



República Federativa do Brasil
Ministério da Economia
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(11) PI 1103860-8 B1

(22) Data do Depósito: 08/08/2011

(45) Data de Concessão: 27/10/2020



* B R P I 1 1 0 3 8 6 0 B 1 *

(54) Título: CIMENTO, E , MÉTODO DE VEDAÇÃO, LIGAÇÃO OU REVESTIMENTO DE UM SUBSTRATO

(51) Int.Cl.: C04B 24/24; C04B 24/38; C04B 7/00; C04B 103/44; C04B 111/60.

(30) Prioridade Unionista: 20/06/2011 US 13/164080.

(73) Titular(es): DOW GLOBAL TECHNOLOGIES LLC.

(72) Inventor(es): LINDA H. KIM-HABERMEHL; LIANG HONG.

(57) Resumo: CIMENTO, E, MÉTODO DE VEDAÇÃO, LIGAÇÃO OU REVESTIMENTO DE UM SUBSTRATO. Adesivos de cimento para ladrilhos e métodos para o uso dos mesmos, os adesivos compreendendo uma mistura seca de um pó de polímero re-dispersível em água feito a partir de um látex de copolímero de dieno vinil aromático formador de filme, solúvel em água, com tamanho grande de partícula, de baixa carboxilação e uma quantidade reduzida de éter de celulose demonstram resistência superior a cisalhamento quando da imersão em água e resistência a cisalhamento quando do congelamento/descongelamento.

“CIMENTO, E, MÉTODO DE VEDAÇÃO, LIGAÇÃO OU REVESTIMENTO DE UM SUBSTRATO”

[0001] A presente invenção se refere a adesivos de cimento para ladrilhos (CTAs) compreendendo cimento hidráulico inorgânico, éteres de celulose e pós de polímero re-dispersíveis em água (RDPs) de copolímeros de dieno vinil aromático tendo grupos carboxila. Em particular, a presente invenção se refere a composições utilizáveis em formulações de argamassa compreendendo cimento, areia, um pó re-dispersível de butadieno estireno, com tamanho de partícula grande, de baixa carboxilação e uma baixa dosagem de éter de celulose para adesivos cimentícios para ladrilhos ou aplicações do adesivo contendo cimento para ladrilhos (CTA), assim como a métodos de uso dos mesmos que compreendem aplicar os mesmos a um substrato de ladrilho.

[0002] CTAs são tipicamente preparados com cimento, areia, polímeros orgânicos, e éteres de celulose. Os produtores de CTA se esforçam muito para prover adesivos que satisfaçam a resistência ao cisalhamento quando da imersão em água e resistência ao cisalhamento quando do congelamento/descongelamento exigida pelos aplicadores que misturam os CTAs e usam os mesmos no local. No passado, os aplicadores adicionavam éter de celulose à mistura de CTA para controlar a reologia, retenção de água, resistência a deslizamento e aplicabilidade melhorada do CTA ou argamassa em uso. Entretanto, éteres de celulose são caros, e reduzir a quantidade dos mesmos é desejável.

[0003] Mais recentemente, outros incluíram polímeros, tais como superplastificantes e pós de polímero em aplicações de CTA para melhorar a aplicabilidade e resistência dos adesivos curados feitos dos mesmos. Entretanto, tais polímeros podem aumentar grandemente os custos no uso do aplicador.

[0004] A patente U.S. Nº. 3.822.230 para Nelson descreve uma composição de látex tendo um diâmetro médio de partícula de cerca de 500 nm a cerca de 1.000 nm, preferivelmente de cerca de 150 nm a cerca de 400 nm que pode ser seca por pulverização para a forma de um produto pulverulento que é dispersível em água para formar um látex reconstituído tendo aproximadamente o mesmo tamanho de

partícula que o látex original. Entretanto, compostos adicionais da formulação tendo dois grupos carboxila vicinais, tal como sal de di-sódio de ácido 1,2,3,6-tetrahidroftálico, são exigidos para prover re-dispersibilidade em água; estes aumentam a quantidade de carboxilação.

[0005] A presente invenção resolve o problema de prover um adesivo contendo cimento para ladrilhos que demonstra desempenho melhorado de resistência ao cisalhamento quando da imersão em água e desempenho melhorado de resistência ao cisalhamento quando do congelamento/descongelamento com uma quantidade reduzida de éter de celulose desse modo reduzindo também o custo da formulação.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

[0006] De acordo com a presente invenção, uma composição de cimento de mistura seca, tal como um adesivo contendo cimento para ladrilhos (CTA), compreende uma argamassa ou cimento seco, um pó de polímero re-dispersível em água (RDP) feito de um copolímero de látex de dieno vinil aromático, com tamanho de partícula grande, de baixa carboxilação, por exemplo, um copolímero de butadieno estireno tendo um grau de carboxilação de 0,1 a 2,25 % em peso, definido como a quantidade de monômero contendo grupo carboxila copolimerizado com base no total em peso de monômeros usados para fazer o polímero, preferivelmente 0,5 % em peso ou mais, ou preferivelmente 2,125 % em peso ou menos, ou mais preferivelmente 2 % em peso ou menos, e tendo um tamanho de partícula medido ponderal de 200 nm a 500 nm, ou preferivelmente 200 nm ou mais, ou, mais preferivelmente 240 nm ou mais, ou, até 400 nm, e um éter de celulose em uma quantidade de 0,17 a 0,35 % em peso, com base no peso total da composição de mistura seca da presente invenção.

[0007] De acordo com a presente invenção, quando a mistura seca é misturada com água para formar uma argamassa ou adesivo tendo uma viscosidade na argamassa dentro da faixa de argamassa de 400.000 a 600.000 cps na argamassa a 5 rpm, as composições permitem uma redução de 15 % ou mais, ou preferivelmente 20 % ou mais, ou mais preferivelmente 30 % ou mais na quantidade de éter de celulose que seria necessária para alcançar a mesma viscosidade na argamassa

como quando comparado com o mesmo cimento compreendendo o mesmo éter de celulose, e a mesma quantidade do mesmo RDP feito do mesmo polímero como o polímero de látex de dieno vinil aromático da presente invenção tendo o mesmo tamanho médio de partícula, com a exceção de que o polímero de látex na composição comparativa tem um grau de carboxilação de 2,5 % em peso. As composições da presente invenção permitem que o usuário alcance resistência ao cisalhamento melhorada quando da imersão em água e resistência ao cisalhamento melhorada quando do congelamento/descongelamento.

[0008] Quantidades apropriadas de éter de celulose podem estar na faixa de 0,16 a 0,35 % em peso, com base no peso total da composição de mistura seca da presente invenção. As quantidades de éter de celulose usadas são inversamente proporcionais a sua viscosidade na água, uma quantidade apropriada de um éter de celulose tendo uma viscosidade de 70.000 cps (Haake, 2,55 segundos recíprocos como determinado usando um Rotoviscosímetro Haake a temperatura ambiente) em uma solução a 2 % em peso em água pode estar na faixa de 0,17 a 0,32 % em peso, com base no peso total da composição de mistura seca, ou preferivelmente, até 0,27 % em peso, ou mais preferivelmente até 0,25 % em peso, ou ainda mais preferivelmente até 0,22 % em peso; e para um éter de celulose tendo uma viscosidade de 40.000 cps (Haake, 2,55 segundos recíprocos) em uma solução a 2 % em peso em água a temperatura ambiente de 0,18 a 0,35 % em peso com base no peso seco da composição de adesivo seco para ladrilhos, ou preferivelmente até 0,30 % em peso, ou mais preferivelmente até 0,28 % em peso, ou ainda mais preferivelmente até 0,25 % em peso.

