

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

(21) **PI0618052-3 A2**

(22) Data de Depósito: 01/11/2006
(43) Data da Publicação: 16/08/2011
(RPI 2119)



(51) *Int.Cl.:*
C04B 18/06 2006.01
E04C 1/00 2006.01

(54) Título: **COMPÓSITOS AGLUTINANTES POSSUINDO PROPRIEDADES SEMELHANTES À MADEIRA E MÉTODOS DE FABRICAÇÃO**

(30) Prioridade Unionista: 01/11/2005 US 11/264.104

(73) Titular(es): E. Khashoggi Industries, LLC

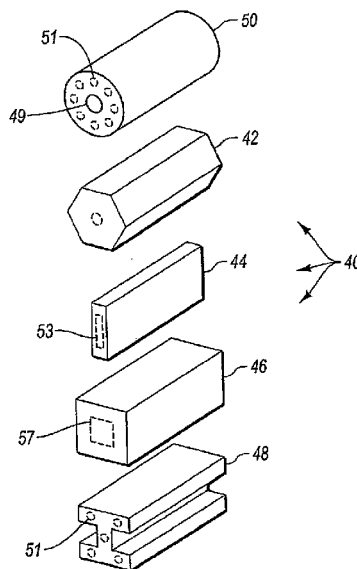
(72) Inventor(es): Per Just Andersen, Simon K. Hodson

(74) Procurador(es): NELLIE ANNE DANIEL-SHORES

(86) Pedido Internacional: PCT US2006060455 de 01/11/2006

(87) Publicação Internacional: WO 2007/053852 de 10/05/2007

(57) **Resumo:** COMPÓSITOS AGLUTINANTES POSSUINDO PROPRIEDADES SEMELHANTES A MADEIRA E MÉTODOS DE FABRICAÇÃO Um método de fabricação de um composto aglutinante inclui: (1) formar a mistura de uma composição aglutinante extrusável primeiro formando uma mistura fibrosa compreendendo fibras, água e um agente de modificação de reologia e a seguir adicionando cimento hidráulico, (2) extrusar a composição aglutinante extrusável em um extrusado verde, onde o extrusado verde é caracterizado por ser de forma estável e reter substancialmente uma forma de seção transversalpredefinida, (3) remover uma porção da água pela evaporação para reduzir a densidade e aumentar a porosidade e (4) fazer com que, ou permitir que, o cimento hidráulico hidrate para formar o composto aglutinante. Um tal processo produz um composto aglutinante que é adequado para uso como um subs- tituto de madeira. Os produtos de construção semelhantes à madeira podem ser serrados, pregados e aparafusados como a madeira comum.



"COMPÓSITOS AGLUTINANTES POSSUINDO PROPRIEDADES SEMELHANTES À MADEIRA E MÉTODOS DE FABRICAÇÃO"

I. O Campo da Invenção

A presente invenção refere-se, de forma geral, a
5 produtos de construção aglutinantes que contêm fibras de re-
forço, mais particularmente, a composições aglutinantes ex-
trusáveis para uso na fabricação de produtos de construção
aglutinantes tendo propriedades semelhantes à madeira.

II. A Tecnologia Relacionada

10 Madeira serrada e outros produtos de construção
obtidos de árvores têm sido um elemento para estruturas de
construção por toda a história. A madeira é uma fonte para
muitos materiais de construção diferentes por causa da sua
capacidade de ser cortada e formada em várias formas e tama-
15 nhos, seu desempenho geral como um material de construção e
sua capacidade de ser transformada em muitas estruturas de
construção diferentes. Não somente podem as árvores ser cor-
tados em dois por quatro, um por dez, madeira compensada,
placa de estofamento e assim por diante, mas pedaços dife-
20 rentes de madeira serrada podem ser facilmente presos via
cola, pregos, cavilhas, parafusos e outros dispositivos de
fixação. A madeira serrada pode ser facilmente formada e
combinada com outros produtos para produzir uma estrutura
desejada.

25 Embora as árvores sejam um recurso renovável, pode
levar muitos anos para uma árvore crescer até um tamanho u-
tilizável. Como tal, as árvores podem desaparecer mais rápi-
do do que elas podem ser cultivadas, pelo menos localmente

em várias partes do mundo. Adicionalmente, desertos ou outras áreas sem uma abundância de árvores têm que importar a madeira serrada ou privar-se das estruturas de construção que requerem madeira. Devido às preocupações com relação ao

5 desmatamento e outros interesses ambientais relacionados com o corte de árvores, tem existido uma tentativa para criar "substitutos da madeira serrada" a partir de outros materiais tais como plásticos e concretos. Embora os plásticos tenham algumas propriedades favoráveis tais como moldabilidade

10 e alta força de tração, eles são fracos na força compressiva; são geralmente derivados de recursos não renováveis e são geralmente considerados como sendo menos agradáveis do ponto de vista ambiental do que os produtos naturais.

Por outro lado, o concreto é um material de construção que é essencialmente não esgotável porque os seus

15 constituintes são tão comuns quanto argila, areia, pedras e água. O concreto geralmente inclui cimento hidráulico, água e pelo menos um agregado, onde a água reage com o cimento para formar a pasta de cimento, que une os agregados. Quando

20 o cimento hidráulico e a água curam (isto é, hidratam) de modo a se unirem com os agregados e outros constituintes sólidos, o concreto resultante pode ter uma força compressiva e módulo de flexão extremamente altos, mas é um material quebradiço com força de tração relativamente baixa comparado

25 com sua força compressiva, com pouca dureza ou propriedades de deflexão. Contudo, adicionando reforços tais como barra de reforço ou estruturas maciças de construção, o concreto fica útil para construção de estradas, fundações de constru-

ção e estruturas maciças geralmente grandes.

Tentativas prévias para criar substitutos da madeira serrada com concreto não proveram produtos com características adequadas. Em parte, isso é por causa das abordagens tradicionais para fabricar concretos que requerem que as misturas sejam curadas em moldes, e não proveram produtos com a dureza ou força de flexão apropriadas para serem substitutos da madeira serrada. Uma tentativa para fabricar substitutos de madeira a partir do concreto envolve o "processo Hatschek", que é uma modificação do processo usado para fabricar papel.

No processo Hatschek, os produtos de construção são feitos de uma pasta fluida altamente aquosa contendo até 99% de água, cimento hidráulico, agregados e fibras. A pasta fluida aquosa tem uma razão de água para cimento ("w/c") extremamente alta e é desidratada para produzir uma composição que é capaz de curar para formar produtos de construção sólidos. A pasta fluida aquosa é aplicada em camadas sucessivas em um tambor poroso e desidratada entre camadas subsequentes. As fibras são adicionadas para impedir que as partículas de cimento sólido escoem com a água e concedam um nível de força. Quando ainda em uma condição úmida, não endurecida, o material desidratado é removido do tambor, opcionalmente modelado e possibilitado de curar. Os produtos resultantes são colocados em camadas. Embora adequadamente fortes quando mantidos secos, eles tendem a separar ou desfolhar quando expostos a umidade excessiva com o tempo. Porque os produtos estão em camadas, os componentes, particu-

larmente as fibras, não são homogeneamente dispersas.

Outros produtos de construção fabricados usando aglutinantes hidraulicamente fixáveis incluem chapa artificial de gesso e chapa de cimento. A chapa artificial de gesso é usada extensivamente na indústria da construção como um material estrutural para as paredes. Pelo fato de que ela é muito sensível à umidade, ela é geralmente inadequada para uso em chuveiros e outras áreas tendo alta umidade. A chapa de cimento é mais resistente aos efeitos da água e pode ser usada como um substituto para a chapa artificial de gesso. A chapa artificial é tipicamente feita colocando uma pasta fluida aquosa entre as folhas de papel. Ambas a chapa de gesso e a chapa de cimento são altamente quebradiças, o que permite que elas sejam entalhadas e quebradas para produzir chapas de um tamanho desejado. Embora seja possível inserir pregos e parafusos em tais chapas artificiais, elas têm pouca retenção de prego e parafuso. Isso é porque elas facilmente fraturam sob a carga pontual dos pregos e parafusos porque elas carecem de dureza. Assim, embora a chapa artificial possa ser pregada ou aparafusada em chapas de madeira ou metal subjacentes, a chapa artificial não é um bom material estrutural por si própria. Na realidade, quando fixando mecanismos ou outros acessórios na chapa artificial, é geralmente necessário usar um ferro amolecido ou parafuso articulado, desde que um prego ou parafuso por si próprios facilmente sairão da chapa artificial.

Embora os presentes inventores tenham previamente inventado métodos para a fabricação de folhas flexíveis se-

melhantes a papel usando cimento e fibras, tais folhas eram flexíveis como papel e poderiam ser curvadas, dobradas ou enroladas em uma variedade de recipientes diferentes de alimento ou bebida tal como o papel. Tais folhas não seriam adequadas para uso como um material de construção. Para uma coisa, tais folhas foram feitas secando rapidamente uma composição moldável em um rolete Yankee aquecido dentro de segundos ou minutos de formação, o que resultou nas partículas do cimento hidráulico se tornando meros enchimentos, com o agente de modificação da reologia provendo a maior parte, se não toda, a força de ligação. Pelo fato de que as partículas de cimento estavam agindo meramente como enchimentos, elas eram eventualmente substituídas por partículas de enchimento de carbonato de cálcio mais baratas.

Portanto, seria vantajoso prover uma composição aglutinante e método para a preparação de produtos de construção semelhantes à madeira que podem ser usados como um substituto para os produtos de madeira serrada e que pudessem ser fabricados sem ter que desidratar uma pasta fluida altamente aquosa. Além do mais, seria benéfico prover produtos de construção aglutinantes que pudessem ser usados como um substituto para a madeira, incluindo uma ampla variedade de produtos de construção de madeira, tais como produtos estruturais e decorativos atualmente feitos de madeira.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

A presente invenção refere-se a materiais de construção aglutinantes que podem funcionar como um substituto para madeira serrada. Dessa maneira, a presente invenção en-

volve o uso de composições aglutinantes extrusáveis que podem ser extrusadas ou de outra forma modeladas em produto de construção semelhante à madeira que pode ser usado como um substituto para muitos produtos conhecidos de madeira serrada. Os produtos de construção aglutinantes fibrosos podem ter propriedades similares aos produtos de construção de madeira. Em algumas modalidades, os produtos de construção aglutinantes fibrosos podem ser serrados, cortados, perfurados, martelados e fixados juntos como é geralmente feito com produtos de construção de madeira e descritos em mais detalhes abaixo.

O concreto comum é geralmente muito mais denso e mais duro do que a madeira e, portanto, muito mais duro para serrar, pregar ou aparafusar. Em geral, a capacidade do aglutinante da construção ser serrado usando serras para madeira comuns, pregados usando um martelo ou aparafusado usando uma chave de fenda comum é uma função da dureza, que é aproximadamente proporcional à densidade (isto é, quanto mais baixa a densidade, mais baixa a dureza como uma regra geral). Nos casos onde será desejável que os produtos de construção aglutinantes sejam serrados, pregados e/ou aparafusados usando ferramentas geralmente encontradas na indústria da construção quando usando produtos de madeira, os produtos de construção aglutinantes geralmente terão uma dureza que aproxima essa da madeira (isto é, de modo a ser mais mole do que o concreto convencional). A inclusão de fibras e agente de modificação da reologia ajuda na criação de produtos que são mais moles do que o concreto convencional.

Além disso, a inclusão de uma quantidade substancial de poros bem dispersos ajuda a reduzir a densidade que, por sua vez, ajuda a reduzir a dureza.

Embora não estritamente uma medida da dureza, foi
5 verificado que o módulo de flexão de um material se correlaciona com a dureza quando ela refere-se à capacidade de serrar, pregar e/ou aparafusar produtos de construção aglutinantes. O concreto comum tipicamente tem um módulo de flexão com uma ordem de magnitude medida em centenas de gigapascals
10 (10^{11} Pa), o que traduz em uma ordem de magnitude de aproximadamente 10^7 psi. Em contraste, o módulo de flexão da madeira varia de aproximadamente 500.000 psi até aproximadamente 5.000.000 (aproximadamente 3,5 a 35 gigapascals). O concreto é tipicamente cerca de 5 a 100 vezes mais duro do
15 que a madeira. Madeiras mais moles, como o pinho, que são mais facilmente serradas, pregadas e aparafusadas do que madeiras mais duras, são até 100 vezes mais moles do que o concreto, quando aproximado pelo módulo de flexão.

Em uma modalidade, a presente invenção inclui um
20 produto compósito aglutinante para uso como um substituto da madeira serrada. Um tal produto pode incluir um compósito aglutinante curado compreendido de cimento hidráulico, um agente de modificação de reologia e fibras. O compósito aglutinante curado pode ser caracterizado pelo seguinte: ser
25 capaz de ser serrado à mão com uma serra para madeira; um módulo de flexão em uma faixa de aproximadamente $1,4 \times 10^9$ Pa (200.000 psi) a aproximadamente $3,4 \times 10^{10}$ Pa (5.000.000 psi); uma força de flexão de até aproximadamente $2,8 \times 10^7$

Pa (4.000 psi); uma densidade preferida menor do que aproximadamente $1,2 \text{ g/cm}^3$, mais preferivelmente menor do que aproximadamente $1,15 \text{ g/cm}^3$, até mesmo mais preferivelmente menor do que aproximadamente $1,1 \text{ g/cm}^3$, e mais preferivelmente ainda menor do que aproximadamente $1,05 \text{ g/cm}^3$, e fibras substancialmente distribuídas de maneira homogênea através da composição aglutinante curada, de preferência em uma concentração maior do que aproximadamente 10% em peso seco. Os produtos de construção fabricados de acordo com a presente invenção são muito mais duros do que os produtos semelhantes a papel contendo cimento. Pelo fato de que as fibras são dispersas de maneira substancialmente homogênea (isto é, não são em camadas como no processo Hatschek), os produtos de construção não se separam ou desfolham quando expostos à umidade.

A composição aglutinante curada é preparada misturando uma composição aglutinante extrusável incluindo água em uma concentração de aproximadamente 25% a aproximadamente 75% em peso úmido, cimento hidráulico em uma concentração de aproximadamente 25% a aproximadamente 75% em peso úmido, um agente de modificação da reologia em uma concentração de aproximadamente 0,25% a aproximadamente 5% em peso úmido e fibras em uma concentração maior do que aproximadamente 5% em peso úmido. As composições extrusadas são caracterizadas como tendo uma consistência semelhante à argila com alto esforço de deformação, propriedades plásticas Binghamian e estabilidade de forma imediata. Depois de ser misturada, a composição aglutinante extrusável pode ser extrusada em um

extrusado verde tendo uma área de seção transversal predefinida. O extrusado verde é vantajosamente de forma estável com a extrusão de modo a ser capaz de reter sua área de seção transversal e forma de modo a não abaixar depois da extrusão e de modo a permitir a manipulação sem rompimento. Depois de ser extrusado, o cimento hidráulico dentro do extrusado verde pode ser curado de modo a formar o compósito aglutinante curado.

De acordo com uma modalidade, a quantidade de água que é inicialmente usada para formar uma composição extrusável é reduzida pela evaporação antes de, durante ou depois da hidratação do aglutinante de cimento. Isso pode ser realizado secando em um forno, tipicamente em uma temperatura abaixo do ponto de ebulição da água para produzir secagem controlada enquanto não interferindo com a hidratação do cimento. Existem pelo menos dois benefícios que resultam de tal secagem: (1) a razão de água para cimento pode ser reduzida, o que aumenta a força da pasta do cimento e (2) a água removida deixa atrás a porosidade, que pode reduzir substancialmente a densidade e dureza do produto resultante sem uma redução concomitante na força.

A razão nominal ou aparente da água/cimento da composição extrusável pode ficar inicialmente em uma faixa de aproximadamente 0,8 a aproximadamente 1,2. Entretanto, a razão efetiva de água/cimento com base na água que está realmente disponível para hidratação do cimento é tipicamente muito menor. Por exemplo, depois de remover uma porção da água pela evaporação, a razão resultante de água/cimento fi-

ca tipicamente em uma faixa de aproximadamente 0,1 a aproximadamente 0,5. Por exemplo, de preferência aproximadamente 0,2 a aproximadamente 0,4, mais preferivelmente cerca de 0,25 a cerca de 0,35, e mais preferivelmente ainda aproximadamente 0,3. Foi verificado que nem toda a água adicionada
5 pode ser removida pela evaporação pelo aquecimento em um forno em uma temperatura de 63°C (145°F), o que indica que um pouco da água é capaz de reagir com e hidratar o cimento mesmo enquanto aquecendo, tornando-a água quimicamente ligada
10 da ao invés de água livre que pode ser evaporada. Esse processo difere dos processos que utilizam a cura por vapor, no qual nenhuma água é removida, ou que aquece um material acima do ponto de ebulição da água, onde a água é removida muito rapidamente para permitir a hidratação significativa das
15 partículas de cimento.

As fibras usadas nos compósitos aglutinantes de acordo com a invenção podem ser uma ou mais de fibras de cânhamo, fibras de algodão, fibras de folha ou caule de planta, fibras de madeira de lei, fibras de madeira mole, fibras
20 de vidro, fibras de grafite, fibras de sílica, fibras cerâmicas, fibras de metal, fibras de polímero, fibras de polipropileno e fibras de carbono. A quantidade de fibras que são distribuídas substancialmente de maneira homogênea através da composição aglutinante curada é preferivelmente maior
25 do que aproximadamente 15% em peso seco, mais preferivelmente maior do que aproximadamente 20% em peso seco. Algumas fibras, tal como fibras de madeira ou planta, têm uma alta afinidade com a água e são capazes de absorver quantidades

substanciais de água. Isso significa que um pouco da água adicionada em uma composição aglutinante para torná-la extrusável pode ser ligada com as fibras, dessa maneira reduzindo a razão efetiva de água/cimento já que a água ligada nas fibras não fica prontamente disponível para hidratar o aglutinante de cimento.

O aglutinante de cimento hidráulico usado nos compósitos aglutinantes de acordo com a invenção pode ser um ou mais de cimentos Portland, cimentos MDF, cimentos DSP, cimentos do tipo Densit, cimentos do tipo Pyrament, cimentos de aluminato de cálcio, argamassas, cimentos de silicato, cimentos de gesso, cimentos de fosfato, cimentos com alto teor de alumina, cimentos micro finos, cimentos de escória, cimentos de oxicleto de magnésio e combinações desses. O aglutinante do cimento contribui pelo menos com aproximadamente 50% da força de aglutinação do produto de construção (por exemplo, em combinação com a força de aglutinação concedida pelo agente de modificação da reologia). De preferência, o cimento hidráulico contribuirá pelo menos com aproximadamente 70% da força de aglutinação geral, mais preferivelmente pelo menos aproximadamente 80% e mais preferivelmente ainda pelo menos aproximadamente 90% da força de aglutinação. Pelo fato de que o aglutinante de cimento hidráulico contribui substancialmente para a força geral dos materiais de construção, eles são muito mais fortes e têm dureza de flexão muito maior comparado com produtos semelhantes a papel que utilizam cimento hidráulico principalmente como um enchimento (isto é, em virtude do aquecimento para 150°C e

acima para remover rapidamente toda ou substancialmente toda a água por evaporação).

O agente de modificação da reologia pode ser um ou mais de polissacarídeos, proteínas, celulosas, amidos tais como amilpectina, amilose, seagel, acetatos de amido, hidroxietéres de amido, amidos iônicos, alquil-amidos de cadeia longa, dextrinas, amidos de amina, amidos de fosfato, amidos de dialdeído, celulósicos tais como metilhidroxietilcelulose, hidroximetiletilcelulose, carboximetilcelulose, metilcelulose, etilcelulose, hidroxietilcelulose, hidroxipropilcelulose e argila. O agente de modificação da reologia é preferivelmente incluído em uma quantidade em uma faixa de aproximadamente 0,25% a aproximadamente 5% em peso úmido da composição aglutinante, mais preferivelmente em uma faixa de aproximadamente 0,5% a aproximadamente 4% em peso úmido, e mais preferivelmente em uma faixa de aproximadamente 1% a aproximadamente 3% em peso úmido. Como as fibras, o agente de modificação da reologia pode se ligar com a água, dessa maneira reduzindo a razão efetiva de água/cimento comparada com a razão nominal baseada na água real adicionada ao invés da água que está disponível para hidratação. Embora o agente de modificação da reologia possa agir como um aglutinante, ele tipicamente contribuirá com menos do que aproximadamente 50% da força de aglutinação geral.

25 Opcionalmente, um acelerador de fixação em uma concentração de aproximadamente 0,01 % a aproximadamente 15% em peso seco pode ser incluído, onde o acelerador de fixação pode ser um ou mais de Na_2OH , KCO_3 , KOH , NaOH , CaCl_2 , CO_2 ,

cloreto de magnésio, trietanolamina, aluminatos, sais inorgânicos de HCl, sais inorgânicos de HNO_3 , sais inorgânicos de H_2SO_4 , hidratos de silicato de cálcio (C-S-H) e combinações desses. Os aceleradores de fixação podem ser especialmente úteis no caso onde rápida força é desejada para manipulação e/ou onde uma porção da água é removida pela evaporação durante a hidratação inicial.

Um material de agregado pode também ser incluído, que é um ou mais de areia, dolomita, cascalho, pedra, basalto, granito, calcário, arenito, contas de vidro, aerogéis, perlita, vermiculita, pedra esfoliada, xerogéis, mica, argila, argila sintética, alumina, sílica, partícula de cinzas, gás de sílica, alumina tabular, caulim, microsferas de vidro, esferas cerâmicas, diidrato de gesso, carbonato de cálcio, aluminato de cálcio e combinações desses.

Em uma modalidade, o compósito aglutinante curado pode receber um prego de 10d sendo martelado nele com um martelo de mão. O compósito aglutinante curado pode ter uma resistência de extração de pelo menos aproximadamente 4380 N/m (25 lbf/pol) para o prego de 10d, de preferência pelo menos aproximadamente 8760 N/m (50 lbf/pol) para o prego de 10d. Adicionalmente, o compósito aglutinante curado pode ter uma resistência de extração de pelo menos aproximadamente 52×10^3 N/m (300 lbf/pol) para um parafuso, de preferência pelo menos aproximadamente 87600 N/m (500 lbf/pol) para o parafuso. A resistência de extração está geralmente relacionada com a quantidade de fibras dentro do compósito aglutinante (isto é, aumenta com conteúdo crescente de fibra, todas

as coisas sendo iguais). As fibras criam maior energia de fratura localizada e dureza que resiste à formação de fraturas em e ao redor de um furo feito por um prego ou parafuso. O resultado é um efeito de recuo de mola no qual a matriz
5 mantém o prego pelas forças de atrito ou o parafuso por ambas as forças de atrito e mecânicas.

Em uma modalidade, o método de fabricação do compósito aglutinante pode incluir extrusar a composição aglutinante extrusável ao redor de pelo menos um elemento de reforço selecionado do grupo consistindo de barra de reforço,
10 arame, malha e tela de modo a pelo menos parcialmente encapsular o elemento de reforço dentro do extrusado verde.

Em uma modalidade, o método de fabricação do produto compósito aglutinante pode incluir o seguinte: extrusar um extrusado verde tendo pelo menos um furo contínuo que é estável na forma; inserir uma barra de reforço e um agente de união no furo contínuo enquanto o compósito aglutinante está em um estado verde de forma estável ou está pelo menos parcialmente curado e unir a barra de reforço em uma superfície do furo contínuo com o agente de união. Opcionalmente,
15 20 o agente de união é aplicado na barra de reforço antes de inserir a barra de reforço.

