



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

**(11) PI 0512061-6 B1**

**(22) Data do Depósito:** 16/06/2005

**(45) Data de Concessão:** 27/09/2016



---

**(54) Título:** ADESIVO DE BORRACHA PARA METAL, MÉTODO PARA APLICAÇÃO COM PULVERIZAÇÃO DO DITO ADESIVO, MÉTODO DE LIGAÇÃO DE UM ELASTÔMERO A UMA SUPERFÍCIE DE METAL E MÉTODO DE FABRICAÇÃO DO DITO ADESIVO

**(51) Int.Cl.:** C09J 123/28; C08K 3/00; C09J 11/04

**(30) Prioridade Unionista:** 16/06/2004 US 60/580,306

**(73) Titular(es):** LORD CORPORATION

**(72) Inventor(es):** CHRISTIAN C. GREEN, JACK N. TALLMADGE

**"ADESIVO DE BORRACHA PARA METAL, MÉTODO PARA APLICAÇÃO COM PULVERIZAÇÃO DO DITO ADESIVO, MÉTODO DE LIGAÇÃO DE UM ELASTÔMERO A UMA SUPERFÍCIE DE METAL E MÉTODO DE FABRICAÇÃO DO DITO ADESIVO"**

5 REFERÊNCIA CRUZADA

O presente pedido reivindica o benefício de, e incorpora a título de referência, o Pedido de Patente Provisório estado-unidense No. 60/580.306 depositado em 16 de junho de 2004.

CAMPO DA INVENÇÃO

10 A presente invenção refere-se a adesivos formulados aplicados à borracha ligada a metal, onde a ligação acontece sob calor e pressão durante o processo de vulcanização.

ANTECEDENTES DA INVENÇÃO

15 A ligação de borracha vulcanizável a substratos rígidos, especialmente metal, é convencionalmente obtida através de abordagem de dois revestimentos usando um iniciador e um revestimento de cobertura ou um sistema de um revestimento, sem iniciador. A fim de prover ligações duráveis sob estresse e ataque ambiental, as composições adesivas devem exibir um alto grau de retenção de borracha no substrato após destruição da  
20 ligação. A fim de atingir tal desempenho, na aplicação de adesivo, controle cuidadoso de espessura de película seca (DFT) deve ser mantido, e o adesivo deve umedecer a superfície do substrato e prover resistência a movimento adequada, isto é, habilidade do revestimento adesivo seco, não-curado, em cobrir completamente a área de ligação contra a força de borra-  
25 cha injetada na cavidade do molde. Adesivos RTM devem também ter boa estabilidade em armazenamento no adesivo úmido.

Na literatura referindo-se a adesivos para ligação de borracha a metal (RTM), os componentes essenciais incluem um ou mais formadores de películas halogenados, reticuladores, aceitadores de ácido e outros aditi-  
30 vos tal como organossilanos, agentes de dispersão, resinas de promoção de adesão tal como fenol formaldeído e agentes de enchimento tal como negro-de-fumo, sílica, talco e carbonato de cálcio.

As composições adesivas amplamente usadas comercialmente para ligação de borracha a metal foram desenvolvidas a partir de patentes pioneiras de Coleman e outros, por exemplo, Patente U.S. No. 3.258.388 e empregam compostos aromáticos nitrosos. Os adesivos convencionais incluem composições que também tipicamente contêm polímeros de condensação de termoajuste; polímeros e copolímeros de materiais etilenicamente insaturados polares, borrachas halogenadas e/ou poliisocianatos. As composições adesivas de Coleman e outros provêem valores de adesão primária bons a excelentes com uma ampla variedade de elastômeros; no entanto, tais composições não provêem por si só níveis desejados de resistência ambiental conforme medido através de exposição à água fervente, pulverização de sal ou condições de umidade alta. Para se obter níveis pelo menos razoáveis de resistência ambiental, foi necessário empregar iniciadores tal como composições contendo fenólico; ou incorporar aditivos tal como silanos, adutos de silano-isocianato, materiais fenólicos, e similar, às composições adesivas.

Composições adesivas de um revestimento sem iniciador exibindo excelente resistência ambiental são descritas na Patente U.S. 4.119.587. Esta patente descreve uma composição adesiva compreendida dos três constituintes essenciais: (a) poliolefínico halogenado, (b) composto nitroso aromático e (c) sais de chumbo.

Adesivos RTM convencionais são dispersões de ingredientes ativos finamente moídos em forma de partícula, incluindo reticuladores, formadores de película, óxidos de metal, negro-de-fumo e similar tipicamente e devem ser diluídos a partir do teor % em peso de sólidos totais conforme recebido (TSC), por exemplo, 40% para 15-20% a fim de prover capacidade de pulverização adequada e ao mesmo tempo controlar a espessura da película seca do revestimento adesivo no substrato de metal. Muitas vezes mesmo em sólidos reduzidos essas dispersões têm pouca aspensão, conforme evidenciado através de gotejamento e cobertura de película úmida pobre sobre a área de ligação pretendida. É crítico manter a DFT (espessura da película seca) em uma faixa pré-selecionada de a partir de cerca de 7,6 a

51  $\mu\text{m}$  (0,3 a 2 mils) em uma aplicação de um revestimento ou dois revestimentos e dentro de uma variabilidade de  $\pm 2,5 - 7,6 \mu\text{m}$  (0,1-0,3 mils) para cada revestimento sobre a superfície de metal. Sem diluição as dispersões adesivas de RTM muitas vezes exibem capacidade de pulverização pobre e controle de DFT.

Um outro problema no uso de dispersões em partícula fina como adesivos RTM refere-se à incidência de viscosidade alta após envelhecimento na prateleira. Com o tempo, a viscosidade de um adesivo RTM convencional pode dobrar ou triplicar conforme medido através de viscosímetros Brookfield. A fim de reduzir o adesivo no momento de uso para uma forma que tenha capacidade de aspersão, o adesivo deve ser diluído. Isto introduz variabilidade a um processo que deve manter controle crítico de espessura de película seca. Diluição usando solventes introduz perigos ambientais indesejados por causa da presença de VOCs (compostos orgânicos voláteis). Deve ser comercialmente importante reduzir o teor de VOC de adesivos RTM contendo dispersões finas de partículas ativas enquanto ao mesmo tempo melhorar a capacidade de pulverização e então controle de DFT.

Agentes de enchimento inertes são tipicamente usadas em adesivos RTM. Para algumas formulações de ingredientes ativos que exibem resistência a movimento pobre, que é a habilidade da película adesiva seca em resistir em ser movida da área de ligação pelo elastômero moldado, sabe-se que resistência a movimento pode ser melhorada através do uso de cerca de 1-5% em peso de sílica vaporizada, caracterizada por uma área de superfície BET, usando gás nitrogênio na faixa de cerca de 40 a cerca de 600, e, mais freqüentemente, em uma faixa de cerca de 50 a cerca de 300 metros quadrados por grama ( $\text{m}^2/\text{g}$ ). Esses aditivos, no entanto, interferem com a capacidade de aspersão. Adesivos RTM convencionais tipicamente utilizam agentes de enchimento inertes tal como talco que tem uma área de superfície de a partir de cerca de 3 a cerca de 14  $\text{m}^2/\text{g}$ , argila que tem uma área de superfície de a partir de cerca de 7 a cerca de 21  $\text{m}^2/\text{g}$  e/ou carbonato de cálcio que tem uma área de superfície de a partir de cerca de 5 a 10,5  $\text{m}^2/\text{g}$ .

Nenhuma das agentes de enchimento inertes convencionais melhora os problemas de capacidade de pulverização e estabilidade de viscosidade em uma dispersão adesiva de RTM, e diluição é requerida, no entanto, os adesivos diluídos ainda podem exibir características de capacidade de pulverização pobres e dificuldade em atingir controle e uniformidade da espessura da película seca.

#### SUMÁRIO DA INVENÇÃO

A invenção provê adesivos de borracha para metal com capacidade de pulverização aperfeiçoada como uma dispersão de sólidos em um veículo líquido volátil, tendo uma moagem de pigmento de 0 - 51  $\mu\text{m}$  (0-2 mils) (Hegman® guage) e uma viscosidade de capacidade de dispersão quando diluída para  $25 \pm 2\%$  em peso de a partir de 50 a cerca de 500 mPa.s (50 a cerca de 500 cps) (Brookfield LVT 2 @ 30 rpm). A dispersão de sólidos do adesivo RTM compreende um composto nitroso, poliolefina halogenada, aceitador ácido e de a partir de 5% a 35% em peso de partículas esferoidais, inertes, que não podem ser comprimidas, tendo uma área de superfície BET de a partir de 0,1 a 10  $\text{m}^2/\text{g}$  e um diâmetro de partícula percentual 50° ( $D_{50}$ ) de 5 a 25  $\mu\text{m}$ .

A invenção inclui um método de ligação de um elastômero a uma superfície de metal. O método inclui provisão de uma superfície de metal e provisão de um adesivo de borracha para metal incluindo um composto nitroso, uma poliolefina halogenada formadora de película, um aceitador ácido e de a partir de 5% a 35% em peso seco de partículas esferoidais tendo uma área de superfície BET de a partir de 0,1 a 10  $\text{m}^2/\text{g}$  e um diâmetro de partícula percentual 50° ( $D_{50}$ ) de 5 a 25  $\mu\text{m}$ , o dito adesivo de borracha para metal tendo uma viscosidade de a partir de 50 a 500 mPa.s (50 a 500 cps) (Brookfield LVT 2 @ 30 rpm). O método inclui pulverização da dita borracha provida para adesivo de metal sobre a dita superfície de metal.

A invenção inclui um adesivo de borracha para metal para ligação de um elastômero a um metal. O adesivo de borracha para metal inclui uma pluralidade de microesferas com o adesivo tendo uma concentração percentual em peso de pelo menos um por cento das microesferas esferoi-

dais. O adesivo de borracha para metal tem de preferência uma viscosidade de menos do que 500 mPa.s (500 cps) (Brookfield LVT 2 @ 30 rpm).

5 A invenção inclui um método de fabricação de adesivo de elastômero para metal para ligação de um elastômero a um metal. O método inclui provisão de um elastômero à composição de fluido adesivo de metal, provendo uma pluralidade de microesferas, e adição da pluralidade de microesferas para o elastômero a fluido adesivo de metal para prover um adesivo de elastômero para metal tendo uma viscosidade de menos do que 500 mPa.s (500 cps) (Brookfield LVT 2 @ 30 rpm).

10 Deve ser compreendido que ambos a descrição geral acima e a descrição detalhada que segue são exemplares da invenção e pretendem prover uma visão geral ou estrutura para compreensão da natureza e caráter da invenção conforme ela é reivindicada. As reivindicações da invenção, junto com a descrição, servem para explicar os princípios e operações da invenção.

#### Descrição Detalhada das Modalidades Preferidas

Características e vantagens adicionais da invenção serão descritas na descrição detalhada que segue, e em parte ficarão prontamente aparentes àqueles versados na técnica a partir da descrição ou reconhecidas através de prática da invenção conforme aqui descrito, incluindo a descrição detalhada e reivindicações que seguem.

Referência será agora feita em detalhes às presentes modalidades preferidas da invenção, cujos exemplos são descritos.

25 Os componentes essenciais das dispersões adesivas de RTM de acordo com a invenção compreendem um composto ou precursor nitroso, um ou mais polímeros halogenados, um aceitador ácido e um tipo e uma quantidade especificada de partículas esféricas, inertes, que não podem ser comprimidas (ISP). O adesivo pode ser preparado em uma concentração, no entanto, a prática geral é preparar um concentrado em um nível de 30 sólidos de a partir de 30-50% em peso e selecionar uma faixa de TSC no momento da aplicação levando em consideração a DFT desejada. Melhores resultados são obtidos em uma faixa de TSC de  $25 \pm 3\%$  em peso de sólidos

dos.

5           Ingredientes incluídos opcionais, mas de preferência, nas dispersões de adesivo RTM são zero a 10% de negro-de-fumo; zero a 10% de agentes de enchimento não-esferoidais como substituição para uma quantidade correspondente de ISP; zero a 35%, de preferência 5-15%, em peso de um co-curativo capaz de formar ligações de união cruzada/reticuladores covalentes com o adesivo e elastômero ligados a ele. As porcentagens indicadas abaixo estão em uma base de peso seco (% em peso).

10           É essencial na prática da invenção empregar um ou mais polímeros de formação de película contendo halogênio, incluindo borracha natural pós-halogenada e/ou elastômero halogenado, polimerizado com adição de sintético. Os halogênios empregados nos elastômeros halogenados serão geralmente cloro ou bromo, embora flúor possa ser também usado. Uma combinação de átomos de halogênio pode ser também empregada, caso  
15           onde o elastômero de polímero contendo halogênio terá mais de um halogênio substituído nele. Formadores de película sintéticos exemplares são os elastômeros poliolefnicos contendo halogênio. Sua preparação é bem conhecida na técnica e muitos tipos estão comercialmente disponíveis. Elastômeros poliolefnicos contendo halogênio representativos incluem, mas não  
20           estão limitados a, borracha natural clorada, policloropreno clorado, polibutadieno clorado, copolímeros de butadieno-estireno clorados, copolímeros de etileno propileno clorados, terpolímeros de etileno/propileno/dieno não-conjugado clorados, polietileno clorado, polietileno clorossulfonado, copolímeros de  $\alpha$ -cloroacrilonitrila e 2,3-dicloro-1,3-butadieno (CDC), poli(2,3-dicloro-1,3-  
25           butadieno) bromado, copolímeros de  $\alpha$ -acrilonitrilas e 2,3-dicloro-1,3-butadieno, cloreto de (poli)vinila clorado, terpolímeros de cloreto de vinila-cloreto de vinilideno-acrilato ou ácido acrílico, e similar, incluindo misturas de tais elastômeros contendo halogênio.

30           Uma mistura exemplar de formadores de película é polietileno clorossulfonado e borracha natural clorada. Deste modo, substancialmente qualquer um dos derivados contendo halogênio conhecidos de elastômeros naturais e sintéticos é de preferência empregado na prática da presente in-

venção, incluindo misturas de elastômeros halogenados e não-halogenados. Elastômeros de polietileno clorossulfonados sozinhos ou em combinação com borracha natural clorada são os formadores de película contendo halogênio misturados mais preferidos. Polietileno clorossulfonado está comercialmente disponível da E.I. Du Pont de Nemours & Co. sob a marca HYPALON®.

5 Poliolefina clorada pode ser usada como um formador de película primário e deve conter pelo menos 40% em peso de cloro e um peso molecular maior do que cerca de 500. Tais teores de cloro podem ser obtidos  
10 através de um processo envolvendo a dispersão e cloração de partículas poliolefínicas de área de superfície alta em um meio aquoso ensinado na Patente U.S. Nº 5.534.991.

Borracha natural clorada (CNR) é um formador de película preferido e vários graus estão comercialmente disponíveis da Bayer Aktiengesellschaft, sob a marca PERGUT®.

15 Polietileno clorossulfonado (CSM) é um formador de película preferido e tipicamente tem um peso molecular na faixa de cerca de 30.000-150.000, de preferência cerca de 60.000-120.000. O teor de cloro de polietilenos clorossulfonados está na faixa de cerca de 20-50% em peso, de preferência cerca de 25 a 45% em peso. O teor de enxofre está tipicamente na  
20 faixa de cerca de 0,01 a 2, de preferência cerca de 1,0 a 1,5 por cento.

As modalidades mais preferidas contêm borracha natural clorada e polietileno clorossulfonado em uma quantidade total variando de a partir de cerca de 30 a 40% em peso e de preferência em misturas de 50:50 de 13-  
25 17% em peso de cada um em uma base em peso seco do adesivo.

Um látex da poliolefina halogenada da presente invenção pode ser preparado de acordo com métodos conhecidos na técnica tal como através de dissolução da poliolefina halogenada em um solvente e adição de um tensoativo à solução resultante. Água pode ser então adicionada à solução  
30 sob cisalhamento alto para emulsificar o polímero. O solvente é então retirado para se obter um látex tendo um teor de sólidos total de a partir de cerca de 10 a 60, de preferência 25 a 50, por cento em peso. O látex pode ser

também preparado através de polimerização da emulsão de monômeros etilicamente insaturados clorados.

5 A utilização de borracha natural clorada ou em solução de sol-  
vente ou como um látex é mais preferida na formação do adesivo da presen-  
te invenção considerando-se que geralmente outros tipos de borrachas, ha-  
logenadas e não-halogenadas, e similar não resultam em propriedades de  
pré-cozimento tão boas. Deste modo, outros tipos de borrachas são forma-  
dos de película menos preferidos. Dispersões aquosas de borrachas natu-  
rais halogenadas ou de preferência cloradas são feitas através de técnicas  
10 convencionais para produção de dispersões aquosas. Exemplos de proces-  
sos e borrachas naturais cloradas adequados que podem ser utilizados são  
descritos nas Patentes U.S. N<sup>o</sup>s 3.968.067; 4.070.825; 4.145.816; 4.243.566;  
e 6.103.786; cuja descrição integral de cada uma é aqui incorporada em sua  
totalidade a título de referência. Em geral, os vários processos envolvem  
15 dissolução do elastômero em um solvente orgânico, seguido por formação  
de uma dispersão dele à base de água com o auxílio de um tensoativo.  
Qualquer solvente restante pode ser removido como através de retirada com  
vapor. A borracha natural clorada contém geralmente de a partir de cerca de  
60% a cerca de 75% e desejavelmente de a partir de cerca de 65% a cerca  
20 de 68% em peso de cloro nela baseado no peso total da borracha natural. O  
látex de borracha natural clorada geralmente contém de a partir de cerca de  
25 a cerca de 75 e desejavelmente de a partir de cerca de 40 a cerca de 60  
por cento em peso de sólidos.

25 As partículas esferoidais que não podem ser comprimidas conti-  
das nos adesivos RTM exibem uma resistência à compressão de pelo me-  
nos 1,38 MPa (200 psi), um tamanho de partícula percentual 50<sup>o</sup> variando de  
a partir de 5 a 25  $\mu\text{m}$  e uma área de superfície BET de a partir de 0,1 a 10  
 $\text{m}^2/\text{g}$ . As partículas esferoidais que não podem ser comprimidas são inertes  
aos componentes adesivos reativos e são materiais não-metálicos de uma  
30 natureza cristalina e selecionadas de óxido de alumínio calcinado natural e  
sintético, aluminossilicato, dióxido de silício e materiais cerâmicos. "Óxido de  
alumínio" conforme aqui usado pode incluir qualquer óxido de alumínio inclu-

indo produtos de  $Al_2O_3$  tendo até 1% de impurezas não limitadas à alumina nativa, encontrado como o mineral carborundum e refinado através do processo Bayer para remover impurezas e produzir um produto de  $Al_2O_3$  99,5% nominal. O óxido de alumínio pode ser qualquer um dos produtos de alumina comercialmente disponíveis.