[0009] Em outro aspecto, a invenção provê métodos que compreendem prover uma composição de adesivo contendo cimento para ladrilhos tendo o pó de polímero re-dispersível da presente invenção, misturar a composição com água para fazer uma argamassa tendo uma viscosidade desejada na argamassa, aplicar a argamassa a um substrato, aplicar o ladrilho no mesmo e secar. Nos métodos da presente invenção, a quantidade de éter de celulose que permite alcançar uma dada viscosidade desejada na argamassa, é reduzida em 15 % ou mais, ou

preferivelmente 20 % ou mais, versus a quantidade de éter de celulose que seria necessária para alcançar a mesma viscosidade na argamassa de argamassa de, tal como, por exemplo, 400.000 - 600.000 cps a 5 rpm, como o mesmo cimento compreendendo o mesmo éter de celulose, e a mesma quantidade do mesmo RDP feito do mesmo polímero como o polímero de látex de dieno vinil aromático da presente invenção tendo o mesmo tamanho médio de partícula, com a exceção de que o polímero de látex na composição comparativa tem um grau de carboxilação de 2,5 % em peso.

[0010] Uma viscosidade desejável na argamassa pode estar na faixa, por exemplo, de argamassa de 400.000 - 600.000 cps a 5 rpm.

[0011] Exemplos de substratos desejados incluem, por exemplo, madeira compensada; tábuas de suporte, tais como, por exemplo, tábua de fibra, tábua de fibra verde, tábua de fibra de gesso, e tábuas de fibra com cimento; concreto; tábua com cordões orientados; superfícies de parede de interior, incluindo superfícies inacabadas, tais como paredes com superfícies com reboco, ou superfícies acabadas, tais como superfícies pintadas ou com papel de parede; um painel de isolamento, ou um painel a prova de som.

[0012] A menos que de outra forma indicado, todas as unidades de pressão e temperatura estão em temperatura ambiente e pressão padrão (STP). Todas as faixas citadas são inclusivas e combináveis.

[0013] Todas as frases compreendendo parênteses denotam ou um ou ambos dos materiais parentéticos incluídos e sua ausência. Por exemplo, a frase “(metil)estireno” inclui na alternativa, estireno e metil estireno.

[0014] Como usado aqui, a menos que de outra forma indicado, a frase “peso molecular” se refere ao peso molecular médio ponderal como medido por cromatografia de permeação de gel contra um poli(estireno) padrão. Como usado aqui, o termo “polímero” se refere na alternativa, a um polímero feito de um ou mais monômeros diferentes, tal como um copolímero, um terpolímero, um tetrapolímero, um pentapolímero etc., e pode ser qualquer um de um polímero aleatório, em bloco, de enxerto, sequencial ou gradiente.

[0015] Com usado aqui, o termo “viscosidade da argamassa” se refere à viscosidade Brookfield a 5 rpm de uma argamassa medida a 25° C, como nos exemplos abaixo.

[0016] Como usado aqui, T_g é medida usando calorimetria de varredura diferencial ou DSC (taxa de aquecimento 10° C por minuto, T_g tomada no ponto médio de inflexão).

[0017] Como usado aqui, a frase “% peso” se refere à porcentagem em peso.

[0018] Como usado aqui, a menos que de outra forma indicado, a frase “tamanho médio de partícula”, se refere ao diâmetro da partícula ou a dimensão maior de uma partícula em uma distribuição de partículas em pó como determinado por difusão de luz de laser de modo que 50% em peso das partículas na distribuição são menores do que a partícula e 50% das partículas na distribuição são maiores do que a partícula. Para partículas de dispersão de látex iniciais, o tamanho médio das partículas foi medido por difusão dinâmica de luz usando um Nanotracs NPA 150 (Microtrac Inc., York, PA) através das recomendações do fabricante. Um volume do tamanho médio das partículas foi registrado. Para as partículas re-dispersas, a distribuição de tamanho de partícula foi medida usando um analisador de tamanho de partícula Coulter LS 230 (Beckman Coulter, Brea, Califórnia) através dos procedimentos recomendados pelo fabricante via difusão de laser. A luz da difusão das partículas através da difusão a laser e varredura diferencial de intensidade de polarização é coletada como uma função do ângulo, e subsequentemente convertida para uma distribuição de tamanho de partícula.

[0019] Como usado aqui, o termo “endurecimento” se refere à solidificação da pasta de cimento plástico. Ver Concrete - Microstructure, Properties, & Materials, 3ª edição, P. Kumar Mehta et al., página 220. O começo da solidificação, chamado o endurecimento inicial, marca o ponto no tempo quando a pasta não é mais trabalhável. A pasta não se solidifica repentinamente, mas exige um tempo considerável para se tornar completamente rígida. O tempo levado para solidificar completamente marca o endurecimento final.

[0020] Os presentes inventores verificaram que a combinação de um RDP feito

de um polímero de formação de filme, insolúvel em água, com tamanho grande de partícula, de baixa carboxilação tendo pelo menos um monômero de ácido dicarboxílico etilenicamente insaturado, e uma quantidade reduzida de um éter de celulose resulta na composição de cimento tendo inesperadamente resistência superior ao cisalhamento quando da imersão em água e resistência superior ao cisalhamento quando do congelamento/descongelamento. Por exemplo, a caracterização de acordo com o padrão do teste ANSI 118.4 seção 5.2.3 (2011) mostra que os CTAs formulados com RDPs feitos de um polímero específico de baixa carboxilação e tamanho de partícula grande e uma quantidade reduzida de éteres de celulose demonstram resistência superior inesperada ao cisalhamento do mosaico de cerâmica impermeável em 7 dias de imersão relativa às argamassas formuladas com outros pós de polímeros re-dispersíveis de butadieno estireno e vinilacetato de etileno (VAE). Além disso, a caracterização de acordo com o padrão do teste ANSI 118.4 seção 5.2.6 (2011) mostra que os CTAs na invenção demonstram excelente resistência ao cisalhamento quando do congelamento/descongelamento do ladrilho de mosaico de cerâmica impermeável em 28 dias de imersão. Consequentemente, a combinação do tamanho grande de partícula, do baixo nível de carboxilação específico do polímero formador de filme, insolúvel em água e a dosagem reduzida de éter de celulose permite excelente resistência ao cisalhamento quando da imersão em água e excelente resistência a cisalhamento quando do congelamento/descongelamento do adesivo com cimento.

[0021] Os polímeros que podem ser empregados na presente invenção são polímeros formadores de filme tendo um grau baixo de carboxilação e um tamanho médio de partícula grande. Polímeros formadores de filme, insolúveis em água preferidos são copolímeros de butadieno estireno. Em formas de realização da invenção, o polímero formador de filme, insolúvel em água pode ser um copolímero com tamanho de partícula grande, de baixa carboxilação compreendendo monômeros de estireno, butadieno, ácido itacônico e acrilonitrila.

