poliol e um ácido α -hidróxi tiol carboxílico, pelo menos 80 por cento das cadeias laterais totais incluem o grupo α -hidróxi tiol.

Em alguns aspectos quando o hidróxi tiol éster pode

ser descrito como um éster de um poliol e um ácido hidróxi tiol carboxílico ou um éster de um poliol e um ácido α -hidróxi tiol carboxílico, mais de 20 por cento das cadeias laterais totais hidróxi da molécula tiol éster contém enxofre. Em alguns aspectos quando o hidróxi tiol éster pode ser descrito como um éster de um poliol e um ácido hidróxi tiol carboxílico ou um éster de um poliol e um ácido α -hidróxi tiol carboxílico, mais de 40 por cento das cadeias laterais totais da molécula de hidróxi tiol éster contém enxofre. Em alguns aspectos quando o hidróxi tiol éster pode ser descrito como um éster de um poliol e um ácido hidróxi tiol carboxílico ou um éster de um poliol e um ácido α -hidróxi tiol carboxílico, mais de 60 por cento das cadeias laterais totais da molécula hidróxi tiol éster contém o enxofre; alternativamente, mais de 70 por cento das cadeias laterais totais contém enxofre; ou alternativamente, mais de 80 por cento das cadeias laterais totais contém enxofre.

Em modalidades particulares, o éster insaturado epoxidizado usado na síntese de hidróxi tiol éster é produzido da composição de éster insaturada epoxidizada que inclui um óleo de fonte natural epoxidizado. Devido os óleos de fonte natural têm as composições particulares com relação ao número dos grupos éster presentes, o hidróxi tiol éster terá o número mais ou menos idêntico de grupos éster como o óleo de fonte natural. Outras propriedades independentes que são descritas aqui podem ser usadas para ainda descrever o hidróxi tiol éster.

Em outras modalidades, o éster insaturado epoxidizado usado para produzir o hidróxi tiol éster é produzido dos

óleos de éster insaturados sintéticos (ou semi-sintéticos).
Devido aos óleos de éster sintéticos terem as composições
particulares a respeito do número dos grupos éster
presentes, o hidróxi tiol éster teria o número mais ou
5 menos idêntico dos grupos éster como o óleo de éster
sintético. Outras propriedades independentes do éster
insaturado, se o éster insaturado inclui a fonte natural ou
óleos sintéticos, podem ser usados para descrever ainda a
composição de hidróxi tiol éster.

10 Os exemplos de hidróxi tiol ésteres adequados incluem,
mas não são limitados a, óleos vegetais epoxidizado
mercaptanizado, óleo de soja epoxidizado mercaptanizado,
óleo de rícino mercaptanizado, e óleo de rícino epoxidizado
mercaptanizado. Outros ésteres epoxidizado mercaptanizados
15 adequados são descritos no pedido '675 e devem ser
considerados dentro do escopo da presente invenção.

Composições de tiol éster reticulado

Em um aspecto, as composições tiol éster de matéria-
prima incluem uma composição tiol éster reticulado.
20 Geralmente, as moléculas tiol éster reticulado são
oligômeros dos tiol ésteres que são conectados junto por
ligações de polisulfida $-S_x-$ em que x é um inteiro maior
que 1. Embora o tiol éster reticulado é descrito como um
oligômero de tiol ésteres, os tiol ésteres podem ser
25 descritos como o monômero do qual os tiol ésteres
reticulados são produzidos. Nas modalidades, o tiol éster
reticulado é produzido de um éster insaturado
mercaptanizado e pode ser chamado éster insaturado
mercaptanizado reticulada. Em outras modalidades, o tiol
30 éster reticulado pode ser produzido de um hidróxi tiol

éster e pode ser chamado de um hidróxi tiol éster reticulado. Em ainda outras modalidades, o tiol éster reticulado podem ser produzido de um éster epoxidizado mercaptanizado e podem ser chamado de tiol éster epoxidizado mercaptanizado reticulado.

Em um aspecto, a composição tiol éster reticulado compreende um oligômero de tiol éster tendo pelo menos dois monômeros de tiol éster conectados por uma ligação de polisulfida tendo uma estrutura $-S_Q-$, em que Q é um inteiro maior que 1. Em um aspecto, a ligação de polisulfida pode ser a ligação de polisulfida $-S_Q-$, em que Q é 2, 3, 4, ou misturas dos mesmos. Em outras modalidades, Q pode ser 2; alternativamente, 3; ou alternativamente, 4.

Em um aspecto, a composição tiol éster reticulado compreende um oligômero de tiol éster tendo pelo menos 3 monômeros de tiol éster conectados por ligações de polisulfida; alternativamente, pelo menos 5 monômeros de tiol éster conectados por ligações de polisulfida; alternativamente, pelo menos 7 monômeros de tiol éster conectados por ligações de polisulfida; ou alternativamente, pelo menos 10 monômeros de tiol éster conectados por ligações de polisulfida. Em ainda outras modalidades, a composição tiol éster reticulado compreendem um oligômero de tiol éster tendo 3 a 20 monômeros de tiol éster conectados por ligações de polisulfida; alternativamente, 5 a 15 monômeros de tiol éster conectados por ligações de polisulfida; ou alternativamente, 7 a 12 monômeros de tiol éster conectados por ligações de polisulfida.

Em um aspecto, a composição tiol éster reticulado

compreende monômeros de tiol éster e oligômeros de tiol éster. Em algumas modalidades, a composição tiol éster reticulado tem um peso molecular médio combinado de monômero de tiol éster e oligômero de tiol éster maior que 2.000. Em outras modalidades a composição de tiol éster reticulado tem um peso molecular médio combinado de monômero de tiol éster e oligômero de tiol éster maior que 5.000.; ou alternativamente, maior que 10.000. Em ainda outras modalidades, a composição de tiol éster reticulado têm um peso molecular médio combinado de monômero de tiol éster e oligômero de tiol éster que varia de 2.000 a 20.000; alternativamente, 3.000 a 15.000; ou alternativamente, 7.500 a 12.500.

Em um aspecto, os monômeros de tiol éster e os oligômeros de tiol éster têm um teor total de enxofre de tiol maior que 0,5 por cento em peso. Em outras modalidades, os monômeros de tiol éster e os oligômeros de tiol éster têm um teor total de enxofre de tiol maior que 1 por cento em peso; alternativamente, maior que 2 por cento em pesos; ou alternativamente, maior que 4 por cento em peso. Em ainda outras modalidades, os monômeros de tiol éster e os oligômeros de tiol éster têm um teor total de enxofre de tiol de 0,5 a 8 por cento em peso; alternativamente, 4 a 8 por cento em peso; ou alternativamente, 0.5 a 4 por cento em peso.

Em um aspecto, os monômeros de tiol éster e os oligômeros de tiol éster têm um teor total de enxofre maior que 8 por cento em peso. Em algumas modalidades, os monômeros de tiol éster e os oligômeros de tiol éster têm um teor total de enxofre maior que 10 por cento em peso; ou

alternativamente, maior que 12 por cento em peso. Em ainda
outras modalidades, os monômeros de tiol éster e os
oligômeros de tiol éster têm um teor de enxofre total
variando de 8 a 15 por cento em peso; alternativamente, de
5 9 a 14 por cento em peso; ou alternativamente, de 10 a 13
por cento em peso.

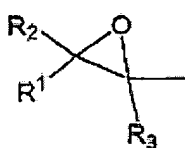
Composições de epóxido

Em um aspecto, as composições de polímero espóxi
mercaptano endurecido da presente invenção pode ser
10 produzido pelo contato de uma composição de tiol éster com
uma composição de epóxido. Geralmente, a composição de
epóxido compreende um epóxido tendo pelo menos 2 grupos
epóxido. Nas modalidades, a composição de epóxido pode
compreender um epóxido tendo pelo menos 3 grupos epóxido.
15 Em alguns modalidades, a composição de epóxido compreende
uma mistura de moléculas de epóxido. Quando a composição de
epóxido compreende uma mistura moléculas de epóxido, as
moléculas de epóxido podem ter uma média de pelo menos 1,5
grupos epóxido por molécula de epóxido, alternativamente,
20 uma média de pelo menos 2 grupos epóxido por molécula de
epóxido, alternativamente, uma média de pelo menos 2,5
grupos epóxido por molécula de epóxido, ou
alternativamente, uma média de pelo menos 3 grupos epóxido
por molécula de epóxido. Em outras modalidades, as
25 moléculas de epóxido podem ter uma média de 1,5 a 16 grupos
epóxido por molécula de epóxido; alternativamente, uma
média de 1,5 a 12 grupos epóxido por molécula de epóxido;
alternativamente, uma média de 1,5 a 9 grupos epóxido por
molécula de epóxido; alternativamente, uma média de 2 a 7
30 grupos epóxido por molécula de epóxido; alternativamente,

Uma média de 2 a 5 grupos epóxido por molécula de epóxido, ou alternativamente, uma média de 2 a 4 grupos epóxido por molécula de epóxido.

5 Geralmente, os epóxidos que podem ser utilizados na preparação do polímero epóxi mercaptano endurecido (polímero ou adesivo epóxi mercaptano reticulado) pode ser compreendido de moléculas com grupos múltiplos que têm a estrutura E2:

10



E2

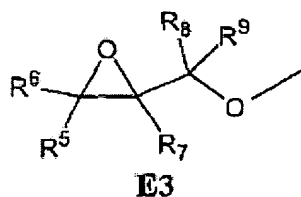
onde cada R^1 , R^2 e R^3 pode ser H, um grupo organil, ou um grupo hidrocarbíl e as valências não designadas
15 representam o restante da estrutura da molécula de epóxido. Nas modalidades, cada R^1 , R^2 e R^3 pode ser H ou um grupo organil C_1 a C_{20} ; alternativamente, H ou um grupo organil C_1 a C_{10} ; ou, alternativamente, H ou um grupo organil C_1 a C_5 . Em outras modalidades, cada R^1 , R^2 , R^3 e pode ser H ou um
20 grupo hidrocarbíl C_1 a C_{20} ; alternativamente, H ou um grupo hidrocarbíl C_1 a C_{10} ; ou, alternativamente, H ou um grupo hidrocarbíl C_1 a C_5 . Em ainda outras modalidades, R^1 , R^2 e R^3 são H, ou R^1 e R^2 são H e R^3 é um grupo metila, ou uma combinação dos mesmos. Em ainda outras modalidades, R^1 , R^2
25 e R^3 são H; ou alternativamente, R^1 e R^2 são H e R^3 é um grupo metila. Quando uma molécula de epóxido compreende dois ou mais grupos E2, o E2 adicional pode ser localizado dentro de R^1 , R^2 , R^3 ou a valência epóxido não designada. Em uma modalidade quando a molécula de epóxido compreende dois
30 ou mais grupos E2, R^1 , R^2 e R^3 podem ser qualquer grupo aqui

descrito e os grupo(s) E2 adicional são localizados na valência epóxido não designada.

Nas modalidades, a composição de epóxido compreende um epóxido tendo pelo menos 2 grupos epóxido tendo estrutura E2. Nas modalidades, a composição de epóxido pode compreender um epóxido tendo pelo menos 3 grupos epóxido tendo estrutura E2. Em algumas modalidades, a composição de epóxido compreende uma mistura de moléculas de epóxido tendo estrutura E2. Quando a composição de epóxido compreende uma mistura de moléculas de epóxido, as moléculas de epóxido podem ter uma média de pelo menos 1,5 grupos epóxido tendo estrutura E2 por molécula de epóxido, alternativamente, uma média de pelo menos 2 grupos epóxido tendo estrutura E2 por molécula de epóxido; alternativamente, uma média de pelo menos 2,5 grupos epóxido tendo estrutura E2 por molécula de epóxido, ou alternativamente, uma média de pelo menos 3 grupos epóxido tendo estrutura E2 por molécula de epóxido. Nas modalidades, as moléculas de epóxido podem ter uma média de 1,5 a 16 grupos epóxido tendo estrutura E2 por molécula de epóxido; alternativamente, uma média de 1,5 a 12 grupos epóxido tendo estrutura E2 por molécula de epóxido; alternativamente, uma média de 1,5 a 9 grupos epóxido tendo estrutura E2 por molécula de epóxido; alternativamente, uma média de 2 a 7 grupos epóxido tendo estrutura E2 Por molécula de epóxido; alternativamente, uma média de 2 a 5 grupos epóxido tendo estrutura E2 por molécula de epóxido, ou alternativamente, uma média de 2 a 4 grupos epóxido tendo estrutura E2 por molécula de epóxido.

Uma classe de epóxidos que podem ser utilizados na

composição de epóxido é um glicidiléter poliol. Geralmente, a composição de glicidiléter poliol que pode ser utilizada na preparação do polímero epóxi mercaptano endurecido (polímero ou adesivo epóxi mercaptano reticulado) da presente invenção pode ser compreendido de moléculas tendo múltiplos grupos glicidiléter tendo estrutura E3:



10

onde cada R^5 , R^6 , R^7 , R^8 e R^9 podem ser H, um grupo organil, ou um grupo hidrocarbíl e as valências não designadas representam o restante da estrutura da molécula glicidiléter poliol. Nas modalidades, cada R^5 , R^6 , R^7 , R^8 e R^9 podem ser H ou um grupo organil C_1 a C_{20} ; alternativamente, H ou um grupo organil C_1 a C_{10} ; ou, alternativamente, H ou um grupo organil C_1 a C_5 . Em outras modalidades, cada R^5 , R^6 , R^7 , R^8 e R^9 podem ser H ou um grupo hidrocarbíl C_1 a C_{20} ; alternativamente, H ou um grupo hidrocarbíl C_1 a C_{10} ; ou, alternativamente, H ou um grupo hidrocarbíl C_1 a C_5 . Em ainda outras modalidades, R^5 , R^6 , R^8 e R^9 são H e R^7 é um grupo metila; ou, alternativamente, R^5 , R^6 , R^7 , R^8 e R^9 são H. Em uma modalidade quando a molécula de epóxido compreende dois ou mais grupos E3, R^5 , R^6 , R^7 , R^8 e R^9 podem ser qualquer grupo aqui descrito e os grupo(s) E3 adicionais estão localizados na valência de epóxido não designada.

Nas modalidades, a composição de epóxido compreende uma molécula de glicidiléter tendo pelo menos 2 grupos glicidiléter tendo estrutura E3. Nas modalidades, a

30

composição de glicidiléter pode compreender um glicidiléter tendo pelo menos 3 grupos glicidiléter tendo estrutura E3. Em algumas modalidades, a composição de glicidiléter compreende uma mistura de moléculas glicidiléter tendo

5 estrutura E3. Quando a composição glicidiléter compreende uma mistura de moléculas glicidiléter, as moléculas de glicidiléter podem ter uma média de pelo menos 1,5 grupos glicidiléter tendo a estrutura E3 por molécula de glicidiléter ; alternativamente, uma média de pelo menos 2

10 grupos glicidiléter tendo estrutura E3 por molécula de glicidiléter ; alternativamente, Uma média de pelo menos 2,5 grupos glicidiléter tendo estrutura E3 por molécula de glicidiléter; ou alternativamente, uma média de pelo menos 3 grupos glicidiléter tendo estrutura E3 por molécula de

15 glicidiléter. Nas modalidades, as moléculas glicidiléter podem ter uma média de 1,5 a 16 grupos glicidiléter tendo estrutura E3 por molécula de glicidiléter; alternativamente, uma média de 1,5 a 12 grupos glicidiléter tendo estrutura E3 por molécula de glicidiléter;

20 alternativamente, uma média de 1,5 para 9 grupos glicidiléter tendo estrutura E3 por molécula glicidiléter; alternativamente, uma média de 2 a 7 grupos glicidiléter tendo estrutura E3 por molécula de glicidiléter; alternativamente, uma média de 2 a 5 grupos glicidiléter

25 tendo estrutura E3 por molécula de glicidiléter, ou alternativamente, uma média de 2 a 4 grupos glicidiléter tendo estrutura E3 por molécula de glicidiléter.

Nas modalidades, o glicidiléter poliol pode ser descrito como um produto de glicidiléter pelo contato de um

30 álcool polihídrico (ou poliol), com uma epiclorohidrina

(aqui referida como "produto de poli glicidiléter"). Embora esta descrição pareça implicar que o glicidiléter poliol é preparado pelo contato de um poliol com uma epiclorohidrina, esta não é a intenção da descrição. A
5 intenção da descrição é descrever o glicidiléter poliol. O produto de glicidiléter poliol pode ser preparado usando qualquer método aparente àqueles de habilidade ordinária na técnica. Por exemplo, o produto de poli glicidiléter pode ser preparado pelo contato de um poliol com uma
10 epihalohidrina (cloro, bromo e iodo) ou pelo contato de um sal de metal de um poliol com uma epihalohidrina (cloro, bromo, ou iodo), entre outros métodos. O componente de poliol pode ser qualquer poliol alifático, cicloalifático, ou aromático.

15 Nas modalidades, o poliol do produto de glicidiléter poliol compreende pelo menos 2 grupos álcool (ou alternativamente chamado grupos hidróxi), alternativamente, pelo menos 3 grupos álcool; ou alternativamente, pelo menos 4 grupos álcool. Em algumas modalidades, o poliol pode
20 compreender uma mistura de álcoois tendo uma média de pelo menos 1,5 grupos álcool por molécula de álcool, alternativamente, uma média de pelo menos, 2 grupos álcool por molécula de álcool; alternativamente, uma média de pelo menos 2,5 grupos álcool por molécula de álcool;
25 alternativamente, uma média de pelo menos 3 grupos álcool por molécula de álcool; alternativamente, uma média de 1,5 a 16 grupos álcool por molécula de álcool; alternativamente, uma média de 1,5 a 12 grupos álcool por molécula de álcool; alternativamente, uma média de 1,5 a 9
30 grupos álcool por molécula de álcool; alternativamente, uma

média de 2 a 7 grupos álcool por molécula de álcool; alternativamente, uma média de 2 a 5 grupos álcool por molécula de álcool, ou alternativamente, uma média de 2 a 4 grupos álcool por molécula de álcool.

