



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

(21) **PI0612605-7 A2**

(22) Data de Depósito: 30/06/2006
(43) Data da Publicação: 07/12/2010
(RPI 2083)



(51) *Int.Cl.:*
C09J 103/00

(54) Título: **COMPOSIÇÃO ADESIVA E MÉTODO DE FABRICAÇÃO DA MESMA**

(30) Prioridade Unionista: 01/07/2005 EP 05106006.9

(73) Titular(es): AKZO NOBEL COATINGS INTERNATIONAL B.V

(72) Inventor(es): ERIKSSON, PER, ANDERS, FARE, JOANNA,
FARIDEH KHABBAZ, FURBERG, ANNA KRISTINA

(74) Procurador(es): Magnus Aspeby

(86) Pedido Internacional: PCT SE2006050231 de 30/06/2006

(87) Publicação Internacional: WO 2007/004978 de 11/01/2007

(57) Resumo: COMPOSIÇÃO ADESIVA E MÉTODO DE FABRICAÇÃO DA MESMA. A presente invenção se refere a uma composição adesiva, a qual compreende amido pelo menos parcialmente gelatinizado e um ou mais polímeros (P) que Contêm um grupo amina ou um grupo amida. A invenção também se refere a um método de colagem de pedaços de materiais à base de madeira e a um produto à base de madeira.

"COMPOSIÇÃO ADESIVA E MÉTODO DE FABRICAÇÃO DA MESMA"

A presente invenção se refere a uma composição adesiva, a um método de fabricação de uma composição
5 adesiva, assim como, a um método de colagem de materiais à base de madeira e a um produto à base de madeira.

Introdução

As resinas à base de formaldeído são amplamente
10 usadas em composições adesivas utilizadas para colagem de materiais à base de madeira. Como exemplos, podem ser mencionados produtos de múltiplas camadas compreendendo um certo número de folheados de madeira colados para formar produtos usados na fabricação, por exemplo, de mobília ou
15 para formar madeira compensada. Na indústria de fabricação de mobília é também comum se colar um folheado de madeira sobre um painel de partículas ou de fibras. Também, os materiais de forração de piso normalmente compreendem diversas linhas de cola que unem as camadas dos materiais à
20 base de madeira. Após a cura de uma resina à base de formaldeído, o formaldeído pode ser liberado, tanto durante a fabricação do produto, como posteriormente, durante o uso do produto. O formaldeído quando presente no ar ambiente, já há muitos anos, é de grande preocupação por razões de
25 saúde.

Existe uma grande demanda para produtos à base de madeira colada, tais como, materiais para mobília, materiais de forração de piso e outros materiais de

construção de ambientes internos, que atendam a padrões mais severos de emissão que estejam em vigor.

Como alternativa para as composições adesivas que compreendem resinas à base de formaldeído, são disponíveis os adesivos à base de dispersões de polímeros, por exemplo, de acetato de polivinila. No entanto, quando da fabricação de produtos moldados por compressão mediante colagem de camadas de folheados de madeira e prensagem da estrutura em um certo formato, é importante que seja minimizado o assim chamado efeito de "retorno ao estágio anterior" da estrutura colada, quando a mesma é liberada do molde. Os adesivos à base de acetato de polivinila, geralmente, proporcionam resultados insatisfatórios em termos de tal efeito de retorno ao estágio anterior.

Também, é importante que um produto moldado por compressão mantenha substancialmente o seu formato durante o uso, isto é, quando o produto é submetido a um esforço de carga. Essa propriedade pode ser medida pelo chamado "teste de fadiga", o qual é usado, por exemplo, na produção de produtos de mobília, onde um produto moldado por compressão é submetido a um grande número de ciclos de uma carga.

Como alternativa para as resinas à base de formaldeído em composições adesivas de madeiras, os adesivos à base de amido também têm sido propostos. Imam e outros, na publicação "*Wood Adhesive from Crosslinked Poly(vinyl alcohol) and Partially Gelatinized Starch: Preparation and Properties*", *Starch/Stärke* 51 (1999), No. 6, S. 225-229, divulga uma composição adesiva compreendendo

amido e álcool polivinílico, a composição compreendendo ainda uma resina de melamina. A temperatura de prensagem necessária é bastante alta. As Patentes U.S. Nos. 2.051.025, 2.102.937, 3.487.033 e 3.355.307 divulgam
5 adesivos à base de amido usados na produção de papelão corrugado. O documento de patente WO 03/069061 A1, divulga um adesivo à base de amido usado na produção de um produto de papelão.

Entretanto, um problema geral encontrado nas
10 composições adesivas à base de amido descritas no estado da técnica é o aumento de viscosidade que já ocorre em moderados teores de secura. Uma viscosidade demasiadamente alta torna difícil o espalhamento de uma composição adesiva. Um suficiente teor de secura é geralmente
15 necessário para a obtenção de satisfatórias propriedades de colagem, tais como, resistência da colagem e nenhum efeito de retorno ao estágio anterior, quando da etapa de moldagem por compressão. Portanto, uma principal questão no caso é como aumentar o teor de secura e ainda ser possível
20 manipular e usar o adesivo de uma maneira satisfatória.

Também, o amido parcialmente gelatinizado contém partículas ou grânulos de amido que são parcial ou completamente não-gelatinizadas, que podem decantar durante o armazenamento. Assim, a estabilidade durante o
25 armazenamento é normalmente ruim.

Portanto, são ainda necessárias soluções técnicas para como ainda melhorar as composições adesivas à base de

amido, a fim de tornar as mesmas mais adequadas para colagem dos materiais à base de madeira.

Conseqüentemente, a presente invenção proporciona uma composição adesiva que é baseada em amido, na qual o
5 teor de secura pode ser alto, ao mesmo tempo em que apresenta uma viscosidade comparativamente baixa e que proporciona qualidade de colagem e satisfatória estabilidade durante o armazenamento. A invenção também proporciona um método de colagem de materiais à base de
10 madeira e um produto à base de madeira. Os produtos à base de madeira produzidos de acordo com a invenção, adequadamente, mostram satisfatórios resultados, por exemplo, na resistência da ligação, resistência à água, baixo efeito de retorno ao estágio anterior e retenção do
15 formato quando de submissão a alguma carga, para folheados de madeira moldados por compressão (teste de fadiga).