Em uma modalidade, o método de fabricação do produto compósito aglutinante pode incluir configurar o compósito aglutinante em um produto de construção de modo a ser um substituto para um produto de construção de madeira serrada. Como tal, o produto de construção pode ser fabricado em uma forma selecionada do grupo consistindo de uma vara,
25

barra, cano, cilindro, placa, vigas I, estaca de uso geral, placa de estofamento, dois por quatro, um por oito, painel, folha plana, telha e uma placa tendo um interior oco. Os produtos de construção são tipicamente fabricados usando um processo que inclui a extrusão, mas que pode também incluir um ou mais procedimentos intermediários ou de acabamento. Um procedimento intermediário tipicamente ocorre enquanto a composição está em um estado verde, não curado, enquanto um procedimento de acabamento tipicamente ocorre depois que o material foi curado ou endurecido.

Ao contrário da madeira, que não pode ser apreciavelmente amolecida exceto danificando ou enfraquecendo a estrutura da madeira, o concreto é plástico e moldável antes da cura. Os produtos de construção feitos dele podem ser remodelados (isto é, curvados ou dobrados) enquanto em um estado verde para produzir formas que são geralmente difíceis ou impossíveis de obter usando madeira real. A superfície ou matriz aglutinante dos produtos de construção pode ser tratada de modo a ser à prova de água usando agentes à prova de água tais como silanos, siloxanos, látexes e outros agentes à prova de água conhecidos na indústria do concreto, que é uma vantagem adicional sobre a madeira. Tais materiais podem ser misturados e/ou aplicados na superfície dos produtos de construção aglutinantes.

Os produtos de construção podem ser sólidos ou eles podem ser ocos. O provimento de furos contínuos pela extrusão ao redor de um mandril sólido para produzir uma descontinuidade produz produtos de construção que são leves. Um

ou mais de tais furos podem ser cheios com reforço de barra de reforço (por exemplo, unidos com epóxi ou outro adesivo), eles podem prover um conduto para os fios elétricos ou eles podem ser usados para aparafusar no produto de construção

5 como um furo pré-perfurado. Os produtos de construção podem compreender estruturas extrusadas complexas. Eles podem ter virtualmente qualquer tamanho ou forma de seção transversal. Eles podem ser formados em folhas grandes (por exemplo, pela extrusão com rolete) ou blocos (por exemplo, através de

10 grandes aberturas de matrizes) e a seguir fresados em tamanhos menores como a madeira.

Em uma modalidade, um método de fabricação do produto compósito aglutinante pode incluir processar o extrusado verde de forma estável e/ou compósito aglutinante curado

15 por pelo menos um processo selecionado do grupo consistindo de curvatura, estampagem, moldagem por impacto, corte, serração, lixação, fresagem, acabamento com textura, aplainamento, lustramento, polimento, pré-perfuração de furos, pintura e impregnação.

20 Em uma modalidade, um método de fabricação do produto compósito aglutinante pode incluir reciclar uma porção de um extrusado verde de sobra ou material recortado do corpo principal de um produto de construção (por exemplo, pela estampagem), onde a reciclagem inclui combinar o extrusado

25 verde de sobra com uma composição aglutinante extrusável.

Em uma modalidade, o processo para curar o cimento hidráulico pode incluir cura térmica ou autoclave.

Em uma modalidade, a extrusão pode ser através de

uma abertura de matriz. Alternativamente, a extrusão pode ser por meio de extrusão por rolete.

Essas e outras modalidades e aspectos da presente invenção se tornarão mais totalmente evidentes a partir da descrição detalhada e reivindicações anexas, ou podem ser aprendidas pela prática da invenção como apresentada a seguir.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

Para esclarecer mais o acima e outras vantagens e aspectos da presente invenção, uma descrição mais particular da invenção será transmitida por referência às suas modalidades específicas que são ilustradas nos desenhos anexos. É verificado que esses desenhos representam somente modalidades típicas da invenção e, portanto, não devem ser considerados como limitação do seu escopo. A invenção será descrita e explicada com especificidade adicional e detalhes através do uso dos desenhos acompanhantes nos quais:

A figura 1A é um diagrama esquemático que ilustra uma modalidade de um processo de extrusão para fabricação de um produto de construção aglutinante,

A figura 1B é um diagrama esquemático que ilustra uma modalidade de uma cabeça de matriz de extrusão para fabricação de um produto de construção aglutinante tendo um furo contínuo se estendendo através dele,

A figura 1C é uma vista em perspectiva que ilustra modalidades das áreas de seção transversal dos produtos de construção aglutinantes extrusados,

A figura 2 é um diagrama esquemático que ilustra

uma modalidade de um processo de extrusão por rolete para preparar um produto de construção aglutinante,

As figuras 3A-D são vistas em perspectiva que ilustram modalidades de co-extrusão de um produto de construção aglutinante com um elemento estruturalmente de reforço,

A figura 4 é um diagrama esquemático que ilustra uma modalidade de um processo para reforçar estruturalmente um produto de construção aglutinante,

A figura 5A é uma vista em perspectiva que ilustra o concreto da técnica anterior e um prego inserido nele,

A figura 5B é uma vista em perspectiva que ilustra uma modalidade de um produto de construção aglutinante e um prego inserido nele,

A figura 6A é uma vista recortada longitudinal da figura 4,

A figura 6B é uma vista da seção transversal de nível médio da figura 6A,

A figura 7A é uma vista recortada longitudinal da figura 5,

A figura 7B é uma vista da seção transversal de nível médio da figura 7A,

A figura 8 é um gráfico das forças de flexão da madeira, uma modalidade de um produto de construção aglutinante e uma modalidade de um produto de construção aglutinante reforçado com barra de reforço,

A figura 9 é um gráfico de uma força de tração de uma modalidade de um produto de construção aglutinante e

A figura 10 é um gráfico do deslocamento da madei-

ra e uma modalidade de um produto de construção aglutinante por uma força compressiva.

DESCRIÇÃO DETALHADA DAS MODALIDADES PREFERIDAS

De forma geral, a presente invenção é relacionada com composições aglutinantes e métodos para preparação de tais composições e fabricação de produtos de construção aglutinantes que têm propriedades similares aos produtos de construção de madeira. A terminologia utilizada aqui é usada com a finalidade de descrever modalidades particulares somente e não é planejada para ser limitadora.

I. Definições Gerais

O termo "múltiplos componentes" se refere às composições aglutinantes reforçadas com fibra e compósitos extrusados preparados a partir delas, que tipicamente incluem três ou mais materiais ou fases química ou fisicamente distintas. Por exemplo, essas composições extrusáveis e produtos de construção resultantes podem incluir componentes, tais como agentes de modificação de reologia, cimentos hidráulicos, outros materiais hidraulicamente fixáveis, aceleradores de fixação, fibras, materiais de agregado inorgânico, materiais de agregado orgânico, dispersantes, água e outros líquidos. Cada uma dessas categorias amplas de materiais concede uma ou mais propriedades únicas para as misturas de extrusado preparadas delas bem como o artigo final. Dentro dessas categorias amplas, é possível incluir também componentes diferentes (tal como dois ou mais agregados inorgânicos ou fibras) que podem conceder propriedades diferentes, porém complementares, ao artigo extrusado.

Os termos "composição hidráulicamente fixável" e "composição aglutinante" são planejados para se referir a uma ampla categoria de composições e materiais que contêm ambos um aglutinante hidráulicamente fixável e água, bem como outros componentes, a despeito da extensão da hidratação ou cura que aconteceu. Como tal, os materiais aglutinantes incluem pastas hidráulicas ou composições hidráulicamente fixáveis em um estado verde (isto é, não endurecidas, moles ou moldáveis) e um produto de construção aglutinante endurecido ou fixado.

O termo "homogêneo" é planejado para se referir a uma composição a ser igualmente misturada de modo que pelo menos duas amostras aleatórias da composição tenham aproximada ou substancialmente a mesma quantidade, concentração e distribuição de um componente.

Os termos "cimento hidráulico", "aglutinante hidráulicamente fixável", "aglutinante hidráulico" ou "cimento" são planejados para se referir ao componente ou combinação de componentes dentro de uma composição aglutinante ou hidráulicamente fixável que é um aglutinante inorgânico tal como, por exemplo, cimentos Portland, partícula de cinza e gessos que endurecem e curam depois de ser expostos à água. Esses cimentos hidráulicos desenvolvem propriedades mecânicas maiores tais como dureza, força compressiva, força de tração, força de flexão e ligações de superfície do componente (por exemplo, aglutinação do agregado no cimento) por reagir quimicamente com a água.

Os termos "pasta hidráulica" ou "pasta de cimento"

são planejados para se referir a uma mistura de cimento hidráulico e água no estado verde, bem como pasta endurecida que resulta da hidratação do aglutinante hidráulico. Como tal, dentro de uma composição hidráulicamente fixável, a
5 pasta do cimento aglutina os materiais sólidos individuais, tais como fibras, partículas de cimento, agregados e assim por diante.

Os termos "fibra" e "fibras" incluem ambas as fibras naturais e sintéticas. As fibras tipicamente tendo uma
10 relação de aspectos de pelo menos aproximadamente 10:1 são adicionadas em uma composição aglutinante extrusável para aumentar o alongamento, deflexão, dureza e energia de fratura, bem como forças de flexão e tração do compósito extrusado resultante ou produto de construção acabado. As fibras
15 reduzem a probabilidade que o extrusado verde, artigos extrusados e artigos endurecidos ou curados produzidos delas rompam ou quebrem quando forças são aplicadas neles durante a manipulação, processamento e cura. Também, as fibras podem prover propriedades semelhantes à madeira aos produtos de
20 construção aglutinantes, tais como retenção do prego, retenção do parafuso, resistência de extração e a capacidade de serem serrados por máquina ou uma serra manual e/ou serem perfurados com uma broca de madeira. As fibras podem absorver a água e reduzir a razão efetiva de água/cimento.

25 O termo "reforçado com fibra" é planejado para se referir às composições aglutinantes reforçadas com fibra que incluem fibras de modo a prover algum reforço estrutural para aumentar a propriedade mecânica associada com um extrusa-

do verde, artigos extrusados e compósitos endurecidos ou curados bem como os produtos de construção produzidos deles. Adicionalmente, o termo chave é "reforçado", que claramente distingue as composições aglutinantes extrusáveis, extrusado
5 verde e produtos de construção curados da presente invenção das composições fixáveis e artigos aglutinantes convencionais. As fibras agem primariamente como um componente de reforço para adicionar especificamente a força de tração, flexibilidade e dureza aos produtos de construção bem como para
10 reforçar quaisquer superfícies cortadas ou formadas sobre eles. Pelo fato de que elas são substancialmente dispersas de maneira homogênea, os produtos de construção não se separam ou desfolham quando expostos à umidade como podem os produtos de construção aglutinantes feitos usando o processo
15 Hatschek.

O termo "propriedade mecânica" é planejado para incluir uma propriedade, variável ou parâmetro que é usado para identificar ou caracterizar a força mecânica de uma substância, composição ou artigo de fabricação. Dessa maneira,
20 ra, uma propriedade mecânica pode incluir a quantidade de alongamento, deflexão ou compressão antes da ruptura ou rompimento, esforço e/ou solicitação antes da ruptura, força de tração, força compressiva, modulo de Young, dureza, firmeza, deformação, resistência, resistência de extração e assim por
25 diante.

Os termos "extrusado", "forma extrusada" ou "artigo extrusado" são planejados para incluir qualquer forma de artigos conhecida ou projetada futura que são extrusados u-

sando as composições extrusáveis e métodos da presente invenção. Por exemplo, o compósito extrusado pode ser preparado em varas, barras, canos, cilindros, placas, vigas I, estacas de uso geral tais como postes de força, postes de telefone, postes de antena, postes de cabo e assim por diante, dois por quatro, um por quatro, painéis, folhas planas, outros produtos de madeira tradicionais, telhas, placas tendo condutos elétricos e artigos reforçados com barra de reforço. Adicionalmente, um produto de construção extrusado pode ser inicialmente extrusado como uma "forma inacabada" e a seguir modelado, fresado ou de outra forma refinado em um artigo de fabricação, que é planejado para ser incluído pelo uso dos presentes termos. Por exemplo, uma laje ou grande bloco (por exemplo, um 16 por 16) pode ser cortado ou fresado em uma pluralidade de dois por quatro.

O termo "extrusão" pode incluir um processo onde um material é processado ou pressionado através de uma abertura ou através de uma área tendo um certo tamanho de modo a formar o material para se conformar com a abertura ou área. Como tal, uma extrusora pressionando um material através de uma abertura de matriz pode ser uma forma de extrusão. Alternativamente, a extrusão por rolete, que inclui pressionar uma composição entre um conjunto de roletes, pode ser uma outra forma de extrusão. A extrusão por rolete é descrita em mais detalhes abaixo na figura 2. Em qualquer eventualidade, a extrusão se refere a um processo que é usado para modelar uma composição moldável sem corte, fresagem, serração ou semelhantes, e geralmente inclui compressão ou passagem do ma-

terial através de uma abertura tendo uma área de seção transversal predefinida.

Os termos "hidratado" ou "curado" são planejados para se referir a um nível de uma reação hidráulica que é
5 suficiente para produzir um produto de construção aglutinante endurecido tendo obtido uma quantidade substancial de sua força potencial ou máxima. Contudo, as composições aglutinantes ou produtos de construção extrusados podem continuar a hidratar ou curar muito tempo depois que eles conseguiram
10 dureza significativa e uma quantidade substancial de sua força máxima.

Os termos "verde", "material verde", "extrusado verde" ou "estado verde" são planejados para se referir ao estado de uma composição aglutinante que ainda não conseguiu
15 uma quantidade substancial de sua força final; entretanto, o "estado verde" é planejado para identificar que a composição aglutinante tem coesão suficiente para reter uma forma extrusada antes de ser hidratada ou curada. Como tal, um extrusado recentemente extrusado compreendido de cimento hidráulico e água deve ser considerado como sendo "verde" antes
20 que uma quantidade substancial de endurecimento ou cura tenha acontecido. O estado verde não é necessariamente uma linha de demarcação de corte claro quanto à quantidade de cura ou endurecimento que aconteceu, mas deve ser interpretado como sendo o estado da composição antes de ser substancialmente curada. Assim, uma composição aglutinante está no estado verde após a extrusão e antes de ser substancialmente curada.
25

O termo "de forma estável" é planejado para se referir à condição de um extrusado verde imediatamente com a extrusão que é caracterizado pelo extrusado ter uma estrutura estável que não deforma sob seu próprio peso. Como tal, um extrusado verde que é de forma estável pode reter sua forma durante a manipulação e processamento adicional.

O termo "compósito" é planejado para se referir a uma composição de forma estável que é composta de componentes distintos tais como fibras, modificadores de reologia, cimento, agregados, aceleradores de fixação e assim por diante. Como tal, um compósito é formado quando a dureza ou estabilidade de forma do extrusado verde aumenta e pode ser preparado em um produto de construção.

O termo "peso seco" é planejado para se inserir a composição sendo caracterizada sem a presença de água ou outro solvente equivalente ou reagente de hidratação. Por exemplo, quando as concentrações relativas são expressas em porcentagens em peso seco, as concentrações relativas são calculadas como se não existisse água. Assim, o peso seco é exclusivo da água.

O termo "peso úmido" é planejado para se referir a composição sendo caracteriza pelo conteúdo de umidade que surge da presença da água. Por exemplo, a concentração relativa para o peso úmido de um componente é medida por um peso total que inclui a água e todos os outros componentes de composição.

O termo "aceitação de prego" é planejado para se referir a facilidade de martelar um prego em um produto de

construção aglutinante. A aceitação do prego é descrita por uma faixa numérica que é definida como segue: 1 se refere a um produto de construção para dentro do qual um prego pode ser facilmente martelado sem curvatura, 2 se refere a um
5 produto de construção de maior firmeza tal que um prego pode ser martelado sem curvatura, mas que requer maior perícia e pressão substancialmente descendente para impedir a curvatura, 3 se refere a um produto de construção tendo um alto nível de firmeza tal que um prego fica tipicamente curvado ou
10 deformado usando a ação de martelar normal (mas que pode aceitar um prego reto se uma pistola de prego convencional tendo alta força é usada).

Como usado aqui, o termo "resistência de extração" é planejado para se referir a quantidade de força ou pressão
15 requerida para extrair uma vara de fixação, tal como um prego ou parafuso, de um substrato tais como madeira, concreto e o produto de construção aglutinante inventivo. Também, a resistência de extração pode ser calculada pela força requerida para extrair um prego de 10d (por exemplo, um prego de
20 10 pênis) embutido 2,54 cm (1 polegada) no compósito aglutinante curado. A resistência de extração é proporcional ao conteúdo da fibra, todas as coisas sendo iguais.

Como usado aqui, o termo "vara de fixação" é planejado para se referir a um prego, parafuso, cavilha ou semelhantes que é configurado para formar um furo dentro de um
25 substrato enquanto sendo inserido nele. Tais inserções podem ser executadas pelo martelamento, aparafusamento, balística e assim por diante. Adicionalmente, a vara de fixação pode

ser usada para prender um elemento em um outro elemento pela vara de fixação formar furos quando ela está sendo inserida em cada elemento.

Os produtos de construção da presente invenção podem ser tipicamente perfurados usando brocas de madeira comuns e/ou serrados usando serras para madeira comuns, ao contrário dos produtos de concreto convencionais que requerem brocas de alvenaria e lâminas de serra.

Em vista das definições precedentes, a discussão seguinte apresenta os aspectos inventivos das modalidades da presente invenção.

II. Composições Usadas para Fazer os Produtos de Construção Extrusados

As composições aglutinantes extrusáveis usadas para fazer os produtos de construção extrusados de acordo com a presente invenção incluem água, cimento hidráulico, fibras, um agente de modificação da reologia e opcionalmente um acelerador de fixação e/ou um agregado. Os produtos de construção aglutinantes são formulados de modo a ter menos firmeza e força compressiva comparados com o concreto comum, e ter maior flexibilidade, maciez, alongamento, dureza e deflexão a fim de imitar melhor as propriedades da madeira real. Em geral, a razão de força de tração para compressiva dos compósitos aglutinantes inventivos será muito maior do que o concreto convencional.

Além do mais, as composições aglutinantes extrusáveis e os produtos de construção extrusados preparados deles podem ter alguns componentes que são substancialmente os

mesmos como em outras composições de múltiplos componentes discutidas em outro lugar. Dessa maneira, informação complementar sobre os componentes individuais de tais composições de múltiplos componentes e misturas, bem como alguns aspectos dos métodos usados para fabricar artigos extrusados e artigos calandrados a partir deles podem ser obtidos nas Patentes U.S. 5.508.072, 5.549.859, 5.580.409, 5.631.097 e 5.626.954 e Pedido de Patente U.S. 60/627.563, que são incorporados aqui por referência.

10 Deve ser entendido, entretanto, que os produtos de construção da presente invenção são substancialmente mais fortes e têm maior dureza de flexão comparados com os produtos de folha semelhante a papel fabricados usando cimento hidráulico, mas onde tais folhas foram completamente secas em uma maneira de segundos ou minutos usando um rolete Yankee aquecido significativamente acima do ponto de ebulição da água (por exemplo, 150-300°C). A evaporação rápida da água interfere com a hidratação do cimento hidráulico, dessa maneira o convertendo em um enchimento particulado ao invés de um aglutinante. A evaporação controlada da água através de um período de vários dias (pelo menos cerca de 2 dias) em uma temperatura abaixo do ponto de ebulição da água (por exemplo, 100-175°F ou aproximadamente 40-80°C) remove a água excessiva enquanto ainda permitindo a hidratação do aglutinante de cimento hidráulico. Os produtos de construção de acordo com a invenção são tão diferentes da fabricação de folhas semelhantes a papel usando cimento como os produtos de construção aglutinantes de construção de dois por quatro

e outros de madeira são de papel de árvore comum.

Em uma modalidade, o equipamento de calandragem e os processos descritos nas referências incorporadas podem ser usados com as composições descritas aqui. Entretanto, a

5 distância do aperto entre as calandras pode ser ajustada para produzir tábuas ou outros produtos que são de um tamanho para ser usado como produtos de construção aglutinantes (isto é, pelo menos cerca de 2 mm, de preferência pelo menos cerca de 5 mm, mais preferivelmente pelo menos cerca de 1,25

10 cm e mais preferivelmente ainda pelo menos cerca de 2, 5 cm (pelo menos cerca de 1/8 polegadas, de preferência pelo menos 1/4 polegadas, mais preferivelmente pelo menos 1/2 polegada e mais preferivelmente ainda pelo menos 1 polegada). Por exemplo, o processo descrito na Pat. U.S. 5.626.954 pode

15 ser modificado para calandrar materiais maiores de modo a produzir tábuas semelhantes à madeira, tal como dois por quatro, um por dez e assim por diante. Também, os benefícios do processo de calandragem podem ser usados para preparar tábuas semelhantes à madeira de qualquer comprimento, tal

20 como comprimentos que são essencialmente impossíveis de obter da madeira real. Isso pode permitir que as tábuas semelhantes à madeira inventivas sejam fabricadas para ter áreas de seção transversal e comprimentos sob encomenda, tais como comprimentos de 2,6 m (8 pés 8 polegadas), 12,2 m (40 pés),

25 18,3 m (60 pés) e 24,4 m (80 pés).

A. Cimento Hidráulico

As composições aglutinantes extrusáveis e os produtos de construção aglutinantes incluem um ou mais tipos de

cimento hidráulico. Como discutido abaixo, enquanto o modificador de reologia pode contribuir com a maior parte da força para a composição extrusável e extrusado verde, o cimento hidráulico pode contribuir para a maior parte da força para o compósito aglutinante ou produto de construção depois que a cura ou hidratação começa. Exemplos de cimentos hidráulicos e propriedades e reações associadas durante todo o processo de fabricação bem como no produto de construção reforçado com fibra acabado podem ser encontrados nas referências incorporadas. Por exemplo, o cimento hidráulico pode ser cimento branco, cimento cinza, cimento de aluminato, cimento do tipo I-V e assim por diante.

A composição extrusável pode incluir várias quantidades de cimento hidráulico. De forma geral, a quantidade de cimento hidráulico em uma composição extrusável é descrita como uma porcentagem úmida (por exemplo, % em peso úmido ou % em volume úmido) de modo a considerar a água que está presente. Como tal, o cimento hidráulico pode estar presente de cerca de 25% a cerca de 75% em peso úmido, mais preferivelmente de cerca de 35% a cerca de 65% em peso úmido e mais preferivelmente ainda de cerca de 40 a 60% em peso úmido da composição extrusável.

Brevemente, dentro do produto extrusado, o cimento hidráulico forma uma pasta de cimento ou gel reagindo com água, onde a velocidade da reação pode ser grandemente aumentada através do uso de aceleradores de fixação e a força e as propriedades físicas do produto de construção aglutinante são moduladas por uma alta concentração de fibras. Ge-

ralmente, a quantidade de cimento hidráulico em um compósito aglutinante curado é descrita como uma porcentagem seca (por exemplo, % em peso seco ou % em volume seco). A quantidade de cimento hidráulico pode variar de uma faixa de cerca de 5 40% a cerca de 95% em peso seco, mais preferivelmente cerca de 50% a cerca de 80% em peso seco e mais preferivelmente ainda cerca de 60% a cerca de 75% em peso seco. Deve ser reconhecido que alguns produtos podem usar mais ou menos cimento hidráulico, como necessário e dependendo dos outros 10 constituintes.

O cimento hidráulico, mais especificamente o cimento ou pasta hidráulica formado pela reação ou hidratação com água, tipicamente contribuirá pelo menos com cerca de 50% da força de aglutinação geral dos produtos de construção 15 inventivos, de preferência pelo menos cerca de 70%, mais preferivelmente pelo menos cerca de 80% e mais preferivelmente ainda pelo menos cerca de 90% da força de aglutinação geral. Esse é um resultado direto da manutenção de uma razão efetiva relativamente baixa de água para cimento (por exemplo, por um ou mais de aquecimento precoce controlado para 20 vagarosamente remover uma porção da água pela evaporação e/ou absorção de água pelas fibras e/ou agente de modificação de reologia).