5 Em um aspecto, o poliol do produto de glicidiléter poliol pode ser um poliol alifático. Nas modalidades, o poliol alifático do produto de glicidiléter poliol pode compreender etileno glicol, dietileno glicol, trietileno glicol, tetraetileno glicol, tripropileno glicol, polietileno glicóis com um peso molecular de 106 a 8500, polietileno glicóis com peso molecular de 400 a 2000, 1,2-propanodiol, 1,3-propanodiol, 1,2-butanodiol, 1,3-butanodiol, 1,4-butanodiol, 1,5-pentanodiol, neopentil glicol, 1,2-hexanodiol, 1,6-hexanodiol, 1,2-octanodiol, 15 1,8-octanodiol, decanodiol, 1,10-decanodiol, glicerol, 2,2-dimetilolpropano, trimetiloletano, trimetilolpropano, pentaeritritol, dipentaeritritol, sorbitol, 1,2,4-butanotriol, 2,2,4-trimetil-1,3-pentanodiol, ou combinações dos mesmos. Em algumas modalidades, o poliol alifático do produto de glicidiléter poliol pode compreender etileno 20 glicol, dietileno glicol, trietileno glicol, tetraetileno glicol; alternativamente, tripropileno glicol; alternativamente, etilenoglicol; alternativamente, dietileno glicol; alternativamente, trietileno glicol; 25 alternativamente, tetraetileno glicol; alternativamente, polietileno glicóis com um peso molecular de 106 a 8500; alternativamente, polietileno glicóis com um peso molecular de 400 a 2000; alternativamente, 1,2-propanodiol, 1,3-propanodiol, ou misturas dos mesmos; alternativamente, 1,2- 30 butanodiol, 1,3-butanodiol, 1,4-butanodiol, misturas dos

mesmos; alternativamente, 1,5-pentanodiol, neopentil glicol, ou misturas dos mesmos; alternativamente, 1,2-hexanodiol, ou 1,6-hexanodiol; alternativamente, 1,2-octanodiol, ou 1,8-octanodiol; alternativamente, 1,2-decanodiol, ou 1,10-decanodiol; alternativamente, glicerol, alternativamente, 2,2-dimetilolpropano; alternativamente, trimetilolletano; alternativamente, trimetilolpropano; alternativamente, pentaeritritol; alternativamente, dipentaeritritol; alternativamente, sorbitol; alternativamente, 1,2,4-butanotriol; ou, alternativamente, 2,2,4-trimetil-1,3-pentanodiol. Em outras modalidades, o poliol alifático pode compreender um etoxilato, um propoxilato, ou uma mistura etoxilato/propoxilato de um poliol alifático ou mistura de polióis alifáticos. Em ainda outras modalidades, o poliol compreende um produto de poliol etoxilato contendo de 2 a 400 mol de óxido de etileno por mol de poliol.

Em um aspecto, o poliol do produto de glicidiléter poliol pode ser um poliol alifático cíclico. Nas modalidades, o poliol alifático cíclico do produto de glicidiléter poliol pode compreender 1,2-ciclo-pentanodiol, 1,3-ciclopentanodiol, 1,2-ciclohexanodiol, 1,3-ciclohexanodiol, 1,4-ciclohexanodiol, 1,2-ciclohexanodimetanol, 1,4-ciclohexanodimetanol, bis (4-hidroxiciclohexil)metano, 2,2-bis(4-hidróxiciclohexil)propano, ou qualquer combinação dos mesmos. Em algumas modalidades, o poliol cíclico do produto de glicidiléter poliol pode compreender 1,2-ciclopentanodiol, 1,3-ciclopentanodiol, misturas dos mesmos; alternativamente, 1,2-ciclohexanodiol, 1,3-ciclohexanodiol,

1,4-ciclohexanodiol, misturas dos mesmos; alternativamente, 1,2-ciclopentanodiol; alternativamente, 1,3-ciclopentanodiol; alternativamente, 1,2-ciclohexanodiol; alternativamente, 1,3-ciclohexanodiol; alternativamente, 1,4-ciclohexanodiol; alternativamente, 1,2-ciclohexanodimetanol; ou, alternativamente, 1,4-ciclohexanodimetanol; ou, alternativamente, bis(4-hidroxiciclohexil)metano; ou, alternativamente, 2,2-bis(4-hidróxi-ciclohexil)-propano.

10 Em um aspecto, o poliol do produto de glicidiléter poliol pode ser um poliol aromático. Nas modalidades, o poliol aromático do produto de glicidiléter poliol pode compreender 1-fenil-1,2-etanodiol, 1,2-benzenodiol (pirocatecol), 1,3-benzenodiol (resorcinol), 1,4-
 15 benzenodiol, metil catecol, metil resorcinol, 1,2,4-benzenotriol, 2-hidroxibenzilálcool, 3-hidroxibenzilálcool, 4-hidroxibenzilálcool, 3,5,-dihidroxibenzilálcool, 1,2-benzenodimetanol, 1,3-benzeno-dimetanol, 1,4-benzeno-dimetanol, 2-(2-hidróxifenil)etanol, 2-(3-hidróxi-fenil)-
 20 etanol, 2-(4-hidróxifenil)-etanol, 2-fenil-1,2-propanodiol ou misturas dos mesmos. Em algumas modalidades, o poliol aromático do produto de glicidiléter poliol pode compreender 1-fenil-1,2-etanodiol; alternativamente, 1,2-benzenodiol (catecol, pirocatecol); alternativamente, 1,3-
 25 benzenodiol (resorcinol); alternativamente, 1,4-benzenodiol; alternativamente, metil catecol; alternativamente, metil resorcinol; alternativamente, 1,2,4-benzenotriol; alternativamente, 2-hidroxibenzilálcool; alternativamente, 3-hidróxi-
 30 benzilálcool; alternativamente, 4-hidroxibenzilálcool;

alternativamente, 3,5-dihidroxibenzilálcool;
 alternativamente, 1,2-benzenodimetanol; alternativamente,
 1,3-di-benzeno-metanol; alternativamente, 1,4-
 benzenodimetanol; alternativamente, 2-(2-
 5 hidróxifenil)etanol; alternativamente, 2-(3-hidróxi-
 fenil)etanol; alternativamente, 2-(4-hidróxifenil)etanol;
 ou, alternativamente, 2-fenil-1,2-propanodiol.

Em um aspecto, o poliol aromático do produto de
 glicidiléter poliol pode ser um bisfenol. Nas modalidades,
 10 o bisfenol pode ser bisfenol A (2,2-di(4-hidróxi-
 fenil)propano), bisfenol AP (4,4'-(1-fenil-
 etilideno)bisfenol), bisfenol F (bis(4-hidróxi-
 fenil)metano), bisfenol M (4,4'-(1,3-fenilideno-
 diisopropilideno)bisfenol), bisfenol P (4,4'-(1,4-
 15 fenilideno-diiso-propilideno)bisfenol), bisfenol S (4,4'-
 dihidroxidifenilsulfona), bisfenol Z (4,4'-ciclo-
 hexilideno-bisfenol), ou qualquer combinação dos mesmos. Em
 algumas modalidades, o bisfenol pode ser bisfenol A;
 alternativamente, bisfenol AP; alternativamente, bisfenol
 20 F; alternativamente, bisfenol M; alternativamente, bisfenol
 P; alternativamente, bisfenol S, ou alternativamente,
 bisfenol Z.

Em um aspecto, o poliol aromático do produto de
 glicidiléter poliol pode ser uma resina novolak. As resinas
 25 novolak são uma classe ampla de resinas que são produzidas
 pela reação de condensação de compostos fenólicos com um
 aldeído. As resinas novolak são fabricadas utilizando uma
 ampla faixa de compostos fenólicos e combinações de aldeído
 e pode ser produzida em uma ampla faixa de pesos
 30 moleculares. Dentro deste relatório, o termo "resina

novolak" geralmente se refere à produto de aldeído e compostos fenólicos oligomerizados ou polimerizados e não tem indicação conotativa do grau de oligomerização, peso molecular, e/ou forma física (por exemplo, sólida, líquida etc..) da resina novolak.

Nas modalidades, o aldeído usado para a produção da resina novolak pode ser formaldeído. Nas modalidades, o composto fenólico usado para a produção da resina novolak pode ser qualquer composto fenólico capaz de sofrer uma reação condensação com um aldeído. Em algumas modalidades não limitantes, o composto fenólico pode ser fenol, fenol substituído, catecol (pirocatecol), catecol substituído, resorcinol, resorcinol substituído, 1,4-benzenodiol, 1,4-benzenodiol substituído, 1,2,4-benzenotriol, bisfenol A, bisfenol AP, bisfenol F, bisfenol M, bisfenol P, bisfenol S, bisfenol Z, ou qualquer combinação dos mesmos. Em algumas modalidades, os compostos fenólicos podem compreender fenol, alternativamente, fenol substituído; alternativamente, catecol, alternativamente, catecol substituído; alternativamente, resorcinol, alternativamente, resorcinol substituído; alternativamente, 1,4-benzenodiol; alternativamente, 1,4-benzenodiol substituído; alternativamente, 1,2,4-benzenotriol; alternativamente, bisfenol A, alternativamente, bisfenol AP; alternativamente, bisfenol F; alternativamente, bisfenol M; alternativamente, bisfenol P; alternativamente, bisfenol S, ou alternativamente, bisfenol Z.

Na porção do composto fenólico substituído da resina novolak, o substituto(s) pode ser qualquer grupo organil, um grupo hidrocarbíl, um átomo de haleto, ou qualquer

combinação dos mesmos. Em algumas modalidades, o substituinte(s) do composto fenólico pode ser um grupo organil C₁ a C₂₀, grupo hidrocarbíl C₁ a C₂₀, um átomo de haleto, ou qualquer combinação dos mesmos; 5 alternativamente, um grupo organil C₁ a C₁₀, um grupo hidrocarbíl C₁ a C₁₀, um átomo de haleto, ou qualquer combinação dos mesmos; ou, alternativamente, um grupo organil C₁ a C₅, um grupo hidrocarbíl C₁ a C₅, um átomo de haleto, ou qualquer combinação dos mesmos.

10 Geralmente, uma resina novolak particular pode ser indicada por prefacear a resina novolak com composto aldeído e/ou fenólico utilizado para produzir a resina novolak. Assim, nas modalidades, a resina novolak do produto de glicidiléter poliol pode compreender uma resina 15 novolak formaldeído fenol, uma resina novolak fenol formaldeído-substituído, uma resina novolak formaldeído-catecol, uma resina novolak catecol formaldeído-substituído, uma resina novolak formaldeído-resorcinol, uma resina novolak resorcinol formaldeído-substituído, uma 20 resina novolak formaldeído-1,4-benzenodiol, uma resina novolak 1,4-benzenodiol formaldeído-substituído, uma resina novolak formaldeído-1,2,4-benzenotriol, uma resina novolak formaldeído-bisfenol A, uma resina novolak formaldeído-bisfenol AP, uma resina novolak formaldeído-bisfenol F, uma 25 resina novolak formaldeído-bisfenol M, uma resina novolak formaldeído-bisfenol P, uma resina novolak formaldeído-bisfenol S, uma resina novolak formaldeído-bisfenol Z, ou qualquer combinação dos mesmos. Em outras modalidades, a resina novolak do produto de glicidiléter poliol pode 30 compreender uma resina novolak formaldeído-fenol,

alternativamente, um resina novolak fenol formaldeído-substituído; alternativamente, uma resina novolak formaldeído-catecol; alternativamente, uma resina novolak catecol formaldeído-substituído; alternativamente, uma
5 resina novolak formaldeído-resorcinol; alternativamente, uma resina novolak resorcinol formaldeído-substituído; alternativamente, uma resina novolak formaldeído-1,4-benzenodiol; alternativamente, uma resina novolak 1,4-benzenodiol formaldeído-substituído; alternativamente, uma
10 resina novolak formaldeído-1,2,4-benzenotriol; alternativamente, uma resina novolak formaldeído-bisfenol A; alternativamente, uma resina novolak formaldeído-bisfenol AP; alternativamente, uma resina novolak formaldeído-bisfenol F; alternativamente, uma resina
15 novolak formaldeído-bisfenol M; alternativamente, uma resina novolak formaldeído-bisfenol P; alternativamente, uma resina novolak formaldeído-bisfenol S; ou, alternativamente, uma resina novolak formaldeído-bisfenol Z.

20 Nas modalidades, éteres de glicidila poliol alifáticos que podem ser utilizados dentro da composição de epóxido pode compreender, separadamente ou em qualquer combinação, éter de diglicidila etilenoglicol, éter de diglicidila dietileno glicol, éter de diglicidila trietileno glicol,
25 éter de diglicidila tetraetileno glicol, éter de diglicidila tripropileno glicol com um peso molecular de 106 a 8500, éter de glicidila de polietileno glicol com um peso molecular de 400 a 2000, éter de diglicidila 1,2-propanodiol, éter de diglicidila 1,3-propanodiol, éter de
30 diglicidila 1,2-butanodiol, éter de diglicidila 1,3-

butanodiol, éter de diglicidila 1,4-butanodiol e éter de diglicidila 1,5-pentanodiol, éter de diglicidila neopentil glicol, éter de diglicidila 1,2-hexanodiol, éter de diglicidila 1,6-hexanodiol, éter de diglicidila 1,2-ciclohexanodiol, éter de diglicidila 1,4-ciclohexanodiol, éter de diglicidila 1,2-octanodiol, éter de diglicidil 1,8-octanodiol, éter de diglicidila 1,2-decanodiol, éter de diglicidila 1,10-decanodiol, éter de triglicidila glicerol, éter de diglicidila 2,2-dimetilolpropano, éter de triglicidila trimetiloetano, éter de diglicidila trimetilolpropano, éter de tetraglicidila pentaeritritol, éter de tetraglicidila dipentaeritritol, dipentaeritritol éter de hexaglicidila, éter de tetraglicidila sorbitol, éter de hexaglicidila sorbitol, éter de triglicidila 1,2,4-butanotriol, éter de triglicidila 2,2,4-trimetil-1,3-pentanodiol, ou combinações dos mesmos. Em algumas modalidades, éteres de glicidila poliol alifáticos que podem ser utilizados dentro da composição de epóxido pode compreender éter de diglicidila etilenoglicol, éter de diglicidila dietileno glicol, éter de diglicidila trietileno glicol, éter de diglicidila tetraetileno glicol; alternativamente, éter de diglicidila tripropileno glicol; alternativamente, éter de diglicidila etilenoglicol; alternativamente, éter de diglicidila dietileno glicol; alternativamente, éter de diglicidila trietileno glicol; alternativamente, éter de diglicidila tetraetileno glicol; alternativamente, éteres de glicidila polietileno glicóis com um peso molecular de 106 a 8500; alternativamente, éteres de glicidila de polietileno glicóis com um peso molecular de 400 a 2000; alternativamente, éter de

diglicidila1,2-propanodiol, éter de diglicidila1,3-propanodiol, misturas dos mesmos; alternativamente, éter de diglicidila1,2-butanodiol, éter de diglicidila1,3-butanodiol, 1,4-butanodiol éter de diglicidila, misturas dos mesmos; alternativamente, éter de diglicidila1,5-pentanodiol, éter de diglicidila neopentil glicol, ou misturas dos mesmos; alternativamente, éter de diglicidila 1,2-ciclohexanodiol, éter de diglicidila 1,4-ciclohexanodiol, ou misturas dos mesmos; alternativamente, éter de diglicidila 1,2-hexanodiol ou éter de diglicidila 1,6-hexanodiol; alternativamente, éter de diglicidila 1,2-octanodiol ou éter de diglicidila 1,8-octanodiol; alternativamente, éter de diglicidila 1,2-decanodiol ou éter de diglicidila 1,10-decanodiol; alternativamente, éter de triglicidila glicerol; alternativamente, éter de diglicidila 2,2-dimetilolpropano; alternativamente, éter de triglicidila trimetiloletano; alternativamente, éter de triglicidila trimetilolpropano; alternativamente, éter de tetraglicidila pentaeritritol; alternativamente, éter de hexaglicidila dipentaeritritol; alternativamente, éter de tetraglicidila dipentaeritritol; alternativamente, éter de tetraglicidila sorbitol; éter de hexaglicidila sorbitol; alternativamente, éter de triglicidila 1,2,4-butanotriol; ou, alternativamente, éter de diglicidila 2,2,4-trimetil-1,3-pentanodiol. Em outras modalidades, os éteres de glicidila poliol alifáticos que podem ser utilizados dentro da composição de epóxido podem compreender um éter poliglicidila e um etoxilato, um propoxilato, ou um éter de poliglicidila uma mistura de etoxilato/propoxilato de um poliol ou mistura de polióis. Em ainda outras modalidades,

éteres de glicidila poliol alifático que podem ser utilizados dentro da composição de epóxido pode compreender um éter de poliglicidila de um produto de poliol etoxilato contendo de 2 a 400 mol de óxido de etileno por mol de poliol.

Nas modalidades, os éteres de glicidila poliol cíclico que podem ser utilizados dentro da composição de epóxido podem compreender, separadamente ou em qualquer combinação, éter de diglicidila 1,2-ciclopentanodiol, éter de diglicidila 1,3-ciclopentanodiol, éter de diglicidila 1,2-ciclohexanodiol, éter de diglicidila 1,3-ciclohexanodiol, éter de diglicidila 1,4-ciclohexanodiol, éter de diglicidila 1,2-ciclohexanodimetanol, éter de diglicidila 1,4-ciclohexanodimetanol, éter de diglicidila bis(4-hidrox ciclohexil)metano, éter de diglicidila 2,2-bis(4-hidróxi-ciclo-hexil)-propano, ou qualquer combinação dos mesmos. Em algumas modalidades, éteres de glicidila poliol alifático que podem ser utilizados dentro da composição de epóxido podem compreender éter de diglicidila 1,2-ciclopentanodiol, éter de diglicidila 1,3-ciclopentanodiol, ou misturas dos mesmos; alternativamente, éter de diglicidila 1,2-ciclohexanodiol, éter de diglicidila 1,3-ciclohexanodiol, éter de diglicidila de 1,4-ciclohexanodiol, ou misturas dos mesmos; alternativamente, éter de diglicidila 1,2-ciclopentanodiol; alternativamente, éter de diglicidila 1,3-ciclopentanodiol; alternativamente, éter de diglicidila 1,2-ciclohexanodiol; alternativamente, éter de diglicidila 1,3-ciclohexanodiol; alternativamente, éter de diglicidila 1,4-ciclohexanodiol; alternativamente, éter de diglicidila 1,2-ciclohexanodimetanol;

alternativamente, éter de diglicidila 1,4-ciclohexanodimetanol; alternativamente, éter de diglicidila bis(4-hidróxi-ciclohexil)metano; ou, alternativamente, éter de diglicidila 2,2-bis(4-hidróxi-ciclo-hexil)-propano.

5 Nas modalidades, éteres de glicidila poliol aromáticos que podem ser utilizados dentro da composição de epóxido podem compreender, separadamente ou em qualquer combinação, éter de diglicidila 1-fenil-1,2-etanodiol, éter de diglicidila 1,2-benzenodiol (éter de diglicidila
10 pirocatecol), éter de diglicidila 1,3-benzenodiol (éter de diglicidila resorcinol), éter de diglicidila 1,4-benzenodiol, éter de diglicidila metil catecol, éter de diglicidila metil resorcinol, éter de triglicidila 1,2,4-benzenotriol, éter de diglicidila 2-hidroxibenzilálcool,
15 éter de diglicidila 3-hidroxibenzilálcool, éter de diglicidila 4-hidroxibenzilálcool, éter de diglicidila 3,5-dihidroxibenzilálcool, éter de diglicidila 1,2-benzenodimetanol, éter de diglicidila 1,3-benzeno-dimetanol, éter de diglicidila 1,4-benzeno-dimetanol, éter
20 de diglicidila 2-(2-hidróxifenil) etanol, éter de diglicidila 2-(3-hidróxi-fenil)-etanol, éter de diglicidila 2-(4-hidróxi-fenil) etanol, ou éter de diglicidila 2-fenil-1,2-propanodiol. Nas modalidades, poliol éteres de glicidila aromáticos que podem ser utilizados dentro da
25 composição de epóxido podem ser éter de diglicidila 1-fenil-1,2-etanodiol; alternativamente, éter de diglicidila 1,2-benzenodiol; alternativamente, éter de diglicidila 1,3-benzenodiol; alternativamente, éter de diglicidila 1,4-benzenodiol; alternativamente, éter de diglicidila catecol
30 metil; alternativamente, éter de diglicidila resorcinol

metil; alternativamente, éter de triglicidila 1,2,4-benzenotriol; alternativamente, éter de diglicidila 2-hidroxibenzilálcool; alternativamente, éter de diglicidila 3-hidroxibenzilálcool; alternativamente, éter de diglicidila 4-hidroxibenzilálcool; alternativamente, éter de diglicidila 3,5-dihidroxibenzilálcool; alternativamente, éter de diglicidila 1,2-benzenodimetanol; alternativamente, éter de diglicidila 1,3-benzenodimetanol; alternativamente, éter de diglicidila 1,4-benzenodimetanol; alternativamente, éter de diglicidila 2-(2-hidróxifenil)etanol; alternativamente, éter de diglicidila 2-(3-hidróxifenil)etanol; alternativamente, éter de diglicidila 2-(4-hidróxifenil)-etanol; ou, alternativamente, éter de diglicidila 2-fenil-1,2-propanodiol.