5 As esferas de cerâmica esferoidais das quais aquelas de ocorrência natural ou sinteticamente produzidas de modo que as composições podem incluir aquelas contendo cerca de 50 a cerca de 99% em peso de dióxido de silício. Outros componentes incluem até cerca de 30% de óxido de alumínio, óxido de sódio de a partir de 0 até cerca de 11%, óxido de potássio até cerca de 6%, carbono até cerca de 3% e/ou óxido de cálcio, óxido férrico, óxido de magnésio, óxido de titânio, trióxido de enxofre em quantida-

10 des de a partir de 0 a cerca de 2%.

As esferas de cerâmica serão de preferência cerâmica de sílica ou alumina ou aluminossilicato alcalino. Tais produtos podem ser obtidos comercialmente incluindo microesferas de cerâmica 3M® Zeeospheres®. Esferas de cerâmica ocas devem ter resistência à compressão ou esmagamento de pelo menos 1,38 MPa (200 psi) e de preferência têm resistência a esmagamento de 137,90 a 413,69 MPa (20.000 - 60.000 psi).

20 Outras partículas esferoidais que não podem ser comprimidas adequadas aqui são partículas de dióxido de silício esferoidais. Essas tipicamente têm uma composição de a partir de cerca de 50 a cerca de 99% em peso de dióxido de silício e 0 a cerca de 30% de óxido de alumínio, como os componentes chave, e contêm óxido de sódio de a partir de 0 a cerca de

25 11%, óxido de potássio de a partir de 0 a cerca de 6%, carbono de a partir de 0 a cerca de 3% e/ou óxido de cálcio, óxido férrico, óxido de magnésio, óxido de titânio, trióxido de enxofre em quantidades de a partir de 0 a cerca de 2%. O material de dióxido de silício pode ser qualquer um dos produtos comercialmente disponíveis que satisfazem às necessidades descritas aqui.

30 Um material de dióxido de silício preferido tem uma composição de cerca de 99% de dióxido de silício. Este material acontece naturalmente em bolas globulares e é tratado com processo com calor de alta pureza e comercial-

mente vendido como Goresil®. O tamanho de partícula do dióxido de silício adequadamente empregado aqui é um diâmetro percentual 50° de 5 a 35 microns e de preferência cerca de 5 a 20 microns.

5 As esferas esferoidais que não podem ser comprimidas são eficientes no aperfeiçoamento da capacidade de processamento do adesivo, mantendo um adesivo com capacidade de pulverização de sólidos maior enquanto ao mesmo tempo provendo desempenho de ligação industrialmente aceitável quando utilizadas em uma quantidade de a partir de 5 a 35% em peso, de preferência de a partir de 20 a 25% em peso em peso seco de adesivo.

10 O adesivo de acordo com a invenção pode ser formulado usando água como o veículo líquido, caso onde o polímero halogenado deve ser provido como uma dispersão aquosa ou látice. Látices adequados incluem os látices de polímero de emulsão. Elastômeros embalados podem ser feitos como dispersões aquosas quando convertidos de soluções de solvente. Os formadores de película de base aquosa preferidos são látices de dieno halogenados. Uma combinação de látex do tipo dieno halogenado e uma dispersão aquosa de poliolefina halogenada é preferida. Os látices de butadieno preferidos são descritos nas Patentes U.S. que seguem: 6.268.422, 15 6.132.870, 5.496.884, 5.281.638, 5.717.031, 5.300.555 e 5.200.459, todas aqui incorporadas a título de referência. A poliolefina halogenada do látex pode ser essencialmente qualquer elastômero de poliolefina halogenado natural ou sintético. Os halogênios empregados no elastômero poliolefínico halogenado são tipicamente cloro ou bromo, embora flúor possa ser também usado. Misturas de halogênios podem ser também empregadas, caso onde 20 o elastômero poliolefínico contendo halogênio terá mais de um tipo de halogênio substituído nele. A quantidade de halogênio não parece crítica e pode variar de no mínimo cerca de 3 por cento em peso a mais de 70 por cento em peso, dependendo da natureza do elastômero ou polímero base.

30 Poliolefinas halogenadas representativas incluem borracha natural clorada, borrachas sintéticas contendo cloro e bromo incluindo policloropreno, policloropreno clorado, polibutadieno clorado, hexacloropentadieno,

butadieno/adutos de dieno conjugado cíclicos halogenados, copolímeros de estireno butadieno clorados, copolímeros de propileno etileno clorados e terpolímeros de etileno/propileno/dieno não-conjugado, polietileno clorado, polietileno clorossulfonado, poli(2,3-dicloro-1,3-butadieno) bromado, copolímeros de  $\alpha$ -haloacrilonitrilas e 2,3-dicloro-1,3-butadieno, cloreto de (poli)vinila clorado e similar, incluindo misturas de duas ou mais poliolefinas halogenadas. Então substancialmente qualquer um dos derivados contendo halogênio conhecidos de elastômeros naturais e sintéticos pode ser empregado na prática da presente invenção, incluindo misturas de tais elastômeros.

10 As poliolefinas halogenadas particularmente preferidas utilizadas aqui são mistura de razão de 40-60:60-40% em peso de polietileno clorossulfonado para borracha clorada, bem como uma mistura de razão de 60-70:40-30% em peso de polietileno clorossulfonado para borracha clorada.

15 Preferidos para os adesivos RTM aquosos aqui são poli(2,3-dicloro-1,3-butadieno) e copolímeros de  $\alpha$ -haloacrilonitrilas e 2,3-dicloro-1,3-butadieno conforme descrito na Patente U.S. No. 5.496.884, incorporada aqui a título de referência.

20 Uma dispersão aquosa de poliolefina halogenada pode ser preparada de acordo com métodos conhecidos na técnica tal como através de dissolução da poliolefina halogenada em um solvente e adição de um tensoativo á solução resultante. Água é adicionada à solução sob mistura com alto cisalhamento ou em um moedor de energia coloidal revestido para inverter a fase contínua inicial do solvente para água resultando em uma dispersão de polímero coloidalmente estável. O solvente é retirado para se obter um

25 látex tendo um teor de sólidos total de a partir de cerca de 10 a 50, de preferência 25 a 45% em peso de sólidos. Os látices são também preparados através de polimerização de emulsão convencional de monômeros etilenicamente insaturados clorados. As dispersões aquosas adequadas de poliolefinas halogenadas tal como polietileno clorossulfonado estão disponíveis

30 da Lord Corporation.

Um componente de formação de película polimérico suplementar pode ser um látex, dispersão, emulsão de um material polimérico não-

halogenado. Exemplos de tais materiais poliméricos não-halogenados, que podem ser utilizados em forma aquosa, incluem resinas epóxi, resinas fenóxi, resinas resorcinol, resinas melamina, borracha de copolímero de estireno-butadieno, borracha natural, poliacrilatos, polibutadienos e acetatos de polivinila. Deve ser notado que em adição à ação como um formador de película suplementado, uma resina epóxi pode também agir como um aceitador de ácido e usada em conjunto com ou como uma substituição para aceitadores de ácido em partícula, por exemplo, óxido de zinco.

Se empregado, o componente de formação de película polimérico suplementar da presente invenção é tipicamente utilizado em uma quantidade variando de a partir de cerca de 0,1 a 15, de preferência de a partir de cerca de 5 a 20 por cento em peso seco (excluindo solvente e água) da composição adesiva total.

Um componente essencial das composições adesivas da presente invenção é um composto ou precursor nitroso tal como quinona dioxima. Os grupos nitrosos funcionam através de reticulação. Incluídos estão compostos ou precursores nitrosos capazes de ser convertidos através de oxidação em um composto nitroso em temperaturas elevadas, tal como acontece quando da exposição a temperaturas de a partir de cerca de 140 a 200°C. Um precursor adequado é encontrado na classe de compostos quinona. Exemplos de derivados de composto quinona úteis como precursores de composto nitroso na presente invenção incluem quinona dioxima, dibenzoquinona dioxima, 1,2,4,5-tetraclorobenzoquinona, 2-metil-1,4-benzoquinona dioxima, 1,4-naftoquinona dioxima, 1,2-naftoquinona dioxima e 2,6-naftoquinona dioxima. O composto nitroso pode ser substituído pela oxima correspondente ou o composto nitro correspondente com o agente de oxidação/redução apropriado. Os compostos nitrosos são preferidos e são baseados em hidrocarbonos aromáticos, tal como benzenos, naftalenos, antracenos, bifenilas e similar, contendo pelo menos dois grupos nitrosos ligados diretamente a átomos de carbono no anel não-adjacentes. Mais particularmente, tais compostos nitrosos são descritos como compostos aromáticos tendo de 1 a 3 núcleos aromáticos, incluindo núcleos aromáticos fundidos,

tendo de a partir de 2 a 6 grupos nitrosos ligados diretamente a átomos de carbono nuclear não-adjacentes. Os compostos nitrosos preferidos são os compostos aromáticos dinitrosos, especialmente os dinitrosobenzenos e dinitrosoaftalenos, tal como os meta- ou para-dinitrosobenzenos e os meta- ou para-dinitrosoaftalenos. Os átomos de hidrogênio nucleares do núcleo aromático podem ser substituídos por alquila, alcóxi, cicloalquila, arila, aralquila, alcarila, arilamina, arilnitroso, amino, halogênio e grupos similares. A presença de tais substituintes nos núcleos aromáticos tem pouco efeito sobre a atividade dos compostos nitrosos na presente invenção. Até o ponto que se sabe hoje, não há nenhuma limitação quanto ao caráter do substituinte, e tais substituintes podem ser orgânicos ou inorgânicos de natureza. Desto modo, onde for feito referência aqui a composto nitroso, será compreendido incluir ambos compostos nitrosos substituídos e não-substituído, a menos que de outro modo especificado.

Os materiais poli-C-nitrosos preferidos são compostos aromáticos dinitrosos como (R)m-Ar-(NO)<sub>2</sub>, onde Ar é fenileno ou naftaleno, especialmente os m- ou p-dinitrosobenzenos (DNB) e dinitrosoaftalenos. R em (R)m-Ar-(NO)<sub>2</sub> é um radical orgânico monovalente selecionado do grupo consistindo em radicais alquila, cicloalquila, arila, aralquila, alcarila, arilamina e alcóxi tendo de a partir de 1 a 20 átomos de carbono, amino ou halogênio, e é de preferência um grupo alquila tendo de a partir de 1 a 8 átomos de carbono; e m é zero, 1, 2, 3 ou 4. De preferência m é zero. DNB é incorporado à composição adesiva através de adição como uma dispersão de solvente. Compostos nitrosos exemplares são m-dinitrosobenzeno, p-nitrosobenzeno, m-dinitrosoaftaleno, p-dinitrosoaftaleno, 2,5-dinitroso-p-cimeno, 2-metil-1,4-dinitrosobenzeno, 2-metil-5-cloro-1,4-dinitrosobenzeno, 2-flúor-1,4-dinitrosobenzeno, 2-metoxi-1,3-dinitrosobenzeno, 5-cloro-1,3-dinitrosobenzeno, 2-benzil-1,4-dinitrosobenzeno, 2-cicloexil-1,4-dinitrosobenzeno e suas combinações. Os compostos nitrosos particularmente preferidos incluem p-dinitrosobenzeno e m-dinitrosobenzeno.

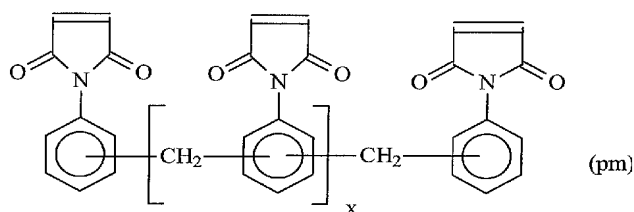
Compostos nitrosos são utilizados em uma quantidade variando de a partir de cerca de 15 a 25% em peso e de preferência de a partir de 17

a 23% em peso em peso seco da composição adesiva total.

O agente de co-cura opcional contém pelo menos dois grupos capazes de formar união com cruzamento e reticulação covalente entre os outros componentes do adesivo RTM, borracha ligada, e/ou iniciador, tal como, por meio de uma polimerização de adição ou polimerização de condensação. Conforme aqui empregado, agentes de co-cura reativos por meio de polimerização de adição sofrem uma reação de radical livre ou eles podem sofrer uma polimerização aniônica, uma polimerização catiônica, uma polimerização de abertura de anel ou polimerização coordenada.

A porção reativa de união com cruzamento/reticulação participa em uma polimerização de adição. As porções polimerizáveis de adição preferidas incluem, por exemplo, alquenila, oxialquenila, alquinila, cicloalquenila, bicicloalquenila, estirila, (met)acrilatos, itaconato, maleimida, éster de vinila, epóxi, éster cianato, nitrila, dialil amida, benzociclobuteno, éter de propargila aromático, acetileno aromático, oxazolina e similar. As porções polimerizáveis de adição mais preferidas incluem alquenila, oxialquenila, (met)acrilato, maleimida ou cicloalquenila. As composições adesivas mais preferidas da presente invenção compreendem ainda um composto de co-cura maleimida. O reticulador de maleimida pode ser essencialmente qualquer composto contendo pelo menos dois grupos maleimida, como em grupos bismaleimida, bem como poli-bis maleimida. Os grupos maleimida podem ser ligados uns aos outros ou podem ser unidos a e separados através de um radical divalente de intervenção tal como alquilenos, cicloalquilenos, epoxidimetileno, fenileno (todos 3 isômeros), 2,6-dimetileno-4-alquilfenol ou sulfonila. Um exemplo de um composto maleimida onde os grupos maleimida são ligados a um radical fenileno é m-fenileno bismaleimida e está disponível como HVA-2 da E.I. Du Pont de Nemours & Co.

As poli(bismaleimidas) adequadas que são polimaleimidas aromáticas tendo de a partir de cerca de 2 a 100 núcleos aromáticos onde não mais do que um grupo maleimida está diretamente ligado a cada anel aromático adjacente são preferidas. Os compostos polimaleimida particularmente preferidos têm a fórmula:



onde x é de a partir de cerca de 1 a 100. Uma poli(bismaleimida) comercial exemplar é vendida como designações BMI-M-20 e BMI-S pela Mitsui Toatsu Fine Chemicals, Incorporated.

O agente de co-cura preferido composto de maleimida é de preferência utilizado na presente invenção em uma quantidade variando de a partir de cerca de 5 a 15% em peso, de preferência de a partir de cerca de 5 a 10% em peso, em peso seco da composição adesiva total.

As composições adesivas da presente invenção podem conter opcionalmente um agente de vulcanização. O agente de vulcanização da presente invenção pode ser qualquer agente de vulcanização conhecido que seja capaz de reticular elastômeros em temperaturas convencionais. Os agentes de vulcanização preferidos para uso na invenção são selênio, enxofre e telúrio, com selênio sendo mais preferido. Os agentes de vulcanização opcionais podem ser empregados em uma quantidade variando de a partir de cerca de 1 a 15, de preferência de a partir de cerca de 2 a 7, por cento em peso seco da composição adesiva total.

Um componente essencial das composições adesivas da presente invenção é um aceitador de ácido. O aceitador de ácido é de preferência um óxido de metal, fosfato, fosfito, hidróxido e similar capaz de seqüestrar ácidos halogenosos livres, por exemplo, óxidos, fosfatos, fosfitos e/ou hidróxidos. Aceitadores de ácido exemplares incluem óxidos de zinco, cádmio, cálcio, magnésio, chumbo e zircônio; litargírio; chumbo azul; sais de zircônio; e suas combinações, e a um grau menor hidróxido de cálcio, carbonato de cálcio e fosfito de chumbo dibásico. Misturas de mais de um aceitador de ácido podem ser usadas na presente invenção, tal como uma combinação preferida de fosfito de chumbo dibásico (Dyphos) e óxido de zinco. Exemplos específicos de sais de chumbo incluem ftalato de chumbo dibásico, maleato de chumbo tribásico monoidroso, fumarato de chumbo tetrabási-

co, fosfito de chumbo dibásico e suas combinações. Outros exemplos de compostos contendo chumbo incluem carbonato de chumbo básico, óxido de chumbo e dióxido de chumbo.

5 Aceitadores de ácido contendo chumbo são muito eficazes, tal como sais de chumbo polibásicos de ácido fosforoso e ácidos dicarboxílicos orgânicos saturados e insaturados e anidridos ácidos, no entanto, compostos contendo chumbo estão se tornando uma preocupação grande quanto ao bioacúmulo. Por razões ambientais, óxidos de metal são preferidos aos compostos contendo chumbo para os propósitos da invenção. Uma substituição adequada para aceitadores de ácido contendo chumbo são fosfatos de metal, por exemplo, fosfato de alumínio tratado na superfície com um composto de zinco, tal como tratamento com hidróxido de zinco, e conversão em óxido de zinco através de filtragem, lavagem com água, secagem e tratamento calor. Os fosfatos tratados com compostos de Zn podem ser usados sozinhos ou em quaisquer misturas com óxidos de alumínio e/ou zinco. Um seqüestrador de ácido mais preferido é uma mistura de a partir de 25-35% em peso de óxido de zinco, 25-35% em peso de fosfato de zinco e 25-35% em peso de fosfato de alumínio. Um substituto de chumbo preferido é uma mistura 1:1 de óxido de zinco, fosfato de zinco e fosfato de alumínio comercialmente disponível da Heubach Company como Heucophos®.

20 O aceitador de ácido é de preferência utilizado em uma quantidade variando de a partir de cerca de 10 a 30% em peso, de preferência 10 a 15% em peso, dependendo da seleção do tipo de aceitador e a % em peso e o teor de halogênio da poliolefina halogenada.

25 Os componentes sólidos do adesivo estão contidos em um solvente volátil ou veículo aquoso. Para modalidades baseadas em solvente, solventes adequados exemplares são hidrocarbonos aromáticos e aromáticos halogenados tal como benzeno, tolueno, xileno, clorobenzeno, diclorobenzeno e similar; hidrocarbonos alifáticos halogenados tal como tricloroetileno, percloroetileno, bicloreto de propileno e similar; cetonas tal como metil cetona, metil isobutil cetona e similar; éteres, naftas, etc, incluindo misturas de tais veículos. A quantidade do veículo empregada é aquela que provê

uma composição adequada para uso como um adesivo. Uma quantidade convencional será geralmente de modo a prover um teor de sólidos total variando de a partir de cerca de 5 a 80, de preferência cerca de 15 a cerca de 40 por cento em peso.