O termo "teor de sólidos" de uma composição adesiva, tem aqui o significado de uma porção que não contém água da composição adesiva.

20

Descrição da Invenção

A composição adesiva, de acordo com a presente invenção, compreende pelo menos parcialmente amido gelatinizado e um ou mais polímeros (P), contendo um grupo
25 amina ou um grupo amida.

A invenção se refere ainda a um método de fabricação de uma composição adesiva, cujo método compreende misturar amido e um ou mais polímeros (P)

contendo um grupo amina ou um grupo amida em uma fase aquosa, sob elevada temperatura, de modo a pelo menos parcialmente gelatinizar o amido. Adequadamente, o amido é adicionado a uma composição aquosa que compreende os mencionados um ou mais polímeros (P). A temperatura pode ser elevada na composição aquosa, antes do amido ser adicionado. Alternativamente, a temperatura é elevada após o amido ser adicionado.

A invenção se refere ainda a uma composição adesiva, a qual pode ser obtida pelo método de fabricação de uma composição adesiva.

A invenção se refere ainda a um produto à base de madeira, compreendendo peças de material à base de madeira unidas com um adesivo, compreendendo amido e um ou mais polímeros (P) contendo um grupo amina ou um grupo amida.

A temperatura requerida para pelo menos parcialmente gelatinizar o amido, depende do tipo de amido usado, mas, geralmente, é de pelo menos 50°C. O amido pelo menos parcialmente gelatinizado pode ser obtido mediante submissão de uma mistura aquosa que compreende amido a uma elevada temperatura, adequadamente, de cerca de 50 a cerca de 99°C, preferivelmente, de cerca de 50 a cerca de 80°C, mais preferivelmente, de cerca de 55 a 70°C. O amido pelo menos parcialmente gelatinizado pode ser obtido mediante manutenção da mistura aquosa que compreende amido a uma elevada temperatura, durante um período de tempo de, adequadamente, cerca de 0,1 minuto, também, adequadamente, de cerca de 0,1 a cerca de 180 minutos, preferivelmente, de

pelo menos 1 minuto, também, preferivelmente, de cerca de 1 a cerca de 60 minutos, mais preferivelmente, de pelo menos 10 minutos e mais ainda preferivelmente, de cerca de 10 a cerca de 40 minutos.

5 Em uma modalidade da invenção, a modalidade A, o amido é parcialmente gelatinizado em um menor grau e pode ser obtido mediante submissão de uma mistura aquosa que compreende amido a uma elevada temperatura, preferivelmente, de cerca de 50 a cerca de 70°C, mais
10 preferivelmente, de cerca de 55 a cerca de 65°C. Nesse caso, o amido parcialmente gelatinizado pode ser obtido através da manutenção da mistura aquosa que compreende amido a uma elevada temperatura, em um período de tempo, preferivelmente, de pelo menos 1 minuto, também,
15 preferivelmente, de cerca de 1 a cerca de 40 minutos, mais preferivelmente, de pelo menos 5 minutos, também, mais preferivelmente, de cerca de 5 a cerca de 30 minutos.

 Em outra modalidade da invenção, a modalidade B, o amido é parcialmente gelatinizado em um maior grau ou
20 completamente gelatinizado e pode ser obtido mediante submissão de uma mistura aquosa que compreende amido a uma elevada temperatura, preferivelmente, de cerca de 70 a cerca de 99°C, mais preferivelmente, de cerca de 80 a cerca de 95°C. Nesse caso, o amido parcialmente gelatinizado pode
25 ser obtido através da manutenção da mistura aquosa que compreende amido a uma elevada temperatura, em um período de tempo, preferivelmente, de pelo menos 1 minuto, também, preferivelmente, de cerca de 1 a cerca de 240 minutos, mais

preferivelmente, de pelo menos 10 minutos, também, mais preferivelmente, de cerca de 10 a cerca de 100 minutos.

A quantidade de amido na composição adesiva, adequadamente, é de cerca de 1 a cerca de 50% em peso, preferivelmente, de cerca de 15 a cerca de 40% em peso, mais preferivelmente, de cerca de cerca de 20 a cerca de 40% em peso, mais ainda preferivelmente, de cerca de 30 a cerca de 40% em peso e, alternativamente, mais preferivelmente, de cerca de 20 a cerca de 35% em peso.

10 A quantidade dos mencionados um ou mais polímeros (P) na composição adesiva, adequadamente, é de cerca de 0,1 a cerca de 50% em peso, preferivelmente, de cerca de 1 a cerca de 40% em peso, mais preferivelmente, de cerca de 2 a cerca de 25% em peso, mais ainda preferivelmente, de cerca de 2 a cerca de 15% em peso.

A quantidade da soma do amido e do um ou mais polímeros (P) na composição adesiva, adequadamente, é de cerca de 20 a cerca de 70% em peso, preferivelmente, de cerca de 35 a cerca de 60% em peso.

20 O teor de sólidos na composição adesiva, adequadamente, é de cerca de 20 a cerca de 70% em peso, preferivelmente, de cerca de 35 a cerca de 60% em peso, mais preferivelmente, de cerca de 40 a cerca de 50% em peso, mais ainda preferivelmente, de cerca de 42 a cerca de 50% em peso.

Exemplos de adequados amidos incluem os amidos naturais e os amidos modificados feitos a partir, por exemplo, de batata, milho, trigo, arroz, ervilha, etc.,

tais como, amido acetilado decomposto, amido modificado por ácido alquil-succínico, amido oxidado, amido hidroxipropilado, amido catiônico, amido de amilopectina, amido acetilado de alto teor de amilose, amido de tapioca, amido natural de batata, amido natural de milho, amido natural de trigo, amido natural de arroz e amido natural de ervilha.