B. Água

25 Em uma modalidade, a água pode ser usada em quantidades relativamente altas dentro da composição extrusável para aumentar a taxa de mistura, capacidade de extrusão, taxa de cura e/ou porosidade dos produtos extrusados acabados.

Embora a adição de mais água tenha o efeito de reduzir a força compressiva, isso pode ser um subproduto desejável a fim de produzir um produto que pode ser serrado, lixado, pregado, aparafusado e de outra forma usado como madeira ou
5 como um substituto de madeira. Adicionalmente, altas concentrações de água na composição extrusável ou extrusado podem ser reduzidas pela evaporação ou aquecimento. Quando a água é evaporada do extrusado verde, a estabilidade da forma e a porosidade podem ser aumentadas simultaneamente. Isto está
10 em contraste com as composições de concreto e métodos típicos, nos quais o aumento da porosidade diminui a força do verde e vice-versa.

Dessa maneira, a quantidade de água dentro das várias misturas descritas aqui pode ser drasticamente variada
15 através de uma grande faixa. Por exemplo, a quantidade de água na composição extrusável e extrusado verde pode variar de cerca de 25% em peso úmido a cerca de 75% em peso úmido, mais preferivelmente de cerca de 35% a cerca de 65% e mais preferivelmente de cerca de 40% a cerca de 60% em peso úmido.
20 Por outro lado, o compósito curado ou o produto de construção endurecido pode ter água livre em menos do que 10% em peso úmido, mais preferivelmente menos do que cerca de 5% em peso úmido e mais preferivelmente ainda menos do que cerca de 2% de água em peso; entretanto, água adicional pode ser
25 aglutinada com o modificador de reologia, fibras ou agregados.

A quantidade de água no extrusado durante o rápido período de reação deve ser suficiente para curar ou hidratar

de modo a prover as propriedades acabadas descritas aqui. Contudo, a manutenção de uma razão relativamente baixa de água para cimento (isto é, w/c) aumenta a força dos produtos de construção aglutinantes finais. Dessa maneira, a razão
5 real ou nominal de água para cimento tipicamente variará inicialmente de cerca de 0,75 a cerca de 1,2. Em alguns casos, a razão real ou nominal de água para cimento pode ser maior do que 1,5 ou 1,75 a fim de produzir produtos de construção tendo porosidade muito alta e/ou menos firmeza e maior
10 capacidade de serração, capacidade de pregação e/ou capacidade de aparafusamento.

A razão de água para cimento afeta a força final do aglutinante do cimento hidráulico. A remoção controlada de água pela evaporação (por exemplo, através de um período
15 de dias, tal como pelo menos cerca de dois dias) não somente aumenta a força do verde a curto prazo, ela pode aumentar a força a longo prazo do aglutinante de cimento reduzindo a razão de água para cimento. Adicionalmente, a água pode ser usada para prover porosidade para o produto acabado estando
20 presente durante o processo de formação e a seguir rapidamente removendo uma porção da água. A remoção rápida da água pode resultar em vazios no produto acabado de modo a aumentar a porosidade. Também, isso pode diminuir a quantidade de água, aumentar a força do aglutinante e prover uma razão
25 correta de força de água para aglutinante. A razão de água para cimento seguinte a evaporação controlada pelo aquecimento preferivelmente será menor do que cerca de 0,5 (isto é, em uma faixa de cerca de 0,1 a cerca de 0,5, de preferên-

cia cerca de 0,2 a cerca de 0,4, mais preferivelmente de cerca de 0,25 a cerca de 0,35 e mais preferivelmente de cerca de 0,3).

A quantidade de água é também selecionada a fim de
5 produzir um produto de construção tendo uma densidade desejada. Pelo fato da capacidade de serrar, pregar ou aparafusar os produtos de construção aglutinantes de acordo com a invenção estar relacionada com a densidade (isto é, quanto menor a densidade, mais fácil é para serrar, pregar e/ou a-
10 parafusar no compósito usando ferramentas de trabalho em madeira comuns), a quantidade de água pode ser selecionada para produzir um produto tendo um nível desejado de porosidade. Em geral, o aumento da quantidade de água que é removida pela evaporação antes de, durante ou subsequente à cura reduz a densidade do produto de construção curado final.
15

No caso onde é desejável que os produtos de construção tenham propriedades similares a essas da madeira, será preferível que a densidade seja menor do que cerca de 1,2 g/cm³, mais preferivelmente menor do que cerca de 1,15 g/cm³,
20 até mesmo mais preferivelmente menor do que cerca de 1,1 g/cm³ e mais preferivelmente ainda menor do que cerca de 1,05 g/cm³.

Além de ter propriedades semelhantes à madeira que permitem a serração, pregação e aparafusamento usando ferramentas de trabalho em madeira convencionais, os materiais de
25 construção de acordo com a invenção podem ser acabados usando uma fresa e aplainador.

C. Fibras

A composição extrusável e os produtos de construção extrusados incluem uma concentração de fibras relativamente alta comparado com as composições de concreto convencionais. Além do mais, as fibras são tipicamente dispersas de maneira substancialmente homogênea por toda a composição aglutinante a fim de maximizar as propriedades benéficas concedidas pelas fibras. As fibras estão presentes a fim de prover reforço estrutural para a composição extrusável, extrusado verde e o produto de construção aglutinante. As fibras também provêm retenção do prego e parafuso por prover um efeito de retorno de mola, conceder dureza de micro nível, impedir a formação de rachaduras ou falha catastrófica no micro nível ou ao redor do furo formado pelo prego ou parafuso. Fibras que podem absorver quantidades substanciais de água (por exemplo, madeira, planta ou outras fibras com base em celulose) podem ser usadas para reduzir a razão efetiva de água/cimento (isto é, com base na água que está realmente disponível para a hidratação do cimento).

Vários tipos de fibras podem ser usados a fim de obter características específicas. Por exemplo, as composições aglutinantes podem incluir fibras orgânicas de ocorrência natural extraídas de cânhamo, algodão, folhas ou caules de planta, madeiras de lei, madeiras moles ou semelhantes, fibras feitas de polímeros orgânicos, exemplos das quais incluem náilon de poliéster (isto é, poliamida, álcool polivinílico (PVA), polietileno e polipropileno e/ou fibras inorgânicas, exemplos das quais incluem vidro, grafite, sílica, silicatos, micro vidro fabricado resistente ao álcali usando

bórax, cerâmicas, fibras de carbono, carbetos, materiais de metal e assim por diante. As fibras preferidas, por exemplo, incluem fibras de vidro, woolastanita, abacá, bagaço, fibra de madeira (por exemplo, pinheiro mole, pinheiro do sul, abeto e eucalipto), algodão, nitreto de sílica, carbeto de sílica, nitreto de sílica, carbeto de tungstênio e Kevlar; entretanto, outros tipos de fibras podem ser usados.

As fibras usadas na fabricação das composições aglutinantes podem ter uma razão alta de comprimento para largura (ou "relação de aspectos") porque fibras mais longas, mais estreitas tipicamente concedem mais força por peso unitário para o produto de construção acabado. As fibras podem ter uma relação de aspectos média de pelo menos cerca de 10:1, de preferência pelo menos cerca de 50:1, mais preferivelmente pelo menos cerca de 100:1 e mais preferivelmente ainda maior do que cerca de 200:1.

Em uma modalidade, as fibras podem ser usadas em vários comprimentos tais como, por exemplo, de cerca de 0,1 cm a cerca de 2,5 cm, mais preferivelmente de cerca de 0,2 cm a cerca de 2 cm e mais preferivelmente ainda de cerca de 0,3 cm a cerca de 1,5 cm. Em uma modalidade, as fibras podem ser usadas em comprimentos menores do que cerca de 5 mm, mais preferivelmente menores do que cerca de 1,5 mm e mais preferivelmente ainda menores do que cerca de 1mm.

Em uma modalidade, fibras muito longas ou contínuas podem ser misturadas nas composições aglutinantes. Como usado aqui, uma "fibra longa" é planejada para se referir a uma fibra sintética longa fina que é mais longa do que cerca

de 2,5 cm. Como tal, uma fibra contínua pode estar presente com comprimentos variando de cerca de 2,5 cm a cerca de 10 cm, mais preferivelmente de cerca de 3 cm a cerca de 8 cm e mais preferivelmente ainda de cerca de 4 cm a cerca de 5 cm.

5 A concentração das fibras dentro das composições aglutinantes extrusáveis pode variar amplamente a fim de prover várias propriedades para a composição extrusada e o produto acabado. De forma geral, as fibras podem estar presentes na composição extrusável na faixa de cerca de 2% a
10 cerca de 50% em peso úmido dentro da composição, mais preferivelmente de cerca de 5% a cerca de 40% e até mesmo mais preferivelmente de cerca de 8% a cerca de 30% e mais preferivelmente ainda de cerca de 10% a cerca de 25% em peso úmido.

15 A concentração das fibras dentro dos compósitos aglutinantes curados pode ficar na faixa de cerca de 3% a cerca de 65% em peso seco, mais preferivelmente de cerca de 5% a cerca de 50% e até mesmo mais preferivelmente de cerca de 8% a cerca de 40% e mais preferivelmente ainda de cerca
20 de 10% a cerca de 30% em peso seco.

 Em uma outra modalidade, as fibras podem estar presentes em mais do que cerca de 10% em volume seco, preferivelmente mais do que cerca de 15% em volume seco, mais preferivelmente mais do que 20% em volume seco, até mesmo
25 mais preferivelmente mais do que cerca de 25% em volume e mais preferivelmente ainda mais do que cerca de 30% em volume seco.

 Adicionalmente, tipos específicos de fibras podem

variar na quantidade nas composições. Dessa maneira, PVA pode estar presente em uma composição aglutinante curada até cerca de 5% em peso seco, mais preferivelmente de cerca de 1% a cerca de 4% e mais preferivelmente de cerca de 2% a
5 cerca de 3,25%. Moles e/ou madeiras podem estar presentes em uma composição aglutinante curada em quantidades descritas acima com relação às fibras gerais ou presentes até cerca de 10% em peso seco, mais preferivelmente até cerca de 5% em peso seco e mais preferivelmente ainda até cerca de 3,5% em
10 peso seco. Fibras de jornal podem estar presentes em uma composição aglutinante curada em quantidades descritas acima com relação às fibras gerais ou presentes até cerca de 35% em peso seco, mais preferivelmente de cerca de 10% a cerca de 30% em peso seco e mais preferivelmente ainda de cerca de
15 15% a cerca de 25% em peso seco.

Em uma modalidade, o tipo de fibra pode ser selecionado com base nos aspectos estruturais desejados do produto acabado compreendido do produto de construção aglutinante, onde pode ser preferido ter fibras sintéticas densas
20 comparadas com fibras naturais leves ou vice-versa. Tipicamente, a gravidade específica das fibras naturais ou de madeira varia de cerca de 0,4 para fibras de madeira de cerejeira a cerca de 0,7 para vidoeiro ou mogno. Por outro lado, fibras sintéticas podem ter gravidades específicas que variam
25 am de cerca de 1 para fibras de poliuretano, cerca de 1,5 para fibras de Kevlar, cerca de 2 para grafite e vidro de quartzo, cerca de 3,2 para carbetto de silício e nitreto de silício, cerca de 7 a cerca de 9 para a maior parte dos me-

tais com cerca de 8 para fibras de aço inoxidável, cerca de 5,7 para fibras de bióxido de zircônio, a cerca de 15 para fibras de carbeto de tungstênio. Como tal, fibras naturais tendem a ter densidades menores do que 1 e as fibras sintéticas tendem a ter densidades de cerca de 1 a cerca de 15.

Em uma modalidade, várias fibras de densidades diferentes podem ser usadas juntas dentro das composições aglutinantes. Por exemplo, pode ser benéfico combinar as propriedades de uma fibra de madeira de cerejeira com uma fibra de carbeto de silício. Dessa maneira, um sistema de fibra natural/sintética combinada pode ser usado em razões variando de cerca de 10 a cerca de 0,1, mais preferivelmente de cerca de 6 a cerca de 0,2, até mesmo mais preferivelmente de cerca de 5 a cerca de 0,25 e mais preferivelmente ainda de cerca de 4 a cerca de 0,5.

Em uma modalidade, uma mistura de fibras de comprimento regular ou longo, tais como pinho, abeto ou outras fibras naturais, pode ser combinada com micro-fibras, tal como fibras de woolastinita ou de vidro para prover propriedades únicas, incluindo maior dureza, flexibilidade e força de flexão, com as fibras maiores e menores agindo em níveis diferentes dentro da matriz aglutinante.

Em vista do precedente, as fibras são adicionadas em quantidades relativamente altas a fim de produzir um produto de construção aglutinante tendo força de tração, alongamento, deflexão, capacidade de deformação e flexibilidade maiores. Por exemplo, a alta quantidade de fibras produz um produto de construção aglutinante que pode ter uma vara de

fixação inserida nele, com uma resistência de extração que resiste à extração. As fibras contribuem para a capacidade do produto de construção aglutinante ser serrado, aparafusado, lixado e polido como madeira, ou a penugem das fibras
5 pode ser exposta pelo polimento para produzir uma superfície semelhante à camurça ou semelhante a tecido.

Adicionalmente, a composição aglutinante extrusável e os compósitos aglutinantes curados podem incluir pó de serra. Embora o pó de serra possa ser considerado como sendo
10 fibroso, ele é geralmente compreendido de uma pluralidade de fibras mantidas juntas com lignina ou outro material de aglomeração natural. As fibras podem prover características para a composição aglutinante extrusável ou compósitos aglutinantes curados que diferem um pouco das características
15 providas pelas fibras verdadeiras. Em alguns casos, o pó de serra pode funcionar como um enchimento. O pó de serra pode ser obtido como um subproduto das serrarias e outras instalações onde produtos de madeira serrada ou madeira são cortados ou fresados. A composição aglutinante extrusável pode
20 incluir pó de serra até 10% em peso úmido, de preferência até 15% em peso úmido, mais preferivelmente até 20% em peso úmido e mais preferivelmente ainda de cerca de 10% a cerca de 20% em peso úmido. Dessa maneira, os compósitos aglutinantes curados pode incluir pó de serra até 12% em peso seco,
25 co, de preferência até 18% em peso seco, mais preferivelmente até 25% em peso seco e mais preferivelmente ainda de cerca de 12 a cerca de 20% em peso seco.

D. Agente de Modificação da Reologia

Em modalidades preferidas da presente invenção, as composições aglutinantes extrusáveis e os produtos de construção aglutinantes incluem um agente de modificação de reologia ("modificador de reologia"). O modificador de reologia
5 pode ser misturado com água e fibras para ajudar na distribuição substancialmente uniforme (ou homogênea) das fibras dentro da composição aglutinante. Adicionalmente, o modificador de reologia pode conceder estabilidade de forma para um extrusado. Em parte, isso é porque o modificador de reologia age como um aglutinante quando a composição está em um
10 estado verde para aumentar a força verde precoce de modo que ela possa ser manipulada ou de outra forma processada sem o uso de moldes ou outros dispositivos de retenção de forma. O agente de modificação de reologia ajuda a controlar a porosidade (isto é, produz poros uniformemente dispersos quando
15 a água é removida pela evaporação). Além do que, o agente de modificação da reologia pode conceder dureza e flexibilidade maiores para um compósito curado que pode resultar em características de deflexão melhoradas. Assim, o modificador de reologia coopera com outros componentes de composição a fim
20 de obter um produto de construção aglutinante mais deformável, flexível, que se pode curvar, que se pode compactar, duro e/ou elástico.

Por exemplo, variações no tipo, peso molecular, grau de ramificação, quantidade e distribuição do modificador de reologia podem afetar as propriedades da composição extrusável, extrusado verde e produtos de construção aglutinantes. Como tal, o tipo de modificador de reologia pode ser
25

qualquer polissacarídeo, material protéico e/ou material orgânico sintético que é capaz de ser ou prover as propriedades reológicas descritas aqui. Exemplos de alguns polissacarídeos adequados, particularmente éteres celulósicos, incluem metilhidroxietilcelulose, hidroximetiletilcelulose, carboximetilcelulose, metilcelulose, etilcelulose, hidroxietilcelulose e hidroxietilpropilcelulose, amidos tais como amilpectina, amilose, acetatos de amido, éteres de hidróxietil de amido, amidos iônicos, alquil-amidos de cadeia longa, dextrinas, amidos de amina, amidos de fosfato e amidos de dialdeído, gomas de polissacarídeo tais como seagel, ácido algínico, ficocolóides, ágar, goma arábica, goma guar, goma de alfarroba, goma karaia, goma tragacanta e assim por diante. Exemplos de alguns materiais protéicos incluem colágenos, caseínas, biopolímeros, biopoliésteres e assim por diante. Exemplos de materiais orgânicos sintéticos que podem conceder propriedades de modificação de reologia incluem polímeros com base em petróleo (por exemplo, polietileno, polipropileno), látexes (por exemplo, estireno-butadieno) e polímeros biodegradáveis (por exemplo, poliésteres alifáticos, poli-hidroxicarboxilatos, ácido poliláctico, policaprolactona), cloreto de polivinilo, álcool polivinílico e acetato de polivinilo. A argila pode também agir como um modificador de reologia para ajudar na dispersão das fibras e/ou conceder estabilidade de forma para a composição extrusada verde.

A quantidade de modificador de reologia dentro da composição extrusável e do produto de construção aglutinante pode variar de baixas a altas concentrações dependendo do

tipo, ramificação, peso molecular e/ou interações com outros componentes de composição. Por exemplo, a quantidade de modificador de reologia presente nas composições aglutinantes extrusáveis pode variar de cerca de 0,1% a cerca de 10% em peso úmido, de preferência de cerca de 0,25% a cerca de 5% em peso úmido, até mesmo mais preferivelmente de cerca de 0,5% a cerca de 5% e mais preferivelmente ainda de cerca de 1% a cerca de 3% em peso úmido. A quantidade de modificador de reologia presente nas composições aglutinantes curadas pode variar de cerca de 0,1% a cerca de 20% em peso seco, mais preferivelmente de cerca de 0,3% a cerca de 10% em peso seco, até mesmo mais preferivelmente de cerca de 0,75% a cerca de 8% e mais preferivelmente ainda de cerca de 1,5% a cerca de 5% em peso seco.

Adicionalmente, exemplos de materiais orgânicos sintéticos, que são plastificantes geralmente usados junto com o modificador de reologia, incluem pirrolidonas de polivinilo, glicóis de polietileno, álcoois polivinílicos, éteres de polivinilmetil, ácidos poliacrílicos, sais de ácido poliacrílico, ácidos polivinilacrílicos, sais de ácido polivinilacrílico, poliacrilimidas, polímeros de óxido de etileno, ácido poliláctico, argila sintética, copolímeros de estireno-butadieno, látex, seus copolímeros, suas misturas e assim por diante. Por exemplo, a quantidade de plastificantes na composição pode variar de sem plastificante a cerca de 40% de plastificante em peso seco, mais preferivelmente cerca de 1% a cerca de 35% de plastificante em peso seco, até mesmo mais preferivelmente de cerca de 2% a cerca de

30%, e mais preferivelmente ainda de cerca de 5% a cerca de 25% em peso seco.

O agente de modificação de reologia tipicamente concederá menos do que 50% da força de aglutinação geral dos produtos de construção inventivos. Eles podem aumentar indiretamente a força da pasta de cimento, entretanto, pela redução da razão efetiva de água/cimento. A água que é aglutinada pelo agente de modificação de reologia geralmente não fica prontamente disponível para a hidratação da aglutinação do cimento hidráulico, dessa maneira reduzindo a quantidade geral de água que fica disponível para a hidratação do cimento.

E. Enchimento

Em uma modalidade, a composição extrusável, o extrusado verde e o compósito aglutinante curado podem incluir enchimentos. Alternativamente, existem casos onde os materiais de enchimento são especificamente excluídos. Enchimentos, se usados de qualquer modo, são geralmente incluídos em quantidades menores e principalmente para diminuir o custo dos produtos extrusados. Pelo fato de que é desejado obter produtos extrusados na forma de material de construção semelhante à madeira tendo as propriedades da madeira, enchimentos devem ser selecionados que não produzam um produto que é muito duro e difícil de trabalhar. Exemplos de enchimentos incluem argilas expandidas, perlita, vermiculita, caulim, wollastonita, terra diatomácea, calcário, esferas plásticas, esferas de vidro, borracha granulada, plástico granulado, vermiculita esfoliada, talco, mica e areia grossa são mais

preferíveis porque eles diminuem o peso e a densidade do produto de construção aglutinante. Alguns enchimentos, tais como vermiculita e esferas plásticas, têm elasticidade, e podem prover retorno de mola elástica para prover melhor
5 força de aperto para uma vara de fixação. Outros, tais como perlita e esferas de vidro, são friáveis, o que faz com que ou permite que eles sejam esmagados quando introduzindo uma vara de fixação, dessa maneira aumentando ou provendo atrito para resistir à extração. Informação adicional quanto aos
10 tipos e quantidades de enchimentos que podem ser usados nas composições aglutinantes pode ser obtida nas referências incorporadas. Enchimentos tais como vermiculita esfoliada, talco e mica podem ser em formato de plaquetas, e podem se alinhar longitudinalmente dentro do extrusado verde pela ex-
15 trusora.

Em uma modalidade, as composições aglutinantes extrusáveis podem incluir uma quantidade amplamente variada de enchimentos. Especificamente, quando usados, cada um dos enchimentos pode estar presente independentemente em menos do
20 que cerca de 10% em peso úmido, de preferência menos do que cerca de 7% em peso úmido, mais preferivelmente menos do que cerca de 3% em peso úmido e mais preferivelmente ainda entre cerca de 2% a cerca de 12% em peso úmido.

Em uma modalidade, as composições aglutinantes curadas podem incluir uma quantidade amplamente variada de enchimentos. Especificamente, quando usados, cada um dos enchimentos pode estar presente independentemente em menos do
25 que cerca de 15% em peso seco, de preferência menos do que

cerca de 10% em peso seco, mais preferivelmente menos do que
cerca de 5% em peso seco e mais preferivelmente ainda entre
cerca de 3% a cerca de 15% em peso seco. Em alguns casos,
enchimentos tais como calcário podem estar presentes até
5 cerca de 70% em peso seco. Por exemplo, quando incluída em
uma composição aglutinante curada, a vermiculita pode estar
presente em cerca de 2% em peso seco a cerca de 20% em peso
seco e preferivelmente em cerca de 3% em peso seco a cerca
de 16% em peso seco.

10 F. Outros Materiais

Em uma modalidade, um acelerador de fixação pode
ser incluído na composição extrusável, extrusado verde e
produto de construção aglutinante. Como descrito aqui e nas
referências incorporadas, o acelerador de fixação pode ser
15 incluído de modo a diminuir a duração do período de indução
ou acelerar o começo do rápido período de reação. Dessa ma-
neira, aceleradores de fixação tradicionais tais como $MgCl_2$,
 $NaCO_3$, KCO_3 , $CaCl_2$ e assim por diante podem ser usados, mas
podem resultar em uma diminuição na força compressiva do
20 produto de construção aglutinante; entretanto, esse pode ser
um subproduto desejável a fim de produzir um produto que po-
de ser serrado, lixado, pregado e aparafusado como madeira.
Por exemplo, os aceleradores de fixação tradicionais podem
estar presentes no extrusado verde de cerca de 0,001% a cer-
25 ca de 5% em peso seco total, mais preferivelmente de cerca
de 0,05% a cerca de 2,5% em peso seco e mais preferivelmente
ainda de cerca de 0,11% a cerca de 1% em peso seco.