[0022] Os copolímeros formadores de filme, insolúveis em água podem ser preparados por polimerização em suspensão ou emulsão aquosa, preferivelmente

polimerização em emulsão, da maneira convencional, empregando temperaturas convencionais de polimerização, por exemplo, de 40° C a 120° C, preferivelmente 70° C ou mais, ou preferivelmente até 105° C, e pressões, por exemplo, com pressões do comonômero de dieno sendo 150 psi (1,03 MPa) ou abaixo, preferivelmente 100 psi (0,69 MPa) ou abaixo. A polimerização pode ser iniciada usando quantidades convencionais de um iniciador solúvel em óleo ou solúvel em água (monômero), tais como peróxido de t-butila e hidroperóxido de cumeno, ou uma combinação de iniciador redox, usando um agente de redução tais como sulfitos e bissulfitos. Para controlar o peso molecular, substâncias reguladoras convencionais ou agentes de transferência de cadeia, tais como mercaptanos, alcanóis, e α -metilestireno dimérico podem ser usadas durante a polimerização de maneira convencional com quantidades convencionais de 0,01 % a 5,0 % em peso, ou preferivelmente até 3 % em peso, com base nos monômeros a serem polimerizados. O processo de polimerização preferivelmente acontece na presença de quantidades convencionais de um ou mais emulsificadores convencionais e/ou colóide protetor, tal como, por exemplo, copolímeros solúveis em água tendo um peso molecular médio numérico de 2000 ou mais. Emulsificadores apropriados incluem emulsificadores aniônicos, catiônicos e não iônicos, por exemplo, tensoativos aniônicos tais como, por exemplo, alquil ou alquil aril éter sulfatos com de 8 a 18 átomos de carbono, e seus sais, e tensoativos não iônicos, tais como, por exemplo, alquil ou alquil aril poliglicol éteres. Colóides protetores apropriados, em vez de ou além de um ou mais tensoativos, podem incluir, por exemplo, alcoóis polivinílicos; polissacarídeos na forma solúvel em água, por exemplo, amidos e celulósicos; proteínas tais como, por exemplo, caseína ou proteína de soja; sulfonatos de lignina; e copolímeros sintéticos tais como, por exemplo, ácido poli(met)acrílico, e copolímeros de (met)acrilatos com unidades de comonômero com função carboxila.

[0023] Um ou mais compostos básicos podem ser adicionados antes, durante ou após a polimerização em uma quantidade de 0,4 mols ou mais, preferivelmente de 0,5 a 2 mols, mais preferivelmente 0,6 mols ou mais por mol de grupos carboxílicos

no copolímero. O composto básico pode ser adicionado em uma quantidade tal para ajustar o pH do produto de copolímero aquoso para 8,0 ou mais, ou 9,5 ou mais, ou preferivelmente pelo menos 10,5, e preferivelmente até 12,5. O composto básico pode ser um composto básico inorgânico, preferivelmente um composto básico inorgânico forte, tal como um hidróxido de metal alcalino ou um hidróxido de metal alcalino terroso, tal como hidróxido de sódio ou hidróxido de potássio.

[0024] Os copolímeros podem compreender o produto da copolimerização de 20 a 79,9 %, preferivelmente 30 % ou mais, por exemplo, de 60 % a 70 % em peso de um ou mais comonômero vinil aromático a), de 79,9 %, preferivelmente 60 % ou menos, por exemplo, de 20 % a 33 % em peso de um ou mais comonômero de 1,3 dieno b), de 0,1 a menos do que 2,25 %, preferivelmente 0,5 % ou mais, ou preferivelmente 2,125 % ou menos, ou mais preferivelmente de 0,75 % a % em peso de comonômero c), e de 0 a 76 %, preferivelmente 40 % ou menos, ou mais preferivelmente 20 % ou menos, por exemplo, de 3 % a 7 % em peso de comonômero d), com base no peso total de monômeros usados para fazer o copolímero.

[0025] Os comonômeros e suas proporções em peso são escolhidos a fim de fazer um copolímero tendo uma temperatura de transição vítrea (Tg) de -20° C e acima, preferivelmente 0° C ou mais, ou mais preferivelmente 10° C e acima, ou até ou menos do que 30° C, preferivelmente até ou menos do que 28° C, ou mais preferivelmente até ou menos do que 25° C. Se a Tg é muito alta para uso em composições de cimento, as propriedades de uso final sofrem, tal como flexibilidade, especialmente em temperaturas frias, se quebram ao se unir. A Tg dos copolímeros pode ser determinada de uma maneira conhecida por calorimetria de varredura diferencial (DSC). Em usos como aglutinante sacrificial no processamento de cerâmica, a Tg utilizável do RDP SB pode ser tão alta quanto 110° C, preferivelmente 60° C.

[0026] Comonômeros apropriados a) incluem, por exemplo, estireno, alfa-metilestireno, C₁-C₄ alquil-estirenos, tais como o-viniltolueno e terc-butilestireno e de C₁ a C₈ alquila e (met)acrilatos de cicloalquila. Estireno é preferido. Em copolímeros

de butadieno estireno, comonômeros apropriados b) incluem, por exemplo, 1,3-butadieno e isopreno, com 1,3-butadieno sendo preferido. Comonômeros apropriados c) incluem, por exemplo, ácidos di-carboxílicos etilenicamente insaturados, seus anidridos, e seus sais, particularmente ácido itacônico e/ou ácido maleico e/ou ácido fumárico para melhorar a dispersibilidade do pó de copolímero re-dispersível.

[0027] Comonômeros opcionais apropriados d) incluem, por exemplo, alquil ésteres de ácido (met)acrílico tais como, por exemplo, acrilato de etila, metacrilato de metila, acrilato de n-butila, ou (met)acrilato de 2-etilhexila, amidas e nitrilas etilenicamente insaturadas, tais como, por exemplo, (met)acrilonitrila; diésteres de ácido fumárico ou ácido maleico; (met)acrilatos de hidróxialquila; monômeros de ácido de enxofre, tal como estireno sulfonato de sódio; monômeros de ácido de fósforo, tal como (met)acrilatos de fosfoalquila e comonômeros de reticulação, tais como divinil benzeno ou adipatos de divinila; comonômeros de pós-reticulação, tais como ácido acrilamidoglicólico (AGA), metil metilacrilamidoglicolato (MAGME), N-metilol-(met)acrilamida (NMA) e seus alquil ésteres; metacrilatos de alila ou N-metilol carbamatos de alila; comonômeros com função epóxi, tal como (met)acrilatos de glicidila; e comonômeros com função silício, tal como (met)acrilatos contendo alcóxisilano ou monômeros de vinila.

[0028] Preferivelmente, para aumentar a re-dispersibilidade do pó obtido quando da secagem, um composto básico, como descrito acima, pode ser adicionado antes de secar substancialmente a dispersão aquosa de polímero.