Os mencionados um ou mais polímeros (P) compreendem, adequadamente, unidades de monômero contendo um grupo amina ou um grupo amida. Adequadamente, de cerca de 5 a cerca de 100% de unidades de monômero nos mencionados um ou mais polímeros (P) contêm um grupo amina ou um grupo amida, preferivelmente, de cerca de 25 a cerca de 100%, mais preferivelmente, de cerca de 50 a cerca de 100%, ainda mais preferivelmente, de cerca de 90 a cerca de 100%. Mais preferivelmente, todas as unidades de monômero nos mencionados um ou mais polímeros (P), contêm um grupo amina ou um grupo amida. Os mencionados um ou mais polímeros (P), adequadamente, contêm um grupo amina primário ou um grupo amida. Os mencionados um ou mais polímeros (P) compreendem, preferivelmente, uma ou mais dentre polivinilamina, poli(álcool vinílico-co-vinilamina), poli(álcool vinílico-co-vinilformamida), polialquilamina, polietilenoimina, poliamidoamina e polivinilformamida. Mais preferivelmente, os mencionados um ou mais polímeros (P) compreendem uma ou mais dentre polivinilamina, polietilenoimina e poli(álcool vinílico-co-vinilamina). Mais preferivelmente, o polímero (P) é polivinilamina.

O polímero de polivinilamina é normalmente produzido através da hidrólise, em um certo grau, de polivinilformamida. O termo "polivinilamina" tem aqui o significado de uma polivinilamina em que a proporção molar dos grupos amina para os grupos formamida é de 5:95 a 100:0. Se a proporção molar dos grupos amina para os grupos formamida for inferior a 5:95, o polímero é definido como uma polivinilformamida. A proporção molar dos grupos amina para os grupos formamida na polivinilamina é, preferivelmente, de cerca de 10:90 a cerca de 100:0, mais preferivelmente, de cerca de 50:50 a cerca de 100:0, mais ainda preferivelmente, de cerca de 80:20 a cerca de 100:0.

O polímero de poli(álcool vinílico-co-vinilamina) é normalmente produzido através da copolimerização de acetato de vinila e vinilformamida, seguido de hidrólise, o que proporciona um copolímero tendo unidades de álcool vinílico e vinilamina. Podem também existir grupos remanescentes de formamida no copolímero e também grupos remanescentes de acetato. A proporção molar dos grupos amina para os grupos formamida no polímero de poli(álcool vinílico-co-vinilamina) é de 5:95 a 100:0. Se a proporção numérica de grupos amina para grupos formamida for inferior a 5:95, o polímero é definido como poli(álcool vinílico-co-vinilformamida). A proporção molar de grupos hidroxila para grupos acetato no poli(álcool vinílico-co-vinilamina) ou poli(álcool vinílico-co-vinilamida) é, adequadamente, de cerca de 25:75 a 100:0, preferivelmente, de cerca de 75:25 a 100:0. A proporção molar de grupos amina e formamida para

grupos hidroxila e acetato no poli(álcool vinílico-co-vinilformamina) ou poli(álcool vinílico-co-vinilformamida) é, adequadamente de cerca de 3:97 a cerca de 100:0, preferivelmente, de cerca de 10:90 a cerca de 100:0, mais
5 preferivelmente, de cerca de 25:75 a cerca de 100:0.

Os mencionados um ou mais polímeros (P) apresentam, adequadamente, um peso molecular médio ponderal de cerca de 1.000 a cerca de 1.000.000 g/mol, preferivelmente, de cerca de 10.000 a cerca de 800.000
10 g/mol, mais preferivelmente, de cerca de 20.000 a cerca de 600.000 g/mol, mais ainda preferivelmente, de cerca de 50.000 a cerca de 500.000 g/mol.

Na modalidade A da invenção, a viscosidade (Brookfield, 12 rpm, fuso 4, temperatura de 20°C) da
15 composição adesiva é, adequadamente, inferior a 100.000 mPa*s, preferivelmente, de cerca de 5.000 a cerca de 50.000 mPa*s, mais preferivelmente, de cerca de 10.000 a cerca de 25.000 mPa*s.

A composição adesiva pode compreender ainda
20 aditivos, tais como, agentes de ajuste de viscosidade e agentes de carga, tais como, caulim, farinha de trigo, farinha de soja, farinha de casca de noz ou outros agentes conhecidos como sendo adequados para uso em formulações adesivas de madeira.

25 A composição adesiva pode também compreender sais inorgânicos ou orgânicos que podem ser originados de uma solução dos mencionados um ou mais polímeros (P) usados quando da fabricação da composição adesiva à base de amido.

Uma parte dos mencionados um ou mais polímeros (P) pode ser carregada ionicamente, preferivelmente, carregada cationicamente. A quantidade de íons de carga contrária negativa dos sais na composição adesiva pode ser de 0 a 5 cerca de 10% em peso ou de cerca de 0,1 a cerca de 5% em peso ou de cerca de 0,2 a cerca de 1% em peso.

A composição adesiva à base de amido pode ser também combinada com uma adicional composição, adequadamente, uma composição adesiva, baseada numa 10 dispersão de um polímero ou copolímero de um ou mais monômeros etilenicamente insaturados, os quais, de forma adequada, não compreendem quaisquer grupos amina ou amida. Nesse caso, a quantidade de adesivo à base de amido é adequadamente de cerca de 10 a cerca de 99% em peso, 15 preferivelmente, de cerca de 25 a cerca de 85% em peso, mais preferivelmente, de cerca de 25 a cerca de 75% em peso, baseado no peso total de adesivo úmido. Essa adicional composição adesiva pode, além de ser misturada com o adesivo à base de amido, ser também usada como um 20 componente separado em combinação com a composição adesiva à base de amido.

Em uma outra modalidade, a composição adesiva à base de amido pode compreender um polímero ou copolímero de um ou mais monômeros etilenicamente insaturados, os quais, 25 adequadamente, não compreendem quaisquer grupos amina ou amida.

Exemplos de adequados polímeros ou copolímeros de um ou mais monômeros etilenicamente insaturados incluem os

homopolímeros de éster de vinila, tais como, acetato de polivinila, copolímeros de ésteres de vinila, tais como, copolímero de etileno-acetato de vinila (EVA) ou copolímeros de acetato de vinila com monômeros acrílicos, tais como, metacrilato de metila ou acrilato de butila, 5 borracha de estireno-butadieno (SBR) e poliacrilatos.