Em uma modalidade, o acelerador de fixação inclui

cálcio-sílica-hidrato (C-S-H). O C-S-H pode ser preparado formando um precipitado de $\text{CaO-SiO}_2\text{-H}_2\text{O}$ adicionando soluções aquosas de $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ e NaSiO_3 em temperatura ambiente e formando um precipitado. Detalhes adicionais da preparação e uso de um tal acelerador de fixação de C-S-H podem ser obtidos no Pedido Provisório U.S. 60/627.563, previamente incorporado por referência. Adicionalmente, um aumento na quantidade do acelerador de fixação de C-S-H pode não diminuir substancialmente a força compressiva do produto de construção aglutinante. Por exemplo, C-S-H pode estar presente no extrusado verde de cerca de 0,01% a cerca de 15% em peso seco total, mais preferivelmente de cerca de 0,5% a cerca de 10% em peso seco e mais preferivelmente de cerca de 1% a cerca de 5% em peso seco. Assim, a quantidade do acelerador de fixação de C-S-H misturado na composição extrusável pode ser maior do que a quantidade de aceleradores de fixação tradicionais sem comprometer a força do produto acabado.

Adicionalmente, pode ser favorável combinar as propriedades dos aceleradores de fixação tradicionais com C-S-H, onde a razão do acelerador de fixação tradicional para C-S-H pode variar de cerca de 0,2 a cerca de 5, mais preferivelmente de cerca de 0,25 a cerca de 4, e mais preferivelmente ainda de cerca de 0,5 a cerca de 2.

Alternativamente, a quantidade do acelerador de fixação de C-S-H ou as concentrações correspondentes de cálcio e silicato podem ser mantidas ou somente ligeiramente variadas por todo o período de indução e o rápido período de reação de modo a permanecer substancialmente constante no

produto de construção aglutinante curado final.

Em uma modalidade, as composições aglutinantes podem incluir um material aditivo. Alternativamente, existem casos onde os materiais aditivos são especificamente excluídos. Os aditivos, se usados de alguma forma, são geralmente incluídos em quantidades menores e principalmente para diminuir o custo dos produtos extrusados. Em alguns casos, os aditivos podem ser usados para modificar a força do produto curado. Alguns exemplos de aditivos podem ser materiais po-
5 zolânicos que reagem com água, têm um alto pH e são um pouco aglutinantes. Exemplos de materiais pozolânicos incluem cin-
10 za pozolânica, terra arada, partícula de cinzas, gás de sílica e assim por diante.

Adicionalmente, as composições aglutinantes podem
15 incluir corantes ou pigmentos para alterar a cor ou prover produtos de construção aglutinantes de compósito aglutinante colorido sob encomenda. Corantes ou pigmentos que são rotineiramente usados nas composições aglutinantes podem ser aplicados na presente invenção.

20 Outros materiais específicos que podem estar presentes nas composições aglutinantes podem incluir goma guar, darauair, TiO_2 , delvo, glênio 30/30, LatexAc 100, pozzilith NC534 e outros materiais similares. Por exemplo, TiO_2 pode estar presente de cerca de 0,5% a cerca de 1,5% em peso se-
25 co, de preferência de cerca de 0,7% a cerca de 1,3% em peso seco; delvo pode estar presente de cerca de 0,05% a cerca de 0,5% em peso seco, de preferência de cerca de 0,06% a cerca de 0,37% em peso seco; glênio 30/30 pode estar presente de

cerca de 0,25% a cerca de 0,5% em peso seco, de preferência de cerca de 0,3% a cerca de 0,4% em peso seco; LatexAc 100 pode estar presente de cerca de 0,75% a cerca de 3% em peso seco, de preferência de cerca de 0,95% em peso seco a cerca de 2,80% em peso seco e pozzilith NC534 pode estar presente de cerca de 1,25% a cerca de 2% em peso seco, de preferência de cerca de 1,4% a cerca de 1,5% em peso seco.

Em uma modalidade, as composições aglutinantes podem incluir materiais opcionais adicionais tais como dispersantes, aglutinantes poliméricos, agentes de nucleação, solventes voláteis, sais, agentes de tamponamento, agentes acidíferos, agentes corantes e assim por diante. Especificamente, quando usados, esses materiais opcionais adicionais, alguns dos quais são discutidos nas referências incorporadas, podem estar presentes, cada um, independentemente em menos do que cerca de 10% em peso seco, mais preferivelmente menos do que cerca de 5% em peso seco e mais preferivelmente ainda menos do que cerca de 1% em peso seco.

Em uma modalidade, um extrusado aglutinante substancialmente curado que é reforçado com fibras pode ser revestido com um material protetor ou de vedação tais como tinta, coloração, verniz, cobertura de textura e assim por diante. Como tal, a cobertura pode ser aplicada no produto de construção aglutinante depois que ele é substancialmente curado. Por exemplo, o produto de construção aglutinante pode ser impregnado tal que as fibras presentes na superfície são de um tom diferente do resto do produto de construção aglutinante e/ou texturada de modo a se assemelhar a um pro-

duto de madeira.

Vedadores conhecidos na indústria do concreto podem ser aplicados na superfície e/ou incorporados na matriz aglutinante a fim de prover propriedades à prova de água.

5 Esses incluem silanos e siloxanos. Além disso, as partículas de C-S-H podem ser aplicadas na superfície e/ou misturadas na matriz para prover um aspecto à prova de água. A pasta de cimento hidratado precipitada pode também ser aplicada na superfície para prover o aspecto à prova de água ou outra
10 proteção.

III. Fabricação dos Produtos de Construção

A figura 1 é um diagrama esquemático que ilustra uma modalidade de um sistema de fabricação e equipamento que podem ser usados durante a formação de uma composição extru-
15 sável, extrusado verde, compósito aglutinante e/ou produto de construção. Deve ser reconhecido que esse é somente um exemplo ilustrado com a finalidade de descrever um sistema de processamento geral e equipamento, onde várias adições e modificações podem ser feitas nele a fim de preparar as com-
20 posições aglutinantes inventivas e produtos de construção. Também, a representação esquemática não deve ser interpretada em qualquer maneira limitadora quanto à presença, disposição, forma, orientação ou tamanho de qualquer um dos aspectos descritos em conjunto com ela. Com isso dito, uma
25 descrição mais detalhada do sistema e equipamento que podem preparar as composições aglutinantes, bem como os produtos de construção aglutinantes que são de acordo com a presente invenção é agora provida.

Com referência agora à figura 1A, que representa uma modalidade de um sistema de extrusão 10 de acordo com a presente invenção. Um tal sistema de extrusão 10 inclui um primeiro misturador 16, segundo misturador opcional 18 e uma extrusora 24. O primeiro misturador 16 é configurado para receber pelo menos uma alimentação dos materiais através de pelo menos uma primeira corrente de alimentação 12 para ser misturada em uma primeira mistura 20. Depois da mistura adequada, que pode ser executada sob alto cisalhamento, enquanto mantendo uma temperatura abaixo dessa que acelera a hidratação, a primeira mistura 20 é removida do primeiro misturador 16 como fluxo de material pronto para processamento adicional.

Pela mistura da primeira mistura 20 separada de quaisquer componentes adicionais, os componentes misturados respectivos podem ser homogeneamente distribuídos por toda a composição. Por exemplo, pode ser vantajoso misturar homogeneamente as fibras com pelo menos o modificador de reologia e água antes de combiná-los com os componentes adicionais. Como tal, o modificador de reologia, fibras e/ou água são misturados sob alto cisalhamento de modo a aumentar a distribuição homogênea das fibras nele. O agente de modificação de reologia e a água formam uma composição plástica tendo alto esforço de deformação e viscosidade que é capaz de transferir as forças de cisalhamento do misturador descendente para o nível da fibra. Dessa maneira, as fibras podem ser homogeneamente dispersas por toda a mistura usando muito menos água do que requerido no Hatschek e procedimen-

tos de fabricação de papel tradicionais, que tipicamente exigem até 99% de água para dispersar as fibras.

O segundo misturador opcional 18 tem uma segunda corrente de alimentação 14 que supre o material a ser misturado em uma segunda mistura 22, onde tal mistura pode ser
5 melhorada pela inclusão de um elemento de aquecimento. Por exemplo, o segundo misturador 18 pode receber e misturar os componentes adicionais, tais como a água adicional, aceleradores de fixação, cimento hidráulico, plastificantes, agregados, agentes de nucleação, dispersantes, aglutinantes po-
10 liméricos, solventes voláteis, sais, agentes de tamponamento, agentes acidíferos, agentes corantes, enchimentos e assim por diante antes de combiná-los com outros componentes para formar uma composição extrusável. O segundo misturador
15 18 é opcional porque os componentes adicionais poderiam ser misturados com a mistura fibrosa no primeiro misturador 16.

Como no diagrama esquemático ilustrado, a extrusora 24 inclui uma rosca da extrusora 26, elementos de aquecimento opcionais (não mostrados) e uma cabeça de matriz 28
20 com uma abertura de matriz 30. Opcionalmente, a extrusora pode ser de uma rosca única, rosca dupla e/ou uma extrusora do tipo de pistão. Depois que a primeira mistura 20 e a segunda mistura 22 entram na extrusora, elas podem ser combinadas e misturadas em uma composição extrusável.

25 Pela mistura dos componentes, uma interface é criada entre os componentes diferentes, tal como o agente de modificação de reologia e fibras, que permite que as fibras individuais se rompam. Pelo aumento da viscosidade e empuxo

da deformação com o agente de modificação de reologia, mais fibras podem ser substancialmente distribuídas de maneira homogênea por toda a mistura e produto curado final. Também, a coesão entre os diferentes pode ser aumentada de modo a
5 aumentar as forças capilares e entre partículas para a mistura e a estabilidade de forma melhoradas depois da extrusão. Por exemplo, a coesão entre os componentes diferentes pode ser comparada com a argila, de modo que o extrusado verde pode ser colocado em uma roda de cerâmica e trabalhado
10 similar às argilas comuns que são fabricadas em olarias.

Em uma modalidade, correntes adicionais de alimentação (não mostradas) podem ficar localizadas em qualquer posição ao longo do comprimento da extrusora 24. A disponibilidade das correntes adicionais de alimentação pode possi-
15 bilitar que o processo de fabricação adicione certos componentes em qualquer posição de modo a modificar as características da composição extrusável durante a mistura e extrusão, bem como as características do extrusado verde depois da extrusão. Por exemplo, em uma modalidade, pode ser vantajoso suprir o acelerador de fixação na composição no período
20 de cerca de 60 minutos a no período de cerca de 1 segundo antes de ser extrusado, especialmente quando ela é C-S-H. Mais preferivelmente, o acelerador de fixação é misturado na composição no período de cerca de 45 minutos a cerca de 5
25 segundos antes de ser extrusado, até mesmo mais preferivelmente no período de cerca de 30 minutos a cerca de 8 segundos, e mais preferivelmente ainda no período de cerca de 20 minutos a cerca de 10 segundos antes de ser extrusado. Isso

pode possibilitar que o extrusado verde seja configurado para maior estabilidade de forma e um período de indução reduzido antes do começo do rápido período de reação.

Dessa maneira, o período de indução após a extrusão pode ser substancialmente reduzido de modo a induzir o começo do rápido período de reação a começar no período de cerca de 30 segundos a cerca de 30 minutos depois de ser extrusado, mais preferivelmente menos do que cerca de 20 minutos, até mesmo mais preferivelmente menos do que cerca de 10 minutos e mais preferivelmente ainda menos do que cerca de 5 minutos depois de ser extrusado.

Em uma outra modalidade, o acelerador de fixação pode ser separadamente suprido na extrusora dos outros componentes de modo que o período de indução tem uma duração de menos do que cerca de 2 horas, mais preferivelmente menos do que 1 hora, até mesmo mais preferivelmente menos do que cerca de 40 minutos e mais preferivelmente ainda menos do que 30 minutos.

Com referência ainda à figura 1A, à medida que a composição aglutinante se move para o final da extrusora 24, ela passa através da cabeça da matriz 28 antes de ser extrusada na abertura da matriz 30. A cabeça da matriz 28 e a abertura da matriz 30 podem ser configuradas em qualquer forma ou disposição contanto que produza um extrusado que é capaz de ser também processado ou acabado em um produto de construção. Na modalidade ilustrada, pode ser vantajoso que a abertura da matriz 30 tenha um diâmetro circular de modo que o extrusado 32 tenha uma forma semelhante à vara. Outras

formas de seção transversal exemplares são ilustradas na figura 1C, incluindo hexagonal 42, retangular 44, quadrada 46 ou viga I 48.

Os produtos de construção extrusados podem ser caracterizados como sendo imediatamente de forma estável enquanto no estado verde. Isto é, o extrusado pode ser imediatamente processado sem deformar, onde o processamento pode incluir corte, serração, modelagem, fresagem, formação, perfuração e assim por diante. Como tal, o extrusado no estado verde não precisa ser curado antes de ser preparado no tamanho, forma ou formar o produto de construção aglutinante acabado. Por exemplo, o processamento no estado verde pode incluir o seguinte: (a) criar tábuas, pela fresagem, serração, corte ou semelhantes, que tenham dimensões especificadas, tais como largura, espessura, comprimento, raio, diâmetro e assim por diante; (b) curvar o extrusado de modo a formar um produto aglutinante curvado, que pode ser de qualquer tamanho e forma, tal como, uma perna de cadeira curvada, arcos curvados e outros elementos ornamentais e/ou estruturais; (3) criar tábuas tendo comprimentos que excedem ou são diferentes dos comprimentos padrões de tábua de madeira, que podem incluir comprimentos de tábua mais curtos ou mais longos de 2,1 m, 2,6 m, 2,8 m, 8,2 m, 12,2 m, 12,5 m, 18,3 m, 18,6 m, 24,4 m, 24,7 m (6 pés 9 pol, 8 pés 8 pol, 9 pés 1 pol, 27 pés, 40 pés, 41 pés, 60 pés, 61 pés, 80 pés, 81 pés) e assim por diante; (d) texturar com roletes, que podem conceder superfícies semelhantes ao grão da madeira para o produto de construção aglutinante; (e) ter a superfi-

cie pintada, com aspecto à prova de água ou de outra forma revestida, que pode aplicar coberturas compreendidas de silanos, siloxanos, látex, C-S-H e assim por diante e (f) transportada, embarcada ou de outra forma movida e/ou manipulada. Também, os subprodutos que são produzidos do processamento do estado verde podem ser colocados nas composições de alimentação e reprocessados. Assim, os subprodutos aglutinantes verdes podem ser reciclados, o que pode significativamente reduzir os custos de fabricação.

10 A figura 1B é um diagrama esquemático de uma cabeça de matriz 29 que pode ser usada com o processo de extrusão da figura 1A. Como tal, a cabeça de matriz 29 inclui uma abertura de matriz 30 que tem um elemento de formação de furo 31. O elemento de formação de furo 31 pode ser circular
15 como mostrado, ou ter qualquer forma de seção transversal. Como tal, o elemento de formação de furo 31 pode formar um furo no extrusado, o que é representado na figura 1C. Desde que o extrusado pode ser de forma estável imediatamente com a extrusão, o furo pode reter o tamanho e a forma do elemento de formação de furo 31. Adicionalmente, várias cabeças de matrizes tendo elementos de formação de furo que podem pro-
20 duzir extrusados anulares são bem conhecidas na técnica e podem ser adaptadas ou modificadas, se necessário, para serem utilizáveis com os processos de extrusão de acordo com a
25 presente invenção.

Com referência agora à figura 1C, modalidades adicionais dos extrusados 40 são representadas. Dessa maneira, a cabeça de matriz e a abertura de matriz da figura 1A ou 1B

podem ser modificadas ou alteradas de modo a prover extrusados 40 tendo várias áreas de seção transversal, onde a área da seção transversal do extrusado 40 pode ser substancialmente a mesma que a área de seção transversal da abertura da matriz. Por exemplo, a área da seção transversal pode ser um hexágono 42, retângulo 44 (por exemplo, dois por quatro, um por dez, etc.), quadrado 46, viga I 48 ou um cilindro 50, opcionalmente tendo um furo contínuo 49. Também, formas de seção transversal adicionais podem ser preparadas via a extrusão. Mais particularmente, a cabeça da matriz e a abertura da matriz da figura 1B podem ser usadas de modo que o hexágono 42, retângulo 44 (por exemplo, dois por quatro, um por dez, etc.), quadrado 46, viga I 48 ou cilindro 50 podem incluir opcionalmente furos circulares contínuos 51, furos retangulares 53, furos quadrados 57 ou semelhantes. Também, cabeças de matrizes complexas e aberturas podem ser usadas para preparar o cilindro 50 tendo o furo contínuo 49 e uma pluralidade de furos menores 51. Além do mais, qualquer forma de seção transversal geral pode ser também processada em uma forma específica tal como, por exemplo, um dois por quatro de uma forma quadrada quatro por quatro. Alternativamente, o orifício da matriz pode produzir produtos enormes que são posteriormente cortados para as especificações desejadas a fim de garantir maior uniformidade.

25 Dessa maneira, os processos precedentes podem ser utilizáveis para extrusar produtos de construção com um ou mais furos contínuos. Por exemplo, um dois por quatro ou outra tábua pode ser extrusado tendo um ou mais furos dentro

dos quais a barra de reforço pode ser inserida, enquanto em um estado verde ou depois da cura. No caso de uma tábua curada, a barra de reforço pode ser mantida no lugar dentro do furo usando epóxi ou outro adesivo para prover união forte entre a barra de reforço e a tábua. Por exemplo, o cilindro 50 da figura 1C, bem como as outras formas, pode ser fabricado em estruturas de construção grandes, tais como postes de utilidade, telefone ou de linha de força. Essas estruturas podem incluir opcionalmente uma grande abertura interior 49 para reduzir a massa e o custo, junto com furos menores 51 na parede para permitir a inserção da barra de reforço para fortalecimento, como mostrado. Em uma modalidade, um poste de telefone tem um diâmetro externo de cerca de 35,6 cm (quatorze polegadas), uma espessura de parede de cerca de 7,6 cm (três polegadas) e um diâmetro de furo interior de cerca de 20,3 cm (oito polegadas). A pluralidade de furos de 1,3 cm (meia polegada) separados pode ser provida dentro da parede de 7,6 cm (três polegadas) de modo a acomodar a colocação da barra de reforço.

20 Em uma modalidade, a composição extrusável tem o ar retirado antes de ser extrusada. Embora alguns processos possam utilizar um processo de retirada de ar específico para remover uma quantidade substancial do ar da composição extrusável, outros processos podem remover o ar pelo processo de mistura que ocorre na extrusora. Em qualquer eventualidade, a retirada do ar ativa ou passiva pode prover um extrusado que não tem grandes vazios de ar ou formações celulares. Por exemplo, um compósito aglutinante sem ar pode ter

uma porosidade seca de cerca de 15% a cerca de 60%, mais preferivelmente de cerca de 20% a cerca de 55% e mais preferivelmente ainda de cerca de 25% a cerca de 50%. Assim, o extrusado e o produto de construção aglutinante resultante
5 podem ser fabricados de modo a serem substancial ou completamente desprovidos de quaisquer formações multicelulares.

Em uma modalidade, a composição extrusável é arejada antes de ser extrusada. Alguns processos podem utilizar um processo de arejamento ativo para aumentar a quantidade
10 de ar na composição extrusável e dessa maneira formar vazios de ar ou formações multicelulares, onde tais processos podem incluir soprar ar pressurizado para dentro da composição dentro da extrusora ou pela mistura em ar aberto. Outras composições podem ser passivamente arejadas simplesmente não
15 tendo o ar retirado ativamente. Adicionalmente, a rápida remoção de água do extrusado pode também aumentar a porosidade do produto acabado, o que pode ser executado em uma secadora ou outra câmara de aquecimento. Em qualquer eventualidade, o arejamento ativo ou passivo pode prover um extrusado e/ou
20 produto de construção aglutinante que tem vazios de ar pequenos a grandes ou formações celulares. Por exemplo, um compósito aglutinante arejado pode ter uma porosidade de cerca de 40% a cerca de 75%, mais preferivelmente de cerca de 45% a cerca de 65% e mais preferivelmente ainda de cerca
25 de 50% a cerca de 60%. Assim, o arejamento ou a retirada do ar da composição extrusável pode prover a capacidade de aumentar ou diminuir a densidade do produto de construção aglutinante.

Dessa maneira, a porosidade de um produto de construção aglutinante pode ser adequada para necessidades específicas e personalizadas. Isso pode permitir que o processo de fabricação seja adequado para prover uma porosidade que se correlaciona com o uso planejado do produto de construção aglutinante.

Por exemplo, tábuas semelhantes à madeira podem ser configuradas para ter porosidades mais altas, que possibilitam pregação, aparafusamento, corte, perfuração, fresagem, serração melhorados e assim por diante. Como tal, a maior porosidade pode ser usada para melhorar as propriedades semelhantes à madeira do material aglutinante. Assim, a porosidade junto com o conteúdo da fibra pode ser modificada para se correlacionar com os usos planejados.

Em uma modalidade, o extrusado pode ser também processado em uma secadora ou autoclave. A secadora pode ser útil para secar o extrusado de modo a remover a água excessiva, que pode aumentar a porosidade e/ou a estabilidade de forma. Por outro lado, o extrusado pode ser processado através de um autoclave a fim de aumentar a taxa de cura.

A figura 2 é um diagrama esquemático representando um processo de extrusão alternativo que pode ser usado para preparar os produtos de construção aglutinantes de acordo com a presente invenção. Como tal, o processo de extrusão pode ser considerado para usar um sistema de extrusão por rolete 200 que usa roletes para extrusar o material aglutinante úmido em um extrusado verde. Um tal sistema de extrusão por rolete 200 inclui um misturador 216 configurado para

receber pelo menos uma alimentação de materiais através de uma corrente de alimentação 212 para ser misturada em uma mistura 220. Depois da mistura adequada, que pode ser executada como descrito aqui, a mistura 220 é removida do misturador 216 como fluxo de material pronto para processamento adicional.

A mistura 220 é então aplicada em um transportador 222 ou outro meio de transporte similar de modo a mover o material do local de aplicação. Isso permite que a mistura seja formada em um fluxo aglutinante 224 que pode ser processado. Como tal, o fluxo aglutinante 224 pode ser passado sob um primeiro rolete 226 que é ajustado em uma distância predefinida do transportador 222 e tendo uma área de seção transversal predefinida com relação a ele, que pode pressionar ou formar o fluxo aglutinante 224 em um extrusado verde 228.

Opcionalmente, o transportador 222 pode então entregar o extrusado verde 228 através de uma primeira calandra 230 compreendida de um rolete superior 230a e um rolete inferior 230b. A calandra 230 pode ser configurada para ter uma área de seção transversal predefinida de modo que o extrusado verde 228 é também formado e/ou comprimido em um extrusado verde formado 242. Também, uma segunda calandra opcional 240 compreendida de um primeiro rolete 240a e um segundo rolete 240b pode ser usada no lugar da primeira calandra 230 ou além dela. Uma combinação de calandras 230, 240 pode ser favorável para prover um extrusado verde que é substancialmente formado como desejado. Alternativamente, o

primeiro rolete 226 pode ser excluído e o fluxo aglutinante 224 pode ser processado através de qualquer número de calandras 230, 240.