Nas modalidades, éter de glicidila que podem ser utilizados dentro da composição de epóxido pode ser um éter de poliglicidila novolak (um produto de glicidiléter de uma resina novolak). Nas modalidades, poliéteres de glicidila novolak que podem ser utilizados dentro da composição de epóxido podem compreender uma éter de poliglicidila novolak formaldeído-fenol, um éter de poliglicidila novolak fenol formaldeído-substituídos, um éter de poliglicidila novolak formaldeído-catecol, um éter de poliglicidila novolak catecol formaldeído-substituído, um éter de poliglicidila novolak formaldeído-resorcinol, um éter de poliglicidila novolak resorcinol formaldeído-substituído, um éter de poliglicidila novolak formaldeído-1,4-benzenodiol, um éter de poliglicidila novolak 1,4-benzeno diol formaldeído-substituído, um éter de poliglicidila novolak formaldeído-1,2,4-benzenotriol, um éter de poliglicidila novolak

formaldeído-bisfenol A, um éter de poliglicidila novolak
formaldeído-bisfenol-AP, um éter de poliglicidila novolak
formaldeído-bisfenol F, um éter de poliglicidila novolak
formaldeído-bisfenol M, um éter de poliglicidila novolak
5 formaldeído-bisfenol P, um éter de poliglicidila novolak
formaldeído-bisfenol S, um éter de poliglicidila novolak
formaldeído-bisfenol Z, ou qualquer combinação dos mesmos.
Em outras modalidades, o éter de poliglicidila novolak do
produto de glicidiléter poliol pode compreender um éter de
10 poliglicidila novolak formaldeído-fenol; alternativamente,
um éter de poliglicidila novolak fenol formaldeído-
substituído; alternativamente, éter de poliglicidila
novolak formaldeído-catecol; alternativamente, um éter de
poliglicidila novolak catecol formaldeído-substituído;
15 alternativamente, um éter de poliglicidila novolak
formaldeído-resorcinol; alternativamente, um éter de
poliglicidila novolak resorcinol formaldeído-substituído;
alternativamente, um éter de novolak poliglicidila
formaldeído-1,4-benzenodiol; alternativamente, um éter de
20 poliglicidila novolak 1,4-benzenodiol formaldeído-
substituído; alternativamente, um éter de poliglicidila
novolak formaldeído-1,2,4-benzenotriol; alternativamente,
um éter de poliglicidila novolak formaldeído-bisfenol A;
alternativamente, um éter de novolak poliglicidila
25 formaldeído-bisfenol AP; alternativamente, um éter de
poliglicidila novolak formaldeído-bisfenol F;
alternativamente, um éter de poliglicidila novolak
formaldeído-bisfenol M; alternativamente, um éter de
poliglicidila novolak formaldeído-bisfenol P;
30 alternativamente, um éter de poliglicidila novolak

formaldeído-bisfenol S; ou, alternativamente, um éter de poliglicidila novolak formaldeído-bisfenol Z.

Ésteres insaturados

O éster insaturado usado como uma matéria-prima para
5 produzir algumas das composições de tiol éster descritas
aqui podem ser descritos usando um número de métodos
diferentes. Um método para descrever a matéria-prima de
éster insaturado é pelo número de grupos éster e pelo
número de ligações duplas de carbono-carbono que
10 compreendem cada molécula de óleo de éster insaturado. Os
ésteres insaturados adequados usados como uma matéria-prima
para produzir as composições de tiol éster descritas aqui
compreendem minimamente pelo menos 1 grupo éster e 1
ligação dupla de carbono-carbono. Entretanto, além desta
15 exigência, o número de grupos éster e ligações duplas de
carbono-carbono que compreendem os ésteres insaturados são
elementos independentes que podem variar independentemente
um do outro. Assim, os ésteres insaturados podem ter
qualquer combinação de número de grupos éster e de número
20 de ligações duplas de carbono-carbono descritas
separadamente aqui. Os ésteres insaturados adequados podem
também conter grupos funcionais adicionais tais como
álcool, aldeído, cetona, epóxi, etér, grupos aromáticos, e
combinações dos mesmos. Como um exemplo, os ésteres
25 insaturados podem também compreender grupos hidróxi. Um
exemplo de um éster insaturado que contém grupos hidróxi é
o óleo de rícino. Outros ésteres insaturados adequados
serão aparentes àqueles de habilidade na técnica e devem
ser considerados dentro do escopo da presente invenção.

30 Minimamente, o éster insaturado compreende pelo menos

um grupo éster. Em outras modalidades, o éster insaturado compreende pelo menos 2 grupos éster. Alternativamente, o éster insaturado compreende 3 grupos éster. Alternativamente, o éster insaturado compreende 4 grupos éster. Alternativamente, o éster insaturado compreende 2 a 8 grupos éster. Alternativamente, o éster insaturado compreende 2 a 7 grupos éster. Alternativamente, o éster insaturado compreende 3 a 5 grupos éster. Como outra alternativa, o éster insaturado compreende 3 a 4 grupos éster.

Em outras modalidades, o éster insaturado compreende uma mistura ésteres insaturados. Nestas situações, o número de grupos éster é descrito melhor como uma média de grupos éster por molécula de éster insaturado que compreende a composição de éster insaturado. Em algumas modalidades, os ésteres insaturados têm uma média de pelo menos 1,5 grupo éster por molécula de éster insaturado; alternativamente, uma média de pelo menos 2 grupo éster por molécula de éster insaturado; alternativamente, uma média de pelo menos 2,5 grupo éster por molécula de éster insaturado; ou alternativamente, uma média de pelo menos 3 grupo éster por molécula de éster insaturado. Em outras modalidades, os ésteres insaturados têm uma média de 1,5 a 8 grupos éster por molécula de éster insaturado; alternativamente, uma média de 2 a 7 grupos éster por molécula de éster insaturado; alternativamente, uma média de 2,5 a 5 grupos éster por molécula de éster insaturado; ou alternativamente, uma média de 3 a 4 grupos éster por molécula de éster insaturado. Em uma outra modalidade, os ésteres insaturados têm uma média de aproximadamente 3

grupos éster por molécula de éster insaturado; ou
alternativamente, uma média de aproximadamente 4 grupos
éster por molécula de éster insaturado.

Minimamente, o éster insaturado compreende pelo menos
5 uma ligação dupla de carbono-carbono por molécula de éster
insaturado. Em uma modalidade, o éster insaturado
compreende pelo menos 2 ligações duplas de carbono-carbono;
alternativamente, pelo menos 3 ligações duplas de carbono-
carbono; ou alternativamente, pelo menos 4 ligações duplas
10 de carbono-carbono. Em outras modalidades, o éster
insaturado compreende 2 a 9 ligações duplas de carbono-
carbono; alternativamente, 2 a 4 ligações duplas de
carbono-carbono; alternativamente, 3 a 8 ligações duplas de
carbono-carbono; ou alternativamente, 4 a 8 ligações duplas
15 de carbono-carbono.

Em algumas modalidades, o éster insaturado compreende
uma mistura ésteres insaturados. Neste aspecto, o número de
ligações duplas de carbono-carbono na mistura éster
insaturado é descrito melhor como uma média de ligações
20 duplas de carbono-carbono por molécula de óleo éster
insaturado. Em algumas modalidades, os ésteres insaturados
têm uma média de pelo menos 1,5 ligação dupla de carbono-
carbono por molécula de éster insaturado; alternativamente,
uma média de pelo menos 2 ligações duplas de carbono-
25 carbono por molécula de éster insaturado; alternativamente,
uma média de pelo menos 2.5 ligações duplas de carbono-
carbono por molécula de éster insaturado; ou
alternativamente, uma média de pelo menos 3 ligações duplas
de carbono-carbono molécula de éster insaturado. Em outras
30 modalidades, os ésteres insaturados têm a média de 1,5 a 9

ligações duplas de carbono-carbono por molécula de éster insaturado; alternativamente, uma média de 3 a 8 ligações duplas de carbono-carbono por molécula de éster insaturado; alternativamente, uma média de 2 a 4 ligações duplas de carbono-carbono por molécula de éster insaturado; ou
5 carbono-carbono por molécula de éster insaturado; ou alternativamente, uma média de 4 a 8 ligações duplas de carbono-carbono molécula de éster insaturado.

Quando o número (ou média) de grupos éster e o número (ou média) de ligações duplas são elementos independentes
10 dos ésteres insaturados, as modalidades particulares são mencionadas para finalidades ilustrativas. Em uma modalidade, as moléculas de éster insaturadas têm uma média de pelo menos 1,5 grupo éster por molécula de éster insaturado e têm uma média de pelo menos 1,5 ligação dupla
15 de carbono-carbono por molécula de éster insaturado. Alternativamente, as moléculas de éster insaturado têm uma média de pelo menos 3 grupos éster por molécula de éster insaturado e têm uma média de pelo menos 1,5 ligação dupla de carbono-carbono por molécula de éster insaturado.
20 Alternativamente, as moléculas de éster insaturado têm uma média de pelo menos 3 grupos éster por molécula de éster insaturado e têm uma média de 1,5 a 9 ligações duplas de carbono-carbono por molécula de éster insaturado. Como uma outra alternativa, as moléculas de éster insaturado têm uma
25 média de 2 a 8 grupos éster por molécula de éster insaturado e têm uma média de 1,5 a 9 ligações duplas de carbono-carbono por óleo de éster insaturado.

Além do número (ou média) de grupos éster e o número (ou média) das ligações duplas de carbono-carbono presentes
30 nas moléculas de éster insaturados, na disposição das

ligações duplas de carbono-carbono nas moléculas de éster insaturado tendo 2 ou mais ligações duplas de carbono-carbono podem ser consideradas. Em algumas modalidades onde as moléculas de éster insaturado têm 2 ou mais ligações

5 duplas de carbono-carbono, as ligações duplas de carbono-carbono podem ser conjulgadas. Em outras modalidades, as ligações duplas de carbono-carbono podem ser separadas de umas das outras por somente um átomo de carbono. Quando

10 duas ligações duplas de carbono-carbono são separadas por um átomo de carbono tendo dois átomos de hidrogênio unidos a ele, isto é um grupo metilaeno, as ligações duplas de carbono-carbono pode ser denominado como ligações duplas interrompidas de metileno. Em ainda outras modalidades, as

15 ligações duplas de carbono-carbono são isoladas, isto é as ligações duplas de carbono-carbono são separadas umas das outras por 2 ou mais átomos de carbono.. Em modalidades adicionais, as ligações duplas de carbono-carbono podem ser conjulgadas com um grupo carbonil.

Em alguns aspectos, o éster insaturado pode ser

20 descrito como um éster de um poliol e de ácidos carboxílicos insaturados. Quando esta descrição parecer implicar que o éster insaturado é preparado pelo contato de um poliol com um ácido carboxílico insaturado, um de habilidade na técnica reconhecerá que o éster insaturado

25 pode ser preparado em uma variedade de métodos compreendendo a reação de um poliol com um ácido carboxílico insaturado, reação de um poliol com um anidrido de ácido carboxílico insaturado, a reação de um éster de ácido carboxílico insaturado simples com um poliol, ou

30 reação de um poliol com um haleto de ácido carboxílico

insaturado, entre outros métodos. Assim, a maneira em que o éster insaturado é descrito não limita o método(s) pelo qual o éster insaturado pode ser produzido. Adicionalmente, a maneira em que o éster insaturado é descrito não implica
5 que o éster insaturado seja sinteticamente produzido. Por exemplo, alguns triglicerídeos naturais (por exemplo soja, e óleo de rícino, entre outros) podem ser descritos como um éster de glicerol (um poliol) e um ácido carboxílico insaturado.

10 Dentro da descrição de um éster insaturado está um éster (ou éster insaturado) de um poliol e um ácido carboxílico insaturado, a porção de ácido carboxílico insaturado do éster insaturado pode ser chamada de uma cadeia lateral de poliol (isto é uma cadeia lateral). Em
15 algumas modalidades, o éster insaturado compreende menos de 30 por cento das cadeias laterais que compreendem ligações duplas interrompidas de metileno. Em outras modalidades, as modalidades de éster insaturado compreende mais de 30 por cento das cadeias laterais compreendem ligações duplas
20 interrompidas de metileno. Em ainda outras modalidades, o éster insaturado compreendem menos de 25 por cento das cadeias laterais tendo 3 ligações duplas de carbono-carbono interrompidas de metileno contíguo. Em modalidades adicionais, o éster insaturado compreende menos de 25 por
25 cento de cadeias laterais linoleicas. Em modalidades adicionais, o éster insaturado compreende mais de 25 por cento das cadeias laterais tendo 3 ligações duplas de carbono-carbono interrompidas de metileno contíguo. Em modalidades adicionais, o éster insaturado compreende mais
30 de 25 por cento de cadeias laterais linolenicas. Em

modalidades adicionais, o éster insaturado compreende pelo menos 30 por cento de cadeias laterais tendo 2 ligações duplas de carbono-carbono interrompidas de metileno contíguas e menos de 25 por cento de cadeias laterais tendo 3 ligações duplas de carbono-carbono interrompidas de metileno contíguo.

Os grupos funcionais adicionais podem também estar presentes no éster insaturado. Uma lista não limitante de grupos funcionais compreende um grupo hidróxi, um grupo etér, o grupo aldeído, um grupo cetona, um grupo amina, um grupo ácido carboxílico entre outros, e combinações dos mesmos. Em um aspecto, o éster insaturado pode compreender grupos hidróxi. Em algumas modalidades, os ésteres insaturados têm uma média de pelo menos 1,5 grupos hidróxi por molécula de éster insaturado; alternativamente, uma média de pelo menos 2 grupos hidróxi por molécula de éster insaturado; alternativamente, uma média de pelo menos 2,5 grupos hidróxi por molécula de éster insaturado; ou alternativamente, uma média de pelo menos 3 grupos hidróxi por molécula de éster insaturado. Em outras modalidades, os ésteres insaturados têm uma média de 1,5 a 9 grupos hidróxi por molécula de éster insaturado; alternativamente, uma média de 3 a 8 grupos hidróxi por molécula de éster insaturado; alternativamente, uma média de 2 a 4 grupos hidróxi por molécula de éster insaturado; ou alternativamente, uma média de 4 a 8 grupos hidróxi por molécula de éster insaturado. Em uma modalidade, o éster insaturado compreende pelo menos 2 grupos hidróxi; alternativamente, pelo menos 3 grupos hidróxi; ou alternativamente, pelo menos 4 grupos hidróxi. Em outras

modalidades, o éster insaturado compreende 2 a 9 grupos hidróxi; alternativamente, 2 a 4 grupos hidróxi; alternativamente, 3 a 8 grupos hidróxi; ou alternativamente, 4 a 8 grupos hidróxi.

5 Os ésteres insaturados utilizados para produzir as composições tiol éster podem ser qualquer éster insaturado tendo qualquer número de grupos éster e de ligações duplas de carbono-carbono por éster insaturado descrito aqui. Os ésteres insaturados podem ser derivados de fontes naturais,
10 produzidas sinteticamente de materiais brutos de fonte natural, produzidos de materiais brutos sintéticos, produzidos de uma mistura de materiais naturais e sintéticos, ou das combinações dos mesmos.

Óleo de fonte natural insaturado

15 Em uma modalidade, o éster insaturado é o óleo de fonte natural insaturada. O óleo de fonte natural insaturado pode ser derivado das fontes de ocorrência natural de nozes, vegetal, planta, e animal. Em uma modalidade, o éster insaturado compreende um triglicerídeo
20 derivado das fontes de ocorrência natural de noz, vegetais, plantas, e animais. Em uma modalidade, o éster insaturado pode ser derivado das fontes geneticamente modificadas de noz, vegetais, plantas, e animais. Em uma modalidade, o óleo de éster insaturado compreende um triglicerídeo
25 derivado de fontes geneticamente modificada de noz, vegetais, plantas, animais, e das combinações dos mesmos.

Em um aspecto, o óleo de fonte natural insaturado pode ser gordura, azeitona, amendoim, grão de rícino, girasol, gergelin, papoula, semente, palma, semente de amêndoa,
30 avelã, colza, canola, soja, milho, açafrão, canola, semente

de algodão, camelina, linhaça, ou óleo de noz. Em modalidades adicionais, o óleo de fonte natural insaturado pode ser soja, milho, grão de rícino, açafrão, canola, semente de algodão, camelina, linhaça, óleo de noz, e
5 combinações dos mesmos. Em modalidades adicionais, o óleo de fonte natural insaturado pode ser óleo de soja; alternativamente, óleo de milho; alternativamente, óleo de grão de rícino; ou alternativamente, óleo de canola.

Os óleos de fonte naturais insaturados são
10 compreendidos de triglicerídeos que podem ser descritos como um éster de glicerol e um ácido carboxílico insaturado. Dentro desta descrição, a porção de ácido carboxílico insaturado do triglicerídeo pode ser chamada uma cadeia lateral de glicerol (isto é uma cadeia lateral).
15 Em algumas modalidades, o triglicerídeo compreende menos de 30 por cento das cadeias laterais que compreendem ligações duplas interrompidas de metileno. Em outras modalidades, as modalidades de triglicerídeo compreende mais de 30 por cento das cadeias laterais que compreendem ligações duplas
20 interrompidas de metileno. Em ainda outras modalidades, o triglicerídeo compreendem menos de 25 por cento das cadeias laterais tendo 3 ligações duplas de carbono-carbono interrompidas de metileno contíguas. Em modalidades adicionais, o triglicerídeo compreende menos de 25 por
25 cento de cadeias laterais linolenicas. Em modalidades adicionais, o triglicerídeo compreende mais de 25 por cento das cadeias laterais tendo 3 ligações duplas de carbono-carbono interrompidas de metileno contíguas. Em modalidades adicionais, o triglicerídeo compreende mais de 25 por cento
30 de cadeias laterais linolenicas. Em modalidades adicionais,

o triglicerídeo compreende pelo menos 30 por cento de cadeias laterais tendo 2 ligações duplas de carbono-carbono interrompidas de metileno contíguas e menos de 25 por cento das cadeias laterais tendo 3 ligações duplas de carbono-carbono interrompidas de metileno contíguas.

Em uma outra modalidade, o óleo de éster natural insaturado compreende triglicerídeos "naturais" derivados de óleos de fonte natural insaturados. Em uma modalidade, o óleo de éster insaturado é sintético. Em uma modalidade, o óleo de éster insaturado compreende matérias-primas sintéticas e naturais. Em uma modalidade, o óleo de éster insaturado compreende triglicerídeos sintéticos.