[0029] Preferivelmente para prover boa re-dispersibilidade em água e controle de odor, 75 % ou mais, preferivelmente 85 % ou mais, ou mais preferivelmente 95 % ou mais do número total de grupos carboxila no copolímero podem estar localizados na superfície das partículas do pó do copolímero. Em tais copolímeros, alguma ou toda a superfície dos grupos carboxila pode estar presente na sua forma de sal no pó de copolímero. A soma da quantidade molar de grupos carboxila localizados na superfície das partículas do copolímero e a quantidade molar de grupos carboxílicos na fase líquida da dispersão aquosa são medíveis separadamente por métodos

conhecidos de titulação. A quantidade molar medida de grupos carboxila localizados na superfície das partículas de copolímero e na fase líquida da dispersão aquosa é em seguida dividida pela quantidade total de grupos carboxílicos na dispersão aquosa das partículas de copolímero, tomadas como a quantidade de comonômero(s) c) usado(s) para fazer o copolímero com base no peso total de monômeros usados para fazer o copolímero, para calcular a porcentagem de grupos carboxílicos que estão localizados na superfície do pó de copolímero. Tais copolímeros podem ser feitos, por exemplo, através do uso único de ácido(s) dicarboxílico(s) etilenicamente insaturado(s) como o comonômero c), por alimentação do monômero em estágios na copolimerização para incluir mais ácido na última parte da copolimerização, e/ou conduzindo a polimerização a um pH de 3 a 9, preferivelmente de 6 a 8.

[0030] Preferivelmente, para alcançar boa resistência ao cisalhamento quando da imersão em água e resistência ao cisalhamento quando do congelamento/descongelamento, a quantidade de carboxilação é de 0,1 % em peso a menos do que 2,25 % em peso, preferivelmente de 0,5 % em peso a 2,125 % em peso, ou mais preferivelmente de 0,75 % em peso a 2 % em peso, de pelo menos um ácido dicarboxílico etilenicamente insaturado, sais do mesmo, ou misturas dos mesmos, preferivelmente ácido itacônico e/ou ácido maleico e/ou ácido fumárico, com base no peso total de comonômero ou no peso do polímero formador de filme, insolúvel em água, tal como um copolímero de butadieno estireno com ácido itacônico. De acordo com a presente invenção, a combinação do tamanho da partícula de polímero e nível total de carboxilação especificado junto com a quantidade reduzida de éteres de celulose impacta significativamente a resistência ao cisalhamento quando da imersão em água e resistência ao cisalhamento quando do congelamento/descongelamento.

[0031] De acordo com a presente invenção, o tamanho de partícula do polímero formador de filme, insolúvel em água é importante também para alcançar uma dada resistência ao cisalhamento. O polímero formador de filme, insolúvel em água na dispersão aquosa ou látex que é para ser seco por pulverização tem um tamanho

médio de partícula de 200 nm a 500 nm, preferivelmente 220 nm ou mais, ou preferivelmente até 400 nm, ou mais preferivelmente 240 ou mais. As dispersões aquosas ou látex, que se referem genericamente a uma dispersão estável ou emulsão de micropartículas de polímero em um meio aquoso, obtidos na presente invenção podem ter geralmente um teor de sólidos de 30 a 75 % em peso, por exemplo, entre 35 % e 65 % em peso, preferivelmente de 40 a 60 % em peso.

[0032] Os pós de polímero re-dispersíveis em água da presente invenção incluem uma mistura co-seca de um polímero formador de filme, insolúvel em água e um estabilizador coloidal para estabilização coloidal e re-dispersibilidade dos pós de polímero em partículas de tamanho submícron. O uso de um polímero formador de filme, insolúvel em água, de baixa carboxilação provê uma viscosidade baixa para a secagem por pulverização mesmo com níveis relativamente altos de estabilizador coloidal e níveis altos de sólidos na dispersão submetida à secagem por pulverização. Exemplos de estabilizadores coloidais apropriados incluem, por exemplo, alcoóis polivinílicos. Alcoóis polivinílicos preferidos para uso aqui são alcoóis polivinílicos parcialmente hidrolisados. Em formas de realização da invenção, a quantidade de PVOH ou outros estabilizadores coloidais conhecidos empregadas para alcançar estabilidade coloidal pode ser pelo menos 1 % em peso, por exemplo, de 2 % em peso a 30 % em peso, preferivelmente de 5 % em peso a 20 % em peso, com base no peso do polímero insolúvel em água.

[0033] O pó de polímero re-dispersível em água pode ser produzido secando uma mistura aquosa do polímero formador de filme, insolúvel em água e um estabilizador coloidal para obter um pó de polímero re-dispersível em água. Preferivelmente, uma dispersão aquosa do polímero formador de filme, insolúvel em água é misturada com o estabilizador coloidal para obter uma dispersão aquosa substancialmente homogênea que é em seguida seca por pulverização para obter o pó de polímero re-dispersível em água. Em um exemplo, a viscosidade da alimentação a ser seca por pulverização pode ser ajustada através do teor de sólidos de modo que um valor de menos do que 1000 mPas (viscosidade Brookfield a 20 rotações e 23° C), preferivelmente menos do que 250 mPas, é obtida. O teor de

sólidos da dispersão a ser pulverizada a seco pode ser geralmente de 25 % a 60 % em peso, preferivelmente de 35 % a 50 % em peso, com base no peso total da dispersão. Para preparar os pós de polímeros re-dispersíveis em água, as dispersões aquosas são secas, preferivelmente por secagem por pulverização. A secagem por pulverização pode ser realizada em plantas de secagem por pulverização comuns, com a atomização sendo realizada por meio de um atomizador com disco rotativo ou bocais de um único fluido, dois fluidos ou múltiplos fluidos. Em geral, ar, nitrogênio, ou nitrogênio enriquecido com ar pode ser empregado como o gás de secagem, a temperatura do gás de secagem geralmente não excedendo 200° C, preferivelmente de 110° C a 180° C, mais preferivelmente de 140° C a 170° C. A temperatura de saída pode ser geralmente de 45° C a 120° C, preferivelmente de 60° C a 90° C, dependendo da planta, da Tg da resina e do grau desejado de secagem.

[0034] Além do estabilizador coloidal, aditivos opcionais convencionais em quantidades convencionais podem ser adicionados antes de secar a dispersão aquosa, de modo que um agente anti-espumação em uma quantidade de até 1,5 % em peso de anti-espumante, com base no peso das partículas de pó de polímero re-dispersível. Outros aditivos que podem ser empregados em quantidades convencionais incluem um ou mais sais, tais como CaCl_2 , e MgCl_2 , emulsificadores ou tensoativos, monossacarídeos, dissacarídeos, e agentes anti-torta (agentes anti-bloco) tal como caulim. A quantidade de agente anti-torta pode ser de até 30 % em peso, preferivelmente de 3 % em peso a 15 % em peso, com base na quantidade total de pó.