Geralmente, a inclusão de polímeros ou copolímeros de um ou mais monômeros etilenicamente insaturados dos tipos relacionados acima, na composição adesiva à base de amido ou em combinação com a composição 10 adesiva à base de amido, pode melhorar as características de ligação, tais como, do rasgamento da fibra de um produto compensado ou laminado.

A composição adesiva pode também ser combinada com um agente de reticulação um pouco antes do uso. 15 Adequados agentes de reticulação são aqueles que são reativos aos grupos amino e/ou hidroxílico. Exemplos de agentes de reticulação incluem: isocianatos, monômeros ou polímeros contendo grupos aceto-acetóxi, ácido adípico, resina de melamina-formaldeído, resina de uréia-formaldeído, sais de melamina, aldeídos, tais como, 20 glutaraldeído, glioxal e aldeídos poliméricos, tais como, os amidos de di-aldeídos, e os agentes complexantes, como os sais de zircônio. Preferivelmente, os polímeros contendo grupos aceto-acetóxi são usados como agentes de 25 reticulação, como, por exemplo, álcool polivinílico aceto-acetilado. Caso seja usado, a quantidade do agente de reticulação na composição adesiva é adequadamente de até

cerca de 30% em peso ou de cerca de 0,1 a cerca de 30% em peso, preferivelmente, de cerca de 0,1 a cerca de 10% em peso, mais preferivelmente, de cerca de 0,5 a cerca de 5% em peso.

5 A invenção se refere ainda ao uso da composição adesiva conforme a invenção na colagem de pedaços de madeira, baseado em materiais que formam um produto à base de madeira.

 A invenção se refere ainda a um método de colagem
10 de peças de madeira, baseado em materiais que compreendem a aplicação da composição adesiva conforme a invenção sobre um ou mais pedaços de um material à base de madeira e a união de um ou mais dos pedaços com um mais outros pedaços de material, preferivelmente, um material à base de
15 madeira.

 Em uma modalidade, o método adequadamente compreende a aplicação da composição adesiva conforme a invenção sobre um pedaço de material à base de madeira, contatando a superfície com a composição adesiva aplicada
20 com uma superfície de outro pedaço de material à base de madeira, dessa forma, unindo os pedaços através da formação de uma união adesiva entre os pedaços.

 Por materiais à base de madeira, são aqui também incluídos, além da madeira sólida, materiais de madeira do
25 tipo fibras, cavacos e materiais de partículas de painéis. As superfícies a serem unidas podem ser do mesmo tipo ou de um tipo diferente de material à base de madeira.

O material à base de madeira pode ser de qualquer tipo e forma um material à base de madeira, tais como, cavacos, fibras, folhas, lâminas, compensados, pedaços, etc.

5 Em uma modalidade, quando da fabricação de produtos laminados, o método, adequadamente, compreende a aplicação da composição adesiva conforme a invenção sobre uma superfície, de modo que a junta de cola irá compreender uma quantidade originalmente aplicada de cerca de 0,1 a
10 cerca de 500 g/m². A quantidade aplicada depende do produto a ser produzido: para compensados moldados por compressão, a quantidade é preferivelmente de cerca de 50 a cerca de 200 g/m², para material de forração de piso laminado, a quantidade é preferivelmente de cerca de 100 a cerca de 160
15 g/m² e para vigas laminadas a quantidade é preferivelmente de cerca de 180 a cerca de 500 g/m². O adequado limite superior também depende do tipo de material à base de madeira que é aplicado com a solução. A composição adesiva pode ser aplicada sobre uma ou ambas as superfícies a serem
20 unidas. Caso seja aplicada sobre ambas as superfícies, a soma das quantidades aplicadas sobre cada superfície será correspondente às quantidades preferidas para a inteira junta de cola especificada.

 Quando da fabricação de compensados moldados por
25 compressão, o método, adequadamente, compreende a união de mais de dois pedaços de materiais à base de madeira, preferivelmente, de 2 a 15 pedaços.

Em uma modalidade, o método compreende a colagem de pedaços de materiais à base de madeira, em que os pedaços de material à base de madeira são cavacos de madeira, em que o termo "cavacos de madeira" inclui
5 cavacos, lascas, flocos, partículas de serragem e quaisquer materiais similares à base de madeira finamente divididos. Nesse caso, o produto à base de madeira é um produto composto, tal como, um painel de cavacos, partículas ou de fibras ou um painel de fios orientados.

10 O teor de umidade dos cavacos de madeira a serem usados, adequadamente, é de cerca de 0 a cerca de 20% em peso, preferivelmente, de cerca de 1 a cerca de 10% em peso, mais preferivelmente, de cerca de 1,5 a cerca de 5% em peso.

15 A proporção em peso dos cavacos de madeira para a composição adesiva, calculada como peso seco, adequadamente, é de cerca de 100:1 a cerca de 1:1, preferivelmente, de cerca de 50:1 a cerca de 2:1, mais preferivelmente, de cerca de 30:1 a cerca de 2,5:1, mais
20 ainda preferivelmente, de cerca de 15:1 a cerca de 3:1.

O teor de umidade da mistura de cavacos de madeira e composição adesiva no início da prensagem, adequadamente, é de cerca de 3 a cerca de 25% em peso, preferivelmente, de cerca de 5 a cerca de 20% em peso, mais
25 preferivelmente, de cerca de 7 a cerca de 15% em peso.

A aplicação da composição adesiva é preferivelmente seguida de prensagem. A prensagem, adequadamente, ocorre a uma elevada temperatura. A

temperatura de prensagem depende do produto à base de madeira idealizado de ser fabricado, mas, adequadamente, pode ser de cerca de 0 a cerca de 250°C, preferivelmente, de cerca de 70 a cerca de 200°C.