Adicionalmente, o extrusado verde formado 242 ou
5 outro extrusado descrito aqui, tal como do processo ilustrado na figura 1A, pode ser também processado por um aparelho de processamento 244. O aparelho de processamento 244 pode ser qualquer tipo de equipamento ou sistema que é utilizado para processar os materiais do extrusado verde como descrito
10 aqui. Como tal, o aparelho de processamento 244 pode serrar, fresar, cortar, curvar, revestir, secar ou de outra maneira formar ou processar mais o extrusado verde formado 242 em um extrusado processado 246. Também, o subproduto 260 obtido do aparelho de processamento 244 pode ser reciclado na composição de alimentação 212 ou aplicado no transportador 222 junto com a mistura 220. Quando o aparelho de processamento 244
15 é uma secadora, o extrusado verde formado 242 pode ser aquecido para uma temperatura que remove rapidamente a água de modo a formar vazios no extrusado processado 246, o que aumenta a porosidade.
20

Em uma modalidade, o extrusado processado 246, ou outro extrusado descrito aqui, pode ser curado sendo processado através de um autoclave 248 ou secadora. Como tal, o autoclave 248 ou a secadora pode elevar a temperatura do extrusado processado 246 e a umidade ambiente de modo a induzir o começo da reação de hidratação. Assim, o autoclave 248
25 ou a secadora pode rapidamente curar o extrusado processado 246 em um produto de construção aglutinante curado 250. Por

exemplo, o autoclave 248 pode prover uma cura por vapor quando operado em uma temperatura de cerca de 60-65°C por cerca de 24 horas a fim de obter 75% da força final. Uma secadora convencional pode então ser usada para remover a água residual.

5 Opcionalmente, o extrusado pode ser coberto em plástico e/ou armazenado por um período de tempo para permitir que o extrusado cure. Isso pode permitir que o extrusado endureça através do tempo a fim de produzir a força requisitada para o produto compósito aglutinante curado. Por exemplo, depois de 28 dias, o produto compósito aglutinante curado pode ter cerca de 80% da força final, e pode ser colocado em uma secadora para remover a água residual.

15 Em uma outra opção, o processo combinado de cura/secagem pode ser usado para curar e secar o compósito aglutinante extrusado. Por exemplo, o processo combinado de cura/secagem pode ser executado em uma temperatura de 60-65°C por 48 horas a fim de obter cerca de 80% da força final. Entretanto, blocos maiores podem levar tempo adicional em qualquer processo de cura e/ou secagem.

20 De acordo com as figuras 3A-D, o sistema de extrusão representado na figura 1A pode ser modificado de modo a ser capaz de extrusar o extrusado ao redor de um elemento de sustentação complementar ou elemento de reforço tal como barra de reforço (metal ou fibra de vidro), arame, malha de arame, tela e semelhantes. Pela co-extrusão da composição aglutinante com um arame de reforço, tela ou barra de reforço, o produto de construção aglutinante resultante pode ter

maior deflexão e força de curvatura antes de romper. Alternativamente, o sistema de extrusão por rolete 200 pode ser configurado para preparar corpos verdes reforçados e produtos de construção aglutinantes como descrito abaixo.

5 Com referência agora à figura 3A, uma modalidade de um sistema de co-extrusão 300 é representada. O sistema de co-extrusão 300 inclui pelo menos dois ou mais portatarraxas 302a e 302b. Os portatarraxas 302a e 302b são orientados de modo que as aberturas respectivas da matriz 303a
10 e 303b produzem extrusados que se misturam em um extrusado uniforme 308. Adicionalmente, o sistema de co-extrusão 300 inclui um dispositivo para colocar um elemento de sustentação complementar tal como a barra de reforço 304 dentro do extrusado uniforme 308, onde o dispositivo pode incluir um
15 transportador, polia, mecanismo de mergulho, porta-tarraxa móvel, mecanismo de compressão de barra de reforço, mecanismo de tração de barra de reforço e assim por diante.

 Como representado, a barra de reforço 304 é passada entre a primeira abertura de matriz 303a e a segunda abertura de matriz 303b. Isso permite que a barra de reforço
20 304 seja pelo menos parcial ou completamente encapsulada dentro do extrusado uniforme 308, onde a barra de reforço encapsulada 306 é mostrada por linhas tracejadas. Como representado, a barra de reforço 304 pode ter uma primeira extremidade 310 que é orientada além das aberturas de matriz
25 303a e 303b antes que qualquer extrusado seja aplicado na barra de reforço 304, de modo que a primeira extremidade 310 não fica encapsulada. A barra de reforço descoberta pode

possibilitar que a barra de reforço seja puxada além das aberturas da matriz 303a e 303b e facilita a manipulação fácil e manipulação após a extrusão.

Com referência agora à figura 3B, uma outra modalidade de um sistema de co-extrusão 320 é representada. O sistema de co-extrusão 320 inclui um porta-tarraxa 322 e um dispositivo para suprir um arame ou malha de tela 324 para o extrusado 326 onde o dispositivo pode incluir um transportador, polia, mecanismo de mergulho, porta-tarraxa móvel, mecanismo de compressão de malha, mecanismo de tração de malha e assim por diante. Como tal, o dispositivo pode continuamente suprir a malha 324 para a abertura da matriz 321, de modo que o extrusado 326 é extrusado ao redor e encapsula a malha 324. A malha encapsulada 328 é representada pelas linhas dentro do extrusado 326. Adicionalmente, a malha 324 pode ser suprida em uma taxa substancialmente equivalente com a taxa de extrusão de modo que o extrusado reforçado é igualmente formado.

Com referência agora à figura 3C, uma outra modalidade de um sistema de co-extrusão 340 é representada. O sistema de co-extrusão 340 inclui um porta-tarraxa 342 com uma abertura de matriz 348. O porta-tarraxa 342 e a abertura da matriz 348 são configurados de modo que um elemento de sustentação complementar 344 (isto é, pelo menos uma barra de reforço) pode ser passado através do porta-tarraxa 342 via um canal 346. O canal 346 permite que a barra de reforço 344 seja passada através da abertura da matriz 348 via uma abertura de canal 350. Quando a barra de reforço 344 passa

através da abertura do canal 350, ela é encapsulada com o extrusado 352 de modo a formar a barra de reforço encapsulada 354.

Com referência agora à figura 3D, uma outra modalidade de um sistema de co-extrusão 360 é representada. O sistema de co-extrusão 360 inclui um porta-tarraxa 362 com uma abertura de matriz 363 e um molde aberto 364. O molde aberto 364 é configurado para incluir uma cavidade aberta 366 definida pelo corpo do molde 368. Em uso, o molde aberto 364 recebe o elemento de sustentação complementar 370, tal como um arame ou malha de tela, uma pluralidade de barras de reforço ou arames dentro da cavidade aberta 366. Isso permite que o extrusado 374 seja extrusado sobre e ao redor da malha 370 de modo a formar a malha encapsulada 376, como mostrado pelas linhas tracejadas dentro do extrusado 374.

Embora o molde aberto 364 possa ser usado para definir a forma da seção transversal do extrusado 374, ele não faz isso necessariamente. Isso é porque o sistema de co-extrusão 360 pode ser configurado tal que o molde aberto 365 suporta meramente a malha 376 e passa a malha 370 além da abertura da matriz 363. Assim, o extrusado 374 pode ser de auto-sustentação e encapsular a malha 370 dentro do molde aberto 364 ou em algum outro aspecto tais como um sistema transportador, polia, mecanismo de acionamento, porta-tarraxa móvel, mecanismo de compressão da barra de reforço, mecanismo de tração da barra de reforço e assim por diante (não mostrados).

A figura 4 é um diagrama esquemático ilustrando

uma outra modalidade para reforçar estruturalmente um produto de construção aglutinante com uma estrutura semelhante à barra de reforço. Como tal, o processo de reforço 400 pode usar a barra de reforço 402 preparada de qualquer material de fortalecimento tais como metal, cerâmica, plásticos e assim por diante. A barra de reforço 402 pode então ser processada através de um aparelho de processamento 404 que aplica uma cobertura de epóxi 406 na barra de reforço 402. Um produto de construção aglutinante 408 tendo o furo contínuo 410 formado nele, tal como pelos processos descritos em conjunto com a figura 1B, pode ser obtido para receber a barra de reforço 402 revestida com epóxi 406. A barra de reforço 402 revestida com epóxi 406 é então inserida no furo 410. Isso pode incluir força motriz, compressão ou de outra forma forçosamente empurrar a barra de reforço 402 revestida com epóxi 406 para dentro do furo. Dessa maneira, o produto de construção aglutinante 408 tendo a barra de reforço 402 pode ser significativamente fortalecido e estruturalmente reforçado. Alternativamente, o epóxi pode ser inserido no furo 410 do produto de construção aglutinante 408 antes que a barra de reforço 402 seja inserida nele.

Em uma modalidade, o extrusado verde com ou sem um elemento de sustentação complementar pode ser também processado fazendo com que, ou permitindo que, o cimento hidráulico dentro do extrusado verde hidrate ou de outra forma cure de modo a formar um produto de construção aglutinante solidificado. Como tal, o produto de construção aglutinante pode ser preparado de modo a ficar em forma estável imediata de-

pois de ser extrusado de modo a permitir a sua manipulação sem rompimento. Mais preferivelmente, a composição aglutinante ou o extrusado verde pode ficar em forma estável no período de 15 minutos, mais preferivelmente no período de 10 minutos, até mesmo mais preferivelmente no período de 5 minutos e mais preferivelmente ainda no período de 1 minuto depois de ser extrusada. A composição e o processamento mais otimizados e preferidos podem resultar em um extrusado verde que é de forma estável com a extrusão. O uso de um agente de modificação de reologia pode ser usado para produzir extrusados que são de forma estável imediata mesmo na ausência da hidratação do aglutinante de cimento hidráulico.

A fim de obter a estabilidade da forma, o processo de fabricação pode simplesmente permitir que o extrusado verde acomode e fixe sem qualquer processamento adicional ou ele pode ser induzido a hidratar e/ou fixar. Quando a fabricação inclui fazer com que o extrusado verde hidrate, fixe ou de outra forma cure, o sistema de fabricação pode incluir uma secadora, aquecedor ou autoclave. A secadora ou aquecedor pode ser configurado para gerar calor suficiente para retirar ou evaporar a água do extrusado de modo a aumentar a sua rigidez e porosidade ou induzir o começo do rápido período de reação. Por outro lado, um autoclave pode prover vapor pressurizado para induzir o começo do rápido período de reação.

Em uma modalidade, o extrusado verde pode ser permitido ou induzido a iniciar o rápido período de reação como descrito aqui além de incluir um acelerador de fixação den-

tro da composição aglutinante. Como tal, o extrusado verde pode ser induzido a iniciar o rápido período de reação alterando a temperatura do extrusado ou mudando a pressão e/ou umidade relativa. Também, o rápido período de reação pode
5 ser induzido configurando o acelerador de fixação para iniciar as reações dentro de um período predeterminado de tempo depois de ser extrusado.

Em uma modalidade, a preparação de um compósito aglutinante ou produto de construção pode incluir substancialmente hidratar ou de outra forma curar o extrusado verde
10 no produto de construção aglutinante durante um período reduzido, ou uma taxa de reação mais rápida, comparado com concretos convencionais ou outros materiais hidraulicamente fixáveis. Como um resultado, o produto de construção aglutinante pode ser substancialmente curado ou endurecido, dependendo do tipo de aglutinante que é usado, no período de cerca de 48 horas, mais preferivelmente no período de cerca de 24 horas, até mesmo mais preferivelmente no período de 12 horas e mais preferivelmente ainda no período de 6 horas.
15 Assim, o sistema de fabricação e o processo podem ser configurados a fim de obter rápidas taxas de cura de modo que o produto de construção aglutinante pode ser também processado ou acabado.

Em uma modalidade, uma composição aglutinante de cura ou curada pode ser também processada ou acabada. Tal
25 processamento pode incluir serração, lixação, corte, perfuração e/ou modelagem da composição aglutinante em uma forma desejada, onde a composição se presta a tal modelagem. Dessa

maneira, quando um produto de construção aglutinante é serrado, as fibras e o modificador de reologia podem contribuir para as linhas de corte retas que podem ser formadas sem rachar ou lascar a superfície cortada ou os aspectos internos do material. Isso possibilita que o produto de construção aglutinante seja um substituto da madeira porque um produto em formato de dois por quatro pode ser comprado por um consumidor e cortado com equipamento padrão nas formas e comprimentos desejados.

10 Em uma modalidade, o extrusado verde de forma estável pode ser processado através de um sistema que modifica a superfície externa do produto. Um exemplo de uma tal modificação é passar o extrusado verde através de uma calandra ou série de roletes que podem conceder uma aparência semelhante à madeira. Como tal, o produto de construção aglutinante pode ser um substituto da madeira tendo a aparência, estética e a textura da madeira. Também, certas substâncias corantes, corantes e/ou pigmentos podem ser aplicados na superfície ou dispersos dentro do produto de construção aglutinante de modo a obter a cor de vários tipos de madeiras.

20 Os produtos de construção extrusados verdes podem também ser remodelados enquanto em um estado verde para produzir, por exemplo, tábuas curvadas ou outros produtos de construção tendo um raio desejado. Isso é uma vantagem significativa sobre os produtos tradicionais de madeira, que são difíceis de curvar e/ou que devem ser fresados para ter um perfil curvado.

 Em uma modalidade, o produto de construção agluti-

nante pode ser lixado e/ou polido em uma maneira que expõe as fibras na superfície. Devido à alta porcentagem de fibra no produto, um grande número de fibras pode ficar exposto na superfície. Isso pode prover texturas interessantes e criativas que podem aumentar as qualidades estéticas do produto. Por exemplo, o produto de construção aglutinante pode ser lixado e polido de modo que ele tenha uma aparência e textura semelhante à camurça ou tecido.

IV. Produtos de Construção

10 A presente invenção provê a capacidade de fabricar produtos de construção aglutinantes tendo virtualmente qualquer tamanho e forma desejados, quer extrusados na forma desejada ou posteriormente cortados, fresados ou de outra maneira formados no tamanho e forma desejados. Exemplos incluem
15 em placa de estofamento, dois por quatro, outros tamanhos de madeira serrada, de colocação de painel, madeira compensada de imitação, tábua de fibra de imitação, portas, ripas, moldagens, tampos de mesa, pernas de mesa, molduras de janela, caixilho de porta, telhas, chapa artificial, placas amortecedoras, vigas, vigas I, vigas de piso e assim por diante.
20 Dessa maneira, o produto de construção aglutinante pode ser de suporte de carga (por exemplo, dois por quatro) ou sem suporte de carga (por exemplo, placa de estofamento). Assim, o produto de construção aglutinante pode ser usado como um
25 substituto da madeira para quase qualquer aplicação de construção.

O compósito aglutinante curado pode ser configurado para ter várias propriedades a fim de funcionar como um

substituto da madeira serrada. Um exemplo de um compósito aglutinante curado que pode funcionar como um substituto da madeira serrada pode ter qualquer uma das propriedades seguintes: capaz de receber pregos por martelo e/ou balística; 5 capaz de reter ou manter os pregos, especialmente quando sendo conectado em um outro objeto; capaz de receber parafusos por chave de fenda ou dispositivo de aparafusamento mecânico; capaz de reter ou manter os parafusos, especialmente quando sendo conectado em um outro objeto; ser similar em 10 peso a um produto de madeira serrada, mas pode ser um pouco mais pesado; forte o suficiente para não fraturar quando derrubado; forte o suficiente para não desviar significativamente nas extremidades ou fraturar quando mantido ou suportado no meio e/ou capaz de ser serrado ou cortado com uma 15 serra de mão ou outra serra configurada para cortar madeira.

Em uma modalidade, o extrusado verde ou compósito aglutinante pode ser preparado em um produto de construção como descrito acima. Como tal, uma modalidade sem ar do material compósito aglutinante curado pode ser caracterizada 20 tendo uma gravidade específica inclusive de poros ou formações celulares que pode ser maior do que 0,85 ou variar de cerca de 0,85 a cerca de 2,0, mais preferivelmente de cerca de 0,9 a cerca de 1,75 e mais preferivelmente ainda de cerca de 0,95 a cerca de 1,5. Entretanto, em algumas modalidades, 25 um compósito sem ar pode ter gravidade específica maior do que 2,0 quando fibras sintéticas são utilizadas. Por outro lado, quando não sem ar, a gravidade específica do compósito curado inclusive de poros ou formações celulares pode ser

maior do que cerca de 0,4 ou variar de cerca de 0,4 a cerca de 0,85, mais preferivelmente de cerca de 0,5 a cerca de 0,75 e mais preferivelmente ainda de cerca de 0,6 a cerca de 0,75.

5 Uma modalidade do compósito curado pode ser caracterizada por ter uma força compressiva maior do que cerca de 105,46 kg/cm² (1.500 psi), mais preferivelmente maior do que cerca de 123,04 kg/cm² (1.750 psi) e mais preferivelmente ainda maior do que cerca de 140,62 kg/cm² (2.000 psi).

10 Em uma modalidade, o compósito curado pode ter uma força de flexão de cerca de 11,2 x 10³ kg/cm² (160.000 psi) a cerca de 59,8 x 10³ kg/cm² (850.000 psi), de preferência de cerca de 14,1 x 10³ kg/cm² (200.000 psi) a cerca de 56,2 x 10³ kg/cm² (800.000 psi), mais preferivelmente de cerca de
15 210,9 kg/cm² (3.000 psi) a cerca de 49,2 x 10³ kg/cm² (700.000 psi) e mais preferivelmente ainda de cerca de 28,1 x 10³ kg/cm² (400.000 psi) a cerca de 42,2 x 10³ kg/cm² (600.000 psi).

 Em uma modalidade, o compósito curado pode ter um
20 módulo de flexão de cerca de 140,6 x 10³ kg/cm² (200.000 psi) a cerca de 351,5 x 10³ kg/cm² (5.000.000 psi), mais preferivelmente de cerca de 21,1 x 10³ kg/cm² (300.000 psi) a cerca de 210,9 x 10³ kg/cm² (3.000.000 psi) e mais preferivelmente ainda de cerca de 35,2 x 10³ kg/cm² (500.000) a cerca de
25 140,6 x 10³ kg/cm² (2.000.000 psi).

 Em uma modalidade, o compósito curado pode ter uma absorção de energia elástica de cerca de 0,56 J (5 lbf-pol) a cerca de 5,65 J (50 lbf-pol), de preferência de cerca de

1,13 J (10 lbf-pol) a cerca de 3,39 J (30 lbf-pol), mais preferivelmente de cerca de 1,35 J (12 lbf-pol) a cerca de 2,82 J (25 lbf-pol) e mais preferivelmente ainda de cerca de 1,69 J (15 lbf-pol) a cerca de 2,26 J (20 lbf-pol).

5 Adicionalmente, o produto de construção aglutinante pode ser distinguido dos produtos de construção de concreto anteriores. A figura 5A representa uma representação dos problemas que podem surgir da inserção (por exemplo, martelamento, força motriz ou força balística) de uma vara
10 de fixação 64 (por exemplo, prego ou parafuso) para dentro da superfície 62 de um tal produto de construção de concreto anterior 60, onde a vara de fixação 64 forma o furo 66 durante a inserção. Similar aos concretos comuns que são usados em uma variedade de aplicações variando de estradas a
15 fundações, quando o concreto 60 tem uma vara de fixação 64 inserida nele, a estrutura da superfície 62 é danificada. Como representado, o concreto 60 e/ou a superfície 62 são propensos a formar rachaduras 68 e pedaços 70 de raspagem ao redor do furo 66.

20 Desde que o concreto 60 é danificado ao redor do furo 66, a superfície do furo 66 pode aparentar ter uma forma irregular e fraturada formada pela rachadura substancial, pedaços e/ou lascas. Adicionalmente, a força requerida para inserir uma vara de fixação de prego 64 no concreto com um
25 martelo que repetidamente golpeia a cabeça do prego 64 frequentemente danifica ou curva o prego 64 de modo que ele fica essencialmente inútil. Adicionalmente, quando a vara de fixação 64 é um parafuso, a ação de aparafusamento pode per-

furar um furo 66 na superfície que é permeado com rachaduras e lascas. Assim, os produtos de construção de concreto anteriores 60 não têm sido substitutos de madeira adequados com relação a serem capazes de receber uma vara de fixação 64 e
5 têm se assemelhado e comportado similar ao concreto comum, rachando e lascando durante uma tal inserção.

Com referência agora à figura 5B, uma representação de um produto de construção aglutinante 80 sendo usado como um substituto de madeira de acordo com a presente invenção é representada. Dessa maneira, os resultados da inserção de uma vara de fixação 84 (por exemplo, prego ou parafuso) na superfície 82 do produto de construção aglutinante 80 são mais favoráveis comparados com o concreto comum da figura 5A. Mais especificamente, quando uma vara de fixação
10 84 é inserida na superfície 82, o furo resultante 86 formado pela vara de fixação 84 pode ser substancialmente de forma redonda. Embora possam existir lascas ou rachaduras minoritárias como geralmente ocorre durante tais inserções na madeira, o furo 86 é muito mais redondo e menos danificado
15 comparado com os resultados do concreto comum. Desde que o produto de construção aglutinante 80 é configurado como um substituto da madeira, uma vara de fixação de prego 84 pode ser martelada nele repetidamente golpeando a cabeça do prego sem danificar ou curvar o prego 84.

25 Em qualquer eventualidade, os produtos de construção aglutinantes descritos aqui podem ser usados como substituto da madeira e podem até mesmo ter uma vara de fixação inserida neles. Como tal, os produtos de construção agluti-

nantes inventivos podem ser usados para conectar componentes de múltiplos pedaços juntos ou ser usados para outras aplicações típicas para um prego ou parafuso.

Além do mais, as figuras 6A e 6B representam uma
5 outra representação 90 dos resultados comuns que ocorrem quando uma vara de fixação 94 (por exemplo, prego ou parafuso) é inserida em um produto de construção de concreto anterior ou comum 92. Quando a vara de fixação 94 é inserida na superfície 96 do concreto 92, um furo 95 formado pela inser-
10 ção é fraturado e entalhado como mostrado na figura 4. Dessa maneira, na figura 6A, a representação 90 representa uma vista recortada longitudinal do dano resultante no concreto comum 92 e na figura 6B a representação 90 representa uma vista da seção transversal de nível intermediário do furo
15 danificado resultante 95.

Como mostrado, a vara de fixação 94 não somente faz com que a superfície 96 frature ou forme pedaços 98, mas a superfície interna 100 de todo o comprimento do furo 95 é similarmente danificada. Mais particularmente, a inserção da
20 vara de fixação 94 faz com que a superfície interna 100 fique permeada com rachaduras 102, concreto esmagado 104 e concreto lascado 106. Mesmo embora seja possível inserir uma vareta de fixação 94 no concreto, isso freqüentemente exige algum tipo de balística ou carga explosiva ao invés de um
25 martelamento ou aparafusamento porque o martelamento comum freqüentemente resulta na curvatura de uma vara de fixação do prego 94 e o aparafusamento danifica significativamente a superfície interna 100.

Adicionalmente, uma vara de fixação 94 que foi inserida no concreto comum 92 pode ser facilmente extraída dele, freqüentemente sem o uso de uma ferramenta ou dispositivo como descrito acima. Brevemente, isso é porque o dano na superfície interna 100 diminui as forças compressivas aplicadas contra a vara de fixação 94 que são necessárias para mantê-la no lugar. Como tal, o concreto comum 92 tem uma resistência de extração pequena ou baixa e um prego ou parafuso 94 pode ser facilmente extraído dele. Isso não permite que o concreto comum 92 seja usado como substitutos de madeira, e dois tais pedaços não podem ser apropriadamente pregados sem facilmente serem rompidos.

Além do mais, as figuras 7A e 7B representam uma representação 110 de resultados comuns para uma vara de fixação 112 sendo inserida em um produto de construção aglutinante reforçado com fibra 114 de acordo com a presente invenção. Em contraste com a representação nas figuras 6A e 6B, quando a vara de fixação 112 é inserida na superfície 115 do produto de construção inventivo 114, um furo 116 formado pela inserção não é danificado ou substancialmente fraturado, o que é também mostrado na figura 5. Dessa maneira, a figura 7A representa uma vista recortada longitudinal do furo resultante 116 e a figura 7B representa uma vista de seção transversal de nível intermediário do furo resultante 116.