[0035] O tamanho X50 da distribuição de tamanho de partícula do pó de polímero re-dispersível depende das condições de secagem e equipamento de secagem. X50 representa o diâmetro médio em micrometros, o que significa que 50 % em peso das partículas são menores do que este diâmetro. O pó de polímero re-dispersível da presente invenção preferivelmente tem um diâmetro de tamanho de partícula X50 de 5 a 300 micrometros, preferivelmente de 20 a 200 micrometros, mais preferivelmente de 50 a 100 micrometros. A distribuição do tamanho de

partícula do pó pode ser medida por difração a laser usando um analisador de partícula “Sympatec Helos” a uma faixa de medição de 1,8 - 350 µm e dispersando o pó por ar comprimido.

[0036] O peso das partículas de polímero no pó de polímero re-dispersível, por exemplo, peso do copolímero carboxilado do comonômero vinil aromático e comonômero de 1,3-dieno descrito aqui no pó, pode ser preferivelmente de 40 % em peso a 95 % em peso, mais preferivelmente de 65 % em peso a 87 % em peso, do peso total do pó de polímero re-dispersível em água.

[0037] Como usado aqui, o termo “pó de polímero re-dispersível” significa um pó que pode ser rapidamente disperso em água deionizada para prover uma distribuição de tamanho de partícula do tamanho de partícula original do látex ou polímero em emulsão usado para fazer o pó de polímero re-dispersível.

[0038] Éteres de celulose apropriados para uso na presente invenção podem incluir éteres de celulose tais como sulfoetilcelulose ou carboximetilcelulose e sais dos mesmos, por exemplo, carboximetilcelulose de sódio, sulfoetilcelulose de sódio, ou os sais respectivos com outros cátions, por exemplo, potássio ou amônio e similares, ou éteres de celulose não iônicos, tais como alquilcelulose, hidróxialquil alquilceluloses ou hidroxialquilcelulose, por exemplo, metilcelulose, metil hidroxietilcelulose, metil hidroxipropilcelulose, hidroxietilcelulose, etilhidroxietilcelulose, metil etilhidroxietilcelulose, metil hidroxietilhidroxipropilcelulose, metil hidroxietilhidroxibutilcelulose ou misturas dos produtos mencionados acima. Uma composição de éter de celulose pode compreender, além dos éteres de celulose outros aditivos, por exemplo, agentes de fluxo/liquefação (por exemplo, sulfonatos com base em melamina ou naftaleno e também poliéteres), agentes de hidrofobização e lubrificantes (por exemplo, poli(óxido de etileno) ou polímeros relacionados).

[0039] As dosagens convencionais para éteres de celulose no CTA frequentemente variam, com os fatores incluindo, por exemplo, a qualidade da formulação, exigências finais para o desempenho de uso final e peso molecular dos éteres de celulose. Geralmente, a quantidade necessária de éteres de celulose

necessária para alcançar uma dada viscosidade é proporcional a 1/peso molecular do éter de celulose. As quantidades apropriadas de éteres de celulose dependem do peso molecular do éter de celulose e podem estar na faixa de, por exemplo, a partir de uma quantidade total de 0,05 % em peso a 0,04 % em peso, preferivelmente de 0,1 % em peso a 0,3 % em peso, com base no peso seco do adesivo para ladrilhos, ou mais preferivelmente até 0,25 % em peso, ou ainda mais preferivelmente até 22 % em peso. Tais quantidades podem ser reduzidas em 15 % ou mais, preferivelmente 20 % ou mais, ou mais preferivelmente 30 % ou mais, como quando comparado com a quantidade de éter de celulose que poderia ser necessária para alcançar tal resistência ao cisalhamento com a mesma composição de cimento tendo um látex RDP feito do mesmo polímero e sem o grau de carboxilação e o tamanho de partícula da presente invenção.

[0040] Com um peso molecular maior a dosagem de éter de celulose diminui. Pesos moleculares diferentes podem ser usados nos éteres de celulose da invenção e as viscosidades dos éteres de celulose correspondem ao seu peso molecular. A viscosidade do éter de celulose é determinada medindo uma solução a 2 % em peso em água, usando um rotoviscosímetro Haake a 20° C, taxa de cisalhamento 2,55 s⁻¹. Exemplos da dosagem do éter de celulose para algumas faixas de dosagem de 60.000 a 70.000 mPas, a redução da dosagem da celulose pode ser de 10 % a 30 %, preferivelmente de 20 % a 30 %; Para uma viscosidade de 40.000 mPas a 50.000 mPas, a redução da dosagem da celulose pode ser preferivelmente 10 % a 30 %, mais preferivelmente de 20 % a 30 %.

[0041] De acordo com a presente invenção, exemplos de cimento incluem, por exemplo, cimento Portland, cimento pozolânico, cimento de escória, cimento de magnésia e cimento de fosfato.

[0042] De acordo com a presente invenção, os CTAs podem incluir também cargas. Exemplos de cargas incluem, por exemplo, areia tal como areia de sílica e areia de quartzo, farinha de quartzo, carbonato de cálcio, dolomita, silicatos de alumínio, talco ou mica, ou cargas com peso leve tais como pedra-pomes, vidro espumado, concreto aerado, perlitas ou vermiculitas. Misturas de cargas podem ser

também incluídas.

[0043] A composição de cimento pode incluir outros aditivos convencionais em quantidades convencionais, tal com, por exemplo, hidróxido de metal alcalino e/ou hidróxido de metal alcalino terroso selecionado dentre o grupo consistindo de óxido de zinco, hidróxido de zinco, e hidróxido carbonato de zinco.

[0044] Em outro aspecto da presente invenção, métodos de vedar, ligar ou revestir um substrato compreendem (1) prover uma composição de adesivo com cimento para ladrilho tendo o pó do polímero re-dispersível da presente invenção, (2) misturar a composição com água, e (3) aplicar ao substrato e secar. A composição é preferivelmente usada em produtos para a indústria de construção e pode ser usada em ou para fazer revestimentos de espuma, membranas para o isolamento de fissuras, pastas fluidas de vedação ou argamassas para reparos. Exemplos de substratos apropriados incluem, por exemplo, um ladrilho, madeira compensada, tábua de suporte, um painel de isolamento, superfícies de paredes de interior, reforço de aço, concreto envelhecido, concreto endurecido, argamassa envelhecida, argamassa endurecida, ou um painel a prova de som. A consistência de uma composição de cimento é ajustada pela água adicionada ao pó de mistura seca. A água pode ser adicionada em tal quantidade para alcançar a consistência desejada de acordo com as exigências de uso final. Os inventores verificaram surpreendentemente que aplicar a composição de cimento da invenção a um substrato resulta em resistência melhorada ao cisalhamento quando da imersão em água e resistência melhorada ao cisalhamento quando do congelamento/descongelamento.

[0045] Os exemplos seguintes são providos apenas com propósitos ilustrativos e não são planejados para limitar o escopo das reivindicações que seguem. A menos que de outra forma indicado, todas as partes e porcentagens estão em peso, todas as temperaturas estão em temperatura ambiente, e todas as pressões estão na pressão padrão.

[0046] EXEMPLOS:

[0047] MÉTODOS DE TESTE:

[0048] Preparação da mistura seca: O cimento, areia, polímero, e espessante são pesados e colocados dentro de um saco plástico que são em seguida misturados a mão por 2 minutos e condicionados por 24 horas.

[0049] Densidade: Argamassas são colocadas dentro de um recipiente de volume conhecido, tampadas, e em seguida pesadas.