Ésteres insaturados sintéticos

Os ésteres insaturados sintéticos usados como matéria-prima para aspectos desta invenção podem ser produzidos usando métodos para produzir um grupo éster conhecido a aqueles de habilidade na técnica. O termo "grupo éster" significa um grupamento formado da reação de um grupo hidróxi e um ácido carboxílico ou um derivado de ácido carboxílico. Tipicamente, os ésteres podem ser produzidos reagindo um álcool com um ácido carboxílico, a transesterificação do éster de ácido carboxílico com um álcool, reagindo um álcool com um anidrido de ácido carboxílico, ou reagindo um álcool com um haleto de ácido carboxílico. Qualquer dos mesmos métodos podem ser usados para produzir os óleos de éster insaturado sintéticos usados como matéria-prima em um aspecto desta invenção. O álcool, ácido carboxílico insaturado, éster de ácido carboxílico insaturado, matérias-primas de anidrido de ácido carboxílico insaturado para a produção de óleo de

éster insaturado pode ser derivado de fontes natural, sintética, genética, ou qualquer combinação de natural, genética, e sintética.

Os polióis e os ácidos carboxílico insaturados, os ésteres de ácido carboxílico insaturados simples, ou os anidridos de ácido carboxílico insaturados usados para produzir os ésteres insaturados usados como matéria-prima em vários aspectos desta invenção são elementos independentes. Isto é, estes elementos podem ser variados independentemente de cada um e assim, podem ser usados em qualquer combinação para produzir um éster insaturado utilizado como matéria-prima para produzir as composições descritas neste pedido ou como matéria-prima para os processos descritos neste pedido.

15 Óleo de éster insaturado sintético-componente de poliol

O poliol usado para produzir o óleo de éster insaturado pode ser qualquer poliol ou mistura de polióis capazes de reagir com um ácido carboxílico insaturado, um éster de ácido carboxílico insaturado simples, um anidrido de ácido carboxílico, ou um haleto de ácido carboxílico sob as circunstâncias de reação aparentes àqueles de habilidade na técnica.

O número de átomos de carbono no poliol pode ser variado. Em um aspecto, o poliol usado para produzir o éster insaturado pode compreender de 2 a 20 átomos de carbono. Em outras modalidades, o poliol compreende de 2 a 10 átomos de carbono; alternativamente, de 2 a 7 átomos de carbono; ou alternativamente, de 2 a 5 átomos de carbono. Em modalidades adicionais, o poliol pode ser uma mistura de

polióis tendo uma média de 2 a 20 átomos de carbono; alternativamente, uma média de 2 a 10 átomos de carbono; alternativamente, uma média de 2 a 7 átomos de carbono; ou alternativamente, uma média de 2 a 5 átomos de carbono.

5 Em um outro aspecto, o poliol usado para produzir o éster insaturado pode ter qualquer número de grupos hidróxi necessários para produzir o éster insaturado como descrito aqui. Em algumas modalidades adicionais, o poliol tem 2 grupos hidróxi; alternativamente, 3 grupos hidróxi; 10 alternativamente, 4 grupos hidróxi; alternativamente, 5 grupos hidróxi; ou alternativamente, 6 grupos hidróxi. Em outras modalidades, o poliol compreende pelo menos 2 grupos hidróxi; alternativamente, pelo menos 3 grupos hidróxi; alternativamente, pelo menos 4 grupos hidróxi; 15 alternativamente, pelo menos 5 grupos hidróxi; ou alternativamente, pelo menos 6 grupos hidróxi. Em ainda outras modalidades, o poliol compreendem 2 a 8 grupos hidróxi; alternativamente, 2 a 4 grupos hidróxi; ou alternativamente, 4 a 8 grupos hidróxi.

20 Em uns aspectos adicionais, o poliol usado produzir o éster insaturado é uma mistura de polióis. Em uma modalidade, a mistura de polióis tem uma média de pelo menos 1,5 grupo hidróxi por molécula de poliol. Em outras modalidades, a mistura de polióis tem uma média de pelo 25 menos 2 grupos hidróxi por molécula de poliol; alternativamente, uma média de pelo menos 2,5 grupos hidróxi por molécula de poliol; alternativamente, uma média de pelo menos 3 grupos hidróxi por molécula de poliol; ou alternativamente, uma média de pelo menos 4 grupos hidróxi 30 por molécula de poliol. Em ainda outras modalidades, a

mistura de polióis têm uma média de 1,5 a 8 grupos hidróxi por molécula de poliol; alternativamente, uma média de 2 a 6 grupos hidróxi por molécula de poliol; alternativamente, uma média de 2,5 a 5 grupos hidróxi por molécula de poliol; alternativamente, uma média de 3 a 4 grupos hidróxi por molécula de poliol; alternativamente, uma média de 2,5 a 3,5 grupos hidróxi por molécula de poliol; ou alternativamente, uma média de 2,5 a 4,5 grupos hidróxi por molécula de poliol.

10 Em ainda um outro aspecto, o poliol ou a mistura dos polióis usados para produzir o tiol éster insaturado têm um peso molecular ou peso molecular médio menor que 500. Em outras modalidades, o poliol ou a mistura dos polióis têm um peso molecular ou peso molecular médio menor que 300; 15 alternativamente, menor que 200; alternativamente, menor que 150; ou alternativamente, menor que 100.

Em algumas modalidades adicionais, os polióis adequados incluem 1,2-etanodiol, 1,3-propanodiol, 1,4-butanodiol, 1,5-pentanodiol, 1,6-hexanodiol, 20 dimetilolpropano, neopentilpropano, 2-propil-2-etil-1,3-propanodiol, 1,2-propanodiol, 1,3-butanodiol, dietileno glicol, trietileno glicol, polietileno glicol, dipropileno glicol, tripropileno glicol, polipropileno glicol, ciclohexanodimetanol, 1,3-dioxane-5,5-dimetanol, 1,4- 25 xililenodimetanol, 1-fenil-1,2-etanodiol, trimetilolpropano, trimetiloletano, trimetilolbutano, glicerol, 1,2,5-hexanotriol, pentaeritritol, ditrimetilolpropano, diglicerol, ditrimetiloletano, 1,3,5-trihidróxibenzeno, 1,4-xililenodimetanol, 1-fenil-1,2- 30 etanodiol, ou qualquer combinação dos mesmos. Em

modalidades adicionais, o poliol é glicerol, pentaeritritol, ou misturas dos mesmos. Em outras modalidades, o poliol é glicerol; ou alternativamente, pentaeritritol.

5 Éster insaturado sintético-ácido carboxílico ou
componente equivalente ao ácido carboxílico

O componente de ácido carboxílico do óleo de éster insaturado pode ser qualquer ácido carboxílico ou mistura de ácidos carboxílicos que compreendem uma ligação dupla de carbono-carbono. Devido o componente de ácido carboxílico ser combinado com um poliol ou uma mistura de poliol que compreende uma média maior que 1,5 grupo hidróxi ou qualquer outro número de grupos hidróxi descritos aqui, o componente de ácido carboxílico pode ser qualquer mistura que compreende ácidos carboxílicos insaturados que produzem um óleo de éster insaturados que atende as exigências de matéria-prima descritas aqui. Em algumas modalidades adicionais, o componente de ácido carboxílico pode ser qualquer mistura de ácido carboxílico saturado e de ácido carboxílico insaturado que produz um óleo de éster insaturado que atende as exigências de matéria-prima descritas aqui. Assim, o ácido carboxílico ou a mistura de ácido carboxílico usada para produzir o óleo de éster insaturado sintético pode ser descrito como tendo uma média de um elemento especificado pelo ácido carboxílico.

Os elementos independentes do ácido carboxílico incluem a média de grupos de ácido carboxílico por molécula de ácido carboxílico, a média de átomos de carbono presentes no ácido carboxílico, e a média de ligações duplas de carbono-carbono por ácido carboxílico. Os

elementos independentes adicionais incluem a posição de ligação dupla na cadeia de carbono e a posição relativa das ligações duplas com relação a cada uma quando há múltiplas ligações duplas.

5 Os ácidos carboxílicos específicos usados para produzir o óleo de éster insaturado pode ter de 3 a 30 átomos de carbono por molécula de ácido carboxílico. Em algumas modalidades, o ácido carboxílico é linear. Em algumas modalidades, o ácido carboxílico é ramificado. Em
10 algumas modalidades, o ácido carboxílico é uma mistura de ácidos carboxílicos lineares e ramificados. Em algumas modalidades, o ácido carboxílico pode também compreender grupos funcionais adicionais compreendendo álcoois, aldeídos, cetonas, e epóxidos, entre outros.

15 Os ácidos carboxílicos adequados que podem ser usados como um componente da composição de ácido carboxílico insaturado podem ter aproximadamente 3 a aproximadamente 30 átomos de carbono; alternativamente, de 8 a 25 átomos de carbono; ou alternativamente, de 12 a 20 átomos de carbono.
20 Em outras modalidades, os ácidos carboxílicos que compreendem a composição insaturada de ácido carboxílico compreendem uma média de 3 a 30 átomos de carbono; alternativamente, uma média de 8 a 25 átomos de carbono; ou alternativamente, uma média de 12 a 20 átomos de carbono.

25 A ligação dupla de carbono-carbono pode estar situada em qualquer lugar ao longo do comprimento da cadeia de carbono-carbono. Em uma modalidade, a ligação dupla pode estar situada em uma posição terminal. Em uma outra modalidade, a ligação dupla de carbono-carbono pode estar
30 situada em uma posição interna. Em ainda outra modalidade,

o ácido carboxílico ou a mistura de ácidos carboxílicos podem compreender ligações duplas de carbono-carbono terminal e interno. A ligação dupla pode também ser descrita indicando o número de substituintes que são unidos
 5 à ligação dupla de carbono-carbono. Em algumas modalidades, a ligação dupla de carbono-carbono pode ser monosubstituída, disubstituída, trisubstituída, tetrasubstituída, ou uma mistura dos ácidos carboxílicos insaturados que podem ter qualquer combinação de ligações
 10 duplas de carbono-carbono monosubstituída, disubstituída, trisubstituída e tetrasubstituída.

Os ácidos carboxílicos insaturados adequados incluem acrílico, agonandóico, agonandríco, alcornóico, ambretólico, angelico, asclepico, auricólico, avenoleico,
 15 axilarenico, brasidíco, caproleico, cetelaidico, cetoleico, civetico, coriólico, coronarico, crepeninico, densipólico, dihomolinoleico, dihomotaxoleico, dimorphecólico, elaidico, efedrênico, erucico, gadelaidico, gadoleico, gaidico, gondolo, gondoleico, gorlico, heleninólico, hidrosórbico,
 20 isoricinoleico, cetolerônico, labelênico, lauroleico, lesquerólico, linelaidico, linderico, linoleico, lumequico, malvalico, ácido de mangold, margarólico, megatomico, ácido de mikusch, micolipênico, miristelaidico, nervoico, obtusilico, oleico, palmitelaidico, petroselaidico,
 25 petroselinico, flomico, fisetérico, fitenólico, pirúlico, ricinelaidico, rumenico, selacoleico, sórbico, estearólico, esterculico, esterculínico, estilingico, estrofantus, taririco, taxoleico, traumatico, tsuduico, tsuzuico, undecilênico, vacênico, vernólico, ximênico, ximeninico,
 30 ximeninólico, e combinações dos mesmos. Em modalidades

adicionais, os ácidos carboxílicos insaturados adequados incluem oleico, palmitoleico, ricinoleico, linoleico, e a combinação dos mesmos. Outros ácidos carboxílicos insaturados adequados serão aparentes a aquelas pessoas tendo a habilidade ordinária na técnica e devem ser considerados dentro do escopo da presente invenção.

Em algumas modalidades, o éster insaturado pode ser produzido pelo transesterificação de um éster de ácido carboxílico simples ou de mistura de ácidos carboxílicos descritos aqui com as composições de poliol descritas aqui. Em algumas modalidades, o éster simples é éster de metil ou etil de um ácido carboxílico ou misturas de ácidos carboxílicos. Em modalidades adicionais, o éster de ácido carboxílico simples é um éster metil de um ácido carboxílico descrito aqui.

Ésteres insaturados epoxidizados

Em um aspecto, ésteres insaturados epoxidizados são usados como matéria-prima para produzir os materiais descritos aqui e para os processos para produzir o material descrito aqui. Geralmente, o éster insaturado epoxidizado pode ser derivado pela epoxidização de qualquer éster insaturado descrito aqui. O óleo de éster insaturado pode ser derivado de fontes naturais, produzidos sinteticamente de fonte natural de materiais brutos, produzidos de materiais brutos sintéticos, produzidos de uma mistura de materiais brutos naturais e sintéticos, ou de uma combinação dos mesmos.

Minimamente, o éster insaturado epoxidizado compreende pelo menos um grupo epóxido. Em uma modalidade, o éster insaturado epoxidizado compreende pelo menos 2 grupos

epóxido; alternativamente, pelo menos 3 grupos epóxido; ou alternativamente, pelo menos 4 grupos epóxido. Em outras modalidades, o éster insaturado epoxidizado compreende 2 a 9 grupos epóxido; alternativamente, 2 a 4 grupos epóxido; 5 alternativamente, 3 a 8 grupos epóxido; ou alternativamente, 4 a 8 grupos epóxido.

Em algumas modalidades, o éster insaturado compreende uma mistura de ésteres insaturados epoxidizados. Neste aspecto, o número de grupos de epóxido no éster insaturado epoxidizado pode ser descrito como uma média de grupos de 10 por molécula de epóxido de éster insaturado epoxidizado. Em algumas modalidades, os ésteres insaturados epoxidizados têm uma média de pelo menos 1,5 grupo por molécula de epóxido de éster insaturado epoxidizado; alternativamente, 15 uma média de pelo menos 2 grupos por molécula de epóxido de éster insaturado epoxidizado; alternativamente, uma média de pelo menos 2,5 grupos molécula de epóxido de éster insaturado epoxidizado; ou alternativamente, uma média de pelo menos 3 grupos por molécula de epóxido de éster 20 insaturado epoxidizado. Em outras modalidades, os ésteres insaturados epoxidizados têm uma média de 1,5 a 9 grupos por molécula de epóxido de éster insaturado epoxidizado; alternativamente, uma média de 3 a 8 grupos por molécula de epóxido de éster insaturado epoxidizado; alternativamente, 25 uma média de 2 a 4 grupos por molécula de epóxido de éster insaturado epoxidizado; ou alternativamente, uma média de 4 a 8 grupo por molécula de epóxido de éster insaturado epoxidizado.

Em um aspecto, o éster insaturado epoxidizado pode ser 30 um óleo de fonte natural insaturado epoxidizado. O óleo de

fonte natural insaturado pode ser derivado de fontes naturais de nozes, vegetal, planta, e animais. Em uma modalidade, o óleo de éster insaturado é derivado de fontes geneticamente modificadas de nozes, vegetais, planta, e animais. Em uma modalidade, o óleo de éster insaturado compreende um triglicerídeo derivado de fontes geneticamente modificadas de nozes, vegetais, planta, e animais.

Em um aspecto, o óleo de fonte natural de matéria-prima para o óleo de fonte natural epoxidizado pode ser gordura, azeitona, amendoim, grão de rícino, girassol, gergelim, papoula, semente, palma, semente de amêndoa, avelã, colza, canola, soja, milho, açafrão, canola, semente de algodão, camelina, linhaça, ou óleo de noz. Em algumas modalidades, o óleo de fonte natural de matéria-prima para o óleo de fonte natural epoxidizado pode ser soja, milho, grão de rícino, açafrão, canola, semente de algodão, camelina, linhaça, ou óleo de noz. Em modalidades adicionais, o óleo de fonte natural de matéria-prima para o óleo de fonte natural epoxidizado pode ser óleo de soja; alternativamente, óleo de milho; alternativamente, óleo de grão de rícino; ou alternativamente, óleo de canola. Conseqüentemente, o óleo de fonte natural epoxidizado pode ser referido para usar o prefixo de epoxidizado depois de óleo de fonte natural específico; por exemplo óleo de soja epoxidizado, óleo de canola epoxidizado, ou óleo de rícino epoxidizado.

EXEMPLOS

EXEMPLO 1 - ÓLEO DE SOJA MERCAPTANIZADO

Composições de polímero epóxi mercaptano endurecido

Tabela 1 - Composições de polímero epóxi mercaptano endurecido		
R&T Matérias-prima	Resina epóxi	Catalisadores
MSO-trifuncional 2,5-3,0 grupos SH por molécula MSO 8,1-9,8% peso enxofre de mercaptano	Óleo de soja epoxiizado	DABCO
MHSO-trimercaptano 2,5-3,0 grupos SH por molécula MSO 7,3-8,7% peso enxofre de mercaptano	Araldite [®]	TEA
MHSO-dimercaptano 1,8-2,3 grupos SH por molécula MSO 5,2-6,4% peso enxofre de mercaptano	Epikote [®] 180	Jeffol [®] A-480
CMSO, pouco reticulado 1,8-2,3 grupos SH por molécula MSO 4,6-6,4% peso enxofre de mercaptano	Epikote [®] 164	Versamine [®]
Óleo de rícino mercaptanizado 2,0-2,2 grupos SH por molécula MSO 6,4-7,1% peso enxofre de mercaptano		
Capcure [®] - 3800		

Numerosas composições de polímero espóxi mercaptano endurecido podem ser preparadas pela reação de uma composição tiol éster com um epóxido na presença de um catalisador, utilizando os processos aqui descritos para
5 preparar tais composições de polímero espóxi mercaptano endurecido. As composições podem ser produzidas utilizando as diferentes variáveis de matérias-prima, epóxidos, catalisadores apresentados na Tabela 1. As matérias-prima de composição de tiol éster podem compreender óleo de soja
10 mercaptanizado (MSO), óleo de soja mercaptanizado epoxidizado (MHSO) ou mercaptohidroxi, óleo de soja mercaptanizado reticulado (CMSO), óleo de rícino mercaptanizado (MCAO). Capcure[®] 3800 é uma polimercaptano, que podem ser utilizado como matéria-prima na produção de
15 amostras de controle e é produzido pela Cognis Co. Para os epóxidos, óleo de soja epoxidizado, Araldite[®], Epikote[®] podem ser utilizados. Araldite[®] é uma composição de bisfenol A produzida pela Huntsman Advanced Materials. Epikote[®] é um novolak produzido por Shell Chemical
20 Corporation. Diversas aminas podem ser utilizadas como o catalisador. Os catalisadores de amina adequados que podem ser utilizados para a produção de composições de polímero de epóxi endurecido mercaptano incluem diazabicyclooctano - aminas di-terciárias (DABCO), trietilamina (TEA), poliol de
25 aminas terciárias, como Jeffol[®] A-480 produzido pela Huntsman Based Chemicals, e aminas alifáticas tal como Versamina[®] produzido pela Cognis Co. A quantidade de catalisador utilizada pode variar entre 0,002 % de peso Até 0,05 % de peso.

30 Cada uma das matérias-prima na Tabela 1 pode ser

reagida com cada um dos epóxido, com cada um dos catalisadores listados para produção das diversas composições de polímero epóxi mercaptano endurecido. A estequiometria pode ser 1, que é baseada em uma composição de tiol éster (MSO, MHSO, CMSO, MCAO) hidrogênio mercaptano ativo para epoxidar a razão equivalente (SH: epóxido razão equivalente). Outras estequiometrias adequadas podem ser usadas. Por exemplo, a estequiometria pode ser entre 0,85 a 1,30; alternativamente, 0,9 a 1,25; ou, alternativamente, 0,95 a 1,2. Por exemplo, óleo de rícino pode ser reagido com Araldite[®] 506 ao usar Jeffol[®] A-480 como catalisador usando uma estequiometria de 1,1. Como outro exemplo, uma composição de tiol éster pode ser reagida com Araldite[®] GY 6010 ao usar Versamina[®] EH-30 como catalisador e usando uma estequiometria de 0,9.