Como mostrado, a vara de fixação 112 não causa qualquer dano substancial na superfície 115, ou a superfície interna 118 de todo o comprimento do furo 116. Mais particu-

larmente, inserir a vara de fixação 112 pode fazer com que as fibras 120 na superfície interna 118 fiquem expostas e deformadas ou empurradas à parte pela vara de fixação 112. Como descrito, essas fibras 120 são deformadas ou empurradas
5 à parte para permitir que a vara de fixação 112 passe por cima, mas a seguir exerça uma força de aperto contra a vara de fixação 112 depois da inserção. Adicionalmente, o modificador de reologia pode permitir que o produto de construção deforme pelo prego quando ele está sendo inserido, e a se-
10 guir aplique uma força de aperto contra o prego depois de ser inserido.

Adicionalmente, um furo 116 formado por uma vara de fixação do prego 112 não é danificado e pode prover forças compressivas suficientes contra o prego para resistir à
15 extração dele. Isso é porque o prego 112 não danifica a parede do furo 116 durante a inserção pelas fibras e outros materiais deformando durante a formação do furo 116. Além do mais, quando a vara de fixação 112 é um parafuso, a parede do furo 116 pode ter arestas e ranhuras que travam com os
20 dentes e ranhuras no parafuso. Além do que, uma quantidade substancial de material compósito dentro das ranhuras do parafuso 112 pode ficar presa na parede para ajudar a prover uma resistência maior de extração. Assim, a parede do furo 116 é suficientemente compressiva de modo a requerer a ajuda
25 de uma alavanca, chave de fenda ou outro dispositivo de extração para remover o prego ou parafuso.

Os produtos de construção aglutinantes podem ser usados como um substituto da madeira para aplicações onde

múltiplos produtos de construção são pregados, aparafusados ou atarraxados. Imagina-se, sem ser limitado a isso, que a combinação de uma alta porcentagem de peso e/ou porcentagem de volume das fibras, como descrito acima, proporciona interações favoráveis com os pregos, parafusos e/ou cavilhas. Isso é porque a alta quantidade de fibras simula as propriedades da madeira. Mais particularmente, cada fibra individual pode deformar quando sendo influenciada, em primeiro lugar, por um prego ou parafuso, e a seguir comprimir contra o prego ou parafuso para prover uma força de aperto nele. Isso permite que o prego ou parafuso seja inserido dentro do produto de construção aglutinante sem causar raspagem ou rachadura substancial.

Adicionalmente, o uso de uma alta concentração de modificador de reologia pode também ajudar a prover essa funcionalidade. Como com as fibras, o modificador de reologia provê uma característica para o produto de construção aglutinante que pelo menos parcialmente permite ser deformado sem rachadura ou raspagem substancial. Em parte, o modificador de reologia pode conceder uma característica semelhante a plástico que mantém os materiais juntos ao redor de um local que está sendo estressado, tal como o ponto onde um prego ou parafuso está sendo inserido. Como tal, o prego ou parafuso é capaz de ser inserido no produto de construção aglutinante e o modificador de reologia permite a deformação requisitada sem raspagem ou rachadura substancial.

Por exemplo, a alta concentração de fibras ou outros materiais de enchimento pode conceder resistência de

extração significativa para o produto de construção aglutinante. A resistência de extração para um prego de 10d (por exemplo, prego caracterizado por calibre de 9 ou 3,2 mm (0,128 polegadas) de diâmetro e 76,2 mm (3 polegadas) de comprimento) embutido em 25,4 mm (1 polegada) em um compósito aglutinante pode variar de cerca de 531,6 kgf/m (30 lbf/pol) a cerca de 1860,6 kgf/m (105 lbf/pol), mais preferivelmente de cerca de 708,8 kgf/m (40 lbf/pol) a cerca de 1683,4 kgf/m (95 lbf/pol) e mais preferivelmente ainda de cerca de 886,0 kgf/m (50 lbf/pol) a cerca de 1506,2 kgf/m (85 lbf/pol). A resistência de extração para um compósito aglutinante mais poroso pode variar de cerca de 443,0 kgf/m (25 lbf/pol) a cerca de 1594,8 kgf/m (90 lbf/pol), mais preferivelmente de cerca de 531,6 kgf/m (30 lbf/pol) a cerca de 1240,4 kgf/m (70 lbf/pol) e mais preferivelmente ainda de cerca de 708,8 kgf/m (40 lbf/pol) a cerca de 1063,2 kgf/m (60 lbf/pol). A resistência de extração para um compósito aglutinante mais duro pode variar de cerca de 265,8 kgf/m (15 lbf/pol) a cerca de 1063,2 kgf/m (60 lbf/pol), mais preferivelmente de cerca de 319,0 kgf/m (18 lbf/pol) a cerca de 886,0 kgf/m (50 lbf/pol) e mais preferivelmente ainda de cerca de 354,4 kgf/m (20 lbf/pol) a cerca de 886,0 kgf/m (50 lbf/pol). Entretanto, deve ser entendido que a resistência de extração para um produto em uma dada densidade pode mudar alterando a quantidade de fibra, porosidade, enchimento, tipo de prego e assim por diante.

Similarmente, a resistência de extração para um parafuso embutido 25,4 mm (uma polegada) em um compósito a-

glutinante pode variar de cerca de 3544,0 kgf/m (200 lbf/pol) a cerca de 17720,0 kgf/m (1.000 lbf/pol), mais preferivelmente de cerca de 5316,0 kgf/m (300 lbf/pol) a cerca de 16834,0 kgf/m (950 lbf/pol) e mais preferivelmente ainda de cerca de 7088,0 kgf/m (400 lbf/pol) a cerca de 15948,0 kgf/m (900 lbf/pol). Entretanto, deve ser entendido que a resistência de extração para um produto em uma dada densidade pode mudar alterando a quantidade de fibra, porosidade, enchimento, tipo de prego e assim por diante.

Adicionalmente, os compósitos aglutinantes primariamente compreendem materiais inorgânicos que são menos propensos à podridão quando mantidos em um ambiente úmido comparado com a madeira. Mesmo embora as fibras orgânicas possam ter uma tendência de degradar sob certas condições, a alcalinidade geralmente alta do cimento hidráulico inibirá o estrago e a podridão na maior parte das circunstâncias.

EXEMPLOS DE MODALIDADES DA INVENÇÃO

Exemplo 1

Várias composições extrusáveis tendo concentrações diferentes de componente são preparadas de acordo com a presente invenção. Todas as misturas são misturadas de acordo com os procedimentos normais de mistura descritos acima e nas referências incorporadas aqui. Brevemente, uma mistura fibrosa de fibra, agente de modificação de reologia e água é misturada por um tempo de mistura de 1 hora antes que os componentes adicionais sejam adicionados e misturados por uma hora adicional. As composições extrusáveis são formuladas como ilustrado nas tabelas 1-6.

Tabela 1

Materiais (úmido)	Mix1	Mix2	Mix3	Mix 4	Mix5	Mix6
Tipo de fibra	HW	HW	SW	SW	SW	SW
Peso fibra/água (g)	461	790	933	1227	1627	1755
Cimento Portland(g)	910	910	910	910	910	910
Éter Celulósico (g)	50	50	50	50	50	50
Amido (g)	219	219	219	219	219	219
Água (g)	1650	1320	1177	883	486	355

SW = madeira mole e HW = madeira de lei

Tabela 2

Materiais (úmido)	Mix 7	Mix 8	Mix9	Mix10	Mix11	Mix12
Tipo de fibra	SW	SW/HW	SW/HW	SW/HW	SW/HW	SW/HW
Peso fibra/água (g)	1620	333/83	333/83	333/83	632/83	333/83
Cimento Portland(g)	910	910	910	910	910	910
Éter Celulósico (g)	50	50	50	50	50	50
Amido (g)	219	219	219	219	219	219
C-S-H(g)	0	0	41	82	0	41
Água	490	1800	490	490	1400	1400

SW = madeira mole e HW = madeira de lei

5

Tabela 3

Materiais (úmido)	Mix13	Mix14	Mix15	Mix16	Mix17	Mix18
Tipo de fibra	SW/HW	SW/HW	SW/HW	SW/HW	SW/HW	SW/HW

Peso fibra/água(g)	333/83	333/83	333/83	333/83	333/83	333/83
Cimento Portland(g)	910	910	910	910	910	910
Éter Celulósico (g)	50	50	50	50	50	50
Amido (g)	219	219	219	219	219	219
C-S-H (g)	82	164	0	0	0	0
Cimena (g)	0	0	22	82,5	165	0
CaCO ₃ (g)	0	0	0	0	0	82
Água (g)	1400	1400	1400	1400	1400	1400

SW = madeira mole e HW = madeira de lei

Tabela 4

Materiais (úmido)	Mix19	Mix20	Mix21	Mix22	Mix23	Mix24
Tipo de fibra	SW/HW	SW/HW	SW/HW	SW	SW	SW
Peso fibra/água (g)	333/83	333/83	333/83	1624	1624	1624
Cimento Portland(g)	910	910	910	683	683	683
Caulim (g)	0	0	0	228	228	228
Éter Celulósico (g)	50	0	50	50	50	50
Amido de madrepérola-	219	219	0	219	219	219
Amido de trigo (g)	0	0	219	0	0	0
C-S-H (g)	0	0	0	41	41	41
Tylose® (g)	0	50	0	0	0	0
CaCO ₃ (g)	165	0	0	0	32,8	65,6
Água (g)	1400	1400	1400	650	650	650

SW = madeira mole e HW = madeira de lei

Tabela 5

Materiais (úmido)	Mix25	Mix26	Mix27	Mix28	Mix29	Mix30
Tipo de fibra	SW	SW	HW	HW	HW	SW
Peso fibra/água (g)	1624	1227	790	790	790	790
Cimento Portland(g)	683	683	683	683	683	683
Caulim (g)	228	228	228	228	228	228
Éter Celulósico (g)	50	50	50	50	50	50
Amido (g)	219	219	219	219	219	219
C-S-H (g)	41	41	0	41	41	41
CaCO ₃ (g)	131,2	0	0	0	32,8	49,2
Água	650	1400	1550	1550	1550	1550

SW = madeira mole e HW = madeira de lei

Table 6

Materiais(úmido)	Mix31	Mix32	Mix33	Mix34	Mix35
Tipo de fibra	HW	HW	HW	SW	HW
Peso fibra/água(g)	790	790	790	790	311
Caulim (g)	228	228	228	228	0
Éter celulósico(g)	50	50	100	50	25
Amido (g)	219	219	219	219	0
C-S-H(g)	41	41	0	82	0
CaCO ₃ (g)	65,6	0	0	49,2	112
Partícula cinza(g)	0	32,8	0	0	0
Cimento Portland(g)	683	683	683	683	335
Água (g)	1550	1550	1550	1550	1550

SW = madeira mole e HW = madeira de lei

Seguinte a mistura, as composições são extrusadas através de um porta-tarraxa tendo uma abertura retangular de cerca de 50,8 mm (2 polegadas) por cerca de 101,6 mm (4 polegadas). Um produto de construção aglutinante na forma de um dois por quatro é preparado. Ele é aquecido em uma temperatura de cerca de 63°C (145°F) por cerca de 2 dias a fim de remover de maneira controlável uma porção da água enquanto permitindo ou acelerando a hidratação do cimento Portland pela água que não é removida. O produto de construção é caracterizado por ser capaz de ser serrado usando uma serra para madeira comum e perfurado usando uma broca para madeira comum. Pregos podem ser martelados e parafusos podem ser aparafusados nos produtos de construção usando ferramentas convencionais usadas para trabalhar com produtos de madeira de dimensão similar.

Exemplo 2

Várias composições extrusáveis tendo concentrações diferentes de componente são preparadas de acordo com o exemplo 1. As composições extrusáveis são formuladas como ilustrado nas tabelas 7-8.

Tabela 7

Material	Mix#1	%Total	Mix#2	%Total	Mix#3	%Total
	KG	úmido	KG	úmido	KG	úmido
Fibra de madeira mole	6,80	11%	6,8	10%	5	10%
Fibra de madeira de lei	-	0%	0	0%	0	0%

Microfibra inorgânica	-	0%	0	0%	0	0%
Enchimento leve	-	0%	0	0%	0	0%
Enchimento convencional	3,94	6%	3,94	6%	4	8%
Agente de modificação de reologia	1,00	2%	0,6	1%	0,6	1%
Cimento	22,60	35%	22,6	34%	23	44%
Água	30,00	47%	32	49%	20	38%
Total	64,34	100%	65,94	100%	52,6	100%

Tabela 8

Material	Mix#4	%Total	Mix#5	%Total	Mix#6	%Total
Fibra de madeira	3,4	7%	4	8%	4	8%
Fibra de madeira de 0		0%	0	0%	1	2%
Microfibra inorgânica	0	0%	3	6%	2,5	5%
Enchimento leve	0	0%	1	2%	0	0%
Enchimento convencional	3,94	8%	0	0%	0	0%
Agente de modificação	0,6	1%	0,6	1%	0,6	1%
Cimento	22,6	49%	23	45%	23	45%

Água	16	34%	20	39%	20	39%
Total	46,54	100%	51,6	100%	51,1	100%

As composições aglutinantes exemplificadas pelas misturas 1-6 são extrusadas em um produto de construção e curadas (por exemplo, pelo aquecimento precoce). As quantidades de cada componente são então calculadas em uma base seca, e providas nas tabelas 9-10.

Tabela 9

Material	Mix#1	%Total	Mix#2	%Total	Mix#3	%Total
Fibra de madeira mole	6,80	20%	6,8	20%	5	15%
Fibra de madeira de lei	-	0%	0	0%	0	0%
Microfibra inorgânica	-	0%	0	0%	0	0%
Enchimento leve	-	0%	0	0%	0	0%
Enchimento convencional	3,94	11%	3,94	12%	4	12%
Agente de modificação de reologia	1,00	3%	0,6	2%	0,6	2%
Cimento	22,60	66%	22,6	67%	23	71%
Água	-	0%	0	0%	0	0%
Total	34,34	100%	33,94	100%	32,6	100%

Tabela 10

Material	Mix#4	%Total	Mix#5	%Total	Mix#6	%Total
Fibra de madeira mole	3,4	11%	4	13%	4	13%
Fibra de madeira lei	de 0	0%	0	0%	1	3%
Microfibra inorgânica	- 0	0%	3	9%	2,5	8%
Enchimento leve	0	0%	1	3%	0	0%
Enchimento convencional	- 3,94	13%	0	0%	0	0%
Agente de modificação de reologia	- 0,6	2%	0,6	2%	0,6	2%
Cimento	22,6	74%	23	73%	23	74%
Água	0	0%	0	0%	0	0%
Total	30,54	100%	31,6	100%	31,1	100%

Exemplo 3

A força de flexão dos produtos de construção aglutinantes extrusados foi testada e comparada com a madeira.

5 Mais particularmente, a força de flexão foi testada como uma função do deslocamento em centímetros (polegadas) em resposta a uma força aplicada em kg (libras). Como tal, o desloca-

mento da madeira (x) foi comparado com um compósito extrusado não reforçado (losango sólido - ♦), produto de construção extrusado reforçado com barra de reforço de fibra de vidro (quadrado sólido - ■) e um produto de construção extrusado reforçado com barra de reforço de aço (triângulo sólido - ▲), como representado na figura 8. Como mostrado, os produtos de construção aglutinantes extrusados imitaram o deslocamento da madeira até cerca de 124,7 kg (275 libras) de força. Adicionalmente, os produtos de construção extrusados reforçados com barra de reforço de fibra de vidro e barra de reforço de aço mostraram mais deslocamento para a mesma força em comparação com a madeira. Assim, produtos de construção aglutinantes extrusados podem imitar a madeira em forças na extremidade inferior e os produtos de construção aglutinantes reforçados com barra de reforço podem ter na realidade maior deslocamento para uma dada força em comparação com a madeira.

Exemplo 4

A força de tração de uma modalidade do produto de construção aglutinante extrusado foi testada. Como tal, a porcentagem de alongamento do produto de construção aglutinante extrusado foi medida como uma função da força de tração em kg por centímetro quadrado (libras por polegada quadrada (psi)), que é representado na figura 9. Os resultados do estudo indicam que o produto de construção aglutinante extrusado é capaz de alongar até cerca de 1,45% antes de deformar para a força de tração em cerca de 35,15 kg/cm² (500 psi).

Exemplo 5

Para finalidades comparativas, o deslocamento da madeira em resposta a uma pressão compressiva foi medido e comparado com o deslocamento de uma modalidade do produto de construção aglutinante extrusado. A madeira (losango sólido - ♦) e o produto de construção aglutinante extrusado (quadrado sólido - ■) foram testados, cada um, na forma de um artigo de 2,54 cm por 7,62 cm (1" x 3" (1 polegada por 3 polegadas)), com a força sendo aplicada com o grão na superfície de extremidade de cada viga. Os resultados do estudo são apresentados na figura 10. A madeira exibiu um aumento gradual no deslocamento em pressões menores, mas a seguir deslocou de cerca de 10% do deslocamento para cerca de 50% do deslocamento em cerca de 309,32 kg/cm² (4.400 psi), o que é mostrado pela linha quase horizontal. O produto de construção aglutinante extrusado exibiu uma tendência de deslocamento similar em uma carga compressiva menor de cerca de 105,46 a 140,62 kg/cm² (1.500 a cerca de 2.000 psi), mas começou a resistir ao deslocamento depois de somente ser deslocado por cerca de 30%. Assim, quando uma força é aplicada na madeira ou produto de construção aglutinante extrusado na superfície de extremidade, um grande deslocamento pode ocorrer em uma força crítica antes de novamente resistir à força compressiva.

25

Exemplo 6

Uma composição aglutinante (6-7-06-1) foi preparada e processada em um produto de construção aglutinante e o produto de construção foi testado para determinar as propri-

edades físicas. Brevemente, o produto de construção aglutinante foi preparado misturando e extrusando a composição descrita na tabela 11A. O extrusado foi coberto em plástico e armazenado em temperatura ambiente até a fixação. O extrusado fixado foi então colocado em um tanque de cura por 8 dias e mantido em 55°C a fim de remover de modo controlável uma porção da água enquanto acelerando a hidratação do aglutinante do cimento. O extrusado curado foi a seguir substancialmente desidratado completamente em um forno de secagem e o produto de construção foi testado seco. O produto de construção tinha as seguintes dimensões: comprimento de 12,91 cm, largura de 8,64 cm, altura de 1,92 cm e peso de 232,45 g. O produto de construção exibiu as propriedades descritas na tabela 11B.

15 Tabela 11A

Composição Entrada de Por cento Por cento de
 massa (kg) de massa da volume da
 composição composição

Água	18,000	36,6	59,0
Cimento-	23,000	46,7	23,9
Papel de im-	4,000	8,1	10,9
Calcário	3,500	7,1	4,2
Éter Celuló-	0,600	1,2	1,6
Delvo	0,100	0,2	0,3
Peso total	49,200	100,0%	100,0%

Delvo: estabilizador de concreto vendido por BASF

Table 11B

Densidade Seca	(g/cm ³)	1,27
Força de flexão	(kg/cm ²) (psi)	153,7 (2.186)
Módulo de flexão	(kg/cm ²) (psi)	58,9 x 10 ³ (839.146)
Energia da região elástica absorvida	(J) (lbf-pol)	0,90 (8,87)
Aceitação do prego	(1-3)	3,0
Razão de água para cimento	(kg/kg)	0,78
Percentual de composição da fibra	vol(%)	10,9%

Exemplo 7

Uma composição aglutinante (6-8-06-1) foi preparada e processada em um produto de construção aglutinante e o produto de construção foi testado para determinar as propriedades físicas. Brevemente, o produto de construção aglutinante foi preparado misturando e extrusando a composição descrita na tabela 12A. O extrusado foi coberto em plástico e armazenado em temperatura ambiente até a fixação. O extrusado fixado foi então colocado em um tanque de cura por 8 dias e mantido em 55°C. O extrusado curado foi substancialmente desidratado completamente em um forno de secagem e o produto de construção foi testado seco. O produto de construção tinha as seguintes dimensões: comprimento de 12,4 cm, largura de 8,8 cm, altura de 1,96 cm e peso de 256,49 g. O

produto de construção exibiu as propriedades descritas na tabela 12B.

Tabela 12^a

Material	Entrada de mas- sa (kg)	Por cento de massa da compo- sição total	Por cento de vo- lume da composi- ção total
----------	----------------------------	--	---

Água	18,000	39,3	62,0
Cimento-Branco	28,000	45,9	22,9
PVA	0,800	1,3	1,6
Papel de impren-	4,000	6,6	8,6
Calcário	3,500	5,7	3,3
Éter Celulósico	0,600	1,0	1,3
Delvo	0,100	0,2	0,3
Peso total (kg):	61,000	100,0%	100,0%

Table 12B

Densidade Seca	(g/cm ³)	1,20
Força de flexão	(kg/cm ²) (psi)	149,11 (2.121)
Módulo de flexão	(kg/cm ²) (psi)	57,1 x 10 ³ (812.533)

Energia da região elástica absorvida	(J) (lbf-pol)	1,12 (9,89)
Aceitação do prego	(1-3)	3,0
Custo total de materiais por pé de tábua		\$ 0,87
Razão de água para cimento	(kg/kg)	0,86
Percentual de composição da fibra	vol(%)	10,2%

Exemplo 8

Uma composição aglutinante (6-14-06-1) foi preparada e processada em um produto de construção aglutinante e o produto de construção foi testado para determinar as propriedades físicas. Brevemente, o produto de construção aglutinante foi preparado misturando e extrusando a composição descrita na tabela 13A. O extrusado foi coberto em plástico e armazenado em temperatura ambiente até a fixação. O extrusado fixado foi então colocado em um tanque de cura por 8 dias e mantido em 55°C. O extrusado curado foi substancialmente desidratado completamente em um forno de secagem e o produto de construção foi testado seco. O produto de construção tinha as seguintes dimensões: comprimento de 12,53 cm, largura de 8,77 cm, altura de 1,96 cm e peso de 228,08 g. O produto de construção exibiu as propriedades descritas na tabela 13B.

Tabela 13A

Material Entrada de Por cento Por cento de
 massa (kg) de massa volume úmido
 úmida da da composi-

Água	25,500	46,2	66,4
Cimento-	23,000	41,7	19,0
Papel de im-	6,000	10,9	13,0
Éter Celuló-	0,600	1,1	1,3
Delvo	0,100	0,2	0,3
Peso total	55,200	100,0%	100,0%

Table 13B

Densidade Seca	(g/cm ³)	1,06
Força de flexão	(kg/cm ²) (psi)	108,19 (1.539)
Módulo de flexão	(kg/cm ²) (psi)	42,4 x 10 ³
Energia da região elás- tica absorvida	(J) (lbf-pol)	0,9 (8,07)
Razão de água para ci- mento	(kg/kg)	1,11
Percentual de composição da fibra	vol(%)	13,0%

Exemplo 9

Uma composição aglutinante (6-14-06-2) foi prepa-
 rada e processada em um produto de construção aglutinante e
 5 o produto de construção foi testado para determinar as pro-

priedades físicas. Brevemente, o produto de construção aglutinante foi preparado misturando e extrusando a composição descrita na tabela 14A. O extrusado foi coberto em plástico e armazenado em temperatura ambiente até a fixação. O extrusado fixado foi então colocado em um tanque de cura por 8 dias e mantido em 55°C. O extrusado curado foi substancialmente desidratado completamente em um forno de secagem e o produto de construção foi testado seco. O produto de construção tinha as seguintes dimensões: comprimento de 12,57 cm, largura de 8,96 cm, altura de 2,06 cm e peso de 242,88 g. O produto de construção exibiu as propriedades descritas na tabela 14B.