[0050] Viscosidade da Argamassa: As viscosidades são medidas com viscosímetro Brookfield Synchro-lectric (modelo RVT) em combinação com um Brookfield Helipath ajustado a 25° C. A argamassa é colocada dentro de um copo de densidade e o eixo (T-F) é posicionado de modo que só toque a superfície da argamassa. O eixo do viscosímetro gira por 2 minutos com 5 rpm. Durante a rotação o viscosímetro é movido para cima e para abaixo de modo que seu eixo de rotação descreve uma via helicoidal através da amostra. A primeira medição não é tomada até que o eixo esteja completamente submerso depois de uma rotação completa. Quatro leituras são medidas à medida que o viscosímetro se move em cada direção; a média das quais é registrada.

[0051] Re-dispersibilidade: A re-dispersibilidade do pó é medida dispersando o pó de polímero em água deionizada (DI) com um nível de sólidos de 1 % em peso, e colocado no vórtice por 30 segundos duas vezes. A re-dispersão foi em seguida medida usando um Analisador de Tamanho de Partícula por Difração a Laser Coulter LS 230. A re-dispersibilidade é caracterizada pela porcentagem de volume das partículas de polímero abaixo de 1 µm na re-dispersão. A re-dispersão completa é definida como uma re-dispersibilidade maior do que 75 %. Os resultados são listados na Tabela 1 abaixo.

[0052] Resistência ao Cisalhamento: A resistência ao cisalhamento em madeira compensada foi medida de acordo com ANSI 118.4, seções 4.1.1 e 4.1.2. As amostras são montadas com uma camada de argamassa ligando um pedaço de madeira compensada e um pedaço de ladrilho sem polimento juntos. A resistência ao cisalhamento é medida após as amostras terem sido envelhecidas por 7 dias e 28 dias. A resistência ao cisalhamento do mosaico de cerâmica impermeável foi medida de acordo com ANSI 118.4, seções 5.2.2, 5.2.3, e 5.2.4. As amostras são montadas

com uma camada de argamassa ligando dois pedaços do ladrilho de mosaico de cerâmica impermeável juntos. A resistência ao cisalhamento é medida também após as amostras terem sido envelhecidas (em temperatura constante (21° C - 25° C) e condições de umidade) (umidade relativa 45 - 55 %) por 7 dias (ANSI 118.4, seção 5.2.2), 7 dias seguido pela imersão em água por 7 dias adicionais (ANSI 118.4, seção 5.2.3), 28 dias (ANSI 118.4, seção 5.2.4), e 28 dias seguido pela imersão em água por de 6 a 8 horas seguido por 20 ciclos de congelamento) por um mínimo de 12 horas) e imersão em água por 28 dias de congelamento/descongelamento (ANSI 118.4, 5.2.6). Estes padrões de teste ANSI usados para o teste de resistência ao cisalhamento são resumidos abaixo:

<u>Teste de Resistência ao Cisalhamento:</u>	<u>Padrão de Teste ANSI</u>
Ladrilho de mosaico de cerâmica impermeável, 7 dias	118.4,5.2.2
Ladrilho de mosaico de cerâmica impermeável, 7 dias de imersão em água	118.4, 5.2.3
Ladrilho de mosaico de cerâmica impermeável, 28 dias	118.4, 5.2.4
Ladrilho de mosaico de cerâmica impermeável, 28 dias congelamento/descongelamento	118.4, 5.2.6
Madeira compensada, 7 dias	118.11, 4.1.1
Madeira compensada, 28 dias	118.11, 4.1.2

[0053] Resistência compressiva: A resistência compressiva foi medida de acordo com ANSI A118.4, seção 6.1. As amostras são preparadas colocando as argamassas dentro de moldes em cubos de 2 polegadas que são cobertos com um filme de polietileno por 24 horas. Este filme é removido e após 72 horas adicionais, os cubos são removidos dos moldes e em seguida armazenados por 25 dias adicionais antes do teste.

[0054] Preparação do Exemplo A:

[0055] Um pó de polímero re-dispersível foi feito misturando: um látex de butadieno estireno (SB) carboxilado, formador de filme, insolúvel em água que tinha um teor de comonômero copolimerizado de 63,5 (peso) partes de estireno, 28,75 partes de butadieno, 6 partes de acrilonitrila, e 1,75 partes de ácido itacônico (uma

carboxilação de 1,75 % em peso de ácido itacônico com base no peso total de comonômero), com um tamanho de partícula de 249 nm, e uma T_g de menos do que 25° C, e 10 % em peso de MOWIOL™ 4-88, com base no peso do polímero de látex. O MOWIOL™ 4-88 é um PVOH (álcool polivinílico) parcialmente hidrolisado, na forma granular (Kuraray America, Houston, TX) e tem uma viscosidade DIN 53015 de $4 \pm 0,5$ mPa-s (solução aquosa a 4 % a 20° C), um grau de hidrólise (saponificação) de $87,7 \pm 1,0$ mol %, um valor de éster DIN 53401 de 140 ± 10 mg de KOH/g, um teor de acetila residual de $10,8 \pm 0,8$ % peso/peso, e um teor máximo de e um teor máximo de pó de $0,5$ % (calculado como Na_2O). A mistura tinha um teor total de sólidos de 35 % em peso.

[0056] Esta mistura foi bombeada para um atomizador com bocal de dois fluidos equipado em um secador com pulverizador Mobile Minor (GEA Process Engineering Inc, Columbia, MD). A pressão de ar para o bocal foi fixada em 1 bar com 50 % de fluxo que é equivalente a 6 kg/h. de fluxo de ar. A secagem por pulverização foi conduzida em um ambiente com N_2 com uma temperatura de entrada fixada a 140° C, e a temperatura de saída foi marcada para $50^\circ \text{C} \pm 1^\circ \text{C}$ ajustando a taxa de alimentação da mistura. Simultaneamente, pó de caulim (Kamin™ HG90 Kamin LLC, Macon, GA) foi adicionado dentro da câmara para secagem por pulverização como um agente anti-torta, em uma quantidade de 10 % em peso, com base no peso total do pó do produto seco.

[0057] O pó de polímero re-dispersível obtido pela secagem por pulverização tinha um (volume) tamanho médio de partícula de 10 a 20 μm . O pó seco por pulverização foi disperso em água deionizada (DI) com um nível de sólidos de 1 % em peso, e colocado no vórtice por 30 segundos duas vezes. A re-dispersão foi medida em seguida usando um Analisador de Tamanho de Partícula por Difração a laser Coulter LS 230. Os dados de re-dispersibilidade são mostrados na Tabela 1 abaixo, que indica que o pó de polímero re-dispersível foi rapidamente disperso para a distribuição de tamanho de partícula do látex de SB original.

[0058] Preparação do Exemplo B

[0059] Um pó de polímero re-dispersível foi produzido como no Exemplo A

exceto que o látex de butadieno estireno (SB) carboxilado, formador de filme, insolúvel em água que tinha um teor de comonômero copolimerizado de 62,5 (peso) partes de estireno, 29 partes de butadieno, 6 partes de acrilonitrila, e 2,5 partes de ácido itacônico (uma carboxilação de 2,5 % em peso de ácido itacônico com base no peso total de comonômero), com um tamanho de partícula de 266 nm, e b) 10 % em peso de MOWIOL™ 4-88, com base no peso total do polímero de látex sólido. A mistura tinha um teor total de sólidos de 35 % em peso, com base no peso total da mistura.