Preparação de polímero epóxi mercaptano endurecido

Composições de 28 polímeros foram preparadas, conforme indicado nas Tabela 2 (FIG. 1) e Tabela 3 (FIG. 2). A Tabela 2 (FIG. 1), contém a amostra de grupo controle, enquanto a Tabela 3 (FIG. 2), contém composições feitas em conformidade com modalidades da presente invenção. Para preparar as amostras, Óleo de Soja Mercaptanizado (MSO), Óleo de Soja Mercaptohidroxi (MHSO), ou Capcure[®] (todos referidos a seguir como "agente de reticulação") foi pesado em um bécher de polietileno. O catalisador desejado foi adicionado ao agente de reticulação. Nas amostras apresentadas na Tabela 2 (FIG. 1) e Tabela 3 (FIG. 2), Versamina[®] H30 e DBU foram os catalisadores que foram utilizados na composição.

O epóxido, que foi Araldite[®] 506, foi acrescentado à

mistura de reação. Os três componentes da mistura de reação foram então manualmente agitados. A mistura do pré-polímero foi então vertida no molde adequado para assento. Exemplos de moldes incluem painéis alumínio de 50 mm de diâmetro e 70 mm de diâmetro. As amostras foram, então, permitidas a assentar, à temperatura ambiente. O tempo em que o fluxo visual não pode ser observado na mistura, enquanto se depositava foi registrado como Tempo de Gel nas tabelas. As amostras foram então armazenadas à temperatura ambiente, em sacos auto adesivos plásticos por 2 semanas. Outras observações foram também registradas para as amostras e estão localizadas nas tabelas 2 e 3 (FIGS. 1 e 2).

Composições de polímero epóxi mercaptan reticulado de ajuste rápido

Um segundo grupo de polímeros epóxi mercaptano endurecido foi preparado como epóxis ajuste rápido. A ASTM D4541-02 Resistência a Tração de Revestimentos Usando Testadores de Adesão Portáteis foi realizado sobre este segundo grupo de polímeros epóxi mercaptano endurecido, como mostra a tabela 4 (FIG. 3) e Tabela 5 (FIG. 4). Todos os testes foram realizados após a cura de polímeros epóxi mercaptano endurecido durante 24 horas à temperatura ambiente ($\sim 22^{\circ}\text{C}$). Os resultados mostram uma média de três medidas que foram tomadas. No que diz respeito ao tipo de falha, A = adesiva e C = coesa. Quando ambos os tipos de falha são listados, a única que é listada primeiro foi predominante.

A Tabela 4 (FIG. 3), contém os resultados para o grupo controle, embora a Tabela 5 (FIG. 4), contém os resultados para as composições elaboradas em conformidade com

modalidades da presente invenção. Como pode ser visto, resultados comparáveis podem ser alcançados utilizando as composições de polímero epóxi endurecido mercaptano da presente invenção, quando comparado com o grupo controle.

5 Muitos dos agentes de reticulação no grupo controle, tais como Loctite[®] Quickset e Loctite[®] Plastic, contêm componentes adicionais, tais como aminofenol e nonilfenol substituído, que acredita-se poderiam potencialmente melhorar o desempenho das composições de polímero epóxi endurecido mercaptano da presente invenção para superar o grupo controle de amostras na Tabela 4 (FIG. 3). Capcure[®] - 3-800 e a porção endurecedora de epóxi de ambos produtos Loctite[®] contêm polimercaptanos, entre outros substituintes. Juntamente com o endurecedor de epóxi, os produtos Loctite[®] também contêm várias resinas epóxi.

EXEMPLO 2 - Filmes de óleo de soja mercaptanizado

O óleo de soja mercaptanizado foi elaborado tendo cerca de 8,6 % de peso de enxofre de mercaptano e uma funcionalidade de cerca de 2,6. O preparado de óleo de soja mercaptanizado foi avaliado para utilização como um agente de reticulação de polímero epóxi, em função do tipo de resina epóxi, tipo de catalisador, concentração de catalisador, perfil de cura e solvente, como mostrado na Tabela 6. A eficácia do óleo de soja mercaptanizado foi avaliado pela observação qualitativa da qualidade do polímero numa escala de 1 a 5, com 5 = excelente, 4 = Muito Bom, 3 = Bom, 2 = Razoável, 1 = pobre.

Tabela 6		
Constantes	Variáveis de Controle	
	Variáveis	Níveis

Funcionalidade MSO - MS= 8,6% de peso (~2,6 grupos tiol por molécula de tiol éster)	Resina Epóxi	D.E.R. TM 330 D.E.R. TM 331 D.E.R. TM 354
Razão molar de epóxido/SO ₂ - 1,021 (pouco excesso de epóxi)	Solvente	Sem solvente n-Butanol Acetato de n- Butila Xileno
Substrato - CRS	Tipo de Catalisador	EH30 ² PMDT ³ Resorcinol
Espessura de filme úmido (5 mil)	Temperatura de Cura	Ambiente 100°C 3 h 120°C 24 h
	Concentração do Catalisador	1,0 % de peso 2,0 % de peso
1 D.E.R. TM = Resinas Epóxi Dow		
2 EH30 = Versamine [®]		
3 PMDT = pentametildietilamino		

Cada uma das formulações MSO/epóxi (MSO, resina epóxi, catalisador, nível de catalisador, ou sem solvente) foi misturado à temperatura ambiente. A mistura resultante foi colocada em um substrato de aço frio rolado (CRS) Q-panelTM e foi diminuído para 5 mil de espessura de filme úmido. Os substratos Q-panelTM foram preparados por esfregação com Scotchbrite[®] pads, limpando com isopropanol e, em seguida secando o substrato. Os painéis revestidos foram então curados, utilizando-se dois perfis de cura diferentes. O

primeiro perfil de cura foi cura sob condições ambientes durante uma semana. O segundo perfil de cura utilizado foi curar por aquecimento o painel revestido a 100°C durante 3 horas e, em seguida, 120°C por 24 h. Os painéis foram
5 curados depois avaliados para formação de filme de polímero e adesão ao aço frio rolado. Os resultados dessas avaliações são fornecidos nas FIGS. 5-11.

A FIG. 5 ilustra a qualidade do filme usando 3 resinas epóxi, DER[™] 330, 331, e 354, nas mesmas condições com os
10 solventes selecionados. As três resinas epóxi utilizadas são resinas epóxi líquidas comercialmente disponíveis de Dow Chemical Company. DER[™] 330 e 331 são produtos de reação de epiclorohidrina e bisfenol-A. DER[™] 354 é um produto de reação de epiclorohidrina e bisfenol-F. As
15 amostras ilustradas foram feitas usando catalisador Versamina[®] EH30 em 1,0% de peso e cura à quentado como descrito anteriormente. DER[™] 330 e 331 formaram filmes melhores usando MSO como um endurecedor e acetato de butila como solvente que DER[™] 354, enquanto DER[™] 354 e 331
20 formaram filmes de melhor qualidade que DER[™] 330 usando MSO com xileno como o solvente. DER[™] 330 forma filmes melhores usando n-butanol como solvente, embora DER[™] 331 e 354 formem filmes melhores usando acetato de butila ou xileno como solvente.

25 O efeito do catalisador é ilustrado na FIG. 6. Ambos DER[™] 330 e 331 renderam filmes de melhor qualidade utilizando Versarnine[®] EH30 ou PMDT em acetato de butila em vez de resorcinol. No entanto, DER[™] 354 pareceu render polímero filmes similares em acetato de butila usando
30 qualquer um dos catalisadores selecionados.

O perfil de cura também desempenhou um papel significativo na qualidade do filme de polímero como mostrado na FIG. 7. DER[™] 330 formou filmes com qualidade similar, boa com cura ambiente por 1 semana ou cura à quente. No entanto, a qualidade do filme produzido a partir de DER[™] 331 ou 354 aumentou significativamente utilizando cura à quente comparado a cura ambiente. Vários dos filmes curado ao ambiente estavam um pouco embaçado, ou seja, não ficou transparente, mesmo nesses filmes contendo solventes. A formulações de partida compreendendo solvente foram todas transparentes e homogêneas. A não transparência desenvolvida durante cura ambiente, o que pode indicar alguma imiscibilidade de MSO e resina epóxi quando o solvente começa a evaporar. O mecanismo de cura pode ser lento suficiente à temperatura ambiente, que a cura insuficiente ocorre antes do solvente evaporar, resultando na separação dos componentes e embaçamento do filme.

Em geral, não parece ser uma diferença significativa na qualidade do filme gerado usando DER[™] 330 ou 331. MSO gera qualidade de filme semelhante quando há reticulação das resinas epóxi DER[™] 330 ou 331, nas condições selecionadas para os exemplos.

Outra métrica utilizada para avaliar a capacidade de reticulação da resina epóxi por MSO foi a adesão do filme ao substrato CRS. Os fatores que influenciam a adesão do filme a CRS foram semelhantes às que afetam a qualidade de filme. A eficácia do endurecedor resina epóxi MSO pela adesão de filme polímero ao CRS mostrou ser uma função do tipo de resina epóxi, solvente, catalisador e perfil de cura. A adesão de filme polímero ao CRS também parece ser

uma função das interações secundárias perfil de cura-resina epóxi, solvente-catalisador, solvente-perfil de cura, e catalisador-perfil de cura.

O efeito do tipo de resina epóxi e solvente sobre a adesão pode ser observado na FIG. 8. FIG. 8 ilustra a adesão usando as 3 resinas epóxi no estudo nas mesmas condições com os selecionado solventes. As amostras ilustradas foram feitas usando catalisador Versarrine[®] EH30 em 1,0% de peso e cura à quente (100°C 3 horas e 120°C 24 h). Filmes formados de DER[™] 330 com adesão mínima usando MSO como um endurecedor em xileno, quanto DER[™] 331 formou melhor adesão de filme em acetato de butila e xileno e DER[™] 354 realizou igualmente bem em qualquer um dos solventes escolhidos.

É também evidente da FIG. 4 que DER[™] 330 formou melhor filmes de adesão que as outras resinas estudadas sem solvente ou n-butanol. Por outro lado DER[™] 331 formou filmes de adesão comparável com DER[™] 330 em acetato de butila e filmes de adesão melhor em xileno que DER[™] 330. DER[™] 354 fornece a menor adesão de todas as resinas, nas condições estudadas.

O efeito de catalisador sobre a adesão dos filmes de polímero é observado na FIG. 9. Todas as resinas epóxi estudadas renderam melhor adesão de filme usando Versamina[®] EH30 ou PMDT em acetato de butila ao invés de resorcinol.

Conforme mostrado na FIG. 10, o perfil de cura também afetou a adesão de filme ao aço rolado frio. Adesão de filme produzida a partir de todas as resinas epóxi utilizadas nas condições selecionadas aumentou significativamente quando um perfil de cura a quente foi

utilizado, em especial quando comparado com a cura ao ar ambiente. DER™ 331 produziu o maior aumento na adesão com cura à quente usando catalisador Versamina® EH30 (1 % de peso), em xileno.

5 EXEMPLO 3 - propriedades da composição epóxi mercaptano endurecido

Seis amostras da composição epóxi mercaptano endurecido foram preparadas, conforme mostrado na Tabela 8 (FIG. 12). O módulo de Young expresso para as amostras
10 variou entre cerca de 2,241 MPa a cerca de 76,049 MPa. A resistência à tração variou de cerca de 1,241 MPa a cerca de 10,342 MPa. A % de alongamento das amostras variou de cerca de 45% a cerca de 90%. A dureza das amostras variou de cerca de 55 lb-ft/in² a cerca de 590 lb-ft/in². Na
15 Tabela 8 (FIG. 12), dois tipos diferentes de resina epóxi foram utilizados para a produção das amostras.

APLICAÇÕES

Além das utilizações relacionadas com adesivos descritos aqui, as modalidades da presente invenção são
20 úteis em inúmeras outras aplicações. Por exemplo, as modalidades da invenção são úteis em diversas aplicações de polímero que incluem, mas não estão limitadas a, espumas, selantes, agentes de endurecimento de epóxi, polímeros ligante de tinta de impressão, reticuladores de resinas
25 alquídicas, modelo de tinta a base de enxofre, polímeros curados radiação, químicos de mineração e perfuração produtos químicos, agentes de transferência de cadeia especialidade, modificadores de borracha, e similares. Devido aos materiais de matéria-prima serem econômicos e
30 facilmente disponíveis, acredita-se que as modalidades do

presente seriam úteis em tais aplicações e outras.

Embora esta invenção seja descrito com referência a modalidades ilustrativas e exemplos, o relatório descritivo não se destina a ser interpretado num sentido limitante.

5 Assim, várias modificações das modalidades ilustrativas, bem como outras modalidades da invenção, serão aparentes àqueles de habilidade na técnica mediante referência a esta descrição. É, portanto, contemplado que as reivindicações anexadas cobrirão qualquer modificações ou modalidades.

10 Todas as publicações, patentes e pedidos de patentes mencionados neste documento são incorporados por referência em todos os seus elementos da mesma forma como se cada publicação, patente ou pedido de patente fosse especificamente e individualmente indicado para ser
15 incorporado por referência na sua totalidade.

REIVINDICAÇÕES

1. Polímero epóxi mercaptano endurecido caracterizado por compreender um produto de reação 1) uma composição de tiol éster tendo uma média de pelo menos 1,5 grupos este
5 por molécula de tiol éster e uma média de pelo menos 1,5 grupos tiol por molécula de tiol éster e 2) uma composição de epóxido tendo uma média de pelo menos 1,5 grupos epóxido por molécula de epóxido.

2. Polímero epóxi mercaptano endurecido, de acordo com
10 a reivindicação 1, caracterizado pelo fato da composição de tiol éster ser uma composição de hidróxi tiol éster.

3. Polímero epóxi mercaptano endurecido, de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato da composição de hidróxi tiol éster compreender moléculas de hidróxi tiol
15 éster tendo uma média variando de 1,5 a 9 grupos α -hidróxi tiol por molécula de hidróxi tiol éster.

4. Polímero epóxi mercaptano endurecido, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato da composição de tiol éster ser uma composição de tiol éster reticulado.

20 5. Polímero epóxi mercaptano endurecido, de acordo com a reivindicação 4, caracterizado pelo fato da composição de tiol éster reticulado compreender oligômeros de tiol éster tendo pelo menos três monômeros de tiol éster ligados por ligações de polisulfida tendo uma estrutura-S_Q-, em que Q é
25 superior a 1.

6. Polímero epóxi mercaptano endurecido, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato da composição de tiol éster compreender um óleo de fonte natural contendo tiol.

30 7. Polímero epóxi mercaptano endurecido, de acordo com

a reivindicação 6, caracterizado pelo fato do óleo de fonte natural contendo tiol compreender moléculas de tiol éster tendo uma média variando de 1,5 a 9 grupos tiol por molécula de tiol éster.

5 8. Polímero epóxi mercaptano endurecido, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato da composição de epóxido compreender uma média de pelo menos 1,5 a 16 grupos epóxido por molécula de epóxido

 9. Polímero epóxi mercaptano endurecido, de acordo com
10 a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de ter uma temperatura de transição de cristalização variando de -100°C a 250°C.

 10. Composição de polímero adesivo caracterizada por compreender um produto de reação 1) uma composição de tiol
15 éster tendo uma média de pelo menos 1,5 grupos éster por molécula de tiol éster e uma média de pelo menos 1,5 grupos tiol por molécula de tiol éster e 2) um epóxido compreendendo, pelo menos dois grupos epóxido, a composição de polímero adesivo tendo uma pressão de separação ajustada
20 superior a 2,413 MPag, medido pelo ASTM D4541-02.

 11. Composição de polímero adesivo, de acordo com a reivindicação 10, caracterizada pelo fato do epóxido ser um glicidil éter compreendendo, pelo menos, dois grupos glicidil éter.

25 12. Composição de polímero adesivo, de acordo com a reivindicação 10, caracterizada pelo fato de ter uma temperatura de cura variando entre 10°C para 40°C.

 13. Método para produzir um polímero epóxi mercaptano endurecido caracterizado por compreender as etapas de:

30 (a) contatar 1) um composição de tiol éster tendo uma

média de pelo menos 1,5 grupos éster por molécula de tiol éster e uma média de pelo menos 1,5 grupos tiol por molécula de tiol éster e 2) uma composição de epóxido tendo uma média de pelo menos 1,5 grupos epóxido por molécula de epóxido para formar uma mistura; e

(b) curar a mistura para a produção do polímero epóxi mercaptano endurecido.

14. Método, de acordo com a reivindicação 13, caracterizado pelo fato de um catalisador ser usado para formar a mistura.

15. Método, de acordo com a reivindicação 14, caracterizado pelo fato de que o catalisador é uma amina.

16. Método, de acordo com a reivindicação 13, caracterizado pelo fato da mistura ser aquecida a uma temperatura variando entre 0°C a 100°C.

17. Método, de acordo com a reivindicação 13, caracterizado pelo fato da composição de tiol éster ser uma composição de hidróxi tiol éster.

18. Método, de acordo com a reivindicação 17, caracterizado pelo fato da composição de hidróxi tiol éster compreender moléculas de hidróxi tiol éster tendo uma média variando de 1,5 a 9 grupos α -hidróxi tiol por molécula de hidróxi tiol éster.

19. Método, de acordo com a reivindicação 13, caracterizado pelo fato da composição de tiol éster ser uma composição de tiol éster reticulado.

20. Método, de acordo com a reivindicação 19, caracterizado pelo fato da composição de tiol éster reticulado compreender oligômeros de tiol éster tendo pelo menos três monômeros de tiol éster ligados por ligações de

polisulfida tendo uma estrutura-S^Q-, onde Q é superior a 1.

21. Método, de acordo com a reivindicação 13, caracterizado pelo fato da composição de tiol éster compreender um óleo de fonte natural contendo tiol.

5 22. Método, de acordo com a reivindicação 13, caracterizado pelo fato da composição de tiol éster compreender moléculas de tiol éster tendo uma média variando de 1,5 a 9 grupos tiol por molécula de tiol éster.

10 23. Método, de acordo com a reivindicação 13, caracterizado pelo fato da composição de epóxido compreender uma média de pelo menos 1,5 a 16 grupos epóxido por molécula de epóxido

24. Método, de acordo com a reivindicação 13, caracterizado pelo fato do polímero epóxi mercaptano
15 endurecido ter uma temperatura de transição de cristalização variando entre -100°C a 250°C

25. Método, de acordo com a reivindicação 13, caracterizado pelo fato da composição de tiol éster ter uma razão molar de grupos -XH a grupos epóxido variando de 0,9
20 a 1,3, onde -XH da composição de tiol éster é uma total de grupos -SH ou um total de grupos -SH e -OH nas moléculas de tiol éster.