5                   As composições adesivas da presente invenção podem conter opcionalmente outros aditivos bem conhecidos incluindo plastificantes, pigmento. Essas modalidades utilizando solventes orgânicos como o veículo têm tensoativos essencialmente ausentes. Outros agentes de enchimento em partícula inertes tendo uma área de superfície BET maior do que 10 m<sup>2</sup>/g, 10 por exemplo, talco, argila e CaCO<sub>3</sub> podem ser empregadas em quantidades não excedendo 10% em peso como um substituto da quantidade correspondente de partículas esferoidais que não podem ser comprimidas. Essas modalidades contendo água como o veículo tipicamente contêm uma quantidade menor de agente de dispersão, tal como lignossulfonatos, e/ou agentes 15 umectantes. Em alguns casos, é preferível incluir filamentos de reforço de carbono ou vidro, e similar, em quantidades empregadas por aqueles versados na técnica de adesivo para se obter cor e consistência desejadas. Exemplos de ingredientes opcionais incluem negro-de-fumo, sílica tal como sílica vaporizada e dióxido de titânio.

20                   As composições adesivas da presente invenção podem ser preparadas através de qualquer método conhecido na técnica, mas são de preferência preparadas através de combinação e moagem ou agitação dos ingredientes e solvente ou veículo aquoso em um moedor de bola, moedor de areia, moedor de leito cerâmico, moedor de conta de aço, moedor de meio 25 de alta velocidade ou similar. As composições adesivas podem ser aplicadas a uma superfície a ser ligada através de pulverização, imersão, escovação, esfregação, revestimento com rolo ou similar, após o que a composição adesiva é deixada secar. A composição adesiva é tipicamente aplicada em uma quantidade suficiente para formar uma espessura de película seca variando de a partir de cerca de 7,6 a 508 µm (0,3 a 20 mils), de preferência de 30 a partir de cerca de 7,6 a 20 µm (0,3 a 0,8 mil). A espessura da película seca adesiva acima de 51 µm (2 mils) total causa falha de coesão, onde a espes-

sura da película de menos do que 2,5  $\mu\text{m}$  (0,1 mil) pode gerar falha devido à cobertura da superfície inadequada. No caso de uma composição adesiva de dois revestimentos, o adesivo é aplicado de uma maneira similar sobre o primeiro revestimento que foi deixado secar completamente.

5                   As modalidades de adesivo de um revestimento da invenção são especialmente adaptadas para serem utilizadas para ligar elastômeros a superfícies de metal sem o uso de um iniciador. A composição pode ser aplicada a qualquer superfície de substrato, por exemplo, à superfície de metal, através de pulverização, imersão, escovação, esfregamento ou similar, após

10 o que o revestimento adesivo úmido é deixado secar. A composição adesiva é tipicamente aplicada a superfícies de metal e a superfície de metal revestida e substrato elastomérico são então trazidos juntos sob calor e pressão para contato substancial e ligação completada no procedimento de vulcanização de borracha. Em alguns casos, pode ser desejável preaquecer (35-

15 80° C) a superfície de metal antes da aplicação da composição adesiva para auxiliar na secagem da composição adesiva. A superfície revestida do metal e o substrato elastomérico são tipicamente trazidos juntos sob uma pressão de a partir de cerca de 20,7 a 172,4 Mega Pascals (MPa), de preferência de a partir de cerca de 20 MPa a 50 MPa. A montagem de borracha-metal re-

20 sultante é simultaneamente aquecida para uma temperatura de a partir de cerca de 140°C a cerca de 200°C, de preferência de a partir de cerca de 150°C a 170°C. A montagem deve permanecer sob temperatura e pressão aplicadas por um período de a partir de cerca de 3 minutos a 60 minutos, dependendo da taxa de cura do elastômero vulcanizável e espessura do

25 substrato do elastômero. Este processo pode ser realizado através de aplicação do substrato de borracha como um material semiderretido à superfície de metal como em, por exemplo, um processo de moldagem por injeção. O processo pode ser também realizado utilizando moldagem com compressão, moldagem com transferência ou técnicas de cura em autoclave. Após o pro-

30 cesso estar completo, o adesivo e o elastômero ligados são completamente vulcanizados e prontos para uso em uma aplicação final, tal como um encaixe de motor, amortecedor ou material de cinta, para mencionar alguns usos

típicos.

As composições adesivas da presente invenção podem ser preparadas através de qualquer método conhecido na técnica, mas são de preferência preparadas combinando e moendo ou agitando os ingredientes e  
5 água em um moedor de bola, moedor de areia, moedor de conta de cerâmica, moedor de conta de aço, moedor de meio de alta velocidade ou similar.

As composições adesivas podem ser aplicadas a uma superfície a ser ligada através de pulverização, imersão, escovação, esfregação, revestimento com rolo ou similar, após o que a composição adesiva é deixada  
10 secar. Os adesivos de um revestimento são adequadamente aplicados em uma quantidade suficiente para formar uma espessura de película seca variando de a partir de cerca de 7,6 a 51  $\mu\text{m}$  (0,3 a 2,0 mils), de preferência de a partir de cerca de 7,6 a 20  $\mu\text{m}$  (0,3 a 0,8 mil). No caso de uma composição adesiva de dois revestimentos conforme descrito em mais detalhes a seguir,  
15 o adesivo é aplicado de uma maneira similar sobre o primeiro revestimento que foi deixado secar completamente.

As composições adesivas da presente invenção são capazes de se ligar a qualquer substrato ou superfície capaz de receber a composição adesiva. O adesivo é feito especialmente para ligar superfícies de metal a  
20 um material polimérico, e especialmente materiais elastoméricos selecionados de borracha natural, borracha sintética olefínica incluindo policloropreno, polibutadieno, neopreno, borracha de copolímero de estireno-butadieno, borracha de copolímero de acrilonitrila-butadieno, borracha de copolímero de etileno-propileno, borracha de terpolímero de etileno-propileno-dieno, borra-  
25 cha de butila, borracha de butila bromada, polietileno clorossulfonado alquilado e similar. O material pode ser também um elastômero termoplástico tal como os elastômeros termoplásticos vendidos sob a marca registrada SANTOPRENE e ALCRYN pela Monsanto e DuPont, respectivamente. O material é com mais preferência um material elastomérico tal como borracha natu-  
30 ral (cis-poliisopreno). A superfície à qual o material é ligado pode ser qualquer superfície capaz de receber um adesivo tal como um vidro, plástico ou superfície de tecido, e é de preferência uma superfície de metal selecionada

de qualquer um dos metais estruturais comuns tal como ferro, aço (incluindo aço inoxidável), chumbo, alumínio, cobre, latão, bronze, liga de metal MONEL (Huntington Alloy Products Div., International Nickel, Co., Inc.), níquel, zinco e similar. Antes da ligação, uma superfície de metal é tipicamente limpa de acordo com um ou mais métodos conhecidos da técnica tal como retirada de gordura, explosão de areia e fosfatização de zinco.

O adesivo RTM descrito aqui pode ser utilizado para ligar borracha a metal como um adesivo de um revestimento ou como uma combinação de dois revestimentos do adesivo como um revestimento de cobertura aplicado sobre um acionador. O iniciador é aplicado diretamente à superfície de metal e pode ser um iniciador à base de água ou à base de solvente convencional. Iniciadores à base de água adequados incluem iniciadores do tipo resina fenólicos tal como CHEMLOK® 802, CHEMLOK® 805, CHEMLOK® 8006, 8007 e CHEMLOK® 8401 produzidos pela Lord Corporation. Os iniciadores à base de solvente adequados incluem iniciadores do tipo resina fenólica tal como CHEMLOK 205® ou CHEMLOK 207® produzidos pela Lord Corporation. A invenção como revestimento de cobertura é aplicada diretamente sobre o iniciador que foi aplicado ao metal de modo a assegurar contato entre a composição adesiva e o substrato elastomérico que é trazido em contato com a superfície de metal revestida.

As composições adesivas da presente invenção são de preferência preparadas combinando e moendo ou agitando os ingredientes sólidos e solvente ou veículo carreador de água em um moedor de bola, moedor de areia, moedor de conta de cerâmica, moedor de conta de aço, moedor de meio de velocidade alta ou similar. As composições adesivas são aplicadas a uma superfície para serem ligadas através de pulverização, imersão e imersão-giro após o que a composição adesiva é deixada secar. A composição adesiva tem bom desempenho quando aplicada em uma quantidade suficiente para formar uma espessura de película seca variando de a partir de cerca de 7,6 a 508  $\mu\text{m}$  (0,3 a 20 mils). Espessura de película seca adesiva acima de 51  $\mu\text{m}$  (2 mils) tende a causar uma falha de coesão dentro do adesivo, enquanto a espessura de película de menos do que 7,6  $\mu\text{m}$  (0,3

mil) pode gerar falha devido à cobertura da superfície inadequada. No caso de uma composição adesiva de dois revestimentos, o adesivo é aplicado de uma maneira similar sobre o primeiro revestimento que foi deixado secar completamente.

5                   O adesivo pode ser revestido sobre partes de metal conforme recebido ou, em alguns casos, pode ser desejável preaquecer as partes de metal para uma temperatura na faixa de a partir de 35 a cerca de 80° C antes da aplicação da composição adesiva para auxiliar na secagem. A superfície revestida do metal e o substrato elastomérico são tipicamente trazidos  
10 juntos sob uma pressão de a partir de cerca de 20,7 a 172,4 Mega Pascals (MPa), de preferência de a partir de cerca de 20 MPa a 50 MPa. A montagem de borracha-metal resultante é simultaneamente aquecida para uma temperatura dentro da uma faixa de a partir de cerca de 135° C (275° F) a cerca de 171° C (375° F) e de preferência de a partir de cerca de 150° C a  
15 170° C. A montagem deve permanecer sob pressão e temperatura aplicads por um período de a partir de cerca de 3 minutos a 60 minutos, dependendo da taxa de cura do elastômero vulcanizável e da espessura do substrato do elastômero. Este processo pode ser realizado através da aplicação do substrato de borracha como um material semiderretido à superfície de metal como em, por exemplo, um processo de moldagem por injeção. O processo de  
20 ligação pode ser também realizado utilizando técnicas de moldagem por compressão, moldagem com transferência ou cura de autoclave. Após o processo ser completado, o adesivo e o elastômero ligados são completamente vulcanizados e prontos para uso em uma aplicação final, tal como um  
25 encaixe de motor, amortecedor ou material de cinta, para mencionar alguns usos típicos.

Os adesivos de acordo com a invenção são capazes de formar ligações de rasgamento de borracha mesmo após imersão em temperaturas elevadas antes do contato com o elastômero vulcanizável. Isto é referido  
30 como resistência pré-cozimento como uma capacidade de tolerância de um ciclo de pré-cozimento de até cerca de 12 minutos a 171° C (340° F) e ainda mantendo a capacidade de prover alta porcentagem de rasgamento ou re-

tenção de borracha (80% - 100%) sobre a superfície do metal após vulcanização do composto de borracha. Isto é, mesmo sendo aquecido por até 12 minutos a 171° C antes de contato com a borracha, após cura da borracha o adesivo não falha, mas do contrário geralmente pelo menos 80%, desejavelmente pelo menos 85% ou 90% e de preferência pelo menos 95% ou 100%, da borracha ligados rasgam durante teste de destruição.

### EXEMPLOS

Os teste dos exemplos que seguem são descritos a fim de ilustrar mais e descrever integralmente a invenção e não pretendem limitar de modo algum o escopo da invenção que é definido pelas reivindicações.

Adesão Primária (PA) - partes ligadas são puxadas para destruição de acordo com o Teste ASTM D429-Método B. As partes são testadas em descascamento com um ângulo de descascamento de 45 graus. O teste é conduzido em temperatura ambiente com uma velocidade de teste especificada de, por exemplo, 5,08 a 50,80 cm (2 ou 20 polegadas) por minuto. Após as partes ligadas falharem, o valor de resistência de descascamento de pico (medido em libras por polegada linear) e a retenção de borracha percentual na área revestida com adesivo da parte são medidos.

Pulverização de Sal por 72 Horas (SS) - As partes ligadas são pintadas de amarelo claro nas bordas com um disco de pulverização. A borracha é então presa no metal com fio de aço inoxidável de modo a causar estresse na área ligada. Isto expõe a linha ligada ao ambiente. A falha é iniciada ao fazer uma incisão na linha ligada com uma lâmina de barbear. As partes são então esticadas em fio de aço inoxidável e postas em uma câmara de pulverização de sal. O ambiente dentro da câmara é 37,78° C (100° F), 100 por cento de umidade relativa e 5 por cento de sal dissolvido no spray, que é disperso através da câmara. As partes permanecem neste ambiente por 72 horas. Quando da remoção, a borracha é descascada do metal com alicates. A retenção de borracha percentual nas partes é então medida.

Rasgo com Calor (HT) é realizado após as partes ligadas terem sido imersas por 15 minutos a 148,89° C (300° F).

Água Fervente por 2 Horas (BW) - as partes ligadas são prepa-

radas da mesma maneira que elas são para o teste de pulverização de sal; no entanto, neste teste, as partes são postas em um béquer cheio com água da torneira fervente. As partes permanecem neste ambiente por 2 horas. Quando da remoção, a borracha é descascada do metal com alicates. A retenção de borracha percentual nas partes é então medida.

#### Imersão em Água em Temperatura Ambiente por 7 Dias

As partes ligadas são preparadas da mesma maneira que elas são para o teste de pulverização de sal. Neste teste, as partes são postas em um béquer cheio com água da torneira que está em temperatura ambiente. As partes permanecem neste ambiente por 7 dias. Quando da remoção, a borracha é descascada do metal com alicates. A retenção de borracha percentual na parte é então medida.

Os exemplos que seguem são descritos a fim de ilustrar mais e descrever completamente a invenção e não pretendem limitar de qualquer maneira o escopo da invenção que é definido pelas reivindicações. Os resultados ilustrados dos testes acima são descritos nas tabelas abaixo. Nos dados, referência é feita à falha no corpo da borracha (R). A falha é expressa em termos de porcentagem, e uma alta porcentagem de falha na borracha é desejável uma vez que isso indica que a ligação adesiva é mais forte do que a própria borracha.

#### **Adesivo Exemplo 1** (Vide Exemplo 70-R, série 70 abaixo)

Descrição do componente	% em peso	Peso Seco	Peso Líquido
Dinitrosobenzeno (DNB)	20,6	5,37	15,34
Óxido de zinco	1,03	2,68	2,68
25 m-fen bismaleimida	1,03	2,68	2,68
C NR (borracha natural clorada)	15,5	4,04	4,04
Negro-de-fumo	1	0,26	0,26
CSM	16,4	4,27	4,27
Esferas de cerâmica	25,7	6,70	6,70
30 Xileno		<u>0,00</u>	<u>64,03</u>
		26,00	100,0

**Adesivo Exemplo 2** (Vide Exemplo 70-Q na série 70 abaixo)

Descrição do Componente	% em peso	Peso seco	Peso Líquido
Dinitrosobenzeno	20,0	5,20	14,86
Óxido de zinco	10,0	2,60	2,60
5 Bismaleimida**	10,0	2,60	2,60
Borracha natural clorada	15,1	3,92	3,92
Negro-de-fumo **	4,0	1,04	1,04
PE clorossulfonado (CSM)	15,9	4,14	4,14
Esferas de cerâmica**	25	6,50	6,50
10 Xileno		<u>0,00</u>	<u>64,34</u>
		26,0	100,0

## Procedimento de preparação:

- (1)\*\* esses sólidos foram pré-secos em um forno a 76° C (170° F) por 48 horas.
- 15 (2) Xileno foi carregado em um tanque equipado com um misturador Hockmeyer®.
- (3) Borracha CNR, negro-de-fumo, maleimida, óxido de zinco e esferas de cerâmica foram adicionados e misturados por 30 minutos. A velocidade foi ajustada para mais se necessário.
- 20 (4) Uma solução pré-agitada de DNB 35% em xileno foi adicionada com mistura por 15 minutos.
- (5) Os ingredientes foram bombeados para um moedor de areia e recirculados de volta para o tanque até que uma moagem de 0 a 2,0 mil fosse obtida usando um moedor Hegman® guage disponível da Precision Guage & Tool Co. Dayton, Ohio. Negro-de-fumo e CNR são de preferência pré-móidos usando um moedor Kady® para bateladas grandes antes do processamento através do moedor de areia.
- 25 (6) A bomba e o moedor de areia foram limpos com xileno e adicionados ao tanque.
- 30 (7) CSM foi adicionado com mistura até dissolução.

A série de 12 exemplos que segue de acordo com a invenção foi preparada ao mesmo nível de TSC como um controle comercial, a 28%. A

viscosidade foi medida após envelhecimento na prateleira em temperatura ambiente.