5 Para produtos laminados ou compensados, a temperatura de prensagem, quando não tiver sido adicionado à composição adesiva nenhum agente de reticulação, adequadamente, é de cerca de 0 a cerca de 200°C, preferivelmente, de cerca de 20 a cerca de 150°C, mais
10 preferivelmente, de cerca de 50 a cerca de 130°C e mais ainda preferivelmente, de cerca de 70 a cerca de 130°C. Quando um agente de reticulação tiver sido adicionado à composição adesiva, a temperatura de prensagem pode, algumas vezes, ser diminuída, dependendo da eficiência do
15 agente de reticulação.

Para os produtos de partículas, cavacos e fibras de plástico, a temperatura de prensagem, preferivelmente, é de cerca de 100 a cerca de 225°C, mais preferivelmente, de cerca de 150 a cerca de 200°C. Para os produtos laminados,
20 tais como, produtos de madeira compensada, material de forração de piso laminado ou material de forração de piso de madeira compensada, a temperatura de prensagem, preferivelmente, é de cerca de 70 a cerca de 175°C, mais preferivelmente, de cerca de 90 a cerca de 160°C.

25 O tempo de prensagem e a temperatura de prensagem são correlacionados, de modo que temperaturas mais baixas de prensagem, geralmente, requerem tempos mais longos de prensagem. O produto à base de madeira a ser produzido

também determina adequadas temperaturas de prensagem e tempos de prensagem. O tempo de prensagem, adequadamente, é de pelo menos cerca de 10 segundos, também, adequadamente, de cerca de 10 segundos a cerca de 60 minutos, preferivelmente, de pelo menos cerca de 30 segundos, também, preferivelmente, de cerca de 30 segundos a 30 minutos, mais preferivelmente, de pelo menos cerca de 1 minuto, também, preferivelmente, de cerca de 1 a cerca de 15 minutos.

Em uma modalidade do método da invenção, a composição adesiva é seca após a aplicação e, posteriormente, novamente umedecida através da adição de água ou solução aquosa, antes de contatar a superfície que apresenta a composição adesiva aplicada com a outra superfície. A solução aquosa pode compreender um polímero que compreende grupos amina ou amida, de um tipo conforme descrito aqui anteriormente, ou um agente de reticulação que seja adequadamente reativo a grupos amino e/ou hidroxílicos.

Em uma modalidade do método da invenção, preferivelmente, quando da produção de material à base de madeira na forma de cavacos de madeira, o pedaço ou pedaços de material à base de madeira é/são primeiro contatado(s) com uma solução aquosa compreendendo um agente de reticulação. Adequados agentes de reticulação são aqueles que são reativos a grupos amino e/ou hidroxílicos.

Exemplos de agentes de reticulação nas modalidades acima mencionadas são: isocianatos, monômeros

ou polímeros contendo grupos aceto-acetóxi, ácido adípico, resina de melamina-formaldeído, resina de uréia-formaldeído, sais de melamina, aldeídos, tais como, glutaraldeído, glioxal e aldeídos poliméricos, como amidos
5 de di-aldeídos, e agentes complexantes, como sais de zircônio. Preferivelmente, os polímeros contendo grupos aceto-acetóxi são usados como agentes de reticulação, como, por exemplo, álcool polivinílico aceto-acetilado.

A presente invenção também se refere a um produto
10 à base de madeira, o qual pode ser obtido pelo método de colagem de pedaços de materiais à base de madeira.

Em uma modalidade, o produto à base de madeira da invenção compreende uma ou mais camadas, unidas com uma ou mais junções adesivas, as quais compreendem amido e um ou
15 mais polímeros (P), que contêm um grupo amina ou um grupo amida.

O produto à base de madeira da invenção pode ser um material de forração de piso, um material de mobília de madeira compensada, madeira folheada ou compensada, um
20 painel de madeira, um painel de forração de teto, uma viga laminada ou um produto composto, tal como um painel de partículas, painel de fibras, painel de cavacos ou um painel de fios orientados. O produto à base de madeira conforme a invenção é preferivelmente uma madeira
25 compensada, um material de mobília de madeira compensada, uma forração de piso em madeira compensada, uma forração de piso laminada ou um painel de partículas.

Em uma modalidade, o produto à base de madeira da invenção compreende um produto composto, o qual compreende cavacos à base de madeira unidos com um adesivo compreendendo amido e um ou mais polímeros (P) contendo um grupo amina ou um grupo amida. O produto composto, 5 adequadamente, compreende de cerca de 70 a cerca de 98% em peso, preferivelmente, de cerca de 80 a cerca de 90% em peso, de material à base de madeira, de cerca de 2 a cerca de 25% em peso, preferivelmente, de cerca de 5 a cerca de 10 15% em peso de amido e de cerca de 0,5 a cerca de 10% em peso, preferivelmente, de cerca de 2 a cerca de 6% em peso de um ou mais polímeros (P), as quantidades sendo calculadas como peso seco do produto composto.

O produto composto é preferivelmente um painel de 15 cavacos, de partículas ou de fibras de plástico ou um painel de fios orientados.

A quantidade de amido em uma ou mais das junções adesivas no produto à base de madeira acabada, adequadamente, é de cerca de 40 a cerca de 60% em peso.

20 A quantidade dos mencionados um ou mais polímeros (P) na uma ou mais junções adesivas secas no produto à base de madeira acabada, adequadamente, é de cerca de 25 a cerca de 90% em peso, preferivelmente, de cerca de 35 a cerca de 75% em peso, mais preferivelmente, de cerca de 40 a cerca 25 de 60% em peso.

A invenção é ainda ilustrada por meio dos seguintes exemplos não-limitativos. As partes e percentagens se referem a partes em peso e percentuais em

peso, respectivamente, a menos que seja de outro modo indicado.

Exemplos

5 Exemplo 1: Um adesivo à base de amido foi produzido mediante mistura de 66 g de uma solução aquosa contendo cerca de 7,5% em peso de polivinilamina (Lupamin® 9905, da BASF), 5 g de água e 37,5 g de amido de milho (C*Gum NC 03432, da Cerestar, teor de umidade de 10%). O amido foi
10 parcialmente gelatinizado mediante agitação da mistura à temperatura de 63°C durante 20 minutos. A proporção numérica de grupos amina para grupos formamida na polivinilamina foi maior que 90:10. O peso molecular médio ponderal da polivinilamina foi de 340.000 g/mol. O teor de
15 secura do adesivo foi medido para uma quantidade de 45% em peso. A viscosidade da composição foi medida, sendo de 15.000 mPa*s, à temperatura de 20°C (Brookfield, 12 rpm, fuso 4).