[0060] O pó de polímero re-dispersível obtido pela secagem por pulverização tinha um volume de tamanho médio de partícula de 10 a 20 µm. O pó seco por pulverização foi disperso em água deionizada (DI) com um nível de sólidos de 1 % em peso, e colocado no vórtice por 30 segundos duas vezes. A re-dispersão foi medida em seguida usando um Analisador de Tamanho de Partícula por Difração a laser Coulter LS 230. Os dados de re-dispersibilidade são mostrados na Tabela 1 abaixo, que indica que o pó de polímero re-dispersível foi rapidamente disperso para a distribuição de tamanho de partícula do látex de SB original.

[0061] Preparação do Exemplo C

[0062] Um pó de polímero re-dispersível foi produzido como no Exemplo A exceto que o látex de butadieno estireno (SB) carboxilado, formador de filme, insolúvel em água tinha um teor de comonômero copolimerizado de 62 (peso) partes de estireno, 35 partes de butadieno, e 3 partes de ácido itacônico (uma carboxilação de 3 % em peso de ácido itacônico) com base no peso total de comonômero, com um tamanho de partícula de 150 nm, e uma T_g de 8° C, e b) 10 % em peso de MOWIOL™ 4-88, com base no peso do polímero de látex. A mistura tinha um teor total de sólidos de 35 % em peso, com base no peso total da mistura.

[0063] O pó de polímero re-dispersível obtido pela secagem por pulverização tinha um volume de tamanho médio de partícula entre 10 a 20 µm. O pó seco por pulverização foi disperso em água deionizada (DI) com um nível de sólidos de 1 % em peso, e colocado no vórtice por 30 segundos duas vezes. A re-dispersão foi medida em seguida usando um Analisador de Tamanho de Partícula por Difração a

Laser Coulter LS 230. Os dados de re-dispersibilidade são mostrados na Tabela 1 abaixo, que indica que o pó de polímero re-dispersível foi rapidamente disperso para a distribuição de tamanho de partícula do látex de SB original.

[0064] Preparação do Exemplo D

[0065] O pó de polímero re-dispersível do Exemplo D é DLP 2000, um pó de polímero re-dispersível comercial produzido pela Dow Chemical Company, Midland, Michigan. DLP 2000 compreende um copolímero de acetato de vinila/etileno, que é meio duro com um teor de pó de 10 -14 % em peso, uma densidade de 0,375 g/ml a 0,525 g/ml, e um teor de umidade de menos do que 2 % em peso.

Tabela 1: Propriedades dos RDPs Feitos de Látex de Butadieno-Estireno

Exemplos	Tamanho da partícula do polímero de látex (nm)	Carboxilação (% em peso)	Re- dispersibilidade (%)
Exemplo A	249	1,75	90
Exemplo B	266	2,5	95
Exemplo C	150	3,0	100

[0066] Preparação dos Adesivos Contendo Cimento para Ladrilhos

[0067] Os componentes e suas quantidades relativas (% em peso ou partes em peso, pbw) usados para preparar composições de cimento/argamassa usando o as composições de pó re-dispersível dos Exemplos A, B, C e D são mostrados na Tabela 2 abaixo. As composições de cimento/argamassa foram preparadas misturando a seco os componentes sólidos e em seguida adicionando a quantidade de água indicada. O desempenho das composições de cimento foi testado e os resultados são mostrados na Tabela 3 abaixo. Análises estatísticas dos resultados de desempenho são mostradas na Tabela 4 abaixo.

[0068] Os resultados da Tabela 3 abaixo indicam que formulações compreendendo os RDPS SB da presente invenção demonstram um melhoramento substancial na resistência ao cisalhamento em 7 dias de imersão em água e resistência ao cisalhamento em 28 dias de congelamento/descongelamento quando reduzindo as dosagens de éter de celulose de 0,34 % a 0,20 % em peso. Além

disso, o tamanho da partícula e nível de carboxilação dos RDPs de SB é importante para o desempenho acima.

[0069] Como mostrado na Tabela 4 abaixo, apenas o Exemplo 1 demonstra um melhoramento estatisticamente significativo na resistência ao cisalhamento quando da imersão em água e resistência ao cisalhamento quando do congelamento/descongelamento quando reduzindo as dosagens de éter de celulose de 0,34 % para 0,20 % em peso. Por exemplo, a resistência ao cisalhamento quando da imersão em água por 7 dias aumenta para 356 psi (2,52 MPa) com 0,20 % em peso da dosagem do éter de celulose como mostrado no Exemplo 1 da Tabela 3 abaixo. Desse modo, formulações compreendendo os RDPs contendo o copolímero de dieno vinil aromático, com tamanho de partícula grande, de baixa carboxilação da presente invenção em combinação com dosagens reduzidas de éter de celulose produzem surpreendentemente boa resistência ao cisalhamento quando da imersão em água e boa resistência ao cisalhamento quando do congelamento/descongelamento.

Tabela 2: Formulações de Cimento/Argamassa

MATÉRIA PRIMA	FÓRMULA (% EM PESO)							
	Comp. 1	Comp. 2	Comp. 3	Comp. 4	Comp. 5	Ex. 1	Comp. 6	Comp. 7
Cimento Portland tipo 1	35	35	35	35	35	35	35	35
Areia F-80, Areia de sílica	61,96	62,10	61,96	62,10	61,96	62,10	61,96	62,10
Formato de cálcio	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70
RDP do Exemplo D (DLP 2000)	2,00	2,00	-	-	-	-	-	-

RDP do Exemplo Comparativo B	-	-	2,00	2,00	-	-	-	-
RDP do Exemplo A	-	-	-	-	2,00	2,00	-	-
RDP do Exemplo C (DLP 402)	-	-	-	-	-	-	2,00	2,00
Espessante hidróxietil metil celulose (HEMC)	0,34	0,20	0,34	0,20	0,34	0,20	0,34	0,20
Total, % em peso	100	100	100	100	100	100	100	100
Razão Água:Pó em peso	0,22	0,205	0,22	0,195	0,22	0,195	0,235	0,205

1. HEMC tendo 40000 cps (Haake, 2,55 segundos recíprocos) em uma solução a 2 % em água a temperatura ambiente.

Tabela 3: Propriedades da Formulação de Cimento Argamassa

	FÓRMULA							
PROPRIEDADES DE USO FINAL DO ADESIVO COM CIMENTO PARA LADRILHOS	Comp. 1	Comp. 2	Comp. 3	Comp. 4	Comp. 5	Ex. 1	Comp.6	Comp.7
Densidade (g/ml)	1,67	1,72	1,64	1,67	1,65	1,67	1,58	1,60
Viscosidade	47500	375500	493750	460000	486250	465	457500	466250