Batelada mestre		Batelada mestre						
Matérias-primas	TSC %	Controle	12B	12C	12D	12E	12F	12G
		Comercial						
DNB	35	24,50	21,85	19,65	17,50	15,31	15,15	13,46
Fosfito de Pb	100	27,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ZnO	100	0,00	35,00	31,53	28,00	24,50	15,00	10,00
esferas	100	0,00	0,00	10,00	20,00	30,00	40,00	50,00
Negro-de-fumo	100	6,73	5,96	5,36	4,77	4,19	4,12	3,65
Maleimida	100	10,62	9,50	8,54	7,60	6,65	6,58	5,85
Silica vaporizada	100	2,65	2,35	2,12	1,88	1,62	1,62	1,46
CNR	25	1,23	1,08	0,96	0,85	0,77	0,73	0,65
Xileno	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	<b>TSC %:</b>	<b>28,49%</b>	<b>28,11%</b>	<b>28,00%</b>	<b>28,00%</b>	<b>28,00%</b>	<b>28,00%</b>	<b>28,00%</b>
	% em peso seco	73	76	78	81	83	83	85

Matérias prima	TSC %	Adesivos						
		12A	12B	12C	12D	12E	12F	12G
CSM	20	20,31	18,15	16,34	14,52	12,69	12,58	11,15
CNR	25	6,85	6,12	5,50	4,88	4,27	4,23	3,77
Xileno	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	<b>TSC %:</b>	<b>26,00%</b>	<b>26,00%</b>	<b>26,00%</b>	<b>26,00%</b>	<b>26,00%</b>	<b>26,00%</b>	<b>26,00%</b>
	% em peso seco	27	24	22	19	17	17	15
Total	% em peso seco	100	100	100	100	100	100	100

### Teste: Viscosidade Brookfield de amostras envelhecidas em prateleira

	12A	12B	12C	12D	12E	12F	12G
5							
	318	249	160	124	75	64	55
	353	223	132	95	58	54	48
	419	202	125	81	46	42	41
	472	191	120	81	44	44	39
10	620	219	146	89	48	46	40
	750	210	130	85	53	48	44

### Desempenho de Ligação da Série 12 (% de borracha retida )

Teste	Flexibi- lidade (FX), 0'	Flexibi- lidade (FX), 4'	MÉDIA%						DESVIO PADRÃO	
			BW, 0'	BW, 4'	SS, 0'	SS, 4'	PA,0'	PA, 4'		
CH 253X	100	100	83	88	92	92	100	100	94,4	6,6
PC16NL	100	100	30	38	90	98	100	100	82,0	29,9
12A	99	100	65	93	100	88	100	100	93,0	12,2
12B	100	100	67	93	100	92	100	100	94,0	11,4
12C	99	100	87	70	100	93	100	100	93,6	10,6
12D	100	100	97	70	93	92	100	100	94,0	10,2
12E	100	99	53	33	97	93	100	100	84,4	26,2
12F	100	97	48	40	93	82	100	100	82,5	24,6
12G	100	100	17	20	80	88	100	100	75,6	36,0

## Exemplos de adesivo da série 51

Formulações adesivas								
		Batelada mestre						
Matérias-primas	TSC %	51A	51B	51C	51D	51E	51F	51G
DNB	35	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00
ZnO	100	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
esferas	100	30,00	30,00	30,00	30,00	25,00	25,00	25,00
Negro-de-fumo	100	4,62	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00
Bismaleimida	100	10,00	7,50	7,50	7,50	10,00	10,00	10,00
Sílica vaporizada	100	1,85	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CNR	25	0,92	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Xileno	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	TSC %:	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%
	% de							
	peso	77	73	73	73	70	70	70
	seco							

Adesivo								
Matérias-primas	TSC %	51A	51B	51C	51D	51E	51F	51G
CSM	20	15,92	15,92	20,81	18,37	15,92	23,31	19,62
CNR	25	6,69	11,58	6,69	9,13	14,08	6,69	10,38
Xileno	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	TSC %:	26%	26%	26%	26%	26%	26%	26%
	% em peso							
	seco	23	28	28	28	30	30	30
	% em	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
	peso seco							
	total							

## Parâmetros de Teste

Aplicação: Pulverização @ 65,56° C (150°F)

Elastômeros/Curas

Elastômero usado: 40-45 A durômetro NR curado com enxofre

Curado a 160° C (320 °F) por 16,5'

Adesivos:

DFT @ 20,3 - 25,4 µm (0,80 - 1,0 mil) - 1 revestimento

A borracha foi moldada por compressão

DFT @ 16,5 - 21,6 µm (0,65 - 0,85 mil) - 2 revestimentos

O tempo de cura é o tempo para uma cura de 90% + 10 min, (t90 + 10')

Controles Comerciais Chemlok 253X e PC16NL

Teste

Iniciador DFT @ 6,4 - 8,9 µm (0,25 - 0,35 mil)

Adesão primária - 20"/min

Iniciador comercial Chemlok 205

Água Fervente - 2 h de estresse

Pulverização de sal - 5 dias de estresse

Rasgo com calor - após 15 min imersão @ 148,89° C (300°F)

Pré-cozimento:

Cupom de aço de fosfato de zinco (ZPS) - 3 ppt

0 e 3 minutos

Propriedades Físicas								
	(Unidades)	51A	51B	51C	51D	51E	51F	51G
Viscosidade	mPa.s	193	184	266	233	218	366	286
Densidade	g/cm <sup>3</sup> (lb/gal)	0,99 (8,3)	0,99 (8,3)	0,99 (8,3)	0,99 (8,3)	0,99 (8,3)	0,99 (8,3)	0,99 (8,3)
Sólidos (3B)	%-68°C	25,3	25,17	23,54	25,38	25,14	24,97	25,49
Moagem	mils	0	0	0	0	0	0	0

### Série 51 - Dados de Sumário de Desempenho:

Elastômero: NR curada com enxofre durômetro 40-45 A

Curada a 160° C (320°F) - 12 min

Teste de 1 revestimento (tipo de teste, pré-cozimento) % de retenção de borracha

Teste	BW, 0'	BW, 3'	SS, 0'	SS, 3'	HT, 0'	HT, 3'	PA, 0'	PA, 3'	% de R média	PA- DRÃO
<b>Sistema</b>										
CH 253X	92	100	100	100	100	100	100	100	99,0	2,8
PC16NL	22	23	73	43	100	100	100	100	70,1	35,6
51A	60	91	100	100	100	100	100	100	93,9	14,0
51B	70	63	97	90	100	100	100	100	90,0	15,0
51C	67	66	100	95	100	100	100	100	91,0	15,2
51D	63	48	98	93	100	100	100	100	87,8	20,4
51E	90	83	95	100	100	100	100	100	96,0	6,4
51F	51	12	96	70	100	100	100	100	78,6	32,5
51G	74	22	99	72	100	100	100	100	83,4	27,6

### Teste de 2 Revestimentos

Teste	BW, 0'	BW, 3'	SS, 0'	SS, 3'	HT, 0'	HT, 3'	PA, 0'	PA, 3'	% de R média	PA- DRÃO
<b>Sistema</b>										
205 / CH 253X	73	80	100	100	100	100	100	100	94,1	11,0
205 / PC16NL	100	90	100	98	100	100	100	100	98,5	3,5
205 / 51A	84	75	98	97	100	100	100	100	94,3	9,5
205 / 51B	52	50	97	95	100	100	100	100	86,8	22,1
205 / 51C	100	82	98	95	100	100	100	100	96,9	6,3
205 / 51D	88	62	99	98	100	100	100	100	93,4	13,3
205 / 51E	95	80	98	98	100	100	100	100	96,4	6,8
205 / 51F	87	58	100	95	100	100	100	100	92,5	14,7
205 / 51G	88	67	98	98	100	100	100	100	93,9	11,6

**Combinado**

		<b>% de R média</b>	<b>PADRÃO</b>
<b>205 / CH 253X</b>	<b>CH 253X</b>	<b>96,6</b>	<b>8,2</b>
<b>205 / PC16NL</b>	<b>PC16NL</b>	<b>84,3</b>	<b>28,5</b>
<b>205 / 51A</b>	<b>51A</b>	<b>94,1</b>	<b>11,6</b>
<b>205 / 51B</b>	<b>51B</b>	<b>88,4</b>	<b>18,4</b>
<b>205 / 51C</b>	<b>51C</b>	<b>93,9</b>	<b>11,6</b>
<b>205 / 51D</b>	<b>51D</b>	<b>90,6</b>	<b>16,9</b>
<b>205 / 51E</b>	<b>51E</b>	<b>96,2</b>	<b>6,4</b>
<b>205 / 51F</b>	<b>51F</b>	<b>85,6</b>	<b>25,4</b>
<b>205 / 51G</b>	<b>51G</b>	<b>88,6</b>	<b>21,2</b>

## Adesivos exemplares da série 70

### Formulações de Adesivo

<i>Matérias-primas</i>	TSC %	Batelada mestre									
		70A	70B	70C	70D	70E	70F	70G	70H	70I	70J
<i>DNB</i>	35	21,85	23,00	21,85	23,00	21,85	23,00	20,00	20,75	20,00	20,75
<i>ZnO</i>	100	35,00	36,85	35,00	36,85	35,00	36,85	10,00	10,38	10,00	10,38
<i>ZnAl Fos</i>	100	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>ésteras</i>	100	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	30,00	31,12	30,00	31,12
<i>Bismaleimida</i>	100	9,50	10,00	0,00	0,00	9,50	10,00	10,00	10,38	0,00	0,00
<i>Polibismaleimida</i>	100	0,00	0,00	9,50	10,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10,00	10,38
<i>Negro-de-fumo</i>	100	5,96	1,00	5,96	1,00	5,96	1,00	4,62	1,00	4,62	1,00
<i>Sílica vaporizada</i>	100	2,35	2,46	2,35	2,46	2,35	2,46	1,85	1,92	1,85	1,92
<i>CNR1</i>	25	1,08	1,15	1,08	1,15	0,00	0,00	0,92	0,96	0,92	0,96
<i>CNR2</i>	30	0,00	0,00	0,00	0,00	1,08	1,15	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Xileno</i>	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	<b>TSC %:</b>	<b>30%</b>	<b>30%</b>	<b>30%</b>	<b>30%</b>	<b>30%</b>	<b>30%</b>	<b>30%</b>	<b>30%</b>	<b>30%</b>	<b>30%</b>
<i>Matérias-primas</i>	TSC %	Adesivo									
		70A	70B	70C	70D	70E	70F	70G	70H	70I	70J
<i>CSM</i>	20	18,15	19,12	18,15	19,12	18,15	19,12	15,92	16,52	15,92	16,52
<i>CNR1</i>	25	6,12	6,42	6,12	6,42	0,00	0,00	6,69	6,96	6,69	6,96
<i>CNR2</i>	30	0,00	0,00	0,00	0,00	6,12	6,42	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Xileno</i>	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	<b>TSC %:</b>	<b>26%</b>	<b>26%</b>	<b>26%</b>	<b>26%</b>	<b>26%</b>	<b>26%</b>	<b>26%</b>	<b>26%</b>	<b>26%</b>	<b>26%</b>
	<b>% em peso</b>										
	<b>seco total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

												<b>Batelada mestre</b>											
<b>Matérias-primas</b>	<b>TSC %</b>	<b>70K</b>	<b>70L</b>	<b>70M</b>	<b>70N</b>	<b>70O</b>	<b>70P</b>	<b>70Q</b>	<b>70R</b>	<b>70S</b>	<b>70T</b>												
<i>DNB</i>	<b>35</b>	20,00	20,75	20,00	20,65	20,00	20,65	20,00	20,65	28,14	30,16												
<i>ZnO</i>	<b>100</b>	10,00	10,38	10,00	10,31	10,00	10,31	10,00	10,31	0,00	0,00												
<i>ZnAl Fos</i>	<b>100</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	19,31	20,69												
<i>esferas</i>	<b>100</b>	30,00	31,12	25,00	25,77	25,00	25,77	25,00	25,77	0,00	0,00												
<i>Bismaleimida</i>	<b>100</b>	10,00	10,38	10,00	10,31	0,00	0,00	10,00	10,31	11,00	11,81												
<i>Polibismaleimida</i>	<b>100</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	10,00	10,31	0,00	0,00	0,00	0,00												
<i>Negro-de-fumo 1</i>	<b>100</b>	4,62	1,00	4,00	1,00	4,00	1,00	4,00	1,00	0,00	0,00												
<i>Negro-de-fumo 2</i>	<b>100</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,58	1,00												
<i>Sílica vaporizada</i>	<b>100</b>	1,85	1,92	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00												
<i>CNR1</i>	<b>25</b>	0,00	0,00	1,00	1,04	1,00	1,04	0,00	0,00	0,00	0,00												
<i>CNR2</i>	<b>30</b>	0,92	0,96	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,04	1,00	1,07												
<i>Xileno</i>	<b>0</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00												
	<b>TSC %:</b>	<b>30%</b>	<b>30%</b>	<b>30%</b>	<b>30%</b>	<b>30%</b>	<b>30%</b>	<b>30%</b>	<b>30%</b>	<b>30%</b>	<b>30%</b>												
												<b>Adesivo</b>											
<b>Matérias-primas</b>	<b>TSC %</b>	<b>70K</b>	<b>70L</b>	<b>70M</b>	<b>70N</b>	<b>70O</b>	<b>70P</b>	<b>70Q</b>	<b>70R</b>	<b>70S</b>	<b>70T</b>												
<i>CSM</i>	<b>20</b>	15,92	16,52	15,92	16,42	15,92	16,42	15,92	16,42	22,97	24,58												
<i>CNR1</i>	<b>25</b>	0,00	0,00	14,08	14,50	14,08	14,50	0,00	0,00	0,00	0,00												
<i>CNR2</i>	<b>30</b>	6,69	6,96	0,00	0,00	0,00	0,00	14,08	14,50	10,00	10,69												
<i>Xileno</i>	<b>0</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00												
	<b>TSC %:</b>	<b>26%</b>	<b>26%</b>	<b>26%</b>	<b>26%</b>	<b>26%</b>	<b>26%</b>	<b>26%</b>	<b>26%</b>	<b>26%</b>	<b>26%</b>												
	<b>% em peso seco total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>												

## Parâmetros de Teste

Aplicação: Pulverização @ 65,56° C (150°F)

Adesivos:

DFT @ 16,5 - 21,6 mm (0,65 - 0,85 mil) - 2 revestimentos

Controle comercial CH 253X

Controle comercial PC-16NL

Iniciador:

DFT @ 6,4 - 8,9 µm (0,25 - 0,35 mil)

Iniciador comercial Chemlok 205

Pré-cozimento:

0 e 4 minutos

Elastômeros/Curas

NR curada com enxofre 40-45 A durômetro curada @ 160° C (320 °F) por 16'

Moldada com compressão (190 + 10')

Adesão primária - 20"/min

Água fervente - 2 h de estresse

Pulverização com sal - 5 dias de estresse

Substrato

Cupom de ZPS - 3 ppt

31/78

## Exemplo série 70 - Dados de Sumário de Desempenho:

Teste de 2 Revestimentos

Teste	BW, 0'	BW, 4'	SS, 0'	SS, 4'	PA, 0'	PA, 4'	% de R média	PADRÃO
<b>Sistema</b>								
<b>205/CH 253X</b>	100	100	100	97	100	100	<b>99,5</b>	1,2
<b>205/PC16NL</b>	100	100	97	97	100	100	<b>99,0</b>	1,5
<b>205/70A</b>	100	100	97	100	100	100	<b>99,5</b>	1,2
<b>205/70B</b>	100	100	97	100	100	100	<b>99,5</b>	1,2
<b>205/70C</b>	100	100	100	100	100	100	<b>100,0</b>	0,0
<b>205/70D</b>	100	100	97	100	100	100	<b>99,5</b>	1,2
<b>205/70E</b>	100	100	97	100	100	100	<b>99,5</b>	1,2
<b>205/70F</b>	100	100	100	100	100	100	<b>100,0</b>	0,0
<b>205/70G</b>	100	100	95	95	100	100	<b>98,3</b>	2,6

Continuação

<b>205/70H</b>	30	30	96	90	100	100	<b>74,3</b>	34,5
<b>205/70I</b>	100	100	100	100	100	100	<b>100,0</b>	0,0
<b>205/70J</b>	100	100	100	100	100	100	<b>100,0</b>	0,0
<b>205/70K</b>	100	100	95	92	100	100	<b>97,8</b>	3,5
<b>205/70L</b>	100	100	100	100	100	100	<b>100,0</b>	0,0
<b>205/70M</b>	100	100	98	98	100	100	<b>99,3</b>	1,0
<b>205/70N</b>	100	100	97	93	100	100	<b>98,3</b>	2,9
<b>205/70O</b>	100	100	100	100	100	100	<b>100,0</b>	0,0
<b>205/70P</b>	100	100	96	95	100	100	<b>98,5</b>	2,3
<b>205/70Q</b>	100	100	96	97	100	100	<b>98,8</b>	1,8
<b>205/70R</b>	100	100	90	97	100	100	<b>97,8</b>	4,0
<b>205/70S</b>	100	100	100	93	100	100	<b>98,8</b>	2,9
<b>205/70T</b>	100	100	98	100	100	100	<b>99,7</b>	0,8

Modalidades de Veículo Aquoso

As séries 45, 58 e 69 que seguem representam de acordo com a presente invenção onde água é usada e os sólidos são dispersos usando um auxiliar de umedecimento.

- 5 Montagens de borracha-para-metal ligadas foram preparadas com moldes e dimensões padrão. Alguns cupons revestidos são expostos a calor de pré-cozimento/pré-cura. Quando pré-cozidas por um período de tempo específico, as partes revestidas com adesivo são expostas à temperatura de trabalho por aquele tempo especificado em minutos antes de ser injetada na cavidade. Isto simula condições de produção para determinar se o adesivo permanece ativo o suficiente para ser usado no composto de borracha.
- 10

- Os adesivos foram testados usando testes de resistência primária, rasgo com calor, água fervente e resistência a sal, com e sem pré-cozimento.
- 15

Elastômero testado: NR (borracha natural) com dureza medida por durômetro 40-45 A a 148,89°C (320°F) por 16 min.