Exemplo 2: Um adesivo à base de amido foi produzido
20 mediante mistura de 66 g de uma solução aquosa contendo 17% em peso de polivinilformamida (Lupamin® 9000, da BASF), 5 g de água e 37,5 g de amido de milho (C*Gum NC 03432, da Cerestar, teor de umidade de 10%). O amido foi parcialmente gelatinizado mediante agitação da mistura à temperatura de
25 63°C durante 20 minutos. A proporção numérica de grupos amina para grupos formamida na polivinilformamida foi de 0:100. O peso molecular médio ponderal da polivinilformamida foi de 340.000 g/mol. O teor de secura do adesivo foi

medido para uma quantidade de 41% em peso. A viscosidade da composição foi medida, sendo de 65.000 mPa*s, à temperatura de 20°C (Brookfield, 12 rpm, fuso 4).

Exemplo 3: Um adesivo à base de amido foi produzido mediante mistura de 66 g de uma solução aquosa contendo 17% em peso de poli(álcool vinílico-co-vinilamina) (produzido pela Erkol), 5 g de água e 37,5 g de amido de milho (C*Gum NC 03432, da Cerestar, teor de umidade de 10%). O amido foi parcialmente gelatinizado mediante agitação da mistura à temperatura de 63°C durante 20 minutos. O poli(álcool vinílico-co-vinilamina) apresentou um grau de hidrólise de 99% dos grupos acetato. A proporção em mol dos grupos amina e formamida para os grupos hidroxila e acetato no poli(álcool vinílico-co-vinilamina) ou poli(álcool vinílico-co-vinilamida) foi em torno de 10:90. O peso molecular médio ponderal do polímero foi de cerca de 30.000 e 50.000 g/mol. O teor de secura do adesivo foi medido para uma quantidade de 42% em peso. A viscosidade da composição foi medida, sendo de 42.500 mPa*s, à temperatura de 20°C (Brookfield, 12 rpm, fuso 4).

Exemplo 4: Um adesivo à base de amido foi produzido mediante mistura de 66 g de uma solução aquosa contendo 17% em peso de álcool polivinílico (Kuraray Poval®, da Kuraray), 5 g de água e 37,5 g de amido de milho (C*Gum NC 03432, da Cerestar, teor de umidade de 10%). O amido foi parcialmente gelatinizado mediante agitação da mistura à temperatura de 63°C durante 20 minutos. O álcool polivinílico apresentou um grau de hidrólise de 87-89%. O

teor de secura do adesivo foi medido para uma quantidade de 42% em peso. A viscosidade da composição foi medida, sendo de 141.000 mPa*s, à temperatura de 20°C (Brookfield, 12 rpm, fuso 4).

5 A partir dos Exemplos 1-4, é possível se concluir que a viscosidade do adesivo à base de amido é significativamente mais baixa quando um polímero de acordo com a invenção (Exemplos 1-3) é usado, ao invés do álcool polivinílico.

10 Exemplo 5: Uma composição adesiva conforme o Exemplo 1, foi misturada com um adesivo de acetato de polivinila (Mowilith® DHSS3, da Celanese) na proporção de 50:50. O adesivo de acetato de polivinila apresentou um teor de secura de 50% em peso. O adesivo misto foi testado mediante
15 colagem de 13 compensados de madeira de faia, com uma quantidade de adesivo aplicada de 150 g/m² e a instalação de moldagem por compressão com um tempo de prensagem de 10 minutos e uma temperatura de prensagem de 90°C. O resultado foi da não-ocorrência de retorno ao estado anterior à
20 colagem, uma satisfatória resistência e um índice rasgamento de fibra de 60-70% (satisfatório).

Exemplo 6: Um adesivo à base de acetato de polivinila, o mesmo que foi usado no Exemplo 5, foi testado por conta própria através da colagem de 13 compensados de madeira de
25 faia, da mesma maneira que no Exemplo 5. O resultado obtido foi de satisfatória resistência e de um índice de 60% de rasgamento de fibra (satisfatório), porém, com

significativo índice de retorno ao estado anterior à colagem.

Exemplo 7: Uma composição adesiva como a do Exemplo 1 foi produzida, com a diferença de que a gelatinização foi executada sob a temperatura de 90°C durante 60 minutos. O resultado foi uma composição tipo pasta, macia e passiva de ser espalhada. Quando da fabricação de um produto moldado por compressão, como no Exemplo 5, o resultado apresentado não teve ocorrência de retorno ao estado anterior à colagem, teve uma satisfatória resistência e um índice de 60-80% de rasgamento de fibra.

Exemplo 8: Um adesivo à base de amido de acordo com o Exemplo 1 foi aplicado sobre um painel de partículas de 15 x 15 cm, numa quantidade de 130 g/m². Um compensado de madeira de faia (0,6 mm) foi depois prensado sobre o painel. O conjunto foi prensado durante 1 minuto à temperatura de 130°C. A resistência da colagem medida como rasgamento da fibra (cinzel) foi medida em uma instalação aquecida (logo depois da prensagem) e em uma instalação fria, respectivamente, após a prensagem.

O índice de rasgamento de fibra (aquecida) foi de 100%, assim como também foi o índice de rasgamento de fibra (fria).