Tabela 2 – Preparação de Composições de Polímero Epóxi Mercaptano Endurecido – Grupo de Anostra Controle

Número do Teste	Identidade de Agente de Cura	Agente de Cura (g)	Identidade dos Epóxidos	Epóxido (g)	Razão Molar de SH: Epóxido	Identidade do Catalizador	Catalizador (g)	Tempo de Gel (min)	Observações
1	Nenhum (Controle)	-	Araldite® 506	1.72	-	Versamine® H30	0.15	67	Sólido muito grudento
2	Capcure® 3-800	3.04	Araldite® 506	1.74	0.940206	Versamine® H30	0.20	15	Pouco exotérmico, não grudento
3	Capcure® 40 SEC HV	2.50	Araldite® 506	1.72	1.171875	-	-	2	Muito exotérmico, não grudento
4	Capcure® LOF	3.11	Araldite® 506	1.75	0.952041	Versamine® H30	0.20	11	Pouco exotérmico, pouco grudento
5	Capcure® WR-6	1.95	Araldite® 506	1.74	1.005155	-	-	15	Muito exotérmico, pouco grudento
6	None (Control)	-	Araldite® 506	1.72	-	DBU	0.15	> 12 hrs	Sólido distorcido em >12 horas
7	Capcure® 3-800	3.23	Araldite® 506	1.72	1.009375	DBU	0.16	~1	Muito exotérmico, grudento/emborrachado
8	Capcure® 40 SEC HV	2.20	Araldite® 506	1.71	1.03125	-	-	-2	Muito exotérmico, grudento/emborrachado
9	Capcure® LOF	3.25	Araldite® 506	1.71	1.015625	DBU	0.19	4	Pouco exotérmico, grudento/emborrachado
10	Capcure® WR-6	1.90	Araldite® 506	1.69	1	-	-	11	Muito exotérmico, grudento/emborrachado

FIG. 1

Tabela 3 – Preparação de Composições Epóxi Mercaptano Endurecido

Número do Teste	Identidade de Agente de Cura	Agente de Cura (g)	Identidade dos Epóxidos	Epóxido (g)	Razão Molar de SH: Epóxido	Identidade do Catalizador	Catalizador (g)	Tempo de Gel (min)	Observações
11	MHSO	3.83	Araldite® 506	1.76	1.0059	-	-	>2 hrs	Muito tempo de cura, não grudento
12	MHSO	3.85	Araldite® 506	1.90	0.9443	Versamine® H30	0.19	7	Muito exotérmico, não grudento
13	MHSO	5.60	Araldite® 506	1.81	0.9426	-	-	>2 hrs	Muito tempo de cura, pouco grudento
14	MHSO	5.80	Araldite® 506	1.76	0.9960	Versamine® H30	0.23	10	Pouco exotérmico, não grudento
15	MSO	2.96	Araldite® 506	1.72	1.0175	Versamine® H30	0.20	>12 hrs	Sólido distorcido em >12 horas
16	MSO	4.13	Araldite® 506	1.71	0.9895	Versamine® H30	0.19	>12 hrs	Sólido distorcido em >12 horas
17	MSO	5.60	Araldite® 506	1.71	0.9917	Versamine® H30	0.24	>12 hrs	Sólido distorcido em >12 horas
18	MHSO	-	Araldite® 506	-	-	-	-	-	-
19	MHSO	3.80	Araldite® 506	1.72	1.0292	DBU	0.17	10	Pouco exotérmico, grudento/emborrachado
20	MHSO	-	Araldite® 506	-	-	-	-	-	-
21	MHSO	5.60	Araldite® 506	1.69	1.0021	DBU	0.23	1	Muito exotérmico, duro/resistente
22	MSO	2.94	Araldite® 506	1.71	1.0106	DBU	0.14	25	Pouco exotérmico, sólido distorcido
23	MSO	4.10	Araldite® 506	1.71	0.9823	DBU	0.19	>12 hrs	Sólido muito grudento em >12 horas
24	MSO	5.64	Araldite® 506	1.74	0.9885	DBU	0.24	>12 hrs	Sólido distorcido >12 horas
25	CMO	4.95	Araldite® 506	1.73	1.0206	DBU	0.21	13	Pouco exotérmico, sólido grudento
26	CMO	13.9	Araldite® 506	1.72	1.0135	DBU	0.48	1	Pouco exotérmico, grudento/emborrachado
27	MHSO	2.02	Araldite® 506	3.41	0.9836	DBU	0.18	>12 hrs	Grudento/emborrachado
28	MSO	6.33	Araldite® 506	1.74	0.9919	DBU	0.25	DS	Ainda líquido em >12 horas

FIG. 2

Tabela 4 – Preparação e Testagem, Usando PATII Testes (De Acordo Com ASTM D4541-02), Para Composições Epóxi de Ajuste Rápido – Grupo de Amostra Controle

Id da Amostra	Agente de Reticulação	Epóxi	Catalisador	Quantidade de		Razão Molar	Quantidade de	Material de	Pistão#	Pressão de Separação Ajustada (Psig)	Tipo de Falha
				Agente de Reticulação	(g)		Epóxi	Placa			
					(g)						
CPC789-1A	Capcure® 3-800	Araldite® 506	Versamine® EH-30	2.25	3.29	0.95	0.30	Aço Carbono	F-4	862.4	C
CPC789-2A	Capcure® 3-800	Araldite® 506	Versamine® EH-30	2.25	3.29	0.95	0.31	Alumínio	F-4	706.0	A, C
CPC789-3A	Capcure® 3-800	Araldite® GY 6010	Versamine® EH-30	2.50	3.85	0.95	0.16	Aço Carbono	F-4/F-8	1712.0	C
CPC789-4A	Capcure® 3-800	Araldite® GY 6010	Versamine® EH-30	2.50	3.85	0.95	0.15	Alumínio	F-4/F-8	1120.2	C, A
CPC789-5A1	Loctite® Quickset	N/A	N/A	N/A	N/A		N/A	Aço Carbono	F-4/F-8	658.0	C
CPC789-5A2	Loctite® Quickset	N/A	N/A	N/A	N/A		N/A	Alumínio	F-4	549.5	A
CPC789-6A1	Loctite® Plastic	N/A	N/A	N/A	N/A		N/A	Aço Carbono	F-8	1493.7	C
CPC789-6A2	Loctite® Plastic	N/A	N/A	N/A	N/A		N/A	Alumínio	F-4/F-8	936.3	C, A

FIG. 3

Tabela 5 – Preparação e Testagem, Usando PATTI Testes (De Acordo Com ASTM D4541-02), Para Composições Epoxi de Ajuste Rápido

Id da Amostra	Agente de Reticulação	Epóxido	Catalisador	Quantidade de		Razão Molar de XH: Epóxido	Quantidade de Epóxido (g)	Catalisador (g)	Material de Placa	Pistão#	Separação Ajustada (Psi)	Tipo de Falha
				Agente de Reticulação	(g)							
CPC789-1B	MHSO	Araldite® 506	Versamine® EH-30	2.71	2.84	0.91	0.30	0.30	Aço Carbono	F-8	500.7	C
CPC789-2B	MHSO	Araldite® 506	Versamine® EH-30	2.71	2.83	0.92	0.30	0.30	Alumínio	F-4	932.7	C
CPC789-3B	MHSO	Araldite® GY 6010	Versamine® EH-30	2.50	2.75	0.92	0.26	0.26	Aço Carbono	F-4	400.0	C
CPC789-4B	MHSO	Araldite® GY 6010	Versamine® EH-30	2.51	2.77	0.91	0.27	0.27	Alumínio	F-4/F-8	457.7	C

FIG. 4

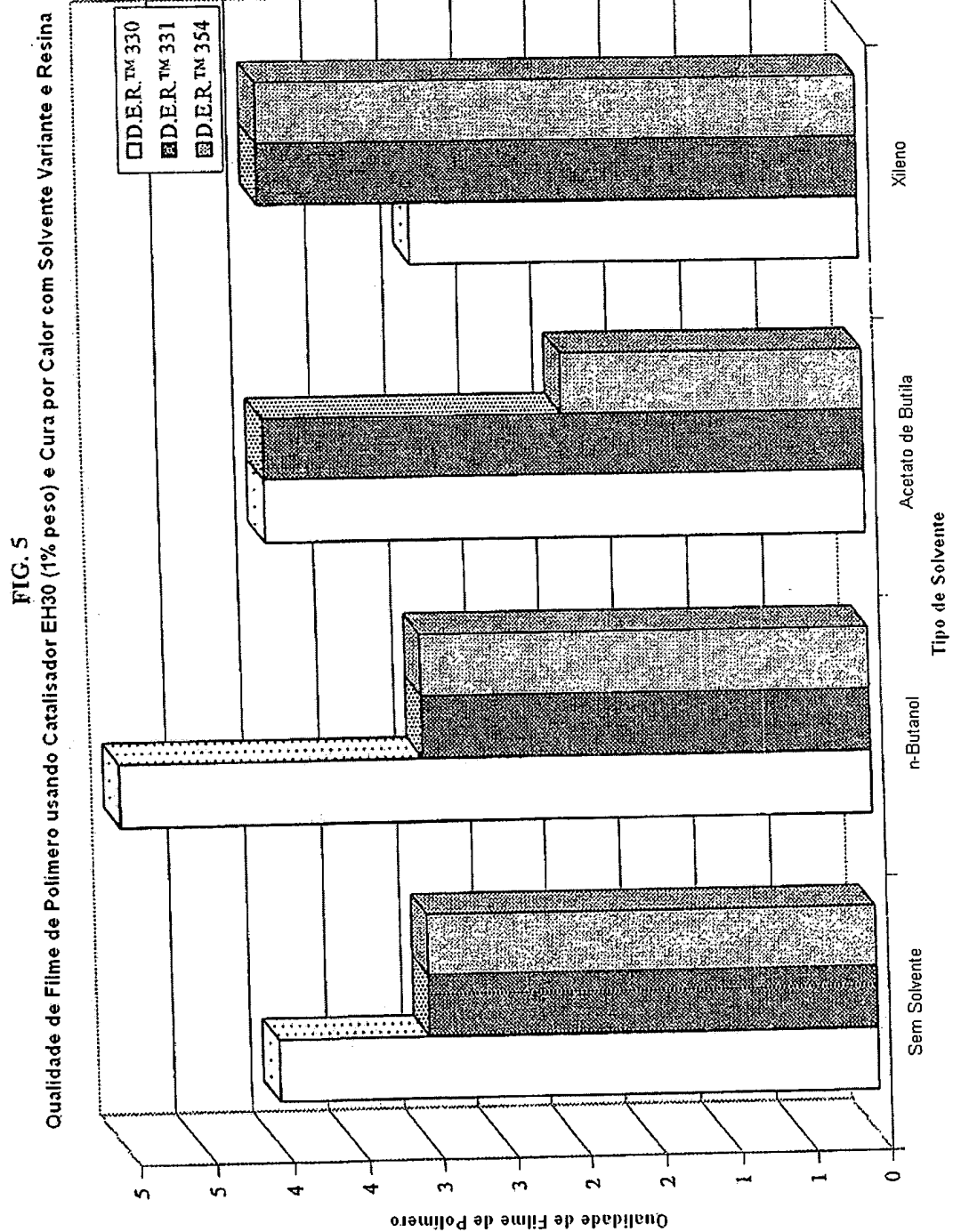
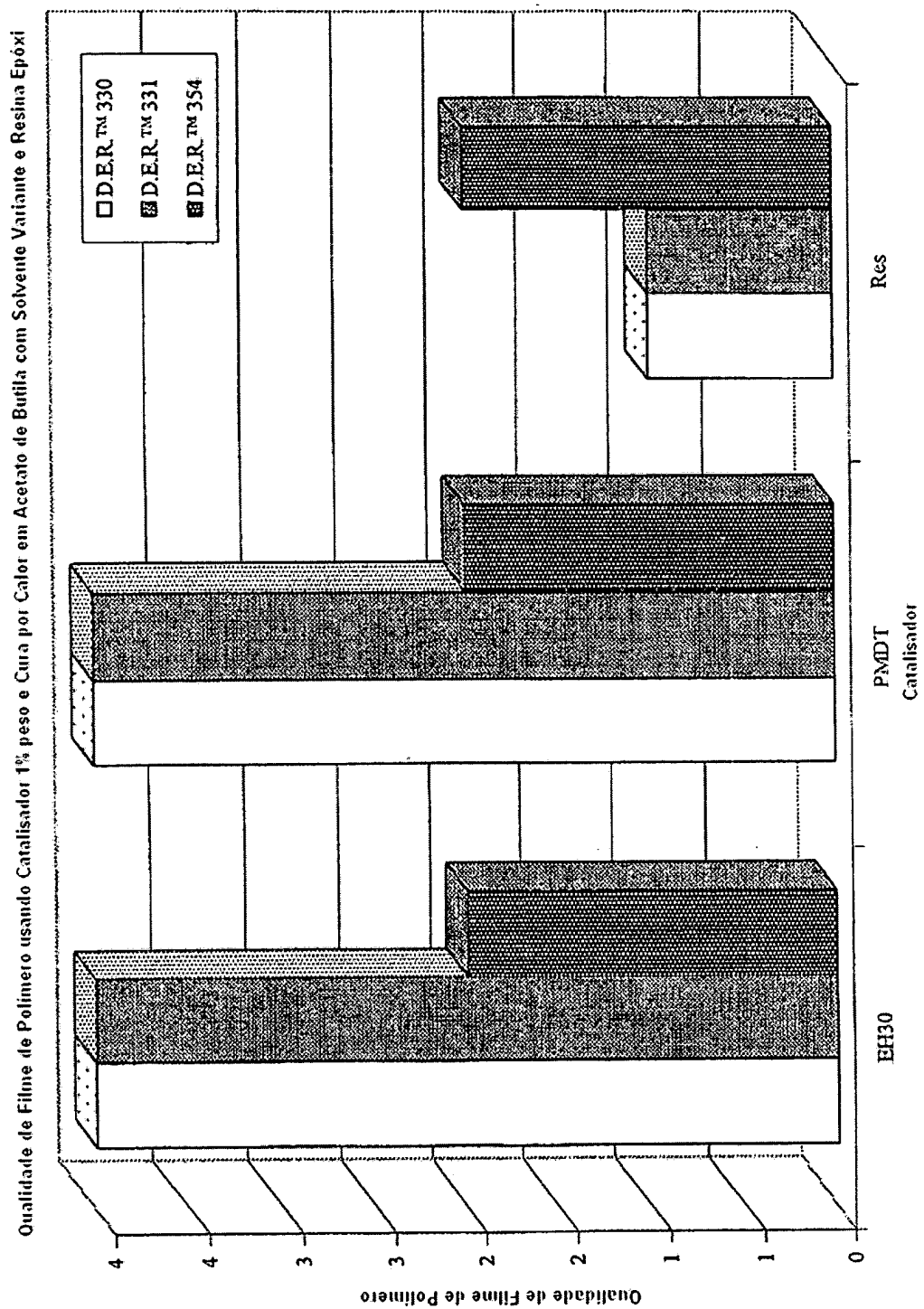


FIG. 6



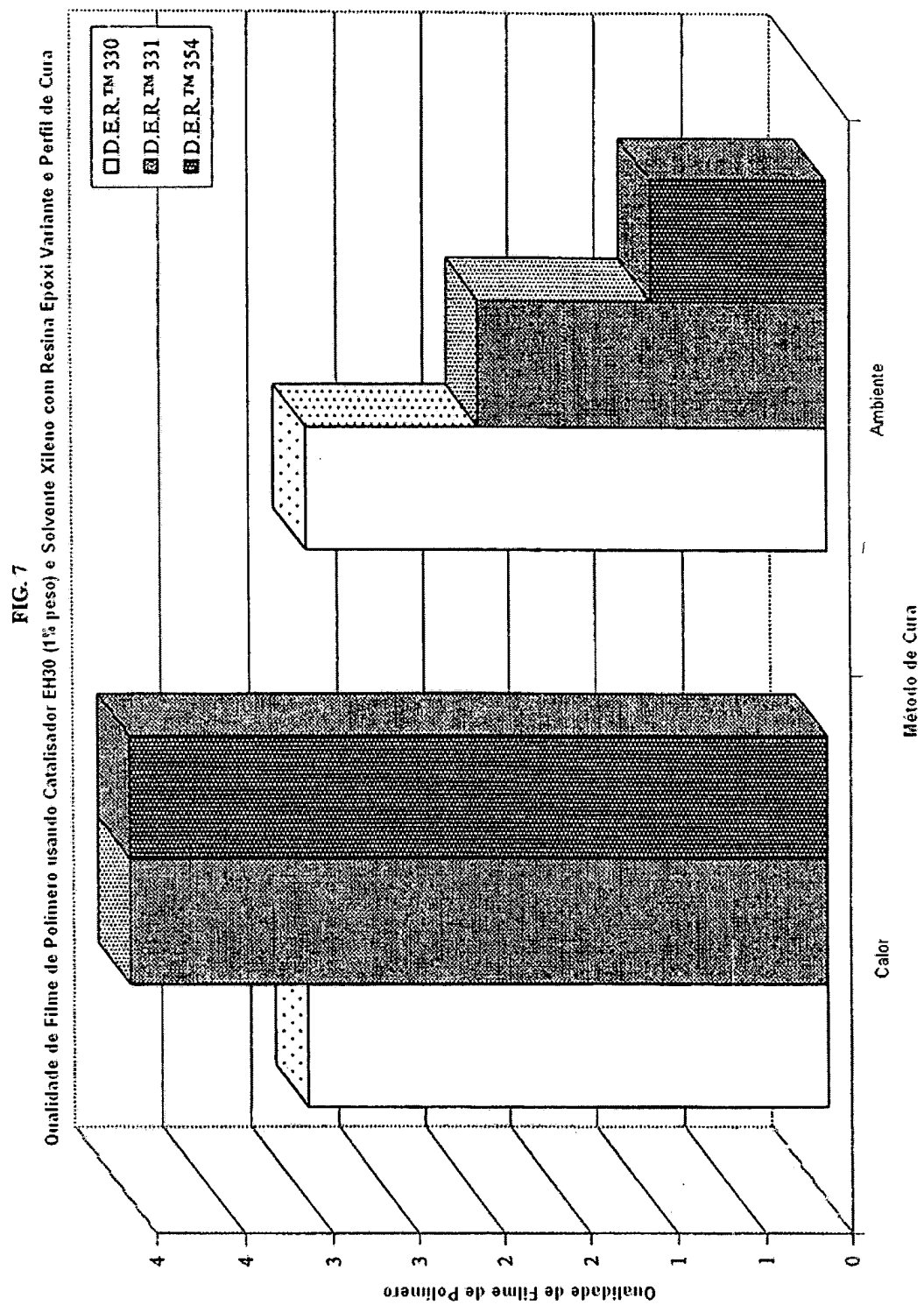
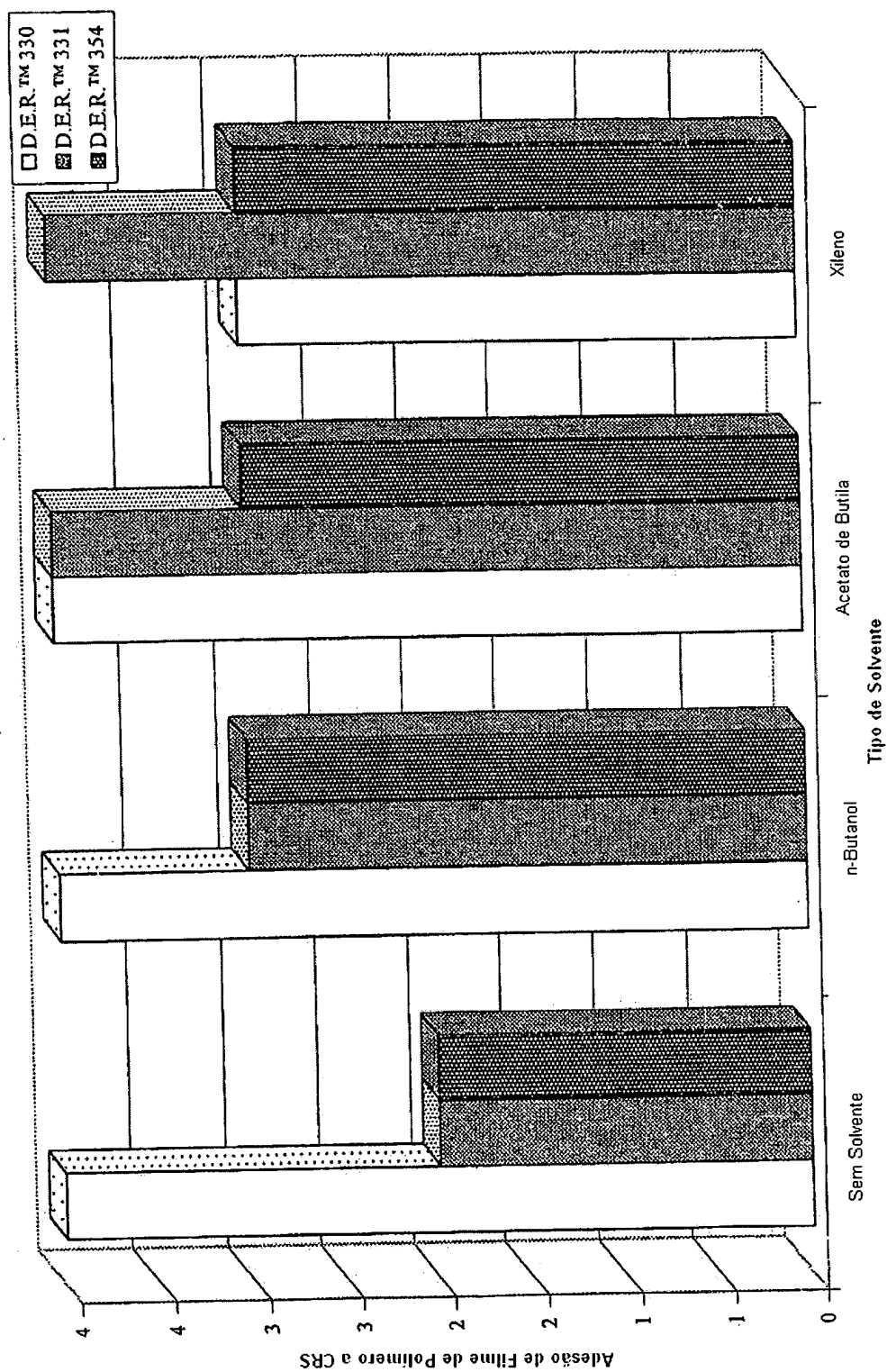