Brookfield da argamassa 5 RPM (cps)	0					000		
Resistência ao cisalhamento, ladrilho de mosaico de cerâmica impermeável:								
7 dias, (MPa), Média	2,72	3,06	2,26	2,36	2,23	2,52	1,88	2,15
7 dias, (MPa), Desvio Padrão	0,25	0,08	0,10	0,20	0,14	0,46	0,11	0,1319
7 dias de imersão em água, (MPa), Desvio Padrão	1,54	1,60	1,40	1,62	1,61	2,45	1,50	1,93280
7 dias de imersão em água, (MPa), Desvio Padrão	0,20	0,29	0,28	0,47	0,18	0,19	0,17	0,41
28 dias (MPa), Média	2,41	2,71	2,36	2,50	2,31	2,38	1,82	2,05
28 dias (MPa), Desvio Padrão	0,28	0,37	0,21	0,33	0,23	0,25	0,13	0,24
Congelamento/De scongelo (MPa), Média	1,28	1,57	1,23	1,75	1,37	1,94	1,47	1,89
Congelamento/De scongelo (MPa), Desvio Padrão	0,18	0,38	0,19	0,28	0,18	0,33	0,10	0,23
Resistência ao Cisalhamento, Madeira Compensada:								
7 dias (MPa), Média	0,98	0,85	0,94	1,01	0,83	0,82	0,68	0,63
7 dias (MPa), Desvio Padrão	0,12	0,14	0,13	0,03	0,13	0,25	0,12	0,07
28 dias (MPa), Média	0,94	0,89	0,98	0,93	0,94	0,89	0,67	0,65
28 dias (MPa),	0,17	0,15	0,21	0,16	0,23	0,16	0,20	0,19

Desvio Padrão								
Resistência Compressiva								
(MPa), Média	16,16	17,47	14,36	17,74	14,84	17,14	12,46	13,98
(MPa), Desvio Padrão	1,19	0,74	0,95	0,76	0,70	1,25	0,90	0,82

[0070] Tabela 4: Análises Estatísticas dos Resultados do Teste da Formulação de Cimento Argamassa

Propriedades de uso final do adesivo com cimento para ladrilhos	O mesmo, ou melhor, desempenho quando reduzindo o éter de celulose de 0,34 % para 0,20 %	Amostra de RDP que demonstrou a diferença de propriedade estatisticamente significativa
Resistência ao Cisalhamento, Ladrilho de mosaico de cerâmica impermeável:		
7 dias de imersão em água	Sim	Exemplo 1
Congelamento/Descongelamento	Sim	Exemplo 1
7 dias	Sim	-
28 dias	Sim	-
Resistência ao Cisalhamento, Madeira Compensada:		
7 dias	Sim	-
28 dias	Sim	-

REIVINDICAÇÕES

1. Cimento contendo composição de mistura seca caracterizado pelo fato de que compreende

a) cimento;

b) um pó de polímero re-dispersível em água (RDP) compreendendo um polímero de dieno vinil aromático formador de filme, insolúvel em água e um estabilizador coloidal, o referido polímero formador de filme, insolúvel em água, tendo um tamanho médio de partícula de 200 nm a 500 nm, em que “tamanho médio de partícula” se refere ao diâmetro da partícula ou a dimensão maior de uma partícula em uma distribuição de partículas em pó como determinado por difusão de luz de laser de modo que 50% em peso das partículas na distribuição são menores do que a partícula e 50% das partículas na distribuição são maiores do que a partícula e uma quantidade de carboxilação de 0,1% em peso a 2,25% em peso de pelo menos um ácido dicarboxílico etilenicamente insaturado, sais do mesmo, ou misturas dos mesmos, com base na quantidade de monômero contendo grupo carboxila copolimerizado com base no peso total de monômeros usados para fazer o polímero; e,

c) de 0,17 a 0,32% em peso, com base no peso total da composição de mistura seca da presente invenção, de um éter de celulose,

2. Cimento de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o polímero formador de filme, insolúvel em água tem uma quantidade de carboxilação de 0,5% em peso a 2,125% em peso e um tamanho médio de partícula de 220 nm a 400 nm.

3. Cimento de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de que o tamanho médio de partícula do polímero é 240 nm a 400 nm.

4. Cimento de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o pó re-dispersível em água é um copolímero de butadieno estireno contendo um grupo carboxila.

5. Cimento de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o ácido dicarboxílico etilenicamente insaturado é selecionado dentre o grupo

consistindo em ácido itacônico, ácido maleico, ácido fumárico e misturas dos mesmos.

6. Cimento de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o polímero formador de filme, insolúvel em água compreende os monômeros estireno, butadieno, ácido itacônico e acrilonitrila.

7. Método de vedação, ligação ou revestimento de um substrato caracterizado pelo fato de que compreende:

prover uma composição de cimento de mistura seca como definido na reivindicação 1 compreendendo: cimento, um pó de polímero de dieno vinil aromático re-dispersível em água (RDP) compreendendo um polímero formador de filme, insolúvel em água e um estabilizador coloidal, e uma quantidade de um éter de celulose, o referido polímero formador de filme tendo um tamanho médio de partícula de 200 nm a 500 nm e uma quantidade de carboxilação de 0,1 % em peso a 2,25 % em peso de pelo menos um ácido dicarboxílico etilenicamente insaturado, sais do mesmo, ou misturas dos mesmos, com base na quantidade de monômero contendo grupo carboxila copolimerizado com base no peso total de monômeros usados para fazer o polímero, em que a quantidade de éter de celulose usado é reduzida em pelo menos 15 % como comparado com a quantidade de éter de celulose usado para alcançar uma viscosidade na argamassa dentro da faixa de argamassa de 400.000 a 600.000 cps a 5 rpm quando usando o mesmo cimento compreendendo o mesmo éter de celulose e a mesma quantidade do mesmo RDP feito do mesmo polímero como o polímero de látex de dieno vinil aromático e tendo o mesmo tamanho médio de partícula, com a exceção de que o polímero de látex na composição comparativa tem um grau de carboxilação de 2,5 % em peso.

(1) misturar a composição de cimento de mistura seca com água para fazer uma argamassa tendo uma viscosidade desejada na argamassa de argamassa de 400.000 a 600.000 cps a 5 rpm,

(2) aplicar a argamassa a um substrato;

(3) aplicar um ladrilho no mesmo; e

(4) secar.

8. Método de acordo com a reivindicação 7, caracterizado pelo fato de que o polímero formador de filme, insolúvel em água tem uma quantidade de carboxilação de 0,5 a 2,125 % em peso, com base na quantidade de monômero contendo grupo carboxila copolimerizado com base no peso total de monômeros usados para fazer o polímero.

9. Método de acordo com a reivindicação 7, caracterizado pelo fato de que o polímero formador de filme insolúvel em água tem um tamanho médio de partícula de 220 nm a 400 nm.

10. Método de acordo com a reivindicação 7, caracterizado pelo fato de que o polímero formador de filme insolúvel em água é um copolímero compreendendo na forma copolimerizada, os monômeros de estireno, butadieno, ácido itacônico e acrilonitrila.

11. Método de acordo com a reivindicação 7, caracterizado pelo fato de que o substrato compreende madeira compensada, tábuas de suporte, concreto, tábuas com cordões orientados ou uma superfície de parede de interior acabada ou inacabada.