Rasgo com calor medido após 15 min @ 149°C

DFT adesivo era 16,5 – 20,3 µm (0,65-0,80 mil)

- 20 A ligação foi feita através de Moldagem com calor. O composto de borracha natural semi-EV (vulcanização : 106) (t90 + 10') ou

Teste de Água Fervente – as partes sofrerão



## Teste de desempenho da série 45 (% de área ligada e tipo de falha)

Teste: Rasgo com calor - 15 min @ 148,89° C (300°F)

Pré-cozimento : 0'

Sistema de Adesivo	Kg (lbs)	SB	R	RC	CM
Revestimento de cobertura iniciador	16,33 (36)	0	100	0	0
CH 8007/CH 8121	16,33 (37)	0	100	0	0
	17,69 (39)	0	100	0	0
Média:	16,33 (37)	0	100	0	0
Padrão:	0,91 (2)	0	0	0	0

	18,6 (41)	1	100	0	0
CH 8007 / 45B	19,96 (44)	0	100	0	0
	20,87 (46)	0	100	0	0
Média:	19,96 (44)	0	100	0	0
Padrão:	1,36 (3)	1	0	0	0

	19,96 (44)	0	100	0	0
CH 8007 / 45D	20,87 (46)	0	100	0	0
	21,32 (47)	0	100	0	0
Média:	20,87 (46)	0	100	0	0
Padrão:	0,91 (2)	0	0	0	0

	18,6 (41)	1	100	0	0
CH 8007 / 45F	10,89 (24)	0	100	0	0
	16,78 (37)	0	100	0	0
Média:	15,42 (34)	0	100	0	0
Padrão:	4,08 (9)	1	0	0	0

Sistema de adesivo	Kg (lbs)	SB	R	RC	CM
	29,48 (65)	1	100	0	0
CH 8007 / 45A	30,39 (67)	0	100	0	0
	33,11 (73)	0	100	0	0
Média:	30,84 (68)	0	100	0	0
Padrão:	1,81 (4)	1	0	0	0

	16,33 (36)	0	100	0	0
CH 8007 / 45C	16,33 (36)	0	100	0	0
	17,69 (39)	0	100	0	0
Média:	16,78 (37)	0	100	0	0
Padrão:	0,91 (2)	0	0	0	0

	15,88 (35)	0	100	0	0
CH 8007 / 45E	16,33 (36)	0	100	0	0
	17,69 (39)	0	100	0	0
Média:	16,78 (37)	0	100	0	0
Padrão:	0,91 (2)	0	0	0	0

	14,06 (31)	0	100	0	0
CH 8007 / 45G	14,51 (32)	0	100	0	0
	14,51 (32)	0	100	0	0
Média:	14,51 (32)	0	100	0	0
Padrão:	0,45 (1)	0	0	0	0

Continuação

CH 8007 / 45H

16,78 (37)	1	100	0	0
15,24 (34)	0	100	0	0
16,78 (37)	1	100	0	0
Média: 16,33 (36)	1	100	0	0
Padrão: 0,91 (2)	1	0	0	0

Média:

Padrão:

CH 8007 / 45J

14,97 (33)	0	100	0	0
14,97 (33)	0	100	0	0
15,42 (34)	0	100	0	0
Média: 14,97 (33)	0	100	0	0
Padrão: 0,45 (1)	0	0	0	0

Média:

Padrão:

Pré-cozimento : 4'

Sistema de Adesivo

Revestimento iniciador/cobertura

CH 8007 / CH 8121

Kg (lbs)	SB	R	RC	CM
17,69 (39)	1	100	0	0
17,69 (39)	0	100	0	0
15,42 (34)	0	100	0	0
Média: 16,78 (37)	0	100	0	0
Padrão: 1,36 (3)	1	0	0	0

Média:

Padrão:

CH 8007 / 45B

17,69 (39)	0	100	0	0
16,33 (36)	0	100	0	0
16,33 (36)	0	100	0	0
Média: 16,78 (37)	0	100	0	0
Padrão: 0,91 (2)	0	0	0	0

Média:

Padrão:

17,69 (39)	0	100	0	0
------------	---	-----	---	---

CH 8007 / 45I

14,97 (33)	0	100	0	0
14,97 (33)	0	100	0	0
17,24 (38)	0	100	0	0
Média: 15,88 (35)	0	100	0	0
Padrão: 1,36 (3)	0	0	0	0

Média:

Padrão:

Sistema de Adesivo

CH 8007 / 45A

Kg (lbs)	SB	R	RC	CM
22,68 (50)	1	100	0	0
23,13 (51)	1	100	0	0
23,13 (51)	1	100	0	0
Média: 23,13 (51)	1	100	0	0
Padrão: 0,45 (1)	0	0	0	0

Média:

Padrão:

CH 8007 / 45C

16,78 (37)	0	100	0	0
18,6 (41)	0	100	0	0
19,05 (42)	0	100	0	0
Média: 18,14 (40)	0	100	0	0
Padrão: 1,36 (3)	0	0	0	0

Média:

Padrão:

0	0	0	100	0
---	---	---	-----	---

CH 8007 / 45D	18,6 (41)	0	100	0	0
	18,6 (41)	0	100	0	0
Média:	0	0	100	0	0
Padrão:	0,45 (1)	0	0	0	0

CH 8007 / 45E	0	0	0	100	0
	0	0	0	100	0
Média:	0	0	0	100	0
Padrão:	0	0	0	0	0

CH 8007 / 45F	0	0	0	100	0
	0	0	0	100	0
	0	0	0	100	0
Média:	0	0	0	100	0
Padrão:	0	0	0	0	0

CH 8007 / 45G	0	0	0	100	0
	0	0	0	100	0
	0	0	0	100	0
Média:	0	0	0	100	0
Padrão:	0	0	0	0	0

CH 8007 / 45H	13,61 (30)	0	100	0	0
	14,06 (31)	0	100	0	0
	14,97 (33)	0	100	0	0
Média:	14,06 (31)	0	100	0	0
Padrão:	0,91 (2)	0	0	0	0

CH 8007 / 45I	14,06 (31)	0	100	0	0
	16,78 (37)	0	100	0	0
	15,42 (34)	0	100	0	0
Média:	15,42 (34)	0	100	0	0
Padrão:	1,36 (3)	0	0	0	0

CH 8007 / 45J	12,7 (28)	0	30	70	0
	14,51 (32)	0	30	70	0
	15,88 (35)	0	30	70	0
Média:	14,51 (32)	0	30	70	0
Padrão:	1,81 (4)	0	0	0	0

**Elastômero: NR curada com enxofre durômetro 45-55 A**  
**curada @ a 160° C (320°F) - 16'**

**Teste: Água fervente - 2h de estresse em jig**

**Pré-cozimento : 0'**

Sistema de Adesivo	R	TR	RC	CM	CP
Revestimento de iniciador/cobertura	70	30	0	0	0
CH 8007 / CH 8121	50	50	0	0	0
Controle	70	30	0	0	0
Média:	63	37	0	0	0
Padrão:	12	12	0	0	0

	0	100	0	0	0
CH 8007 / 45B	0	100	0	0	0
	0	100	0	0	0
Média:	0	100	0	0	0
Padrão:	0	0	0	0	0

	0	100	0	0	0
CH 8007 / 45D	0	100	0	0	0
	0	100	0	0	0
Média:	0	100	0	0	0
Padrão:	0	0	0	0	0

	0	40	60	0	0
CH 8007 / 45F	0	40	60	0	0
	0	40	60	0	0

Sistema de adesivo	R	TR	RC	CM	CP
	80	20	0	0	0
CH 8007 / 45A	90	10	0	0	0
	90	10	0	0	0
Média:	87	13	0	0	0
Padrão:	6	6	0	0	0

	5	95	0	0	0
CH 8007 / 45C	5	95	0	0	0
	5	95	0	0	0
Média:	5	95	0	0	0
Padrão:	0	0	0	0	0

	0	70	30	0	0
CH 8007 / 45E	0	70	30	0	0
	0	70	30	0	0
Média:	0	70	30	0	0
Padrão:	0	0	0	0	0

	0	15	85	0	0
CH 8007 / 45G	0	10	90	0	0
	0	5	95	0	0

Média:	0	40	60	0	0
Padrão:	0	0	0	0	0

CH 8007 / 45H	0	90	10	0	0
	0	80	20	0	0
	0	70	30	0	0
Média:	0	80	20	0	0
Padrão:	0	10	10	0	0

CH 8007 / 45J	0	60	40	0	0
	0	55	45	0	0
	0	60	40	0	0
Média:	0	58	42	0	0
Padrão:	0	3	3	0	0

**Pré-cozimento : 4'**

**Adesão primária**

Sistema de adesivo	R	TR	RC	CM	CP
	50	50	0	0	0
Controle	65	35	0	0	0
Iniciador + Cobertura	25	75	0	0	0
Média:	47	53	0	0	0
Padrão:	20	20	0	0	0

CH 8007 / 45B	5	95	0	0	0	
	5	95	0	0	0	
	5	95	0	0	0	
	Média:	5	95	0	0	0
	Padrão:	0	0	0	0	0

Média:	0	10	90	0	0
Padrão:	0	5	5	0	0

CH 8007 / 45I	0	70	30	0	0
	0	60	40	0	0
	0	60	40	0	0
Média:	0	63	37	0	0
Padrão:	0	6	6	0	0

Sistema de adesivo	R	TR	RC	CM	CP
	70	30	0	0	0
CH 8007/45A	70	30	0	0	0
	70	30	0	0	0
Média:	70	30	0	0	0
Padrão:	0	0	0	0	0

CH 8007/45C	40	60	0	0	0	
	40	60	0	0	0	
	10	90	0	0	0	
	Média:	30	70	0	0	0
	Padrão:	17	17	0	0	0

CH 8007 / 45D	0	100	0	0	0
	0	100	0	0	0
	5	95	0	0	0
Média:	2	98	0	0	0
Padrão:	3	3	0	0	0

CH 8007 / 45E	0	0	100	0	0
	0	0	100	0	0
	0	0	100	0	0
Média:	0	0	100	0	0
Padrão:	0	0	0	0	0

CH 8007 / 45F	0	0	100	0	0
	0	0	100	0	0
	0	0	100	0	0
Média:	0	0	100	0	0
Padrão:	0	0	0	0	0

CH 8007 / 45G	0	0	100	0	0
	0	0	100	0	0
	0	0	100	0	0
Média:	0	0	100	0	0
Padrão:	0	0	0	0	0

CH 8007 / 45H	0	0	100	0	0
	0	0	100	0	0
	0	0	100	0	0
Média:	0	0	100	0	0
Padrão:	0	0	0	0	0

CH 8007 / 45I	0	40	60	0	0
	0	50	50	0	0
	0	70	30	0	0
Média:	0	53	47	0	0
Padrão:	0	15	15	0	0

CH 8007 / 45J	0	0	100	0	0
	0	0	100	0	0
	0	0	100	0	0
Média:	0	0	100	0	0
Padrão:	0	0	0	0	0

Elastômero: NR curada com enxofre durômetro 45-55 A  
curada @ a 160° C (320°F) - 16' de cura

Teste: Pulverização com sal - 7 dias de es-  
tresse

Pré-cozimento : 0'

Sistema de adesivo	R	TR	RC	CM	CP
Revestimento de iniciador/ cobertura	95	0	5	0	0
CH 8007/CH 8121	95	0	5	0	0
Média:	95	0	5	0	0
Padrão:	0	0	0	0	0

CH 8007/45B	90	0	10	0	0
	75	0	25	0	0
	75	0	25	0	0
Média:	80	0	20	0	0
Padrão:	9	0	9	0	0

CH 8007/45D	90	0	10	0	0
	90	0	10	0	0
	90	0	10	0	0
Média:	90	0	10	0	0
Padrão:	0	0	0	0	0

CH 8007/45F	25	0	75	0	0
	25	0	75	0	0
	25	0	75	0	0

Sistema de adesivo	R	TR	RC	CM	CP
CH 8007/45A	95	0	5	0	0
	95	0	5	0	0
Média:	95	0	5	0	0
Padrão:	0	0	0	0	0

CH 8007/45C	85	0	15	0	0
	85	0	15	0	0
	85	0	15	0	0
Média:	85	0	15	0	0
Padrão:	0	0	0	0	0

CH 8007/45E	25	0	75	0	0
	25	0	75	0	0
	25	0	75	0	0
Média:	25	0	75	0	0
Padrão:	0	0	0	0	0

CH 8007/45G	0	0	100	0	0
	0	0	100	0	0
	0	0	100	0	0

Média:	25	0	75	0	0
Padrão:	0	0	0	0	0

CH 8007/45H	60	0	40	0	0
	40	0	60	0	0

Média:	55	0	45	0	0
Padrão:	52	0	48	0	0
	10	0	10	0	0

CH 8007/45J	40	0	60	0	0
	45	0	55	0	0

Média:	50	0	50	0	0
Padrão:	45	0	55	0	0
	5	0	5	0	0

Pré-cozimento : 4'

Sistema de adesivo

	R	TR	RC	CM	CP
CH 8007/CH 8121	100	0	0	0	0
	95	0	5	0	0

Média:	90	0	10	0	0
Padrão:	95	0	5	0	0
	5	0	5	0	0

CH 8007/45B	85	0	15	0	0
	85	0	15	0	0

Média:	90	0	10	0	0
Padrão:	87	0	13	0	0
	3	0	3	0	0

Média:	0	0	100	0	0
Padrão:	0	0	0	0	0

CH 8007/45I	60	0	40	0	0
	70	0	30	0	0

Média:	80	0	20	0	0
Padrão:	70	0	30	0	0
	10	0	10	0	0



Sistema de adesivo

	R	TR	RC	CM	CP
CH 8007/45A	80	0	20	0	0
	80	0	20	0	0

Média:	90	0	10	0	0
Padrão:	83	0	17	0	0
	6	0	6	0	0

CH 8007/45C	40	0	60	0	0
	50	0	50	0	0

Média:	60	0	40	0	0
Padrão:	50	0	50	0	0
	10	0	10	0	0

CH 8007/45D	60	0	40	0	0
	80	0	20	0	0
	85	0	15	0	0
Média:	75	0	25	0	0
Padrão:	13	0	13	0	0

CH 8007/45E	0	0	100	0	0
	0	0	100	0	0
	0	0	100	0	0
Média:	0	0	100	0	0
Padrão:	0	0	0	0	0

CH 8007/45F	0	0	100	0	0
	0	0	100	0	0
	0	0	100	0	0
Média:	0	0	100	0	0
Padrão:	0	0	0	0	0

CH 8007/45G	0	0	100	0	0
	0	0	100	0	0
	0	0	100	0	0
Média:	0	0	100	0	0
Padrão:	0	0	0	0	0

CH 8007/45H	0	0	100	0	0
	0	0	100	0	0
	0	0	100	0	0
Média:	0	0	100	0	0
Padrão:	0	0	0	0	0

CH 8007/45I	10	0	90	0	0
	20	0	80	0	0
	20	0	80	0	0
Média:	17	0	83	0	0
Padrão:	6	0	6	0	0

CH 8007/45J	25	0	75	0	0
	0	0	100	0	0
	25	0	75	0	0
Média:	17	0	83	0	0
Padrão:	14	0	14	0	0


Elastômero: NR curada com enxofre durômetro 45-55 A  
curada @ a 160° C (320°F) - 16' de cura

Teste: Adesão primária - 20"/min

Pré-cozimento : 0'

Sistema de adesivo	Kg (lbs)	SB	R	RC	CM
	22,23 (49)	0	100	0	0
CH 8007/CH 8121	24,04 (53)	0	100	0	0
	24,49 (54)	0	100	0	0
Média:	23,59 (52)	0	100	0	0
Padrão:	1,36 (3)	0	0	0	0

	22,68 (50)	0	100	0	0
CH 8007/45B	23,13 (51)	0	100	0	0
	23,13 (51)	0	100	0	0
Média:	23,13 (51)	0	100	0	0
Padrão:	0,45 (1)	0	0	0	0

	23,13 (51)	0	100	0	0
CH 8007/45D	23,13 (51)	0	100	0	0
	26,31 (58)	0	100	0	0
Média:	24,04 (53)	0	100	0	0
Padrão:	1,81 (4)	0	0	0	0

	21,32 (47)	0	100	0	0
CH 8007/45F	24,95 (55)	0	100	0	0
	25,85 (57)	0	100	0	0
Média:	24,04 (53)	0	100	0	0
Padrão:	2,27 (5)	0	0	0	0

Sistema de adesivo	Kg (lbs)	SB	R	RC	CM
	35,38 (78)	0	100	0	0
CH 8007/45A	36,29 (80)	1	100	0	0
	39,46 (87)	0	100	0	0
Média:	37,19 (82)	0	100	0	0
Padrão:	2,27 (5)	1	0	0	0

	21,32 (47)	0	100	0	0
CH 8007/45C	24,04 (53)	0	100	0	0
	25,85 (57)	0	100	0	0
Média:	23,59 (52)	0	100	0	0
Padrão:	2,27 (5)	0	0	0	0

	19,96 (44)	0	100	0	0
CH 8007/45E	21,32 (47)	0	100	0	0
	23,13 (51)	0	100	0	0
Média:	21,32 (47)	0	100	0	0
Padrão:	1,81 (4)	0	0	0	0

	13,15 (29)	0	100	0	0
CH 8007/45G	13,61 (30)	0	100	0	0
	13,61 (30)	0	100	0	0
Média:	13,61 (30)	0	100	0	0
Padrão:	0,45 (1)	0	0	0	0





**Exemplo de Adesivos RTM Aquosos da Série 85**

		Batelada mestre						
Matérias-primas	TSC %	85A	85B	85C	85D	85E	85F	85G
Torta úmida de DNB	84,6	30,13	25,60	22,60	19,60	22,60	19,60	16,58
Negro-de-fumo	100	15,97	13,56	11,96	10,36	11,96	10,36	8,76
Auxiliar umectante	33	0,48	0,42	0,38	0,32	0,38	0,32	0,28
Dispersante	100	0,48	0,42	0,38	0,32	0,38	0,32	0,28
ZnO	100	0,00	0,00	10,00	20,00	0,00	10,00	20,00
Terpolímero de DCD	37	0,00	18,11	0,00	0,00	15,97	0,00	0,00
esferas	100	0,00	15,00	15,00	15,00	25,00	25,00	25,00
Água DI	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	<b>TSC %:</b>	<b>29,51%</b>	<b>58,04%</b>	<b>65,88%</b>	<b>61,89%</b>	<b>56,63%</b>	<b>61,89%</b>	<b>58,04%</b>
	<b>% em peso seco</b>	<b>47</b>	<b>73</b>	<b>60</b>	<b>66</b>	<b>76</b>	<b>66</b>	<b>71</b>
		Adesivo						
Matérias-primas	TSC %	85A	85B	85C	85D	85E	85F	85G
Terpolímero de DCD	37	42,61	18,11	31,94	27,70	15,97	27,70	23,44
Homopolímero de DCD	35	10,32	8,78	7,74	6,70	7,74	6,70	5,66
Água DI	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	<b>TSC %:</b>	<b>31,00%</b>	<b>50,00%</b>	<b>50,00%</b>	<b>50,00%</b>	<b>50,00%</b>	<b>50,00%</b>	<b>50,00%</b>
	<b>% em peso seco</b>	<b>53</b>	<b>27</b>	<b>40</b>	<b>34</b>	<b>24</b>	<b>34</b>	<b>29</b>
	<b>% em peso seco total</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>

47/78

Aplicação: Temperatura do adesivo @ pulverizado 65,56° C (150°F)

Elastômeros/curas

DFT do Adesivo @16,5 – 20,3 µm ( 0,65 - 0,80 mil)

Tipo e cura de borracha: borracha natural curada com enxofre durômetro

DFT do Primer @ 6,4 – 8,9 µm (0,25 - 0,35 mil)

45-55 A curada @ 160° C (320 °F) - 16'

Moldada por compressão (190 + 10')

Água fervente - 2 h de estresse

iniciador comercial: Chemlok 8007

Rasgo com Calor - 15 min @ 148,89° C (300°F) água fervente - 2h estressado

Pulverização com sal – transionado por 7 dias adesão primária a 20"/min

Pré-cozimento: 0 e 4 min

Substrato: aço fosfatizado com zinco

Propriedades Físicas

	(Unidades)	85A	85B	85C	85D	85E	85F	85G
Viscosidade (2 @ 30rpm)	mPa.s	14	117	43,5	48,2	55	50,7	64,6
Densidade	g/cm <sup>3</sup> (lb/gal)	1,09 (9,1)	1,11 (9,3)	1,28 (10,7)	1,32 (11)	1,25 (10,4)	1,35 (11,3)	1,34 (11,2)
Sólidos (3C)	%-107°C	28,97	49,41	49,44	50,44	49,42	49,78	50,73
Moagem	mils	<.5	<.5	<.5	<.5	<.5	<.5	<.5
DFT do Adesivo	mils	0,23	0,32	0,42	0,67	1,3	1,98	2,4

Teste de Desempenho da Série 85 (% de área ligada e tipo de falha)

Elastômero: : NR curada com enxofre durômetro 45-55 A  
130 @ a 160° C (320°F) - 16' de cura

Teste: Rasgo com calor - 15 min @ 148,89° C (300°F)

Pré-cozimento : 0'