FIG. 8

Adesão de Filme usando Catalisador EH30 %1 peso e Cura por Calor com Solvente Variante e Resina Epóxi



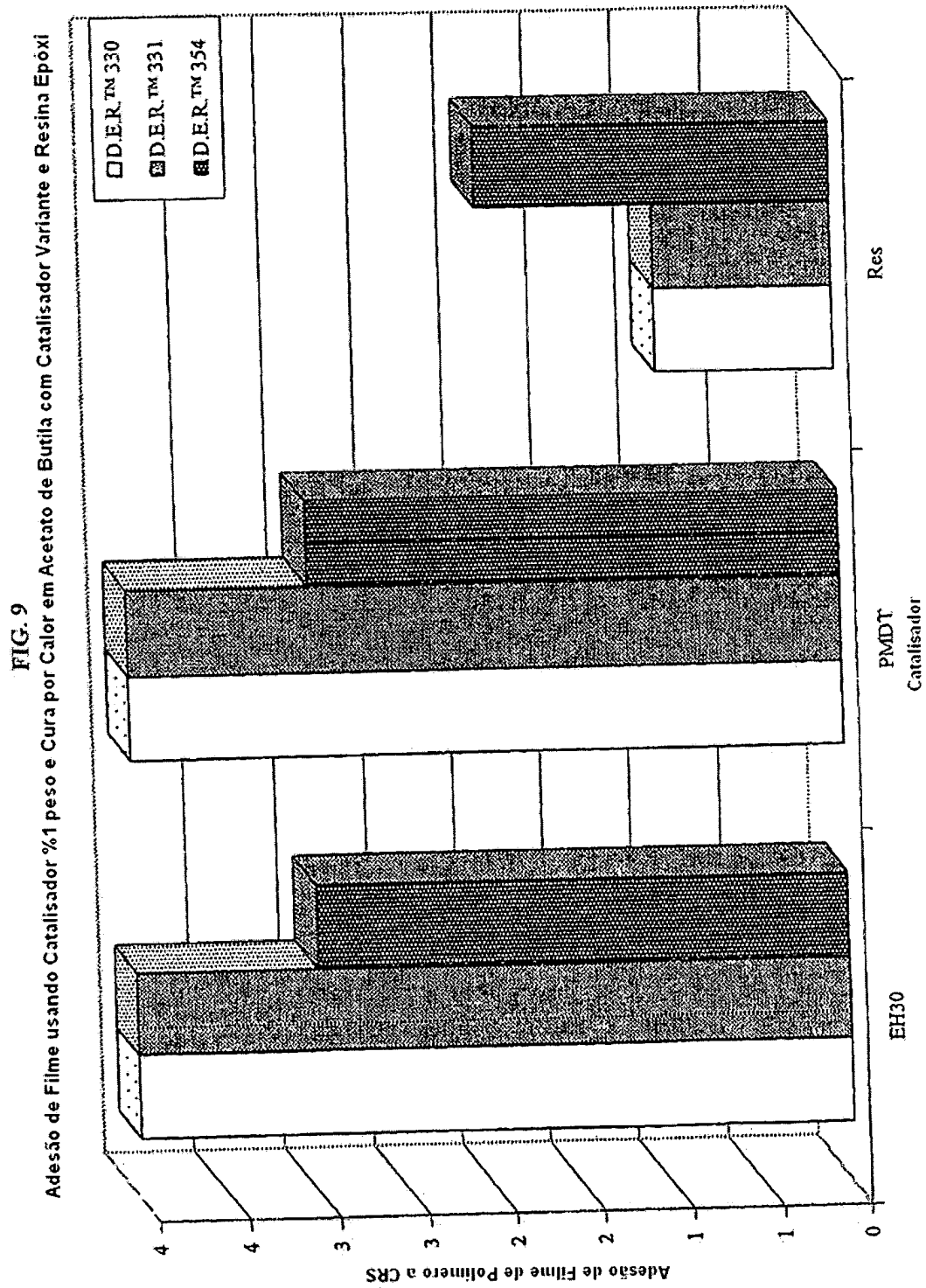


FIG. 10
Adesão de Filme usando Catalisador EH30 %1 peso e Solvente Xileno com Resina Epóxi Variante e Perfil de Cura

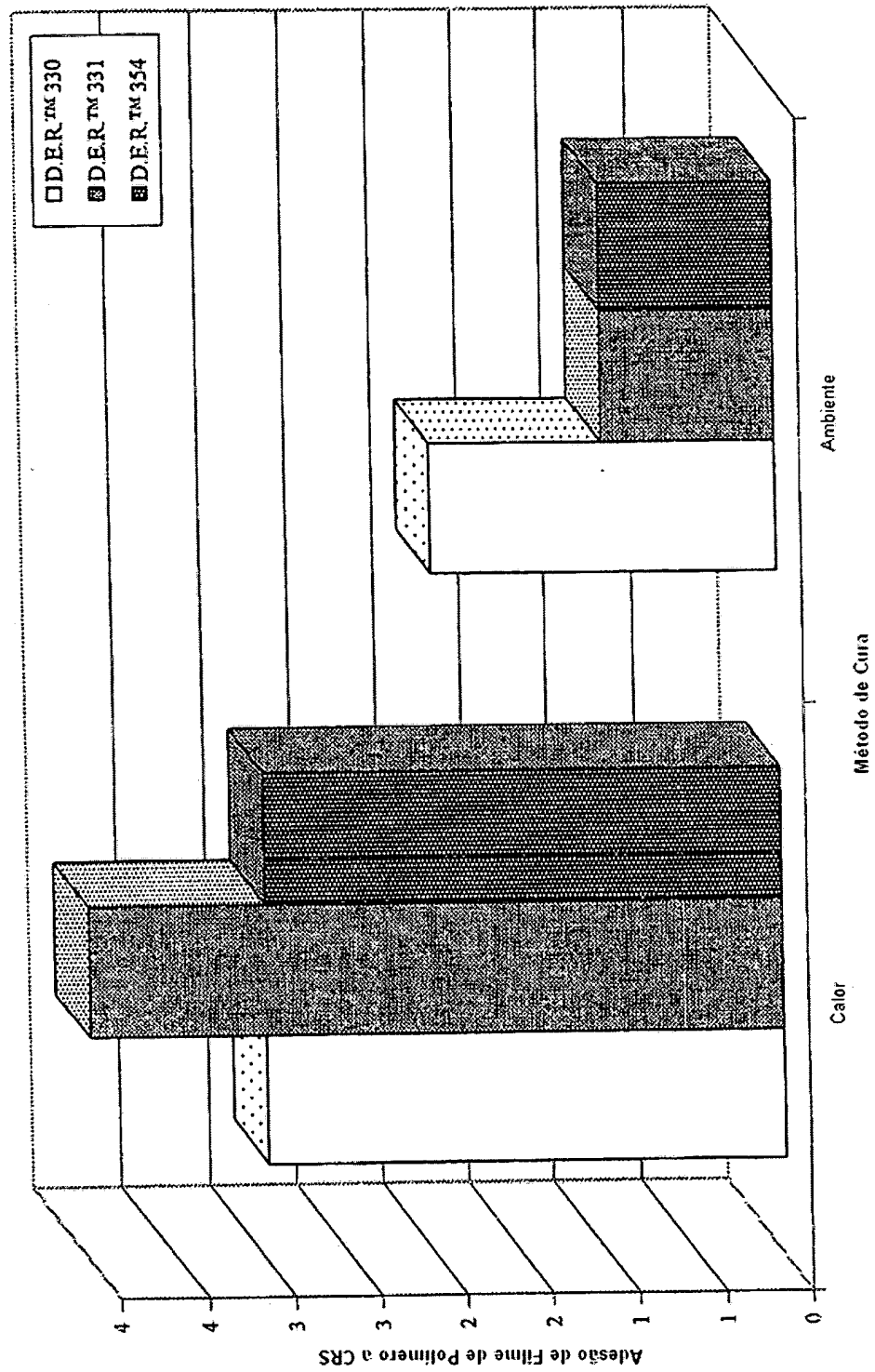


TABELA 7

Teste	MSO (g)	MSO % peso	Solvente	Solvente % peso	Solvente peso (g)	Resina Epóxi	Resina peso(g)	Razão Molar Epóxido:SH	Cat.	Cat. peso (g)	Nível de Cat (% peso)	Perfil de Cura	Filme	Adesão
1	4.014	66.0%	Sem solvente	0.0%	0.0	D.E.R. TM 330	2.006	1.04	EH30	0.060	1.0%	Calor	4	4
2	3.999	66.1%	Sem solvente	0.0%	0.0	D.E.R. TM 330	1.994	1.04	EH30	0.061	1.0%	Ambiente	2	1
3	3.924	65.4%	Sem solvente	0.0%	0.0	D.E.R. TM 330	1.942	1.03	EH30	0.134	2.2%	Calor	4	4
4	3.897	65.9%	Sem solvente	0.0%	0.0	D.E.R. TM 330	1.896	1.01	EH30	0.121	2.0%	Ambiente	2	1
5	3.997	65.0%	Sem solvente	0.0%	0.0	D.E.R. TM 330	2.080	1.08	PMDT	0.069	1.1%	Calor	2	3
6	3.997	66.0%	Sem solvente	0.0%	0.0	D.E.R. TM 330	1.997	1.04	PMDT	0.062	1.0%	Ambiente	4	3
7	3.902	65.9%	Sem solvente	0.0%	0.0	D.E.R. TM 330	1.889	1.01	PMDT	0.129	2.2%	Calor	2	3
8	3.901	66.0%	Sem solvente	0.0%	0.0	D.E.R. TM 330	1.894	1.01	PMDT	0.117	2.0%	Ambiente	4	3
9	4.002	64.3%	Sem solvente	0.0%	0.0	D.E.R. TM 330	2.070	1.08	Res	0.154	2.5%	Calor	1	1
10	4.000	64.8%	Sem solvente	0.0%	0.0	D.E.R. TM 330	2.037	1.06	Res	0.132	2.1%	Ambiente	1	1
11	3.892	64.4%	Sem solvente	0.0%	0.0	D.E.R. TM 330	1.891	1.01	Res	0.260	4.3%	Calor	4	3
12	3.908	64.3%	Sem solvente	0.0%	0.0	D.E.R. TM 330	1.915	1.02	Res	0.253	4.2%	Ambiente	1	1
13	3.214	52.4%	Sem solvente	19.8%	1.216	D.E.R. TM 330	1.647	1.07	EH30	0.060	1.0%	Calor	5	4
14	3.200	52.6%	n-Butanol	19.6%	1.192	D.E.R. TM 330	1.617	1.05	EH30	0.070	1.2%	Ambiente	3	2
15	3.210	52.6%	n-Butanol	20.0%	1.221	D.E.R. TM 330	1.553	1.01	EH30	0.120	2.0%	Calor	5	4
16	3.209	52.8%	n-Butanol	20.0%	1.217	D.E.R. TM 330	1.522	0.99	EH30	0.126	2.1%	Ambiente	3	2
17	3.186	52.3%	n-Butanol	19.7%	1.202	D.E.R. TM 330	1.640	1.07	PMDT	0.064	1.1%	Calor	3	4
18	3.192	51.9%	n-Butanol	19.8%	1.219	D.E.R. TM 330	1.671	1.09	PMDT	0.072	1.2%	Ambiente	4	3
19	3.216	53.0%	n-Butanol	20.3%	1.231	D.E.R. TM 330	1.493	0.97	PMDT	0.129	2.1%	Calor	5	4
20	3.224	53.0%	n-Butanol	19.9%	1.209	D.E.R. TM 330	1.511	0.98	PMDT	0.141	2.3%	Ambiente	4	3
21	3.236	51.8%	n-Butanol	20.2%	1.258	D.E.R. TM 330	1.610	1.04	Res	0.138	2.2%	Calor	1	1
22	3.209	51.8%	n-Butanol	19.5%	1.208	D.E.R. TM 330	1.645	1.07	Res	0.138	2.2%	Ambiente	1	1
23	3.217	51.9%	n-Butanol	19.4%	1.201	D.E.R. TM 330	1.526	0.99	Res	0.251	4.1%	Calor	3	3
24	3.209	51.9%	n-Butanol	19.6%	1.211	D.E.R. TM 330	1.517	0.98	Res	0.244	3.9%	Ambiente	1	1
25	3.199	52.4%	Acetato de Butila	19.9%	1.213	D.E.R. TM 330	1.613	1.05	EH30	0.082	1.3%	Calor	4	4

FIG. 11A

TABELA 7

Teste	MSO (g)	MSO % peso	Solvente	Solvente % peso	Solvente peso (g)	Resina Epoxi	Resina peso(g)	Razão Molar Epóxido:SH	Cat.	Cat. peso (g)	Nível de Cat (% peso)	Perfil de Cura	Filme	Adesão
26	3.203	52.6%	Acetato de Butila	19.9%	1.211	D.E.R.™ 330	1.619	1.05	EH30	0.059	1.0%	Ambiente	3	3
27	3.214	52.5%	Acetato de Butila	19.8%	1.210	D.E.R.™ 330	1.522	0.99	EH30	0.174	2.8%	Calor	4	4
28	3.211	53.0%	Acetato de Butila	20.0%	1.211	D.E.R.™ 330	1.500	0.97	EH30	0.131	2.2%	Ambiente	3	3
29	3.202	52.4%	Acetato de Butila	19.7%	1.203	D.E.R.™ 330	1.638	1.07	PMDT	0.067	1.1%	Calor	4	4
30	3.191	52.6%	Acetato de Butila	19.8%	1.202	D.E.R.™ 330	1.602	1.05	PMDT	0.073	1.2%	Ambiente	3	3
31	3.207	52.9%	Acetato de Butila	20.1%	1.221	D.E.R.™ 330	1.508	0.98	PMDT	0.125	2.1%	Calor	4	4
32	3.217	52.3%	Acetato de Butila	19.9%	1.222	D.E.R.™ 330	1.570	1.02	PMDT	0.145	2.4%	Ambiente	3	3
33	3.223	52.4%	Acetato de Butila	19.4%	1.194	D.E.R.™ 330	1.605	1.04	Res	0.128	2.1%	Calor	1	1
34	3.217	51.6%	Acetato de Butila	19.4%	1.208	D.E.R.™ 330	1.670	1.08	Res	0.134	2.2%	Ambiente	1	1
35	3.189	51.3%	Acetato de Butila	19.8%	1.228	D.E.R.™ 330	1.549	1.01	Res	0.250	4.0%	Calor	3	3
36	3.239	52.4%	Acetato de Butila	19.2%	1.188	D.E.R.™ 330	1.507	0.97	Res	0.246	4.0%	Ambiente	1	1
37	2.402	38.7%	Xileno	40.8%	2.530	D.E.R.™ 330	1.206	1.05	EH30	0.067	1.1%	Calor	3	3
38	2.424	39.2%	Xileno	39.1%	2.415	D.E.R.™ 330	1.278	1.10	EH30	0.059	1.0%	Ambiente	3	2
39	2.416	38.6%	Xileno	39.2%	2.456	D.E.R.™ 330	1.257	1.08	EH30	0.138	2.2%	Calor	3	3
40	2.392	38.9%	Xileno	38.8%	2.389	D.E.R.™ 330	1.254	1.09	EH30	0.118	1.9%	Ambiente	3	2
41	2.423	39.5%	Xileno	39.3%	2.416	D.E.R.™ 330	1.238	1.06	PMDT	0.064	1.0%	Calor	3	3
42	2.427	39.5%	Xileno	39.8%	2.448	D.E.R.™ 330	1.214	1.04	PMDT	0.057	0.9%	Ambiente	3	2
43	2.397	38.4%	Xileno	39.5%	2.468	D.E.R.™ 330	1.261	1.10	PMDT	0.122	2.0%	Calor	4	3
44	2.402	38.5%	Xileno	38.9%	2.426	D.E.R.™ 330	1.287	1.12	PMDT	0.126	2.0%	Ambiente	3	2
45	2.400	39.1%	Xileno	39.1%	2.400	D.E.R.™ 330	1.195	1.04	Res	0.140	2.3%	Calor	1	1
46	2.409	38.6%	Xileno	38.8%	2.422	D.E.R.™ 330	1.265	1.09	Res	0.147	2.4%	Ambiente	1	1
47	2.418	38.3%	Xileno	37.9%	2.390	D.E.R.™ 330	1.256	1.08	Res	0.242	3.8%	Calor	4	4
48	2.416	38.4%	Xileno	38.7%	2.434	D.E.R.™ 330	1.195	1.03	Res	0.248	3.9%	Ambiente	1	1
49	3.904	65.0%	Sem solvente	0.0%	0.000	D.E.R.™ 331	2.048	1.09	EH30	0.054	0.9%	Calor	3	2
50	3.882	64.1%	Sem solvente	0.0%	0.000	D.E.R.™ 331	2.082	1.12	EH30	0.092	1.5%	Ambiente	3	3
51	3.894	64.4%	Sem solvente	0.0%	0.000	D.E.R.™ 331	2.018	1.08	EH30	0.130	2.2%	Calor	1	1
52	3.910	64.2%	Sem solvente	0.0%	0.000	D.E.R.™ 331	2.017	1.07	EH30	0.165	2.7%	Ambiente	3	3