Tabela 14A

Material	Entrada de massa (kg)	Por cento de massa úmida	Por cento de volume da composição úmida
Água	23,000	42,8	66,6
Cimento-	23,000	42,8	21,1
PVA	0,400	0,7	0,9
Madeira mole	0,500	0,9	1,2
Papel de im-	1,500	2,8	3,6
Vermiculita	5,000	9,3	5,7
Éter Celuló-	0,400	0,7	1,0
Peso total	53,800	100,0%	100,0%

Table 14B

Densidade Seca	(g/cm ³)	1,05
Força de flexão	(kg/cm ²) (psi)	91,18 (1.297)
Módulo de flexão	(kg/cm ²) (psi)	53,4 x 10 ³ (759.748)
Energia da região elástica absorvida	(J) (lbf-pol)	0,6 (5,37)
Aceitação do prego	(1-3)	2,0
Razão de água para cimento	(kg/kg)	1,00
Percentual de composição da fibra	vol(%)	5,7%

Exemplo 10

Uma composição aglutinante (6-21-06-1) foi preparada e processada em um produto de construção aglutinante e o produto de construção foi testado para determinar as propriedades físicas. Brevemente, o produto de construção aglutinante foi preparado misturando e extrusando a composição descrita na tabela 15A. O extrusado foi coberto em plástico e armazenado em temperatura ambiente até a fixação. O extrusado fixado foi então colocado em um tanque de cura por 8 dias e mantido em 55°C. O extrusado curado foi substancialmente desidratado completamente em um forno de secagem e o produto de construção foi testado seco. O produto de construção exibiu as propriedades descritas na tabela 15B.

Tabela 15A

Material Entrada de Por cento Por cento de
(componente) massa (kg) de massa volume úmido

		úmida	da da composi-
Água	7,310	25,4	49,7
Cimento-	20,000	69,5	43,1
PVA	0,675	2,3	3,5
Éter Celuló-	0,600	2,1	3,4
Glênio 3030	0,200	0,7	0,3
Peso total	28,785	100,0%	100,0%

Table 15B

Força de flexão	(kg/cm ²) (psi)	55,2 (785)
Módulo de flexão	(kg/cm ²) (psi)	11,6 x 10 ³
Energia da região elás- tica absorvida	(J) (lbf-pol)	3,98 (35,24)
Razão de água para ci- mento	(kg/kg)	0,37
Percentual de composição da fibra	vol(%)	3,5%

Exemplo 11

Uma composição aglutinante (6-27-06-1) foi prepa-
rada e processada em um produto de construção aglutinante e
5 o produto de construção foi testado para determinar as pro-
priedades físicas. Brevemente, o produto de construção aglu-
tinante foi preparado misturando e extrusando a composição

descrita na tabela 16A. O extrusado foi coberto em plástico e armazenado em temperatura ambiente até a fixação. O extrusado fixado foi então colocado em um tanque de cura por 8 dias e mantido em 55°C. O extrusado curado foi substancialmente desidratado completamente em um forno de secagem e o produto de construção foi testado seco. O produto de construção tinha as seguintes dimensões: comprimento de 12,93 cm, largura de 8,86 cm, altura de 4,33 cm e peso de 550,03 g. O produto de construção exibiu as propriedades descritas na tabela 16B.

Tabela 16A

Material (componente)	Entrada massa (kg)	de Por de	cento Por cento de massa volume úmido úmida da da composi-
--------------------------	-----------------------	--------------	--

Água	23,000	42,9	64,5
Cimento-	23,000	42,9	20,4
PVA	1,000	1,9	2,2
Madeira mole	1,000	1,9	2,3
Papel de im-	3,000	5,6	7,0
Vermiculita	2,000	3,7	2,2
Éter Celuló-	0,600	1,1	1,4
Peso total	53,600	100,0%	100,0%

Table 16B

Densidade Seca	(g/cm ³)	1,11
Força de flexão	(kg/cm ²) (psi)	81,69 (1.162)
Módulo de flexão	(kg/cm ²) (psi)	19,4 x 10 ³
Energia da região elástica absorvida	(J) (lbf-pol)	2,34 (20,74)
Aceitação do prego	(1-3)	2,0
Razão de água para cimento	(kg/kg)	1,00
Percentual de composição da fibra	vol(%)	11,5%

Exemplo 12

Uma composição aglutinante (6-29-06-1) foi preparada e processada em um produto de construção aglutinante e o produto de construção foi testado para determinar as propriedades físicas. Brevemente, o produto de construção aglutinante foi preparado misturando e extrusando a composição descrita na tabela 17A. O extrusado foi coberto em plástico e armazenado em temperatura ambiente até a fixação. O extrusado fixado foi então colocado em um tanque de cura por 8 dias e mantido em 55°C. O extrusado curado foi substancialmente desidratado completamente em um forno de secagem e o produto de construção foi testado seco. O produto de construção tinha as seguintes dimensões: comprimento de 12,64 cm, largura de 8,87 cm, altura de 2,03 cm e peso de 200,67 g. O produto de construção exibiu as propriedades descritas

na tabela 17B.

Tabela 17A

Material (componente)	Entrada massa (kg)	de Por de	cento Por cento de massa volume úmido da da composi-
Água	32,000	48,5	68,4
Cimento-	22,600	34,3	15,3
Papel de im-	6,800	10,3	12,1
Calcário fi-	3,940	6,0	3,1
Éter Celuló-	0,600	0,9	1,1
Peso total	65,940	100,0%	100,0%

Table 17B

Densidade Seca	(g/cm ³)	0,88
Força de flexão	(kg/cm ²) (psi)	90,1 (1.281)
Módulo de flexão	(kg/cm ²) (psi)	25,1 x 10 ³
Energia da região elás- tica absorvida	(J) (lbf-pol)	1,07 (9,44)
Aceitação do prego	(1-3)	1,0
Razão de água para ci- mento	(kg/kg)	1,42
Percentual de composição da fibra	vol (%)	12,1%

Exemplo 13

Uma composição aglutinante (7-3-06-1) foi preparada e processada em um produto de construção aglutinante e o produto de construção foi testado para determinar as propriedades físicas. Brevemente, o produto de construção aglutinante foi preparado misturando e extrusando a composição descrita na tabela 18A. O extrusado foi coberto em plástico e armazenado em temperatura ambiente até a fixação. O extrusado fixado foi então colocado em um tanque de cura por 8 dias e mantido em 55°C. O extrusado curado foi substancialmente desidratado completamente em um forno de secagem e o produto de construção foi testado seco. O produto de construção tinha as seguintes dimensões: comprimento de 12,4 cm, largura de 8,4 cm, altura de 1,86 cm e peso de 197,580 g. O produto de construção exibiu as propriedades descritas na tabela 18B.

Tabela 18^a

Material (componente)	Entrada massa (kg)	de Por cento de massa úmida composição	Por cento de volume úmido da da composi- ção total
--------------------------	-----------------------	---	---

Água	23,000	40,4	58,4
Cimento-	23,000	40,4	18,5
Papel de im-	4,000	7,0	8,5
Pó de serra	6,000	10,5	12,7
Éter Celuló-	0,800	1,4	1,7
NC 534	0,115	0,2	0,2

Peso total	56,915	100,0%	100,0%
------------	--------	--------	--------

Table 18B

Densidade Seca	(g/cm ³)	1,02
Força de flexão	(kg/cm ²) (psi)	99,5 (1.416)
Módulo de flexão	(kg/cm ²) (psi)	27,4 x 10 ³
Energia da região elástica absorvida	(J) (lbf-pol)	0,92 (8,12)
Aceitação do prego	(1-3)	2,0
Razão de água para cimento	(kg/kg)	1,00
Percentual de composição da fibra	vol(%)	21,1%

Exemplo 14

Uma composição aglutinante (7-5-06-1) foi preparada e processada em um produto de construção aglutinante e o produto de construção foi testado para determinar as propriedades físicas. Brevemente, o produto de construção aglutinante foi preparado misturando e extrusando a composição descrita na tabela 19A. O extrusado foi coberto em plástico e armazenado em temperatura ambiente até a fixação. O extrusado fixado foi então colocado em um tanque de cura por 8 dias e mantido em 55°C. O extrusado curado foi substancialmente desidratado completamente em um forno de secagem e o produto de construção foi testado seco. O produto de construção tinha as seguintes dimensões: comprimento de 12,62

Percentual de composição da fibra	vol (%)	8,5%
-----------------------------------	---------	------

Exemplo 15

Uma composição aglutinante (7-7-06-1) foi preparada e processada em um produto de construção aglutinante e o produto de construção foi testado para determinar as propriedades físicas. Brevemente, o produto de construção aglutinante foi preparado misturando e extrusando a composição descrita na tabela 20A. O extrusado foi coberto em plástico e armazenado em temperatura ambiente até a fixação. O extrusado fixado foi então colocado em um tanque de cura por 8 dias e mantido em 55°C. O extrusado curado foi substancialmente desidratado completamente em um forno de secagem e o produto de construção foi testado seco. O produto de construção tinha as seguintes dimensões: comprimento de 35,3 cm, largura de 8,8 cm, altura de 1,8 cm e peso de 852,12 g. O produto de construção exibiu as propriedades descritas na tabela 20B.

Tabela 20A

Material Entrada de Por cento Por cento de
(componente) massa (kg) de massa volume úmido

		úmida	da da composi-
Água	19,500	44,3	69,6
Cimento-	20,000	45,5	22,6
PVA	0,800	1,8	2,2
Vermiculita	3,500	8,0	4,9

Glênio 30/30	0,200	0,5	0,7
Peso total	44,000	100,0%	100,0%

Table 20B

Densidade Seca	(g/cm ³)	1,52
Densidade úmida	(g/cm ³)	1,80
Força de flexão	(kg/cm ²) (psi)	103,7 (1.475)
Módulo de flexão	(kg/cm ²) (psi)	75,2 x 10 ³
Energia da região elástica absorvida	(J) (lbf-pol)	0,36 (3,19E+00)
Razão de água para cimento	(kg/kg)	0,98
Percentual de composição da fibra	vol(%)	2,2%

Exemplo 16

Uma composição aglutinante (7-13-06-1) foi preparada e processada em um produto de construção aglutinante e o produto de construção foi testado para determinar as propriedades físicas. Brevemente, o produto de construção aglutinante foi preparado misturando e extrusando a composição descrita na tabela 21A. O extrusado foi coberto em plástico e armazenado em temperatura ambiente até a fixação. O extrusado fixado foi então colocado em um tanque de cura por 8 dias e mantido em 55°C. O extrusado curado foi substancialmente desidratado completamente em um forno de secagem e o

produto de construção foi testado seco. O produto de construção exibiu as propriedades descritas na tabela 21B.

Tabela 21A

Material (componente)	Entrada massa (kg)	de Por de úmida	cento Por cento de massa volume úmido da da composi-
Água	29,000	49,2	69,0
Cimento-	23,000	39,0	17,3
Papel de im-	6,000	10,2	11,9
Éter Celuló-	0,800	1,4	1,6
Delvo	0,100	0,2	0,2
Peso total	58,900	100,0%	100,0%

Table 21B

Densidade Seca	(g/cm ³)	0,91
Densidade úmida	(g/cm ³)	1,41
Força de flexão	(kg/cm ²) (psi)	153,2 (2.179)
Módulo de flexão	(kg/cm ²) (psi)	32,5 x 10 ³
Energia da região elástica absorvida	(J) (lbf-pol)	2,2 (19,47)
Aceitação do prego	(1-3)	2,0
Razão de água para cimento	(kg/kg)	1,26

Percentual de composição da fibra	vol(%)	11,9%
-----------------------------------	--------	-------

Exemplo 17

Uma composição aglutinante (7-13-06-2) foi preparada e processada em um produto de construção aglutinante e o produto de construção foi testado para determinar as propriedades físicas. Brevemente, o produto de construção aglutinante foi preparado misturando e extrusando a composição descrita na tabela 22A. O extrusado foi coberto em plástico e armazenado em temperatura ambiente até a fixação. O extrusado fixado foi então colocado em um tanque de cura por 8 dias e mantido em 55°C. O extrusado curado foi substancialmente desidratado completamente em um forno de secagem e o produto de construção foi testado seco. O produto de construção exibiu as propriedades descritas na tabela 22B.

Tabela 22A

Material Entrada de Por cento Por cento de
(componente) massa (kg) de massa volume úmido

		úmida	da da composi-
Água	29,000	48,2	68,2
Cimento-	23,000	38,2	17,1
Papel de im-	6,000	10,0	11,7
Vermiculita	1,250	2,1	1,2
Éter Celuló-	0,800	1,3	1,6
Delvo	0,100	0,2	0,2

Peso total	60,150	100,0%	100,0%
------------	--------	--------	--------

Table 22B

Densidade Seca	(g/cm ³)	0,95
Densidade úmida	(g/cm ³)	1,45
Força de flexão	(kg/cm ²) (psi)	134,6 (1.915)
Módulo de flexão	(kg/cm ²) (psi)	35,1 x 10 ³
Energia da região elástica absorvida	(J) (lbf-pol)	1,56 (1,39E+01)
Aceitação do prego	(1-3)	2,0
Razão de água para cimento	(kg/kg)	1,26
Percentual de composição da fibra	vol(%)	11,7%

Exemplo 18

Uma composição aglutinante (7-14-06-1) foi preparada e processada em um produto de construção aglutinante e o produto de construção foi testado para determinar as propriedades físicas. Brevemente, o produto de construção aglutinante foi preparado misturando e extrusando a composição descrita na tabela 23A. O extrusado foi coberto em plástico e armazenado em temperatura ambiente até a fixação. O extrusado fixado foi então colocado em um tanque de cura por 8 dias e mantido em 55°C. O extrusado curado foi substancialmente desidratado completamente em um forno de secagem e o

produto de construção foi testado seco. O produto de construção exibiu as propriedades descritas na tabela 23B.

Tabela 23A

Material (componente)	Entrada massa (kg)	de Por de	cento Por massa volume	cento de úmido composi-
Água	29,000	48,1	68,0	
Cimento-	23,000	38,1	17,1	
PVA	0,280	0,5	0,5	
Papel de im-	6,000	9,9	11,7	
Vermiculita	1,250	2,1	1,1	
Éter Celuló-	0,800	1,3	1,6	
Delvo	0,020	0,0	0,0	
Peso total	60,350	100,0%	100,0%	

Table 23B

Densidade Seca	(g/cm ³)	0,94
Densidade úmida	(g/cm ³)	1,47
Força de flexão	(kg/cm ²) (psi)	135,3 (1.924)
Módulo de flexão	(kg/cm ²) (psi)	30,9 x 10 ³
Energia da região elástica absorvida	(J) (lbf-pol)	1,9 (16,80)
Aceitação do prego	(1-3)	1,5

Razão de água para cimento	(kg/kg)	1,26
Percentual de composição da fibra	vol(%)	12,2%

Exemplo 19

Uma composição aglutinante (7-14-06-2) foi preparada e processada em um produto de construção aglutinante e o produto de construção foi testado para determinar as propriedades físicas. Brevemente, o produto de construção aglutinante foi preparado misturando e extrusando a composição descrita na tabela 24A. O extrusado foi coberto em plástico e armazenado em temperatura ambiente até a fixação. O extrusado fixado foi então colocado em um tanque de cura por 8 dias e mantido em 55°C. O extrusado curado foi substancialmente desidratado completamente em um forno de secagem e o produto de construção foi testado seco. O produto de construção tinha as seguintes dimensões: comprimento de 15,2 cm, largura de 8,5 cm, altura de 1,8 cm e peso de 211,82 g. O produto de construção exibiu as propriedades descritas na tabela 24B.

Tabela 24A

Material Entrada de Por cento Por cento de
(componente) massa (kg) de massa volume úmido

		úmida	da da composi-
Água	30,000	48,7	68,4
Cimento-	23,000	37,3	16,6

PVA	0,550	0,9	1,0
Papel de im-	6,000	9,7	11,4
Vermiculita	1,250	2,0	1,1
Éter Celuló-	0,800	1,3	1,5
Delvo	0,020	0,0	0,0
Peso total	61,620	100,0%	100,0%

Table 24B

Densidade Seca	(g/cm ³)	0,91
Densidade úmida	(g/cm ³)	1,46
Força de flexão	(kg/cm ²) (psi)	120,8 (1.719)
Módulo de flexão	(kg/cm ²) (psi)	30,7 x 10 ³
Energia da região elástica absorvida	(J) (lbf-pol)	1,2 (10,47)
Aceitação do prego	(1-3)	1,5
Razão de água para cimento	(kg/kg)	1,30
Percentual de composição da fibra	vol(%)	12,3%

Exemplo 20

Uma composição aglutinante (7-14-06-3) foi preparada e processada em um produto de construção aglutinante e o produto de construção foi testado para determinar as pro-

priedades físicas. Brevemente, o produto de construção aglutinante foi preparado misturando e extrusando a composição descrita na tabela 25A. O extrusado foi coberto em plástico e armazenado em temperatura ambiente até a fixação. O extrusado fixado foi então colocado em um tanque de cura por 8 dias e mantido em 55°C. O extrusado curado foi substancialmente desidratado completamente em um forno de secagem e o produto de construção foi testado seco. O produto de construção tinha as seguintes dimensões: comprimento de 15,4 cm, largura de 8,4 cm, altura de 1,8 cm e peso de 212,15 g. O produto de construção exibiu as propriedades descritas na tabela 25B.

Tabela 25A

Material (componente)	Entrada massa (kg)	de Por de	cento Por cento de massa volume úmido úmida da da composi-
Água	31,000	49,3	68,7
Cimento-	23,000	36,6	16,2
PVA	0,848	1,3	1,4
Papel de im-	6,000	9,5	11,1
Vermiculita	1,250	2,0	1,1
Éter Celuló-	0,800	1,3	1,5
Delvo	0,020	0,0	0,0
Peso total	62,918	100,0%	100,0%

Table 25B

Densidade Seca	(g/cm ³)	0,91
Densidade úmida	(g/cm ³)	1,43
Força de flexão	(kg/cm ²) (psi)	118,5 (1.686)
Módulo de flexão	(kg/cm ²) (psi)	30,3 x 10 ³
Energia da região elástica absorvida	(J) (lbf-pol)	1,3 (11,48)
Aceitação do prego	(1-3)	2,0
Razão de água para cimento	(kg/kg)	1,35
Percentual de composição da fibra	vol(%)	12,5%

Exemplo 21

Uma composição aglutinante (7-17-06-1-0) foi preparada e processada em um produto de construção aglutinante e o produto de construção foi testado para determinar as propriedades físicas. Brevemente, o produto de construção aglutinante foi preparado misturando e extrusando a composição descrita na tabela 26A. O extrusado foi imediatamente colocado em um forno de secagem depois da extrusão. Depois da desidratação completa, o extrusado foi então colocado em um tanque de cura por 8 dias e mantido em 55°C. O extrusado curado foi substancialmente desidratado completamente de novo em um forno de secagem até completamente desidratado e o

produto de construção foi testado seco. O produto de construção tinha as seguintes dimensões: comprimento de 16,6 cm, largura de 8,8 cm, altura de 1,95 cm e peso de 261,57 g. O produto de construção exibiu as propriedades descritas na

5 tabela 26B.

Tabela 26A

Material (componente)	Entrada massa (kg)	de Por de	cento Por cento de massa volume úmido
		úmida	da da composi-
Água	29,000	48,1	68,0
Cimento-	23,000	38,1	17,1
PVA	0,275	0,5	0,5
Papel de im-	6,000	9,9	11,7
Vermiculita	1,250	2,1	1,1
Éter Celuló-	0,800	1,3	1,6
Delvo	0,020	0,0	0,0
Peso total	60,345	100,0%	100,0%

Table 26B

Densidade Seca	(g/cm ³)	0,92
Densidade úmida	(g/cm ³)	1,49
Força de flexão	(kg/cm ²) (psi)	107,1 (1.523)
Módulo de flexão	(kg/cm ²) (psi)	28,5 x 10 ³
Energia da região elás- tica absorvida	(J) (lbf-pol)	1,2 (10,83)

Aceitação do prego	(1-3)	1,0
Razão de água para ci- mento	(kg/kg)	1,26
Percentual de composição da fibra	vol(%)	12,2%

Exemplo 22

Uma composição aglutinante (7-17-06-1-1) foi pre-
parada e processada em um produto de construção aglutinante
e o produto de construção foi testado para determinar as
5 propriedades físicas. Brevemente, o produto de construção
aglutinante foi preparado misturando e extrusando a composi-
ção descrita na tabela 27A. O extrusado foi imediatamente
colocado em um forno de secagem 1 hora depois da extrusão.
Depois da desidratação completa, o extrusado foi então colo-
10 cado em um tanque de cura por 8 dias e mantido em 55°C. O
extrusado curado foi substancialmente desidratado completa-
mente de novo em um forno de secagem até completamente desi-
dratado e o produto de construção foi testado seco. O produ-
to de construção tinha as seguintes dimensões: comprimento
15 de 16,6 cm, largura de 8,8 cm, altura de 1,95 cm e peso de
261,57 g. O produto de construção exibiu as propriedades
descritas na tabela 27B.

Tabela 27A

Material	Entrada	de Por	cento Por cento de
(componente)	massa (kg)	de	massa volume úmido
		úmida	da da composi-

Água	29,000	48,1	68,0
Cimento-	23,000	38,1	17,1
PVA	0,275	0,5	0,5
Papel de im-	6,000	9,9	11,7
Vermiculita	1,250	2,1	1,1
Éter Celuló-	0,800	1,3	1,6
Delvo	0,020	0,0	0,0
Peso total	60,345	100,0%	100,0%

Table 27B

Densidade Seca	(g/cm ³)	0,92
Densidade úmida	(g/cm ³)	1,49
Força de flexão	(kg/cm ²) (ps	107,1 (1.523)
Módulo de flexão	(kg/cm ²) (psi	28,5 x 10 ³
Energia da região e-lástica absorvida	(J) (lbf-pol)	1,2 (10,83)
Aceitação do prego	(1-3)	1,0
Razão de água para ci-mento	(kg/kg)	1,26
Percentual de composi-ção da fibra	vol (%)	12,2%

Exemplo 23

Uma composição aglutinante (7-17-06-1-2) foi pre-

parada e processada em um produto de construção aglutinante e o produto de construção foi testado para determinar as propriedades físicas. Brevemente, o produto de construção aglutinante foi preparado misturando e extrusando a composição descrita na tabela 28A. O extrusado foi colocado em um forno de secagem 2 horas depois da extrusão. Depois da desidratação completa, o extrusado foi então colocado em um tanque de cura por 8 dias e mantido em 55°C. O extrusado curado foi substancialmente desidratado completamente de novo em um forno de secagem até completamente desidratado e o produto de construção foi testado seco. O produto de construção tinha as seguintes dimensões: comprimento de 16,9 cm, largura de 8,7 cm, altura de 1,94 cm e peso de 272,91 g. O produto de construção exibiu as propriedades descritas na tabela 28B.