Sistema de adesivo	Kg (lbs)	SB	R	RC	CM
CH 8007/CH 8121	18,6 (41)	1	100	0	0
	21,77 (48)	1	100	0	0
	24,49 (54)	1	100	0	0
	Média: 21,77 (48)	1	100	0	0
Padrão:	3,18 (7)	0	0	0	0
CH 8007/85B	17,69 (39)	0	100	0	0
	17,69 (39)	0	100	0	0
	18,6 (41)	0	100	0	0

Sistema de adesivo	Kg (lbs)	SB	R	RC	CM
CH 8007/85A	17,24 (38)	1	100	0	0
	19,05 (42)	1	100	0	0
	20,87 (46)	1	100	0	0
	Média: 19,05 (42)	1	100	0	0
Padrão:	1,81 (4)	0	0	0	0
CH 8007/85C	15,42 (34)	0	100	0	0
	16,23 (36)	0	100	0	0
	16,23 (36)	0	100	0	0

Média:	18,14 (40)	0	100	0	0
Padrão:	0,45 (1)	0	0	0	0

CH 8007/85D	18,6 (41)	0	100	0	0
	19,05 (42)	1	100	0	0
	19,5 (43)	1	100	0	0
Média:	(19,05)42	1	100	0	0
Padrão:	0,45 (1)	1	0	0	0

12,7 (28)	0	100	0	0
-----------	---	-----	---	---

CH 8007/85F	13,15 (29)	0	100	0	0
	14,97 (33)	0	100	0	0
	Média:	13,61 (30)	0	100	0
Padrão:	1,36 (3)	0	0	0	0

Pré-cozimento : 4'

Sistema de adesivo	Kg (lbs)	SB	R	RC	CM
CH 8007/CH 8121 (Sem PVA)	19,05 (42)	0	100	0	0
	19,5 (43)	0	100	0	0
	19,96 (44)	0	100	0	0
Média:	19,5 (43)	0	100	0	0
Padrão:	0,45 (1)	0	0	0	0

CH 8007/85B	15,88 (35)	0	100	0	0
	15,88 (35)	0	100	0	0
	16,78 (37)	0	100	0	0
	Média:	16,33 (36)	0	100	0

Média:	15,88 (35)	0	100	0	0
Padrão:	0,45 (1)	0	0	0	0

CH 8007/85E	17,69 (39)	0	100	0	0
	18,14 (40)	0	100	0	0
	19,05 (42)	1	100	0	0
Média:	18,14 (40)	0	100	0	0
Padrão:	0,91 (2)	1	0	0	0

14,51 (32)	0	100	0	0
------------	---	-----	---	---

CH 8007/85G	14,51 (32)	0	100	0	0
	14,51 (32)	0	100	0	0
	Média:	14,51 (32)	0	100	0
Padrão:	0	0	0	0	0

Sistema de adesivo	Kg (lbs)	SB	R	RC	CM
CH 8007/85A	19,5 (43)	1	100	0	0
	21,32 (47)	1	100	0	0
	21,77 (48)	1	100	0	0
Média:	20,87 (46)	1	100	0	0
Padrão:	1,36 (3)	0	0	0	0

CH 8007/85C	14,97 (33)	0	100	0	0
	15,42 (34)	0	100	0	0
	16,33 (36)	0	100	0	0
	Média:	15,42 (34)	0	100	0

Padrão:	0,45 (1)	0	0	0	0
---------	----------	---	---	---	---

CH 8007/85D	14,97 (33)	1	100	0	0
	16,78 (37)	0	100	0	0
	17,24 (38)	0	100	0	0
Média:	16,33 (36)	0	100	0	0
Padrão:	1,36 (3)	1	0	0	0

CH 8007/85F	11,79 (26)	0	100	0	0
	12,25 (27)	0	100	0	0
	12,7 (28)	0	100	0	0

Média:	12,25 (27)	0	100	0	0
Padrão:	0,45 (1)	0	0	0	0

Padrão:	0,91 (2)	0	0	0	0
---------	----------	---	---	---	---

CH 8007/85E	15,42 (34)	0	100	0	0
	17,24 (38)	0	100	0	0
	16,78 (37)	1	100	0	0
Média:	16,33 (36)	0	100	0	0
Padrão:	0,91 (2)	1	0	0	0

CH 8007/85G	12,7 (28)	0	100	0	0
	13,15 (29)	0	100	0	0
	13,61 (30)	0	100	0	0

Média:	13,15 (29)	0	100	0	0
Padrão:	0,45 (1)	0	0	0	0

50/78

**Teste: Água fervente - 2h de estresse em jig**

Pré-cozimento : 0'

Sistema de adesivo	R	TR	RC	CM	CP	
CH 8007/CH 8121 (Sem PVA)	80	20	0	0	0	
	55	45	0	0	0	
	75	25	0	0	0	
	Média:	70	30	0	0	0
	Padrão:	13	13	0	0	0
	80	20	0	0	0	

Sistema de adesivo	R	TR	RC	CM	CP	
CH 8007/85A	60	40	0	0	0	
	40	60	0	0	0	
	10	20	70	0	0	
	Média:	37	40	23	0	0
	Padrão:	25	20	40	0	0
	90	10	0	0	0	

CH 8007/85B	40	60	0	0	0
	80	20	0	0	0
Média:	67	33	0	0	0
Padrão:	23	23	0	0	0

CH 8007/85C	15	85	0	0	0
	90	10	0	0	0
Média:	65	35	0	0	0
Padrão:	43	43	0	0	0

CH 8007/85D	90	10	0	0	0
	95	5	0	0	0
Média:	88	12	0	0	0
Padrão:	8	8	0	0	0

CH 8007/85E	100	0	0	0	0
	20	80	0	0	0
Média:	95	5	0	0	0
Padrão:	45	45	0	0	0

5	95	0	0	0
---	----	---	---	---

95	0	5	0	0
----	---	---	---	---

CH 8007/85F	10	90	0	0	0
	5	95	0	0	0
Média:	7	93	0	0	0
Padrão:	3	3	0	0	0

CH 8007/85G	85	0	15	0	0
	80	0	20	0	0
Média:	87	0	13	0	0
Padrão:	8	0	8	0	0

Pré-cozimento : 4'

Sistema de adesivo	R	TR	RC	CM	CP
CH 8007/CH 8121 (No PVA)	60	40	0	0	0
	80	20	0	0	0
	70	30	0	0	0
	Média:	70	30	0	0
Padrão:	10	10	0	0	0

Sistema de adesivo	R	TR	RC	CM	CP
CH 8007/85A	15	85	0	0	0
	60	40	0	0	0
	30	70	0	0	0
	Média:	35	65	0	0
Padrão:	23	23	0	0	0

CH 8007/85B	100	0	0	0	0
	30	70	0	0	0

CH 8007/85C	100	0	0	0	0
	10	90	0	0	0

	100	0	0	0	0
Média:	77	23	0	0	0
Padrão:	40	40	0	0	0

	70	30	0	0	0
Média:	60	40	0	0	0
Padrão:	46	46	0	0	0

CH 8007/85D	70	30	0	0	0
	20	80	0	0	0
	20	80	0	0	0
Média:	37	63	0	0	0
Padrão:	29	29	0	0	0

CH 8007/85E	80	20	0	0	0
	95	5	0	0	0
	95	5	0	0	0
Média:	90	10	0	0	0
Padrão:	9	9	0	0	0

CH 8007/85F	90	10	0	0	0
	55	45	0	0	0
	90	10	0	0	0

CH 8007/85G	50	50	0	0	0
	60	40	0	0	0
	60	40	0	0	0

Média:	78	22	0	0	0
Padrão:	20	20	0	0	0

Média:	57	43	0	0	0
Padrão:	6	6	0	0	0

52/78

**Teste: Pulverização com sal - 7 dias de estresse**

*Pré-cozimento : 0'*

Sistema de adesivo	R	TR	RC	CM	CP
	100	0	0	0	0
CH 8007/CH 8121	100	0	0	0	0
(Sem PVA)	100	0	0	0	0
Média:	100	0	0	0	0
Padrão:	0	0	0	0	0

Sistema de adesivo	R	TR	RC	CM	CP
	100	0	0	0	0
CH 8007/85A	100	0	0	0	0
	100	0	0	0	0
Média:	100	0	0	0	0
Padrão:	0	0	0	0	0

CH 8007/85B	90	0	10	0	0
	80	0	20	0	0
Média:	87	0	13	0	0
	Padrão:	6	0	6	0

CH 8007/85C	80	0	20	0	0
	80	0	20	0	0
Média:	83	0	17	0	0
	Padrão:	6	0	6	0

CH 8007/85D	80	0	20	0	0
	80	0	20	0	0
Média:	80	0	20	0	0
	Padrão:	0	0	0	0

CH 8007/85E	90	0	10	0	0
	90	0	10	0	0
Média:	90	0	10	0	0
	Padrão:	0	0	0	0

CH 8007/85F	75	0	25	0	0
	75	0	25	0	0

CH 8007/85G	70	0	30	0	0
	70	0	30	0	0

Média:	80	0	20	0	0
	Padrão:	9	0	9	0

Média:	73	0	27	0	0
	Padrão:	6	0	6	0

Pré-cozimento : 4'

Sistema de adesivo	R	TR	RC	CM	CP
CH 8007/CH 8121 (Sem PVA)	90	0	10	0	0
	90	0	10	0	0
	90	0	10	0	0
Média:	90	0	10	0	0
Padrão:	0	0	0	0	0

Sistema de adesivo	R	TR	RC	CM	CP
CH 8007/85A	100	0	0	0	0
	100	0	0	0	0
	100	0	0	0	0
Média:	100	0	0	0	0
Padrão:	0	0	0	0	0

100	0	0	0	0
-----	---	---	---	---

90	0	10	0	0
----	---	----	---	---

CH 8007/85B	100	0	0	0	0
	100	0	0	0	0
	Média:	100	0	0	0
	Padrão:	0	0	0	0

CH 8007/85C	90	0	10	0	0
	80	0	20	0	0
	Média:	87	0	13	0
	Padrão:	6	0	6	0

CH 8007/85D	45	0	55	0	0
	60	0	40	0	0
	60	0	40	0	0
	Média:	55	0	45	0
	Padrão:	9	0	9	0

CH 8007/85E	65	0	35	0	0
	80	0	20	0	0
	70	0	30	0	0
	Média:	72	0	28	0
	Padrão:	8	0	8	0

CH 8007/85F	70	0	30	0	0
	70	0	30	0	0
	60	0	40	0	0
	Média:	67	0	33	0
	Padrão:	6	0	6	0

CH 8007/85G	70	0	30	0	0
	60	0	40	0	0
	70	0	30	0	0
	Média:	67	0	33	0
	Padrão:	6	0	6	0

54/78

**Teste: Adesão primária - 20"/min**

Pré-cozimento : 0'

Sistema de adesivo	Kg (lbs)	SB	R	RC	CM
CH 8007/CH 8121 (Sem PVA)	33,57 (74)	0	100	0	0
	34,47 (76)	0	100	0	0
	35,38 (78)	0	100	0	0
	Média:	34,47 (76)	0	100	0
	Padrão:	0,91 (2)	0	0	0

Sistema de adesivo	Kg (lbs)	SB	R	RC	CM
CH 8007/85A	28,12 (62)	0	100	0	0
	34,93 (77)	1	100	0	0
	29,48 (65)	1	100	0	0
	Média:	30,84 (68)	1	100	0
	Padrão:	3,63 (8)	1	0	0

CH 8007/85B

24,04 (53)	0	100	0	0
24,49 (54)	0	100	0	0
25,85 (57)	0	100	0	0
Média: 24,95 (55)	0	100	0	0
Padrão: 0,91 (2)	0	0	0	0

CH 8007/85D

25,4 (56)	0	100	0	0
28,12 (62)	0	100	0	0
32,21 (71)	0	100	0	0
Média: 28,58 (63)	0	100	0	0
Padrão: 3,63 (8)	0	0	0	0

CH 8007/85F

18,6 (41)	0	100	0	0
22,23 (49)	0	100	0	0
24,95 (55)	0	100	0	0
Média: 21,77 (48)	0	100	0	0
Padrão: 3,18 (7)	0	0	0	0

*Pré-cozimento : 4'*

Sistema de adesivo

	<b>Kg (lbs)</b>	<b>SB</b>	<b>R</b>	<b>RC</b>	<b>CM</b>
24,95 (55)	0	100	0	0	0
32,21 (71)	1	100	0	0	0
33,57 (74)	1	100	0	0	0
Média: 30,39 (67)	1	100	0	0	0
Padrão: 4,54 (10)	1	0	0	0	0

CH 8007/CH 8121

17,69 (39)	0	100	0	0
------------	---	-----	---	---

CH 8007/85C

22,23 (49)	0	100	0	0
23,13 (51)	0	100	0	0
24,04 (53)	0	100	0	0
Média: 23,13 (51)	0	100	0	0
Padrão: 0,91 (2)	0	0	0	0

CH 8007/85E

25,85 (57)	0	100	0	0
27,67 (61)	0	100	0	0
28,58 (63)	0	100	0	0
Média: 27,22 (60)	0	100	0	0
Padrão: 1,36 (3)	0	0	0	0

CH 8007/85G

24,04 (53)	0	100	0	0
21,77 (48)	0	100	0	0
22,68 (50)	0	100	0	0
Média: 22,68 (50)	0	100	0	0
Padrão: 1,36 (3)	0	0	0	0

Sistema de adesivo

	<b>KG (lbs)</b>	<b>SB</b>	<b>R</b>	<b>RC</b>	<b>CM</b>
30,84 (68)	1	100	0	0	0
34,47 (76)	1	100	0	0	0
35,58 (78)	1	100	0	0	0
Média: 33,57 (74)	1	100	0	0	0
Padrão: 2,27 (5)	0	0	0	0	0

CH 8007/85A

22,23 (49)	0	100	0	0
------------	---	-----	---	---

CH 8007/85B	20,87 (46)	0	100	0	0
	22,23 (49)	0	100	0	0
Média:	20,41 (45)	0	100	0	0
Padrão:	2,27 (5)	0	0	0	0

CH 8007/85C	19,5 (43)	0	100	0	0
	20,41 (45)	0	100	0	0
Média:	20,87 (46)	0	100	0	0
Padrão:	1,36 (3)	0	0	0	0

CH 8007/85D	22,23 (49)	0	100	0	0
	24,95 (55)	0	100	0	0
Média:	26,31 (58)	0	100	0	0
Padrão:	24,49 (54)	0	100	0	0
	2,27 (5)	0	0	0	0

CH 8007/85E	19,5 (43)	0	100	0	0
	22,23 (49)	0	100	0	0
Média:	24,95 (55)	0	100	0	0
Padrão:	22,23 (49)	0	100	0	0
	2,72 (6)	0	0	0	0

CH 8007/85F	18,14 (40)	0	100	0	0
	22,23 (49)	0	100	0	0
Média:	22,68 (50)	0	100	0	0
Padrão:	20,87 (46)	0	100	0	0
	2,72 (6)	0	0	0	0

CH 8007/85G	21,32 (47)	0	100	0	0
	22,23 (49)	0	100	0	0
Média:	23,59 (52)	0	100	0	0
Padrão:	22,23 (49)	0	100	0	0
	1,36 (3)	0	0	0	0

**Exemplos de Adesivo RTM Aquoso da Série 69**

**Batelada mestre**

<b>Matérias-primas</b>	<b>TSC %</b>	<b>69A</b>	<b>69B</b>	<b>69C</b>	<b>69D</b>	<b>69E</b>	<b>69F</b>	<b>69G</b>	<b>69H</b>	<b>69I</b>	<b>69J</b>
<i>Torta úmida de DNB</i>	<b>82,5</b>	30,13	25,60	22,60	19,60	22,60	19,60	16,75	19,60	16,57	13,57
<i>Negro-de-fumo</i>	<b>100</b>	15,97	13,58	11,98	10,38	11,98	10,38	8,77	10,38	8,77	7,17
<i>Auxiliar umectante</i>	<b>33</b>	0,48	0,41	0,36	0,31	0,36	0,31	0,26	0,31	0,26	0,22
<i>Dispersante</i>	<b>100</b>	0,48	0,41	0,36	0,31	0,36	0,31	0,26	0,31	0,26	0,22
<i>ZnO</i>	<b>100</b>	0,00	0,00	10,00	20,00	0,00	10,00	20,00	0,00	10,00	20,00
<i>esferas</i>	<b>100</b>	0,00	15,00	15,00	15,00	25,00	25,00	25,00	35,00	35,00	35,00
<i>Água DI</i>	<b>0</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	<b>TSC %:</b>	<b>30,00%</b>	<b>28,11%</b>	<b>28,00%</b>	<b>28,00%</b>	<b>28,00%</b>	<b>28,00%</b>	<b>28,00%</b>	<b>28,00%</b>	<b>28,00%</b>	<b>28,00%</b>
	<i>% em peso seco</i>	<b>47</b>	<b>55</b>	<b>60</b>	<b>66</b>	<b>60</b>	<b>66</b>	<b>71</b>	<b>66</b>	<b>71</b>	<b>76</b>
<b>Adesivo</b>											

<b>Matérias-primas</b>	<b>TSC %</b>	<b>69A</b>	<b>69B</b>	<b>69C</b>	<b>69D</b>	<b>69E</b>	<b>69F</b>	<b>69G</b>	<b>69H</b>	<b>69I</b>	<b>69J</b>
<i>Terpolímero de DCD</i>	<b>37</b>	42,61	36,23	31,95	27,70	31,95	27,70	23,45	27,70	23,45	19,17
<i>Homopolímero de DCD</i>	<b>35</b>	10,32	8,78	7,75	6,70	7,75	6,70	5,67	6,70	5,67	4,65
<i>Água DI</i>	<b>0</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	<b>TSC %:</b>	<b>31,00%</b>	<b>40,00%</b>	<b>40,00%</b>	<b>40,00%</b>	<b>40,00%</b>	<b>40,00%</b>	<b>40,00%</b>	<b>40,00%</b>	<b>40,00%</b>	<b>40,00%</b>
	<i>% de peso seco</i>	<b>53</b>	<b>45</b>	<b>40</b>	<b>34</b>	<b>40</b>	<b>34</b>	<b>29</b>	<b>34</b>	<b>29</b>	<b>24</b>
	<b>% de peso seco</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Aplicação: Temperatura do adesivo @ pulverizado 65,56° C (150°F)

Tipo e cura de borracha: borracha natural curada com enxofre durômetro 45-55 A curada @ 160° C (320 °F) - 16'

Moldada por compressão (t90 + 10')

Rasgo com Calor - 15 min @ 148,89° C (300°F)

DFT do Adesivo @ 16,5 – 20,3 µm (0,65 - 0,80 mil)