Exemplo 9: Um adesivo à base de amido de acordo com o Exemplo 1 foi aplicado sobre um painel de partículas de 15 x 15 cm, numa quantidade de 130 g/m². Um compensado de madeira de faia (0,6 mm) foi depois prensado sobre o painel. O conjunto foi prensado durante 10 minutos à

temperatura de 90°C. A resistência da colagem medida como rasgamento da fibra (cinzel) foi medida em uma instalação aquecida (logo depois da prensagem) e em uma instalação fria, respectivamente, após a prensagem. O mesmo
 5 procedimento foi repetido, mas usando um adesivo de acordo com o Exemplo 1, ao qual uma solução aquosa compreendendo 17% em peso de álcool polivinílico aceto-acetilado (AAPVA) havia sido adicionada, numa quantidade de 10 partes por 100 partes da composição adesiva, de acordo com o Exemplo 1. Os
 10 resultados são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1

	% de Rasgamento de fibra (aquecida)	% de Rasgamento de fibra (fria)
Amido + polivinilamina	0	10-20
Amido + polivinilamina + AAPVA	60-70	100

Assim, é possível se concluir que a adição do agente de reticulação AAPVA aumenta a resistência da
 15 ligação.

Exemplo 10: Um painel de partículas foi produzido através da mistura de 864 g de cavacos de madeira, tendo um teor de umidade de 2% em peso, com 285 g de uma composição adesiva fabricada de acordo com o Exemplo 1. A mistura de cavacos
 20 foi formada sobre uma folha de 30 x 30 cm e prensada à temperatura de 185°C durante 3 minutos em um painel de 16 mm de espessura. A sequência de pressão foi de 160 kg/cm²

durante 30 segundos, 40 kg/cm² durante 2,5 minutos e nenhuma pressão durante os últimos 30 segundos. A resistência à tração (ligação interna, IB) foi medida mediante colagem de pedaços de 5 x 5 cm sobre dois blocos de metal e rasgamento dos mesmos em separado. A expansão da espessura (TSW) e a absorção de água (ABS) foram também medidas. A expansão da espessura foi medida através da determinação do grau de expansão após um pedaço de 5 x 5 cm ter sido imerso em água (20°C, 24 horas). A absorção de água foi medida através da determinação do aumento de peso, depois de um pedaço de 5 x 5 cm ter sido imerso em água (20°C, 24 horas).

O valor de IB foi de 750 kPa, de TSW de 33,2% e de ABS (24 horas) foi de 97,1%.

15 Exemplo 11: Um painel de partículas foi produzido mediante uma primeira mistura de 864 g de cavacos de madeira, tendo um teor de umidade de 2% em peso, com 28 g de uma solução aquosa contendo 1% em peso de álcool polivinílico acetilado (AAPVA) e, após isso, mistura com 285 g de uma composição adesiva fabricada de acordo com o Exemplo 1. A 20 mistura de cavacos foi formada sobre uma folha de 30 x 30 cm e prensada à temperatura de 185°C durante 3 minutos em um painel de 16 mm de espessura. A seqüência de pressão foi de 160 kg/cm² durante 30 segundos, 40 kg/cm² durante 2,5 25 minutos e nenhuma pressão durante os últimos 30 segundos.

O valor de IB foi de 970 kPa, de TSW de 29,1% e de ABS (24 horas) foi de 98,2%.

REIVINDICAÇÕES

1. Composição adesiva, **caracterizada** pelo fato de compreender um amido pelo menos parcialmente gelatinizado e
5 um ou mais polímeros (P) contendo um grupo amina primária.

2. Composição adesiva, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizada** pelo fato de que a quantidade de amido na composição adesiva é de cerca de 15 a cerca de 40% em peso.

10 3. Composição adesiva, de acordo com quaisquer das reivindicações 1-2, **caracterizada** pelo fato de que a quantidade de um ou mais polímeros (P) na composição adesiva é de cerca de 2 a cerca de 25% em peso.

4. Composição adesiva, de acordo com quaisquer
15 das reivindicações 1-3, **caracterizada** pelo fato de que a quantidade da soma do amido e dos mencionados um ou mais polímeros (P) na composição adesiva é de cerca de 35 a cerca de 55% em peso.

5. Composição adesiva, de acordo com quaisquer
20 das reivindicações 1-4, **caracterizada** pelo fato de que os mencionados um ou mais polímeros (P) pertencem ao grupo de polivinilamina, poli(álcool vinílico-co-vinilamina) e polietilenoimina.

6. Composição adesiva, de acordo com quaisquer
25 das reivindicações 1-5, **caracterizada** pelo fato de que se um polímero (P) contendo um grupo amina primária for polivinilamina, a proporção em mol de grupos amina para grupos amida será de 5:95 a 100:0.

7. Composição adesiva, de acordo com quaisquer das reivindicações 1-6, **caracterizada** pelo fato de que o polímero (P) é polivinilamina.

8. Composição adesiva, de acordo com quaisquer
5 das reivindicações 1-7, **caracterizada** pelo fato de compreender um polímero ou copolímero de um ou mais monômeros etilenicamente insaturados, os quais, adequadamente, não compreendem quaisquer grupos amina ou amida.

10 9. Sistema adesivo, de acordo com a reivindicação 8, **caracterizado** pelo fato de que o polímero ou copolímero é um homopolímero de éster vinílico ou um copolímero de éster vinílico.

10. Composição adesiva, de acordo com quaisquer
15 das reivindicações 1-9, **caracterizada** pelo fato de compreender um polímero contendo grupos aceto-acetóxi.

11. Combinação de uma composição adesiva, de acordo com quaisquer das reivindicações 1-9, e uma adicional composição adesiva, **caracterizada** pelo fato de
20 que a adicional composição adesiva é baseada numa dispersão de um polímero de um ou mais monômeros etilenicamente insaturados.

12. Combinação, de acordo com a reivindicação 11, **caracterizada** pelo fato de que o polímero ou copolímero é
25 um homopolímero de éster vinílico ou um copolímero de éster vinílico.

13. Combinação, de acordo com quaisquer das reivindicações 1-12, **caracterizada** pelo fato de que a

quantidade de adesivo baseada em amido é de cerca de 25 a cerca de 75% em peso, baseado no total de adesivo úmido.

14. Método de fabricação de uma composição adesiva, **caracterizado** pelo fato de que o dito método
5 compreende a mistura de amido e um ou mais polímeros (P) contendo um grupo amina primária em uma fase aquosa, a uma elevada temperatura, de modo a, pelo menos parcialmente, gelatinizar o amido.