FIG. 11B

TABELA 7

Teste	MSO (g)	MSO % peso	Solvente	Solvente % peso	Solvente peso (g)	Resina Epóxi	Resina peso(g)	Razão Molar Epóxido:SH	Cat.	Cat. peso (g)	Nível de Cat (% peso)	Perfil de Cura	Filme	Adesão
53	3.901	64.8%	Sem solvente	0.0%	0.000	D.E.R.™ 331	2.056	1.10	PMDT	0.067	1.1%	Calor	3	3
54	3.912	65.5%	Sem solvente	0.0%	0.000	D.E.R.™ 331	2.001	1.07	PMDT	0.057	1.0%	Ambiente	4	2
55	3.897	63.7%	Sem solvente	0.0%	0.000	D.E.R.™ 331	2.089	1.12	PMDT	0.128	2.1%	Calor	3	3
56	3.930	64.8%	Sem solvente	0.0%	0.000	D.E.R.™ 331	2.017	1.07	PMDT	0.117	1.9%	Ambiente	4	3
57	3.908	64.1%	Sem solvente	0.0%	0.000	D.E.R.™ 331	2.029	1.08	Res	0.157	2.6%	Calor	1	1
58	3.888	63.8%	Sem solvente	0.0%	0.000	D.E.R.™ 331	2.008	1.08	Res	0.194	3.2%	Ambiente	1	1
59	3.896	63.5%	Sem solvente	0.0%	0.000	D.E.R.™ 331	1.993	1.07	Res	0.243	4.0%	Calor	2	2
60	3.926	62.4%	Sem solvente	0.0%	0.000	D.E.R.™ 331	2.064	1.09	Res	0.298	4.7%	Ambiente	1	1
61	3.097	51.8%	n-Butanol	20.3%	1.210	D.E.R.™ 331	1.608	1.08	EH30	0.060	1.0%	Calor	3	3
62	3.126	51.9%	n-Butanol	20.0%	1.207	D.E.R.™ 331	1.630	1.09	EH30	0.065	1.1%	Ambiente	3	3
63	3.108	51.0%	n-Butanol	19.5%	1.191	D.E.R.™ 331	1.653	1.11	EH30	0.148	2.4%	Calor	3	3
64	3.129	51.1%	n-Butanol	19.9%	1.221	D.E.R.™ 331	1.655	1.10	EH30	0.122	2.0%	Ambiente	3	3
65	3.117	51.4%	n-Butanol	20.2%	1.227	D.E.R.™ 331	1.629	1.09	PMDT	0.090	1.5%	Calor	4	3
66	3.125	52.0%	n-Butanol	20.0%	1.199	D.E.R.™ 331	1.605	1.07	PMDT	0.075	1.2%	Ambiente	4	3
67	3.116	50.8%	n-Butanol	20.0%	1.229	D.E.R.™ 331	1.628	1.09	PMDT	0.157	2.6%	Calor	3	3
68	3.103	50.3%	n-Butanol	20.7%	1.275	D.E.R.™ 331	1.627	1.09	PMDT	0.162	2.6%	Ambiente	4	3
69	3.117	51.3%	n-Butanol	19.9%	1.208	D.E.R.™ 331	1.631	1.09	Res	0.122	2.0%	Calor	1	1
70	3.120	51.0%	n-Butanol	19.5%	1.195	D.E.R.™ 331	1.673	1.12	Res	0.129	2.1%	Ambiente	1	1
71	3.102	49.5%	n-Butanol	19.2%	1.202	D.E.R.™ 331	1.710	1.15	Res	0.253	4.0%	Calor	2	3
72	3.105	49.7%	n-Butanol	19.5%	1.222	D.E.R.™ 331	1.680	1.13	Res	0.244	3.9%	Ambiente	1	1
73	3.098	51.4%	Acetato de Butila	19.9%	1.203	D.E.R.™ 331	1.655	1.11	EH30	0.076	1.3%	Calor	4	4
74	3.112	51.6%	Acetato de Butila	19.8%	1.195	D.E.R.™ 331	1.670	1.12	EH30	0.059	1.0%	Ambiente	3	2
75	3.100	51.3%	Acetato de Butila	19.9%	1.204	D.E.R.™ 331	1.615	1.09	EH30	0.120	2.0%	Calor	3	4
76	3.114	51.5%	Acetato de Butila	19.8%	1.197	D.E.R.™ 331	1.622	1.08	EH30	0.119	2.0%	Ambiente	3	2
77	3.116	52.0%	Acetato de Butila	19.9%	1.196	D.E.R.™ 331	1.616	1.08	PMDT	0.067	1.1%	Calor	4	4
78	3.095	51.7%	Acetato de Butila	20.1%	1.202	D.E.R.™ 331	1.631	1.10	PMDT	0.060	1.0%	Ambiente	4	2
79	3.091	51.0%	Acetato de Butila	19.9%	1.203	D.E.R.™ 331	1.629	1.10	PMDT	0.137	2.3%	Calor	4	4

FIG. 11C

TABELA 7

Teste	MSO (g)	MSO % peso	Solvente	Solvente % peso	Solvente peso (g)	Resina Epóxi	Resina peso(g)	Razão Molar Epóxi:SH	Cat.	Cat. peso (g)	Nível de Cat (% peso)	Perfil de Cura	Filme	Adeção
80	3.134	51.0%	Acetato de Butila	19.7%	1.214	DER.™ 331	1.671	1.11	PMDT	0.132	2.1%	Ambiente	4	2
81	3.103	50.8%	Acetato de Butila	19.6%	1.197	DER.™ 331	1.683	1.13	Res	0.122	2.0%	Calor	1	1
82	3.095	51.2%	Acetato de Butila	19.7%	1.191	DER.™ 331	1.626	1.09	Res	0.132	2.2%	Ambiente	1	1
83	3.101	50.0%	Acetato de Butila	19.5%	1.213	DER.™ 331	1.643	1.10	Res	0.248	4.0%	Calor	4	3
84	3.109	49.9%	Acetato de Butila	19.2%	1.198	DER.™ 331	1.681	1.13	Res	0.242	3.9%	Ambiente	1	1
85	2.408	39.5%	Xileno	39.4%	2.400	DER.™ 331	1.238	1.07	BH30	0.053	0.9%	Calor	4	4
86	2.432	39.7%	Xileno	39.6%	2.425	DER.™ 331	1.210	1.04	BH30	0.058	0.9%	Ambiente	2	1
87	2.307	37.7%	Xileno	39.1%	2.390	DER.™ 331	1.300	1.17	BH30	0.116	1.9%	Calor	3	4
88	2.473	39.6%	Xileno	38.4%	2.401	DER.™ 331	1.252	1.05	BH30	0.122	2.0%	Ambiente	3	3
89	2.415	39.3%	Xileno	39.4%	2.418	DER.™ 331	1.233	1.06	PMDT	0.075	1.2%	Calor	3	3
90	2.393	39.5%	Xileno	39.8%	2.407	DER.™ 331	1.189	1.03	PMDT	0.062	1.0%	Ambiente	3	3
91	2.323	37.9%	Xileno	40.0%	2.453	DER.™ 331	1.217	1.09	PMDT	0.138	2.3%	Calor	3	3
92	2.316	37.9%	Xileno	39.4%	2.406	DER.™ 331	1.222	1.10	PMDT	0.170	2.8%	Ambiente	3	2
93	2.402	38.6%	Xileno	38.4%	2.393	DER.™ 331	1.308	1.13	Res	0.122	2.0%	Calor	1	1
94	2.414	38.9%	Xileno	39.2%	2.430	DER.™ 331	1.218	1.05	Res	0.138	2.2%	Ambiente	1	1
95	2.308	37.1%	Xileno	38.6%	2.397	DER.™ 331	1.255	1.13	Res	0.256	4.1%	Calor	4	3
96	2.304	37.0%	Xileno	39.6%	2.462	DER.™ 331	1.191	1.08	Res	0.264	4.2%	Ambiente	1	1
97	4.091	67.4%	Sem solvente	0.0%	0.000	DER.™ 354	1.910	0.97	BH30	0.068	1.1%	Calor	3	2
98	4.111	67.6%	Sem solvente	0.0%	0.000	DER.™ 354	1.885	0.95	BH30	0.082	1.3%	Ambiente	2	2
99	4.010	65.9%	Sem solvente	0.0%	0.000	DER.™ 354	1.946	1.01	BH30	0.131	2.2%	Calor	2	2
100	4.036	66.2%	Sem solvente	0.0%	0.000	DER.™ 354	1.940	1.00	BH30	0.121	2.0%	Ambiente	2	2
101	4.096	66.7%	Sem solvente	0.0%	0.000	DER.™ 354	1.980	1.01	PMDT	0.069	1.1%	Calor	2	3
102	4.099	67.4%	Sem solvente	0.0%	0.000	DER.™ 354	1.915	0.97	PMDT	0.071	1.2%	Ambiente	3	3
103	4.014	66.2%	Sem solvente	0.0%	0.000	DER.™ 354	1.902	0.99	PMDT	0.151	2.5%	Calor	2	3
104	4.009	66.1%	Sem solvente	0.0%	0.000	DER.™ 354	1.936	1.01	PMDT	0.120	2.0%	Ambiente	3	3
105	4.091	65.3%	Sem solvente	0.0%	0.000	DER.™ 354	2.036	1.04	Res	0.137	2.2%	Calor	1	1
106	4.091	66.7%	Sem solvente	0.0%	0.000	DER.™ 354	1.905	0.97	Res	0.141	2.3%	Ambiente	1	1

FIG. 11D

TABELA 7

Teste	MSO (g)	MSO % peso	Solvente	Solvente % peso	Solvente peso (g)	Resina Epóxi	Resina peso (g)	Razão Molar Epóxi:SH	Cat.	Cat. peso (g)	Nível de Cat (% peso)	Perfil de Cura	Filme	Adesão
107	3.986	64.8%	Sem solvente	0.0%	0.000	D.E.R.™ 354	1.922	1.00	Res	0.239	3.9%	Calor	1	1
108	4.016	65.1%	Sem solvente	0.0%	0.000	D.E.R.™ 354	1.898	0.98	Res	0.259	4.2%	Ambiente	1	1
109	3.311	54.1%	n-Butanol	19.6%	1.199	D.E.R.™ 354	1.533	0.96	EH30	0.074	1.2%	Calor	3	3
110	3.330	54.2%	n-Butanol	19.9%	1.221	D.E.R.™ 354	1.511	0.95	EH30	0.081	1.3%	Ambiente	2	2
111	3.203	51.5%	n-Butanol	21.1%	1.314	D.E.R.™ 354	1.542	1.00	EH30	0.155	2.5%	Calor	4	4
112	3.200	52.8%	n-Butanol	19.8%	1.203	D.E.R.™ 354	1.542	1.00	EH30	0.118	1.9%	Ambiente	2	2
113	3.304	54.3%	n-Butanol	19.9%	1.209	D.E.R.™ 354	1.500	0.95	PMDT	0.073	1.2%	Calor	3	4
114	3.320	54.2%	n-Butanol	19.6%	1.201	D.E.R.™ 354	1.542	0.97	PMDT	0.061	1.0%	Ambiente	3	3
115	3.190	52.7%	n-Butanol	19.8%	1.200	D.E.R.™ 354	1.552	1.01	PMDT	0.116	1.9%	Calor	3	4
116	3.198	52.9%	n-Butanol	19.8%	1.196	D.E.R.™ 354	1.515	0.99	PMDT	0.137	2.3%	Ambiente	3	3
117	3.309	54.0%	n-Butanol	19.6%	1.204	D.E.R.™ 354	1.495	0.94	Res	0.120	2.0%	Calor	1	1
118	3.331	53.8%	n-Butanol	19.5%	1.208	D.E.R.™ 354	1.503	0.94	Res	0.148	2.4%	Ambiente	1	1
119	3.218	51.8%	n-Butanol	19.5%	1.214	D.E.R.™ 354	1.507	0.98	Res	0.278	4.5%	Calor	1	3
120	3.227	51.6%	n-Butanol	19.7%	1.231	D.E.R.™ 354	1.541	0.99	Res	0.253	4.0%	Ambiente	1	1
121	3.302	54.7%	Acetato de Butila	19.7%	1.192	D.E.R.™ 354	1.492	0.94	EH30	0.054	0.9%	Calor	2	3
122	3.326	54.3%	Acetato de Butila	19.5%	1.194	D.E.R.™ 354	1.528	0.96	EH30	0.073	1.2%	Ambiente	3	3
123	3.210	52.0%	Acetato de Butila	20.0%	1.235	D.E.R.™ 354	1.608	1.04	EH30	0.124	2.0%	Calor	2	3
124	3.215	52.6%	Acetato de Butila	19.6%	1.198	D.E.R.™ 354	1.584	1.03	EH30	0.120	2.0%	Ambiente	2	3
125	3.303	54.2%	Acetato de Butila	19.6%	1.198	D.E.R.™ 354	1.527	0.96	PMDT	0.069	1.1%	Calor	2	3
126	3.324	54.2%	Acetato de Butila	19.7%	1.206	D.E.R.™ 354	1.541	0.97	PMDT	0.065	1.1%	Ambiente	3	3
127	3.192	52.7%	Acetato de Butila	19.8%	1.200	D.E.R.™ 354	1.518	0.99	PMDT	0.146	2.4%	Calor	2	3
128	3.227	52.6%	Acetato de Butila	19.7%	1.206	D.E.R.™ 354	1.564	1.01	PMDT	0.133	2.2%	Ambiente	3	3
129	3.302	53.8%	Acetato de Butila	19.5%	1.193	D.E.R.™ 354	1.504	0.95	Res	0.133	2.2%	Calor	2	2
130	3.317	53.5%	Acetato de Butila	19.5%	1.210	D.E.R.™ 354	1.534	0.96	Res	0.137	2.2%	Ambiente	1	1
131	3.205	52.0%	Acetato de Butila	19.6%	1.205	D.E.R.™ 354	1.502	0.98	Res	0.250	4.1%	Calor	1	2
132	3.219	51.3%	Acetato de Butila	19.5%	1.223	D.E.R.™ 354	1.573	1.02	Res	0.264	4.2%	Ambiente	1	1
133	2.398	39.9%	Xileno	40.2%	2.417	D.E.R.™ 354	1.122	0.97	EH30	0.080	1.3%	Calor	4	3

FIG. 11E

TABLE 7

Teste	MSO (g)	MSO % peso	Solvente	Solvente % peso	Solvente peso (g)	Resina Epóxi	Resina peso(g)	Razão Molar Epóxi/OH	Cat.	Cat. peso (g)	Nível de Cat (% peso)	Perfil de Cura	Filme	Adesão
134	2.419	40.1%	Xileno	39.8%	2.402	D.E.R. TM 354	1.148	0.99	EH30	0.060	1.0%	Ambiente	1	1
135	2.407	39.9%	Xileno	39.6%	2.389	D.E.R. TM 354	1.105	0.96	EH30	0.137	2.3%	Calor	4	3
136	2.415	39.7%	Xileno	39.5%	2.407	D.E.R. TM 354	1.149	0.99	EH30	0.118	1.9%	Ambiente	1	1
137	2.414	40.0%	Xileno	40.9%	2.466	D.E.R. TM 354	1.090	0.94	PMDT	0.059	1.0%	Calor	3	3
138	2.422	40.1%	Xileno	39.8%	2.403	D.E.R. TM 354	1.138	0.98	PMDT	0.071	1.2%	Ambiente	1	2
139	2.412	38.6%	Xileno	39.0%	2.431	D.E.R. TM 354	1.240	1.07	PMDT	0.158	2.5%	Calor	3	3
140	2.393	39.4%	Xileno	39.4%	2.393	D.E.R. TM 354	1.149	1.00	PMDT	0.132	2.2%	Ambiente	1	2
141	2.417	40.2%	Xileno	39.8%	2.392	D.E.R. TM 354	1.086	0.94	Res	0.116	1.9%	Calor	2	2
142	2.397	39.0%	Xileno	40.1%	2.470	D.E.R. TM 354	1.151	1.00	Res	0.135	2.2%	Ambiente	1	1
143	2.403	38.1%	Xileno	39.6%	2.500	D.E.R. TM 354	1.161	1.01	Res	0.247	3.9%	Calor	2	3
144	2.406	38.5%	Xileno	39.0%	2.440	D.E.R. TM 354	1.160	1.00	Res	0.246	3.9%	Ambiente	1	1

FIG. 11F

Tabela 8 – Propriedades de Polímero Epóxi MHSO

Teste	MHSO(g)	Resina Epóxi	Epóxi peso(g)	Razão Molar Epóxi/SO ₃ H	Catalisador	Catalisador peso (g)	Catalisador % peso	Módulo de Young (Psi)	Força Tensora (Psi)	% de Alongamento	Rigidez (lb-ft/in ²)
1	48.82	GY285	26.54	1.34	EH30	0.30	0.40	458.3	182.3	48.9	57.5
2	41.56	GY285	33.46	1.98	N-AEP	2.27	2.93	1203.4	675.9	56.1	232.3
3	48.82	GY285	26.31	1.33	N-AEP	2.27	2.93	329.2	247.6	75.2	108.5
4	41.56	GY285	33.44	1.98	N-AEP	2.99	3.84	1701.2	845.8	51.1	267.3
5	48.82	GY285	26.18	1.32	N-AEP	3.09	3.96	379.6	274.8	87.8	135.9
6	39.59	DER 331	36.19	2.03	BDMA	0.24	0.32	11024.5	1498.9	69.9	587.7

FIG. 12

COMPOSIÇÕES E PROCESSOS PARA PRODUZIR O POLÍMERO DE EPÓXI
ENDURECIDO DE MERCAPTANO E USO DO MESMO

As composições de polímero epóxi mercaptano endurecido, e os métodos de utilizar as composições de polímero epóxi mercaptano endurecido são fornecidos. O
5 polímero epóxi mercaptano endurecido pode ser produzido pelo contato de uma composição de tiol éster e uma composição de epóxido para a produção de uma mistura e, em seguida, aquecer a mistura para a produção do polímero
10 epóxi mercaptano endurecido. Em algumas modalidades, as composições de tiol éster incluem tiol ésteres, hidróxi tiol ésteres, e tiol ésteres reticulados. Composições poliméricas adesivas, métodos para produzir as composições poliméricas adesivas, e os métodos para utilizar as
15 Composições poliméricas adesivas são fornecidos. As composição de polímero adesivo podem ser produzidas pelo contato de uma composição de tiol éster e uma composição de epóxido para a produção de uma mistura e, em seguida, aquecer a mistura para produzir a composição de polímeros
20 adesivos.