Água fervente - 2 h de estresse

Pulverização com sal - 7 dias de estresse

Adesão primária - descascado a 20"/min

Adesivo de controle comercial: Chemlok 8121

DFT do Iniciador @ 6,4 – 8,9 µm (0,25 - 0,35 mil)

Iniciador comercial: Chemlok 8007

Pré-cozimento: 0 e 4 min,

Substrato: aço fosfatizado com zinco

**Propriedades Físicas**

	(Unidades)	69A	69B	69C	69D	69E	69F	69G	69H	69I	69J
Viscosidade (2 @ 30rpm)	mPa.s	15	22	17,5	18,8	16,1	14,6	13	13,1	14,2	15,1
				1,22	1,19	1,15	1,22	1,23	1,22	1,23	1,22
Densidade	g/cm <sup>3</sup> (lb/gal)	1,13 (9,4)	1,2 (10)	(10,2)	(9,9)	(9,6)	(10,2)	(10,3)	(10,2)	(10,1)	(10,2)
Sólidos (3B)	%-68°C	29,8	39,3	40,13	39,24	39,55	41,94	36,67	35,56	38,73	40,22
Moagem	µm (Mils)	12,7 (0,5)	0	0	0	0	0	0	0	0	0

59/78

**Teste de Desempenho da Série 69 (% de área ligada e tipo de falha)**

Sistema de adesivo	Desempenho				Sistema de adesivo	Kg (lbs)	SB	R	RC	CM	
	Kg (lbs)	SB	R	RC							CM
	22,23 (49)	0	100	0	0	18,6 (41)	1	100	0	0	
CH 8007/CH 8121	19,05 (42)	1	100	0	0	CH 8007/CH 8121	19,96 (44)	1	100	0	0
	23,13 (51)	1	100	0	0	(No PVA)	19,96 (44)	1	100	0	0
Média:	21,32 (47)	1	100	0	0	Média:	19,5 (43)	1	100	0	0
Padrão:	2,27 (5)	1	0	0	0	Padrão:	0,91 (2)	0	0	0	0
	16,33 (36)	1	100	0	0		20,41 (45)	1	100	0	0
CH 8007/69A	19,05 (42)	1	100	0	0	CH 8007/69B	21,77 (48)	1	100	0	0
	23,13 (51)	1	100	0	0		24,49 (54)	1	100	0	0
Média:	19,5 (43)	1	100	0	0	Média:	22,23 (49)	1	100	0	0
Padrão:	3,63 (8)	0	0	0	0	Padrão:	2,27 (5)	0	0	0	0

	19,05 (42)	1	100	0	0		20,87 (46)	1	100	0	0
CH 8007/69C	19,96 (44)	1	100	0	0	CH 8007/69D	21,77 (48)	1	100	0	0
	20,87 (46)	1	100	0	0		21,77 (48)	1	100	0	0
Média:	19,96 (44)	1	<b>100</b>	0	0	Média:	21,32 (47)	1	<b>100</b>	0	0
Padrão:	0,91 (2)	0	0	0	0	Padrão:	0,45 (1)	0	0	0	0
	18,14 (40)	1	100	0	0		18,6 (41)	1	100	0	0
CH 8007/69E	19,5 (43)	1	100	0	0	CH 8007/69F	20,87 (46)	1	100	0	0
	19,96 (44)	1	100	0	0		21,32 (47)	1	100	0	0
Média:	19,05 (42)	1	<b>100</b>	0	0	Média:	20,41 (45)	1	<b>100</b>	0	0
Padrão:	0,91 (2)	0	0	0	0	Padrão:	1,36 (3)	0	0	0	0
	20,41 (45)	1	100	0	0		18,14 (40)	1	100	0	0
CH 8007/69G	20,41 (45)	1	100	0	0	CH 8007/69H	20,41 (45)	1	100	0	0
	21,77 (48)	1	100	0	0		22,68 (50)	1	100	0	0
Média:	20,87 (46)	1	<b>100</b>	0	0	Média:	20,41 (45)	1	<b>100</b>	0	0
Padrão:	0,91 (2)	0	0	0	0	Padrão:	2,27 (5)	0	0	0	0
	19,96 (44)	1	100	0	0		17,69 (39)	0	100	0	0
CH 8007/69I	20,41 (5)	1	100	0	0	CH 8007/69J	18,6 (41)	1	100	0	0
	21,32 (47)	1	100	0	0		19,5 (43)	1	100	0	0
Média:	20,41 (45)	1	<b>100</b>	0	0	Média:	18,6 (41)	1	<b>100</b>	0	0
Padrão:	(0,91) 2	0	0	0	0	Padrão:	0,91 (2)	1	0	0	0

**Pré-cozimento : 4'**

Sistema de adesivo Kg (lbs)					Sistema de adesivo Kg (lbs)						
	SB	R	RC	CM		SB	R	RC	CM		
	20,41 (45)	0	100	0	0	20,41 (45)	1	100	0	0	
CH 8007/CH 8121	20,41 (45)	1	100	0	0	CH 8007/CH 8121	21,32 (47)	1	100	0	0
	20,87 (46)	1	100	0	0	(No PVA)	21,32 (47)	1	100	0	0
Média:	20,41 (45)	1	<b>100</b>	0	0	Média:	20,87 (46)	1	<b>100</b>	0	0
Padrão:	0,45 (1)	1	0	0	0	Padrão:	0,45 (1)	0	0	0	0
	19,05 (42)	1	100	0	0		17,24 (38)	1	100	0	0
CH 8007/69A	19,5 (43)	1	100	0	0	CH 8007/69B	19,5 (43)	1	100	0	0
	19,96 (44)	1	100	0	0		19,96 (44)	1	100	0	0
Média:	19,5 (43)	1	<b>100</b>	0	0	Média:	19,05 (42)	1	<b>100</b>	0	0
Padrão:	0,45 (1)	0	0	0	0	Padrão:	1,36 (3)	0	0	0	0
	19,5 (43)	1	100	0	0		14,97 (33)	1	100	0	0
CH 8007/69C	19,96 (44)	1	100	0	0	CH 8007/69D	15,88 (35)	1	100	0	0
	20,41 (45)	1	100	0	0		18,14 (40)	1	100	0	0
Média:	19,96 (44)	1	<b>100</b>	0	0	Média:	16,33 (36)	1	<b>100</b>	0	0

Padrão:	0,45 (1)	0	0	0	0	Padrão:	1,81 (4)	0	0	0	0
	18,6 (41)	1	100	0	0		14,06 (31)	0	100	0	0
CH 8007/69E	18,6 (41)	1	100	0	0	CH 8007/69F	15,88 (35)	1	100	0	0
	186,43 (411)	1	100	0	0		19,5 (43)	1	100	0	0
Média:	74,39 (164)	1	<b>100</b>	0	0	Média:	16,23 (36)	1	<b>100</b>	0	0
Padrão:	97,07 (214)	0	0	0	0	Padrão:	2,72 (6)	1	0	0	0
	11,34 (25)	0	100	0	0		17,24 (38)	1	100	0	0
CH 8007/69G	12,25 (27)	0	100	0	0	CH 8007/69H	16,78 (37)	1	100	0	0
	15,88 (35)	1	100	0	0		18,6 (41)	1	100	0	0
Média:	13,15 (29)	0	<b>100</b>	0	0	Média:	17,69 (39)	1	<b>100</b>	0	0
Padrão:	2,27 (5)	1	0	0	0	Padrão:	0,91 (2)	0	0	0	0
	15,88 (35)	0	100	0	0		15,88 (35)	0	100	0	0
CH 8007/69I	16,33 (36)	0	100	0	0	CH 8007/69J	16,33 (36)	1	100	0	0
	16,78 (37)	1	100	0	0		17,24 (38)	1	100	0	0
Média:	16,33 (36)	0	<b>100</b>	0	0	Média:	16,33 (36)	1	<b>100</b>	0	0
Padrão:	0,45 (1)	1	0	0	0	Padrão:	0,91 (2)	1	0	0	0

**Elastômero: : NR curada com enxofre durômetro 45-55 A**

**Curada a @ 160 °C (320° F) 16'**

**Teste: Água fervente - 2h de estresse em jig**

**Pré-cozimento : 0'**

Sistema de adesivo	R	TR	RC	CM	CP	Sistema de adesivo	R	TR	RC	CM	CP
	70	30	0	0	0		60	40	0	0	0
CH 8007/CH 8121	70	30	0	0	0	CH 8007/CH 8121	50	50	0	0	0
	15	85	0	0	0	(No PVA)	40	60	0	0	0
Média:	<b>52</b>	48	0	0	0	Média:	<b>50</b>	50	0	0	0
Padrão:	32	32	0	0	0	Padrão:	10	10	0	0	0
	75	25	0	0	0		10	90	0	0	0
CH 8007/69A	75	25	0	0	0	CH 8007/69B	10	90	0	0	0
	75	25	0	0	0		5	95	0	0	0
Média:	<b>75</b>	25	0	0	0	Média:	<b>8</b>	92	0	0	0
Padrão:	0	0	0	0	0	Padrão:	3	3	0	0	0

	0	100	0	0	0		0	100	0	0	0
CH 8007/69C	0	100	0	0	0	CH 8007/69D	0	100	0	0	0
	0	100	0	0	0		0	100	0	0	0
Média:	<b>0</b>	100	0	0	0	Média:	<b>0</b>	100	0	0	0
Padrão:	0	0	0	0	0	Padrão:	0	0	0	0	0
	20	80	0	0	0		15	85	0	0	0
CH 8007/69E	30	70	0	0	0	CH 8007/69F	30	70	0	0	0
	20	80	0	0	0		25	75	0	0	0
Média:	<b>23</b>	77	0	0	0	Média:	<b>23</b>	77	0	0	0
Padrão:	6	6	0	0	0	Padrão:	8	8	0	0	0
	20	80	0	0	0		0	100	0	0	0
CH 8007/69G	0	100	0	0	0	CH 8007/69H	0	100	0	0	0
	0	100	0	0	0		0	100	0	0	0
Média:	<b>7</b>	93	0	0	0	Média:	<b>0</b>	100	0	0	0
Padrão:	12	12	0	0	0	Padrão:	0	0	0	0	0
	100	0	0	0	0		100	0	0	0	0
CH 8007/69I	100	0	0	0	0	CH 8007/69J	100	0	0	0	0
	100	0	0	0	0		100	0	0	0	0
Média:	<b>100</b>	0	0	0	0	Média:	<b>100</b>	0	0	0	0
Padrão:	0	0	0	0	0	Padrão:	0	0	0	0	0

Pré-cozimento : 4'

Sistema de adesivo	R	TR	RC	CM	CP	Sistema de adesivo	R	TR	RC	CM	CP
	30	70	0	0	0		30	70	0	0	0
CH 8007/CH 8121	50	50	0	0	0	CH 8007/CH 8121	60	40	0	0	0
	70	30	0	0	0	(No PVA)	60	40	0	0	0
Média:	<b>50</b>	50	0	0	0	Média:	<b>50</b>	50	0	0	0
Padrão:	20	20	0	0	0	Padrão:	17	17	0	0	0
	60	40	0	0	0		30	70	0	0	0
CH 8007/69A	50	50	0	0	0	CH 8007/69B	30	70	0	0	0
	40	60	0	0	0		30	70	0	0	0
Média:	<b>50</b>	50	0	0	0	Média:	<b>30</b>	70	0	0	0
Padrão:	10	10	0	0	0	Padrão:	0	0	0	0	0
	5	95	0	0	0		0	100	0	0	0
CH 8007/69C	0	100	0	0	0	CH 8007/69D	0	100	0	0	0
	0	100	0	0	0		0	100	0	0	0
Média:	<b>2</b>	98	0	0	0	Média:	<b>0</b>	100	0	0	0

Padrão:	3	3	0	0	0	Padrão:	0	0	0	0	0
	0	100	0	0	0		30	70	0	0	0
CH 8007/69E	30	70	0	0	0	CH 8007/69F	10	90	0	0	0
	20	80	0	0	0		15	85	0	0	0
Média:	17	83	0	0	0	Média:	18	82	0	0	0
Padrão:	15	15	0	0	0	Padrão:	10	10	0	0	0
	0	100	0	0	0		0	100	0	0	0
CH 8007/69G	0	100	0	0	0	CH 8007/69H	0	100	0	0	0
	0	100	0	0	0		0	100	0	0	0
Média:	0	100	0	0	0	Média:	0	100	0	0	0
Padrão:	0	0	0	0	0	Padrão:	0	0	0	0	0
	0	100	0	0	0		0	100	0	0	0
CH 8007/69I	0	100	0	0	0	CH 8007/69J	0	100	0	0	0
	0	100	0	0	0		0	100	0	0	0
Média:	0	100	0	0	0	Média:	0	100	0	0	0
Padrão:	0	0	0	0	0	Padrão:	0	0	0	0	0

Elastômero: NR curada com enxofre durômetro 45-55 A

Curada @ 160° C (320°F) - 16'

Teste: Pulverização com sal - 7 dias de estresse

Pré-cozimento : 0'

Sistema de adesivo	R	TR	RC	CM	CP	Sistema de adesivo	R	TR	RC	CM	CP
	90	0	10	0	0		95	0	5	0	0
CH 8007/CH 8121	95	0	5	0	0	CH 8007/CH 8121	95	0	5	0	0
	95	0	5	0	0	(No PVA)	95	0	5	0	0
Média:	<b>93</b>	0	7	0	0	Média:	<b>95</b>	0	5	0	0
Padrão:	3	0	3	0	0	Padrão:	0	0	0	0	0
	95	0	5	0	0		90	0	10	0	0
CH 8007/69A	95	0	5	0	0	CH 8007/69B	90	0	10	0	0
	95	0	5	0	0		90	0	10	0	0
Média:	<b>95</b>	0	5	0	0	Média:	<b>90</b>	0	10	0	0

Padrão: 0 0 0 0 0

85 0 15 0 0

CH 8007/69C 85 0 15 0 0

80 0 20 0 0

Média: **83** 0 17 0 0

Padrão: 3 0 3 0 0

90 0 10 0 0

CH 8007/69E 85 0 15 0 0

90 0 10 0 0

Média: **88** 0 12 0 0

Padrão: 3 0 3 0 0

60 0 40 0 0

CH 8007/69G 60 0 40 0 0

60 0 40 0 0

Média: **60** 0 40 0 0

Padrão: 0 0 0 0 0

80 0 20 0 0

CH 8007/69D 70 0 30 0 0

70 0 30 0 0

Média: **73** 0 27 0 0

Padrão: 6 0 6 0 0

90 0 10 0 0

CH 8007/69F 75 0 25 0 0

80 0 20 0 0

Média: **82** 0 18 0 0

Padrão: 8 0 8 0 0

40 0 60 0 0

CH 8007/69H 60 0 40 0 0

40 0 60 0 0

Média: **47** 0 53 0 0

Padrão:	0	0	0	0	0
	50	0	50	0	0
CH 8007/69I	50	0	50	0	0
	30	0	70	0	0
Média:	<b>43</b>	0	57	0	0
Padrão:	12	0	12	0	0

Padrão:	12	0	12	0	0
	25	0	75	0	0
CH 8007/69J	20	0	80	0	0
	20	0	80	0	0
Média:	<b>22</b>	0	78	0	0
Padrão:	3	0	3	0	0

**Pré-cozimento : 4'**

Sistema de adesivo	R	TR	RC	CM	CP
	100	0	0	0	0
CH 8007/CH 8121	95	0	5	0	0
	95	0	5	0	0
Média:	<b>97</b>	0	3	0	0
Padrão:	3	0	3	0	0
	95	0	5	0	0

Sistema de adesivo	R	TR	RC	CM	CP
	95	0	5	0	0
CH 8007/CH 8121	95	0	5	0	0
(No PVA)	95	0	5	0	0
Média:	<b>95</b>	0	5	0	0
Padrão:	0	0	0	0	0
	80	0	20	0	0

CH 8007/69A      95   0   5   0   0  
                          90   0   10   0   0  
 Média:            **93**   0   7   0   0  
 Padrão:           3   0   3   0   0

CH 8007/69B      85   0   15   0   0  
                          80   0   20   0   0  
 Média:            **82**   0   18   0   0  
 Padrão:           3   0   3   0   0

                         80   0   20   0   0  
 CH 8007/69C      85   0   15   0   0  
                          80   0   20   0   0  
 Média:            **82**   0   18   0   0  
 Padrão:           3   0   3   0   0

                         60   0   40   0   0  
 CH 8007/69D      75   0   0   25   0  
                          75   0   0   25   0  
 Média:            **70**   0   13   17   0  
 Padrão:           9   0   23   14   0

                         90   0   10   0   0  
 CH 8007/69E      85   0   15   0   0  
                          90   0   10   0   0  
 Média:            **88**   0   12   0   0  
 Padrão:           3   0   3   0   0

                         85   0   15   0   0  
 CH 8007/69F      85   0   15   0   0  
                          85   0   15   0   0  
 Média:            **85**   0   15   0   0  
 Padrão:           0   0   0   0   0

80   0   20   0   0

50   0   50   0   0

CH 8007/69G      50   0   50   0   0  
                         25   0   75   0   0  
Média:            **52**   0   48   0   0  
Padrão:           28   0   28   0   0

CH 8007/69H      40   0   60   0   0  
                         65   0   35   0   0  
Média:            **52**   0   48   0   0  
Padrão:           13   0   13   0   0

                         45   0   55   0   0  
CH 8007/69I      40   0   60   0   0  
                         30   0   70   0   0  
Média:            **38**   0   62   0   0  
Padrão:           8   0   8   0   0

                         25   0   75   0   0  
CH 8007/69J      20   0   80   0   0  
                         0   0   100   0   0  
Média:            **15**   0   85   0   0  
Padrão:           13   0   13   0   0