15. Método, de acordo com a reivindicação 14, **caracterizado** pelo fato de que a temperatura elevada é de
10 cerca de 50 a cerca de 99°C.

16. Método, de acordo com quaisquer das reivindicações 14-15, **caracterizado** pelo fato de que a temperatura elevada é de cerca de 55 a cerca de 65°C.

15 17. Método, de acordo com quaisquer das reivindicações 14-16, **caracterizado** pelo fato de que a temperatura elevada é mantida durante pelo menos 1 minuto.

18. Método, de acordo com quaisquer das reivindicações 14-17, **caracterizado** pelo fato de que a
20 quantidade de amido na composição adesiva é de cerca de 15 a cerca de 40% em peso.

19. Método, de acordo com quaisquer das reivindicações 14-18, **caracterizado** pelo fato de que a quantidade dos mencionados um ou mais polímeros (P) na
25 composição adesiva é de cerca de 2 a cerca de 25% em peso.

20. Método, de acordo com quaisquer das reivindicações 14-19, **caracterizado** pelo fato de que os mencionados um ou mais polímeros (P) pertencem ao grupo de

polivinilamina, poli(álcool vinílico-co-vinilamina) e polietilenoimina.

21. Método, de acordo com quaisquer das reivindicações 14-20, **caracterizado** pelo fato de que se um
5 polímero (P) contendo um grupo amina for polivinilamina, a proporção em mol de grupos amina para grupos amida será de 5:95 a 100:0.

22. Composição adesiva, **caracterizada** pelo fato de que a dita composição pode ser obtida pelo método de
10 acordo com quaisquer das reivindicações 14-21.

23. Uso da composição adesiva, de acordo com quaisquer das reivindicações 1-13 ou 22, ou da combinação adesiva, de acordo com quaisquer das reivindicações 11-13, **caracterizado** pelo fato de que o dito uso se destina à
15 colagem de pedaços de materiais à base de madeira, formando, dessa forma, um produto à base de madeira.

24. Método de colagem de pedaços de materiais à base de madeira, **caracterizado** pelo fato de compreender a aplicação da composição adesiva, a qual compreende amido
20 pelo menos parcialmente gelatinizado e um ou mais polímeros (P) contendo um grupo amina ou um grupo amida, sobre um ou mais pedaços de um material à base de madeira e unindo os mencionados um ou mais pedaços com um ou mais outros pedaços de material à base de madeira.

25. Método, de acordo com a reivindicação 24, **caracterizado** pelo fato de compreender a aplicação da composição adesiva sobre um pedaço de material à base de madeira, contatando a superfície com a composição adesiva

aplicada com uma superfície de outro pedaço de material à base de madeira, dessa forma, unindo os pedaços através da formação de uma junta adesiva entre os pedaços.

26. Método, de acordo com quaisquer das
5 reivindicações 24-25, **caracterizado** pelo fato de compreender a junção de mais de dois pedaços de materiais à base de madeira.

27. Método, de acordo com quaisquer das
10 reivindicações 24-26, **caracterizado** pelo fato de compreender a colagem de pedaços de materiais à base de madeira, em que os pedaços à base de madeira são cavacos de madeira.

28. Método, de acordo com quaisquer das
15 reivindicações 24-27, **caracterizado** pelo fato de que a quantidade de amido na composição adesiva é de cerca de 15 a cerca de 40% em peso.

29. Método, de acordo com quaisquer das
20 reivindicações 24-28, **caracterizado** pelo fato de que a quantidade de um ou mais polímeros (P) na composição adesiva é de cerca de 2 a cerca de 25% em peso.

30. Método, de acordo com quaisquer das
25 reivindicações 24-29, **caracterizado** pelo fato de que a quantidade da soma do amido e dos mencionados um ou mais polímeros (P) na composição adesiva é de cerca de 35 a cerca de 55% em peso.

31. Método, de acordo com quaisquer das
reivindicações 24-30, **caracterizado** pelo fato de que os mencionados um ou mais polímeros (P) pertencem ao grupo de

polivinilamina, poli(álcool vinílico-co-vinilamina) e polietilenoimina.

32. Método, de acordo com quaisquer das reivindicações 24-31, **caracterizado** pelo fato de que o
5 polímero (P) é polivinilamina.

33. Método, de acordo com quaisquer das reivindicações 24-32, **caracterizado** pelo fato de que a composição adesiva compreende um polímero produzido a partir de um ou mais monômeros etilenicamente insaturados,
10 os quais, adequadamente, não compreendem quaisquer grupos amina ou amida.

34. Método, de acordo com quaisquer das reivindicações 24-33, **caracterizado** pelo fato de que a composição adesiva compreende um polímero contendo grupos
15 aceto-acetóxi.

35. Produto à base de madeira, **caracterizado** pelo fato de que tal produto compreende pedaços de material à base de madeira unidos com uma composição adesiva que compreende amido e um ou mais polímeros (P), os quais
20 contêm um grupo amina ou um grupo amida.

36. Produto à base de madeira, de acordo com a reivindicação 35, **caracterizado** pelo fato de que tal produto compreende uma ou mais camadas unidas com uma ou mais juntas adesivas, as quais compreendem amido e um ou
25 mais polímeros (P) que contêm um grupo amina ou um grupo amida.

37. Produto à base de madeira, de acordo com a reivindicação 35, **caracterizado** pelo fato de que tal

produto compreende cavacos à base de madeira unidos com uma composição adesiva, a qual compreende amido e um ou mais polímeros (P) que contêm um grupo amina ou um grupo amida.

38. Produto à base de madeira, **caracterizado** pelo
5 fato de que tal produto pode ser obtido pelo método de acordo com quaisquer das reivindicações 24-34.

RESUMO**"COMPOSIÇÃO ADESIVA E MÉTODO DE FABRICAÇÃO DA MESMA"**

5 A presente invenção se refere a uma composição adesiva, a qual compreende amido pelo menos parcialmente gelatinizado e um ou mais polímeros (P) que contêm um grupo amina ou um grupo amida. A invenção também se refere a um método de colagem de pedaços de materiais à base de madeira
10 e a um produto à base de madeira.