**Elastômero: NR curada com enxofre durômetro 45-55 A**  
**Curada @ 160° C (320°F) - 16'**

**Teste: Adesão primária - 20"/min**

**Pré-cozimento : 0'**

Sistema de adesivo	Kg (lbs)	SB	R	RC	CM	Sistema de adesivo	Kg (lbs)	SB	R	RC	CM
	34,93 (77)	1	100	0	0		25,4 (56)	0	100	0	0
CH 8007/CH 8121	27,22 (60)	0	100	0	0	CH 8007/CH 8121	31,75 (70)	0	100	0	0
	28,58 (63)	0	100	0	0	(No PVA)	32,66 (72)	0	100	0	0
Média:	30,39 (67)	0	100	0	0	Média:	29,94 (66)	0	100	0	0
Padrão:	4,08 (9)	1	0	0	0	Padrão:	4,08 (9)	0	0	0	0
	34,93 (77)	0	100	0	0		31,3 (69)	0	100	0	0
CH 8007/69A	34,02 (75)	1	100	0	0	CH 8007/69B	32,21 (71)	0	100	0	0
	36,29 (80)	1	100	0	0		29,03 (64)	1	100	0	0
Média:	34,93 (77)	1	100	0	0	Média:	30,84 (68)	0	100	0	0
Padrão:	1,36 (3)	1	0	0	0	Padrão:	1,81 (4)	1	0	0	0
	30,39 (67)	1	100	0	0		27,22 (60)	0	100	0	0
CH 8007/69C	30,39 (67)	0	100	0	0	CH 8007/69D	34,93 (77)	0	100	0	0
	31,3 (69)	0	100	0	0		31,3 (69)	1	100	0	0
Média:	30,84 (68)	0	100	0	0	Média:	31,3 (69)	0	100	0	0
Padrão:	0,45 (1)	1	0	0	0	Padrão:	4,08 (9)	1	0	0	0
	31,75 (70)	0	100	0	0		32,21 (71)	1	100	0	0
CH 8007/69E	28,12 (62)	1	100	0	0	CH 8007/69F	34,47 (76)	0	100	0	0
	28,58 (63)	1	100	0	0		33,57 (74)	0	100	0	0
Média:	29,48 (65)	1	100	0	0	Média:	33,57 (74)	0	100	0	0
Padrão:	1,81 (4)	1	0	0	0	Padrão:	1,36 (3)	1	0	0	0

	28,58 (63)	1	100	0	0
CH 8007/69G	28,58 (63)	0	100	0	0
	30,39 (67)	0	100	0	0
Média:	29,03 (64)	0	100	0	0
Padrão:	0,91 (2)	1	0	0	0

	24,49 (54)	0	100	0	0
CH 8007/69I	24,49 (54)	0	100	0	0
	27,67 (61)	0	100	0	0
Média:	25,4 (56)	0	100	0	0
Padrão:	1,81 (4)	0	0	0	0

	29,94 (66)	0	100	0	0
CH 8007/69H	30,84 (68)	0	100	0	0
	30,39 (67)	1	100	0	0
Média:	30,39 (67)	0	100	0	0
Padrão:	0,45 (1)	1	0	0	0

	25,4 (56)	1	100	0	0
CH 8007/69J	26,76 (59)	0	100	0	0
	29,48 (65)	0	100	0	0
Média:	27,22 (60)	0	100	0	0
Padrão:	2,27 (5)	1	0	0	0

**Pré-cozimento : 4'**

Sistema de adesivo	Kg (lbs)	SB	R	RC	CM
	27,22 (60)	0	100	0	0
CH 8007/CH 8121	28,12 (62)	0	100	0	0
	29,48 (65)	0	100	0	0
Média:	28,12 (62)	0	100	0	0
Padrão:	1,36 (3)	0	0	0	0

	29,03 (64)	0	100	0	0
CH 8007/69A	30,39 (67)	0	100	0	0
	29,94 (66)	1	100	0	0
Média:	29,94 (66)	0	100	0	0
Padrão:	0,91 (2)	1	0	0	0

	29,94 (66)	0	100	0	0
CH 8007/69C	31,3 (69)	0	100	0	0
	31,75 (70)	0	100	0	0
Média:	30,84 (68)	0	100	0	0
Padrão:	0,91 (2)	0	0	0	0

Sistema de adesivo	Kg (lbs)	SB	R	RC	CM
	28,58 (64)	0	100	0	0
CH 8007/CH 8121	34,47 (76)	0	100	0	0
(No PVA)	32,66 (72)	1	100	0	0
Média:	32,21 (71)	0	100	0	0
Padrão:	2,72 (6)	1	0	0	0

	26,31 (58)	0	100	0	0
CH 8007/69B	31,3 (69)	0	100	0	0
	31,3 (69)	1	100	0	0
Média:	29,48 (65)	0	100	0	0
Padrão:	2,72 (6)	1	0	0	0

	29,03 (64)	0	100	0	0
CH 8007/69D	29,48 (65)	0	100	0	0
	30,84 (68)	0	100	0	0
Média:	29,94 (66)	0	100	0	0
Padrão:	0,91 (2)	0	0	0	0

	22,23 (49)	0	100	0	0		30,39 (67)	1	100	0	0
CH 8007/69E	23,13 (51)	0	100	0	0	CH 8007/69F	34,47 (76)	0	100	0	0
	25,85 (57)	0	100	0	0		34,93 (77)	0	100	0	0
Média:	23,59 (52)	0	<b>100</b>	0	0	Média:	33,11 (73)	0	<b>100</b>	0	0
Padrão:	1,81 (4)	0	0	0	0	Padrão:	2,71 (6)	1	0	0	0
	26,31 (58)	0	100	0	0		27,67 (61)	0	100	0	0
CH 8007/69G	32,21 (71)	0	100	0	0	CH 8007/69H	32,66 (72)	0	100	0	0
	34,02 (75)	1	100	0	0		32,21 (71)	1	100	0	0
Média:	30,84 (68)	0	<b>100</b>	0	0	Média:	30,84 (68)	0	<b>100</b>	0	0
Padrão:	4,08 (9)	1	0	0	0	Padrão:	2,72 (6)	1	0	0	0
	26,31 (58)	0	100	0	0		23,59 (52)	0	100	0	0
CH 8007/69I	26,31 (58)	0	100	0	0	CH 8007/69J	24,04 (53)	0	100	0	0
	27,67 (61)	0	100	0	0		26,31 (58)	0	100	0	0
Média:	26,76 (59)	0	<b>100</b>	0	0	Média:	24,49 (54)	0	<b>100</b>	0	0
Padrão:	0,91 (2)	0	0	0	0	Padrão:	1,36 (3)	0	0	0	0

A invenção inclui um adesivo de borracha para adesão de um elastômero a um metal. A borracha pulverizável para adesão de metal inclui uma pluralidade de microesferas com o adesivo de uma concentração de porcentagem em peso de pelo menos um

5 esferas. O adesivo de borracha para metal tem de preferência de menos do que 500 mPa.s (500 cps) (Brookfield LVT 2 @ 30 rpm). De preferência o adesivo de borracha pulverizável para adesivo de metal é compreendido de microesferas em partícula esferoidais não-solúveis para adesivo de metal tem uma concentração

10 peso de pelo menos um por cento das microesferas onde a viscosidade de pulverização de menos do que 500 mPa.s (Brookfield LVT 2 @ 30 rpm). De preferência o adesivo de borracha inclui  $\geq 5\%$  em peso das microesferas, com mais preferência de  $\geq 15\%$  em peso das microesferas. De preferência o adesivo de borracha inclui  $\geq 40\%$  em peso das microesferas, com mais preferência de  $\geq 50\%$  em peso das microesferas. De preferência o adesivo de borracha para metal tem uma concentração de cerca de 5 a 35% em peso, com mais preferência de cerca de 15 a 30% em peso e com mais preferência de cerca de 19 a 26% em peso. De preferência o adesivo de borracha para metal está na faixa de 50 a 500 cps) (Brookfield LVT 2 @ 30 rpm). De preferência, a área de superfície de menos do que  $20 \text{ m}^2/\text{cm}^3$ , com mais preferência  $\geq 15 \text{ m}^2/\text{cm}^3$ , com mais preferência  $\leq 10 \text{ m}^2/\text{cm}^3$ , com mais preferência  $\leq 5 \text{ m}^2/\text{cm}^3$ .

15

20

preferência, as microesferas são compreendidas de di  
preferência as microesferas são microesferas de cerâm  
as microesferas têm uma densidade na faixa de cerca de

A invenção inclui um método de fabricação  
5 tômoro para metal para ligação de um elastômero a u  
inclui provisão de um elastômero a uma composição c  
metal, provendo uma pluralidade de microesferas, e ad  
dade de microesferas ao fluido adesivo de elastômero p  
ver um adesivo de elastômero para metal tendo uma vis  
10 do que 500 mPa.s (500 cps) (Brookfield LVT 2 @ 30 rpr  
bricação da borracha de elastômero pulverizável para ac  
ligação de um elastômero a um metal inclui provisão de  
composição fluida de adesivo de borracha para metal. D  
racha provida para composição adesiva de metal inclui D  
15 provisão de uma pluralidade de microesferas, adição de  
croesferas à composição fluida de adesivo de elastôme  
prover um elastômero pulverizável para adesivo de meta  
dade de menos do que 500 mPa.s (500 cps) (Brookfielk  
De preferência as microesferas são adicionadas para pro  
20 dade de a partir de 50 a 500 mPa.s (50 a 500 cps) (Brc  
rpm). De preferência o método inclui adição de pelo men  
peso das microesferas ao fluido adesivo de elastôme  
mais preferência  $\geq 5\%$  em peso das microesferas, com

- rência  $\leq 15 \text{ m}^2/\text{cm}^3$ , com mais preferência  $\leq 10 \text{ m}^2/\text{cm}^3$ ,  
 cia  $\leq 9 \text{ m}^2/\text{cm}^3$ , com mais preferência  $\leq 8 \text{ m}^2/\text{cm}^3$ . De pr  
 esferas são microesferas de cerâmica com as microesfr  
 de uma cerâmica. De preferência as microesferas são
- 5 esferas ocas, de preferência esferas ocas de cerâmica  
 vamente espessas conforme comparado com o diâmet  
 terna da esfera onde as esferas ocas não podem ser co  
 resistência a esmagamento de pelo menos 137,90 MPa (  
 ferência, as microesferas são compreendidas de uma
- 10 alumina. De preferência, as microesferas são compree  
 alumínio. De preferência, as microesferas são compree  
 silício. De preferência as microesferas são microesferas  
 preferência as microesferas têm uma densidade na faixa  
 ( $\text{g}/\text{cm}^3$ ). De preferência as microesferas são adicionadas
- 15 viscosidade pulverizável maior do que 50 mPa.s (50 cps  
 @ 30 rpm), de preferência uma viscosidade na faixa de  
 a 450 cps) (Brookfield LVT 2 @ 30 rpm). De preferência  
 de adesivo de elastômero para metal inclui DNB, CNR,  
 ácido, uma maleimida e um polietileno clorossulfonado.

## 20 Faixas de Composição Preferidas

Material	Preferido		Mais Preferido	
	Pouco	Muito	Pouco	Muito
DNB	15	25	17	2
Seqüestrador de ácido	10	30	10	1
...	-	-	-	-

Ficará aparente àqueles versados na técnicas e variações podem ser feitas na presente invenção do espírito e escopo da invenção. Deste modo, pretendi invenção cubra todas as modificações e variações desta

5 que elas estejam dentro do escopo das reivindicações equivalentes.

## REIVINDICAÇÕES

1. Adesivo de borracha para metal **CARACTERIZADO** por compreender um composto nitroso, poliolefina halogenada de formação de película e aceitador de ácido, em que o dito adesivo compreende de 5% a 35% em peso seco de partículas esferoidais, inertes, que não podem ser comprimidas, tendo uma área de superfície BET de 0,1 a 10 m<sup>2</sup>/g e um diâmetro de partícula percentual 50° (D<sub>50</sub>) de 5 a 25 µm, e em que o dito adesivo tem uma moagem de pigmento de 0-2 mils (0 a 0,05 mm) medida através do Hegman® guage, uma viscosidade de 50 a 500 mPa.s (50 a 500 cps) (Brookfield LVT 2 @ 30 rpm) e é pulverizável em uma concentração de sólidos total de 25 ± 2% em peso.

2. Adesivo de borracha para metal, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** por o dito composto nitroso estar presente em 15 a 25% em peso seco.

3. Adesivo de borracha para metal, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** por a dita poliolefina halogenada de formação de película estar presente em 0,1 a 15% em peso seco.

4. Adesivo de borracha para metal, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** por o dito composto nitroso estar presente em 17 a 23% em peso seco.

5. Adesivo de borracha para metal, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** por a dita poliolefina halogenada de formação de película ser uma mistura de polietileno clorossulfonado e borracha clorada nas proporções de 40:60 a 60:40 em peso.

6. Adesivo de borracha para metal, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** por a dita poliolefina halogenada de formação de película ser uma mistura de polietileno clorossulfonado e borracha clorada nas proporções de 60:40 a 70:30 em peso.

7. Adesivo de borracha para metal, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** por o dito aceitador de ácido estar presente em 10 a 30% em peso seco.

8. Adesivo de borracha para metal, de acordo com a reivindicação 1,

**CARACTERIZADO** por o aceitador de ácido estar presente em 10 a 15% em peso seco.

9. Adesivo de borracha para metal, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** por a dita poliolefina halogenada de formação de película ser selecionada do grupo consistindo em borracha natural clorada, policloropreno clorado, polibutadieno clorado, poli(butadieno estireno) clorado, poli(etileno propileno) clorado, poli(etileno propileno dieno não-conjugado) clorado, polietileno clorado, polietileno clorossulfonado, poli( $\alpha$ -cloroacrilonitrila, 2,3-dicloro-1,3-butadieno), poli(2,3-dicloro-1,3-butadieno) bromado e suas misturas.

10. Adesivo de borracha para metal, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** por compreender ainda um agente de enchimento inerte tendo uma área de superfície BET maior do que 10 m<sup>2</sup>/g substituída em até 10% em peso das ditas partículas esféricas, inertes, que não podem ser comprimidas.

11. Adesivo de borracha para metal, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** por o dito composto nitroso ser selecionado do grupo consistindo em m-dinitrosobenzeno, p-dinitrosobenzeno, m-dinitroso-naftaleno, p-dinitroso-naftaleno, 2,5-dinitroso-p-cimeno, 2-metil-1,4-dinitrosobenzeno, 2-metil-5-cloro-1,4-dinitrosobenzeno, 2-flúor-1,4-dinitrosobenzeno, 2-metóxi-1,3-dinitroso-benzeno, 5-cloro-1,3-dinitrosobenzeno, 2-benzil-1,4-dinitrosobenzeno, 2-cicloexil-1,4-dinitrosobenzeno e suas combinações.

12. Adesivo de borracha para metal, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** por compreender ainda de 5 a 15% em peso de um co-curativo capaz de formar ligações cruzadas covalentes entre o dito adesivo e um elastômero.

13. Adesivo de borracha para metal, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** por compreender partículas esféricas, o dito adesivo tendo uma concentração de porcentagem em peso de pelo menos um por cento das ditas partículas esféricas onde o dito adesivo tem uma viscosidade de menos do que 500 mPa.s (500 cps) (Brookfield LVT 2 @ 30 rpm).

14. Adesivo de borracha para metal, de acordo com a reivindicação 13, **CARACTERIZADO** por as ditas partículas esferoidais terem uma área de superfície de menos do que  $20 \text{ m}^2/\text{cm}^3$ .

5 13, **CARACTERIZADO** por as ditas partículas esferoidais serem compreendidas de uma cerâmica.

16. Adesivo de borracha para metal, de acordo com a reivindicação 13, **CARACTERIZADO** por as ditas partículas esferoidais serem compreendidas de esferas ocas.

10 17. Adesivo de borracha para metal, de acordo com a reivindicação 13, **CARACTERIZADO** por as ditas partículas esferoidais serem compreendidas de uma cerâmica de sílica alumina.

15 18. Adesivo de borracha para metal, de acordo com a reivindicação 13, **CARACTERIZADO** por as ditas partículas esferoidais serem compreendidas de óxido de alumínio.

19. Adesivo de borracha para metal, de acordo com a reivindicação 13, **CARACTERIZADO** por as ditas partículas esferoidais serem compreendidas de dióxido de silício.

20 20. Adesivo de borracha para metal, de acordo com a reivindicação 13, **CARACTERIZADO** por as ditas partículas esferoidais serem microesferas de cerâmica.

21. Adesivo de borracha para metal, de acordo com a reivindicação 13, **CARACTERIZADO** por as ditas partículas esferoidais terem uma densidade na faixa de 2 a  $2,6 \text{ g}/\text{cm}^3$ .

25 22. Método para aplicação com pulverização de um adesivo de borracha para metal, conforme definido na reivindicação 1, **CARACTERIZADO** por compreender pulverizar sobre uma superfície de metal em uma quantidade para prover uma espessura de película seca de 0 a  $0,0584 \text{ mm}$  ( $0$  a  $0,0023$  polegada) em uma ou mais camadas pulverizadas.

30 23. Método de ligação de um elastômero a uma superfície de metal **CARACTERIZADO** por compreender:  
prover uma superfície de metal,

prover um adesivo de borracha para metal, conforme definido na reivindicação 1, e

pulverizar o dito adesivo de borracha para metal provido sobre a dita superfície de metal.

- 5           24. Método, de acordo com a reivindicação 23, **CHARACTERIZADO** por incluir a pulverização do dito adesivo de borracha para metal provido sobre a dita superfície de metal em uma quantidade para prover uma espessura de película seca de a partir de 0 a 0,0584 mm (0 a 0,0023 polegada) em uma ou duas camadas pulverizadas.
- 10           25. Método de fabricação de um adesivo de elastômero para metal, conforme definido na reivindicação 1, **CHARACTERIZADO** por compreender:  
prover um fluido adesivo de elastômero para metal,  
prover partículas esféricas,  
adicionar as ditas partículas esféricas ao dito fluido adesivo de
- 15 elastômero para metal para prover um adesivo de elastômero para metal tendo uma viscosidade de menos do que 500 mPa.s (500 cps) (Brookfield LVT 2 @ 30 rpm).
- 20           26. Método, de acordo com a reivindicação 25, **CHARACTERIZADO** por incluir adição de pelo menos uma porcentagem em peso das ditas partículas esféricas ao dito fluido adesivo de elastômero para metal.
- 25           27. Método, de acordo com a reivindicação 25, **CHARACTERIZADO** por as ditas partículas esféricas terem uma área de superfície de menos do que 20 m<sup>2</sup>/cm<sup>3</sup>.
- 30           28. Método, de acordo com a reivindicação 25, **CHARACTERIZADO** por as ditas partículas esféricas serem compreendidas de uma cerâmica.
29. Método, de acordo com a reivindicação 25, **CHARACTERIZADO** por as ditas partículas esféricas serem compreendidas de cerâmica de sílica alumina.
30. Método, de acordo com a reivindicação 25, **CHARACTERIZADO** por as ditas partículas esféricas serem compreendidas de óxido de alumínio.
31. Método, de acordo com a reivindicação 25, **CHARACTERIZADO**

por as ditas partículas esferoidais serem compreendidas de dióxido de silício.

32. Método, de acordo com a reivindicação 25, **CHARACTERIZADO** por as ditas partículas esferoidais serem microesferas de cerâmica.

5 33. Método, de acordo com a reivindicação 26, **CHARACTERIZADO** por as partículas esferoidais serem adicionadas para proverem uma viscosidade pulverizável maior do que 50 mPa.s (50 cps) (Brookfield LVT 2 @ 30 rpm).