Tabela 28A

Material (componente)	Entrada massa (kg)	de Por de	cento Por cento de massa volume úmido da da composi-
--------------------------	-----------------------	--------------	--

Água	29,000	48,1	68,0
Cimento-	23,000	38,1	17,1
PVA	0,275	0,5	0,5
Papel de im-	6,000	9,9	11,7
Vermiculita	1,250	2,1	1,1
Éter Celuló-	0,800	1,3	1,6
Delvo	0,020	0,0	0,0

Peso total	60,345	100,0%	100,0%
------------	--------	--------	--------

Table 28B

Densidade Seca	(g/cm ³)	0,96
Densidade úmida	(g/cm ³)	1,49
Força de flexão	(kg/cm ²) (psi)	129,6 (1.843)
Módulo de flexão	(kg/cm ²) (psi)	31,4 x 10 ³
Energia da região elástica absorvida	(J) (lbf-pol)	1,6 (13,86)
Aceitação do prego	(1-3)	1,0
Razão de água para cimento	(kg/kg)	1,26
Percentual de composição da fibra	vol(%)	12,2%

Exemplo 24

Uma composição aglutinante (7-17-06-1-3) foi preparada e processada em um produto de construção aglutinante e o produto de construção foi testado para determinar as propriedades físicas. Brevemente, o produto de construção aglutinante foi preparado misturando e extrusando a composição descrita na tabela 29A. O extrusado foi colocado em um forno de secagem 3 horas depois da extrusão. Depois da desidratação completa, o extrusado foi então colocado em um tanque de cura por 8 dias e mantido em 55°C. O extrusado curado

foi substancialmente desidratado completamente de novo em um forno de secagem até completamente desidratado e o produto de construção foi testado seco. O produto de construção tinha as seguintes dimensões: comprimento de 14,3 cm, largura de 8,7 cm, altura de 1,94 cm e peso de 238,98 g. O produto de construção exibiu as propriedades descritas na tabela 29B.

Tabela 29A

Material (componente)	Entrada massa (kg)	de Por de	cento Por cento de massa volume úmido
		úmida	da da composi-

Água	29,000	48,1	68,0
Cimento-	23,000	38,1	17,1
PVA	0,275	0,5	0,5
Papel de im-	6,000	9,9	11,7
Vermiculita	1,250	2,1	1,1
Éter Celuló-	0,800	1,3	1,6
Delvo	0,020	0,0	0,0
Peso total	60,345	100,0%	100,0%

Table 29B

Densidade Seca	(g/cm ³)	0,99
Densidade úmida	(g/cm ³)	1,49
Força de flexão	(kg/cm ²) (psi)	129,3 (1.839)

Módulo de flexão	(kg/cm ²) (psi)	30,8 x 10 ³
Energia da região elástica absorvida	(J) (lbf-pol)	1,62 (14,31)
Aceitação do prego	(1-3)	1,0
Razão de água para cimento	(kg/kg)	1,26
Percentual de composição da fibra	vol(%)	12,2%

Exemplo 25

Uma composição aglutinante (7-17-06-1-4) foi preparada e processada em um produto de construção aglutinante e o produto de construção foi testado para determinar as propriedades físicas. Brevemente, o produto de construção aglutinante foi preparado misturando e extrusando a composição descrita na tabela 30A. O extrusado foi colocado em um forno de secagem 4 horas depois da extrusão. Depois da desidratação completa, o extrusado foi então colocado em um tanque de cura por 8 dias e mantido em 55°C. O extrusado curado foi substancialmente desidratado completamente de novo em um forno de secagem até completamente desidratado e o produto de construção foi testado seco. O produto de construção tinha as seguintes dimensões: comprimento de 15,2 cm, largura de 8,7 cm, altura de 1,96 cm e peso de 245,57 g. O produto de construção exibiu as propriedades descritas na tabela 30B.

Tabela 30A

Material (componente)	Entrada massa (kg)	de Por de	cento Por cento de massa volume úmido
		úmida	da da composi-
Água	29,000	48,1	68,0
Cimento-	23,000	38,1	17,1
PVA	0,275	0,5	0,5
Papel de im-	6,000	9,9	11,7
Vermiculita	1,250	2,1	1,1
Éter Celuló-	0,800	1,3	1,6
Delvo	0,020	0,0	0,0
Peso total	60,345	100,0%	100,0%

Table 30B

Densidade Seca	(g/cm ³)	0,95
Densidade úmida	(g/cm ³)	1,49
Força de flexão	(kg/cm ²) (ps	116,3 (1.655)
Módulo de flexão	(kg/cm ²) (ps	29,3 x 10 ³
Energia da região e- lástica absorvida	(J) (lbf- pol)	1,38 (12,20)
Aceitação do prego	(1-3)	1,0
Razão de água para cimento	(kg/kg)	1,26
Percentual de compo- sição da fibra	vol (%)	12,2%

Exemplo 26

Uma composição aglutinante (7-17-06-1-5) foi preparada e processada em um produto de construção aglutinante e o produto de construção foi testado para determinar as propriedades físicas. Brevemente, o produto de construção aglutinante foi preparado misturando e extrusando a composição descrita na tabela 31A. O extrusado foi colocado em um forno de secagem 5 horas depois da extrusão. Depois da desidratação completa, o extrusado foi então colocado em um tanque de cura por 8 dias e mantido em 55°C. O extrusado curado foi substancialmente desidratado completamente de novo em um forno de secagem até completamente desidratado e o produto de construção foi testado seco. O produto de construção tinha as seguintes dimensões: comprimento de 15,2 cm, largura de 8,7 cm, altura de 1,93 cm e peso de 250,77 g. O produto de construção exibiu as propriedades descritas na tabela 31B.

Tabela 31A

Material (componente)	Entrada massa (kg)	de Por de	cento Por cento de massa volume úmido da da composi-
Água	29,000	48,1	68,0
Cimento-	23,000	38,1	17,1
PVA	0,275	0,5	0,5
Papel de im-	6,000	9,9	11,7
Vermiculita	1,250	2,1	1,1

Éter Celuló-	0,800	1,3	1,6
Delvo	0,020	0,0	0,0
Peso total	60,345	100,0%	100,0%

Table 31B

Densidade Seca	(g/cm ³)	0,98
Densidade úmida	(g/cm ³)	1,49
Força de flexão	(kg/cm ²) (psi)	121,5 (1.729)
Módulo de flexão	(kg/cm ²) (psi)	31,2 x 10 ³
Energia da região elástica absorvida	(J) (lbf-pol)	1,38 (12,21)
Aceitação do prego	(1-3)	1,0
Razão de água para cimento	(kg/kg)	1,26
Percentual de composição da fibra	vol(%)	12,2%

Exemplo 27

Uma composição aglutinante (7-17-06-1-6) foi preparada e processada em um produto de construção aglutinante e o produto de construção foi testado para determinar as propriedades físicas. Brevemente, o produto de construção aglutinante foi preparado misturando e extrusando a composição descrita na tabela 32A. O extrusado foi colocado em um forno de secagem 6 horas depois da extrusão. Depois da desidratação completa, o extrusado foi então colocado em um tan-

Módulo de flexão	(kg/cm ²) (psi)	38,1 x 10 ³
Energia da região elástica absorvida	(J) (lbf-pol)	0,95 (8,41)
Aceitação do prego	(1-3)	1,0
Razão de água para cimento	(kg/kg)	1,26
Percentual de composição da fibra	vol(%)	12,2%

Exemplo 28

Uma composição aglutinante (7-17-06-1-28) foi preparada e processada em um produto de construção aglutinante e o produto de construção foi testado para determinar as propriedades físicas. Brevemente, o produto de construção aglutinante foi preparado misturando e extrusando a composição descrita na tabela 33A. O extrusado foi coberto em plástico e mantido em temperatura ambiente. O extrusado foi então colocado em um forno de secagem 28 dias horas depois da extrusão. Depois da desidratação completa, o extrusado foi coberto em plástico e mantido em temperatura ambiente. O extrusado curado foi substancialmente desidratado completamente de novo em um forno de secagem até completamente desidratado no dia antes do teste e o produto de construção foi testado seco. O produto de construção exibiu as propriedades descritas na tabela 33B.

Tabela 33A

Exemplo 29

Uma composição aglutinante (7-17-06-2) foi preparada e processada em um produto de construção aglutinante e o produto de construção foi testado para determinar as propriedades físicas. Brevemente, o produto de construção aglutinante foi preparado misturando e extrusando a composição descrita na tabela 34A. O extrusado foi coberto em plástico na temperatura ambiente até a fixação. O extrusado fixado foi então colocado em um tanque de cura por 8 dias e mantido em 55°C. O extrusado curado foi substancialmente desidratado completamente de novo em um forno de secagem até completamente desidratado e o produto de construção foi testado seco. O produto de construção tinha as seguintes dimensões: comprimento de 35,7 cm, largura de 8,9 cm, altura de 1,9 cm e peso de 547,09 g. O produto de construção exibiu as propriedades descritas na tabela 34B.

Tabela 34A

Material (componente)	Entrada massa (kg)	de Por cento massa úmida da composi- ção total (%)	de Por cento volume úmido da composição total vol (%)
--------------------------	-----------------------	---	--

Água	29,000	46,9	67,4
Cimento- Branco	23,000	37,2	16,9

Madeira mole	6,000	9,7	11,6
Vermiculita	2,500	4,0	2,3
Éter Celulósico	0,800	1,3	1,5
TiO ₂	0,500	0,8	0,3
Peso total (kg):	61,800	100,0%	100,0%

Table 34B

Densidade Seca	(g/cm ³)	0,91
Densidade úmida	(g/cm ³)	1,35
Força de flexão	(kg/cm ²) (psi)	93,5 (1.330)
Módulo de flexão	(kg/cm ²) (psi)	26,8 x 10 ³
Energia da região elástica absorvida	(J) (lbf-pol)	1,02 (9,03)
Aceitação do prego	(1-3)	1,0
Razão de água para cimento	(kg/kg)	1,26
Percentual de composição da fibra	vol(%)	11,6%

Uma composição aglutinante (7-18-06-1) foi preparada e processada em um produto de construção aglutinante e o produto de construção foi testado para determinar as propriedades físicas. Brevemente, o produto de construção aglutinante foi preparado misturando e extrusando a composição descrita na tabela 35A. O extrusado foi coberto em plástico na temperatura ambiente até a fixação. O extrusado fixado foi então colocado em um tanque de cura por 8 dias e mantido em 55°C. O extrusado curado foi substancialmente desidratado completamente de novo em um forno de secagem até completamente desidratado e o produto de construção foi testado seco. O produto de construção tinha as seguintes dimensões: comprimento de 35,72 cm, largura de 8,7 cm, altura de 2 cm e peso de 580,88 g. O produto de construção exibiu as propriedades descritas na tabela 35B.

Tabela 35A

Material (componente)	Entrada massa (kg)	de Por de	cento Por cento de massa volume úmido da da composi- úmida
--------------------------	-----------------------	--------------	---

Água	29,000	47,1	67,2
Cimento-	23,000	37,4	16,9
PVA	0,275	0,4	0,5
Madeira mole	6,000	9,7	11,6
Vermiculita	2,500	4,1	2,3
Éter Celuló-	0,800	1,3	1,5
Peso total	61,575	100,0%	100,0%

Table 35B

Densidade Seca	(g/cm ³)	0,93
Força de flexão	(kg/cm ²) (psi)	98,4 (1.400)
Módulo de flexão	(kg/cm ²) (psi)	28,6 x 10 ³
Energia da região e-lástica absorvida	(J) (lbf-pol)	1,33 (11,75)
Aceitação do prego	(1-3)	1,0
Razão de água para cimento	(kg/kg)	1,26
Percentual de composição da fibra	vol(%)	12,1%

Exemplo 31

Uma composição aglutinante (7-20-06-1) foi preparada e processada em um produto de construção aglutinante e o produto de construção foi testado para determinar as propriedades físicas. Brevemente, o produto de construção aglutinante foi preparado misturando e extrusando a composição descrita na tabela 36A. O extrusado foi coberto em plástico na temperatura ambiente até a fixação. O extrusado fixado foi então colocado em um tanque de cura por 8 dias e mantido em 55°C. O extrusado curado foi substancialmente desidratado completamente de novo em um forno de secagem até completamente desidratado e o produto de construção foi testado seco. O produto de construção tinha as seguintes dimensões: comprimento de 35,4 cm, largura de 8,9 cm, altura de 1,9 cm

e peso de 560,28 g. O produto de construção exibiu as propriedades descritas na tabela 36B.

Tabela 36A

Material (componente)	Entrada massa (kg)	de Por de	cento Por cento de massa volume úmido úmida da da composi-
Água	30,000	48,3	68,2
Cimento-	23,000	37,0	16,6
PVA	0,350	0,6	0,6
Papel de im-	6,000	9,7	11,3
Vermiculita	2,000	3,2	1,8
Éter Celuló-	0,800	1,3	1,5
Peso total	62,150	100,0%	100,0%

Table 36B

Densidade Seca	(g/cm ³)	0,93
Densidade úmida	(g/cm ³)	1,27
Força de flexão	(kg/cm ²) (psi)	127,7 (1.817)
Módulo de flexão	(kg/cm ²) (psi)	37,0 x 10 ³ (526.069)
Energia da região elástica absorvida	(J) (lbf-pol)	1,39 (12,34)
Aceitação do prego	(1-3)	1,5

Razão de água para ci- mento	(kg/kg)	1,30
Percentual de composi- ção da fibra	vol(%)	12,0%

Exemplo 32

Uma composição aglutinante (7-21-06-1) foi prepa-
rada e processada em um produto de construção aglutinante e
o produto de construção foi testado para determinar as pro-
5 priedades físicas. Brevemente, o produto de construção aglu-
tinante foi preparado misturando e extrusando a composição
descrita na tabela 37A. O extrusado foi coberto em plástico
na temperatura ambiente até a fixação. O extrusado fixado
foi então colocado em um tanque de cura por 8 dias e mantido
10 em 55°C. O extrusado curado foi substancialmente desidratado
completamente de novo em um forno de secagem até completa-
mente desidratado e o produto de construção foi testado se-
co. O produto de construção tinha as seguintes dimensões:
comprimento de 35,1 cm, largura de 8,9 cm, altura de 2,0 cm
15 e peso de 817,17 g. O produto de construção exibiu as pro-
priedades descritas na tabela 37B.

Tabela 37A

Material (componente)	Entrada massa (kg)	de Por de	cento Por cento de massa volume úmido úmida da da composi-
Água	22,000	36,9	58,6

Cimento-	30,000	50,3	25,3
PVA	0,350	0,6	0,7
Madeira de	6,000	10,1	13,3
Éter Celuló-	0,800	1,3	1,8
TiO ₂	0,500	0,8	0,3
Peso total	59,650	100,0%	100,0%

Table 37B

Densidade Seca	(g/cm ³)	1,20
Densidade úmida	(g/cm ³)	1,58
Força de flexão	(kg/cm ²) (psi)	199,7 (2.840)
Módulo de flexão	(kg/cm ²) (psi)	63,2 x 10 ³
Energia da região elástica absorvida	(J) (lbf-pol)	2,2 (19,53)
Aceitação do prego	(1-3)	3,0
Razão de água para cimento	(kg/kg)	0,73
Percentual de composição da fibra	vol(%)	14,0%

Exemplo 33

Uma composição aglutinante (7-21-06-2) foi preparada e processada em um produto de construção aglutinante e

o produto de construção foi testado para determinar as propriedades físicas. Brevemente, o produto de construção aglutinante foi preparado misturando e extrusando a composição descrita na tabela 38A. O extrusado foi coberto em plástico na temperatura ambiente até a fixação. O extrusado fixado foi então colocado em um tanque de cura por 8 dias e mantido em 55°C. O extrusado curado foi substancialmente desidratado completamente de novo em um forno de secagem até completamente desidratado e o produto de construção foi testado seco. O produto de construção tinha as seguintes dimensões: comprimento de 29 cm, largura de 8,8 cm, altura de 2,0 cm e peso de 451,38 g. O produto de construção exibiu as propriedades descritas na tabela 38B.

Tabela 38A

Material (componente)	Entrada massa (kg)	de Por de	cento Por cento de massa volume úmido
		úmida	da da composi-
Água	29,000	46,7	64,9
Cimento-	23,000	37,0	16,3
PVA	0,350	0,6	0,6
Madeira de	9,000	14,5	16,7
Éter Celuló-	0,800	1,3	1,5
Peso total	62,150	100,0%	100,0%

Densidade Seca	(g/cm ³)	0,88
Densidade úmida	(g/cm ³)	1,41
Força de flexão	(kg/cm ²) (psi)	126,8 (1.804)
Módulo de flexão	(kg/cm ²) (psi)	30,9 x 10 ³
Energia da região elástica absorvida	(J) (lbf-pol)	1,6 (14,20)
Aceitação do prego	(1-3)	1,5
Razão de água para cimento	(kg/kg)	1,26
Percentual de composição da fibra	vol(%)	17,3%

Exemplo 34

Uma composição aglutinante (7-24-06-1) foi preparada e processada em um produto de construção aglutinante e o produto de construção foi testado para determinar as propriedades físicas. Brevemente, o produto de construção aglutinante foi preparado misturando e extrusando a composição descrita na tabela 39A. O extrusado foi coberto em plástico na temperatura ambiente até a fixação. O extrusado fixado foi então colocado em um tanque de cura por 8 dias e mantido em 55°C. O extrusado curado foi substancialmente desidratado completamente de novo em um forno de secagem até completamente desidratado e o produto de construção foi testado seco. O produto de construção tinha as seguintes dimensões: comprimento de 19 cm, largura de 8,3 cm, altura de 1,9 cm e

peso de 264,14 g. O produto de construção exibiu as propriedades descritas na tabela 39B.

Tabela 39A

Material (componente)	Entrada massa (kg)	de Por de úmida composição total (%)	cento Por cento de massa volume úmido da da composi- ção total vol(%)
Água	29,000	48,1	68,0
Cimento- Branco	23,000	38,1	17,1
PVA	0,275	0,5	0,5
Madeira mole	6,000	9,9	11,7
Vermiculita	1,250	2,1	1,1
Éter Celuló- sico	0,800	1,3	1,6
Peso total (kg):	60,325	100,0%	100,0%

Table 39B

Densidade Seca	(g/cm ³)	0,88
----------------	----------------------	------

Densidade úmida	(g/cm ³)	1,37
Força de flexão	(kg/cm ²) (psi)	78,0 (1.109)
Módulo de flexão	(kg/cm ²) (psi)	20,4 x 10 ³
Energia da região elástica absorvida	(J) (lbf-pol)	1,04 (9,17)
Aceitação do prego	(1-3)	1,0
Razão de água para cimento	(kg/kg)	1,26
Percentual de composição da fibra	vol(%)	12,2%

Exemplo 35

Uma composição aglutinante (7-24-06-1-0) foi preparada e processada em um produto de construção aglutinante e o produto de construção foi testado para determinar as propriedades físicas. Brevemente, o produto de construção aglutinante foi preparado misturando e extrusando a composição descrita na tabela 40A. O extrusado foi coberto em plástico na temperatura ambiente, e a seguir colocado em forno de secagem no mesmo dia que a extrusão. O extrusado seco foi então colocado em plástico e armazenado em temperatura ambiente. O extrusado foi substancialmente desidratado completamente de novo em um forno de secagem até completamente desidratado e o produto de construção foi testado seco. O produto de construção tinha as seguintes dimensões: comprimento de 19,5 cm, largura de 9 cm e altura de 2 cm. O produto de

construção exibiu as propriedades descritas na tabela 40B.

Tabela 40A

Material (com- Entrada de Por cento de Por cento de
ponente) massa (kg) massa úmida volume úmido
da composi- da composição
ção total total vol (%)
(%)

Água	29,000	48,1	68,0
Cimento-	23,000	38,1	17,1
PVA	0,275	0,5	0,5
Madeira mole	6,000	9,9	11,7
Vermiculita	1,250	2,1	1,1
Éter Celuló- sico	0,800	1,3	1,6
Peso total	60,325	100,0%	100,0%

Table 40B

Densidade úmida	(g/cm ³)	1,37
Força de flexão	(kg/cm ²) (psi)	83,9 (1.194)
Módulo de flexão	(kg/cm ²) (psi)	15,9 x 10 ³
Energia da região elás- tica absorvida	(J) (lbf-pol)	1,55 (13,74)

Aceitação do prego	(1-3)	1,0
Razão de água para ci- mento	(kg/kg)	1,26
Percentual de composição da fibra	vol(%)	12,2%

Exemplo 36

Uma composição aglutinante (7-24-06-1-1) foi pre-
parada e processada em um produto de construção aglutinante
e o produto de construção foi testado para determinar as
5 propriedades físicas. Brevemente, o produto de construção
aglutinante foi preparado misturando e extrusando a composi-
ção descrita na tabela 41A. O extrusado foi coberto em plás-
tico na temperatura ambiente, e a seguir colocado em forno
de secagem um dia depois da extrusão. O extrusado seco foi
10 então colocado em plástico e armazenado em temperatura ambi-
ente. O extrusado foi substancialmente desidratado completa-
mente de novo em um forno de secagem até completamente desi-
dratado e o produto de construção foi testado seco. O produ-
to de construção tinha as seguintes dimensões: comprimento
15 de 19,5 cm, largura de 9 cm e altura de 2 cm. O produto de
construção exibiu as propriedades descritas na tabela 41B.

Tabela 41A

Material Entrada de Por cento de Por cento de
 (componente) massa (kg) massa úmida volume úmido
 da composi- da composi-
 ção total ção total
 (%) vol(%)

Água	29,000	48,1	68,0
Cimento- Branco	23,000	38,1	17,1
PVA	0,275	0,5	0,5
Madeira mole	6,000	9,9	11,7
Vermiculita	1,250	2,1	1,1
Éter Celuló- sico	0,800	1,3	1,6
Peso total (kg) :	60,325	100,0%	100,0%

Table 41B

Densidade úmida	(g/cm ³)	1,37
Força de flexão	(kg/cm ²) (psi)	64,8 (922)
Módulo de flexão	(kg/cm ²) (psi)	15,4 x 10 ³
Energia da região elás- tica absorvida	(J) (lbf-pol)	1,26 (11,17)
Aceitação do prego	(1-3)	1,0

Razão de água para ci- mento	(kg/kg)	1,26
Percentual de composi- ção da fibra	vol(%)	12,2%

Exemplo 37

Uma composição aglutinante (7-24-06-1-2) foi pre-
parada e processada em um produto de construção aglutinante
e o produto de construção foi testado para determinar as
5 propriedades físicas. Brevemente, o produto de construção
aglutinante foi preparado misturando e extrusando a composi-
ção descrita na tabela 42A. O extrusado foi coberto em plás-
tico na temperatura ambiente, e a seguir colocado em forno
de secagem dois dias depois da extrusão. O extrusado seco
10 foi então colocado em plástico e armazenado em temperatura
ambiente. O extrusado foi substancialmente desidratado com-
pletamente de novo em um forno de secagem até completamente
desidratado e o produto de construção foi testado seco. O
produto de construção tinha as seguintes dimensões: compri-
15 mento de 19,5 cm, largura de 9 cm e altura de 2 cm. O produ-
to de construção exibiu as propriedades descritas na tabela
42B.

Tabela 42^a

Material (componente)	Entrada massa (kg)	de Por de	cento Por cento de massa volume úmido	cento de composi- total
		úmida composição total (%)	da da ção vol(%)	

Água	29,000	48,1	68,0
Cimento-	23,000	38,1	17,1
PVA	0,275	0,5	0,5
Madeira mole	6,000	9,9	11,7
Vermiculita	1,250	2,1	1,1
Éter Celuló-	0,800	1,3	1,6
Peso total	60,325	100,0%	100,0%

Table 42B

Densidade úmida	(g/cm ³)	1,37
Força de flexão	(kg/cm ²) (psi)	65,5 (932)
Módulo de flexão	(kg/cm ²) (psi)	15,9 x 10 ³ (226.851)
Energia da região elástica absorvida	(J) (lbf-pol)	0,99 (8,76)
Aceitação do prego	(1-3)	1,0
Razão de água para cimento	(kg/kg)	1,26
Percentual de composição da fibra	vol(%)	12,2%

Exemplo 38

Uma composição aglutinante (7-24-06-1-4) foi preparada e processada em um produto de construção aglutinante e o produto de construção foi testado para determinar as propriedades físicas. Brevemente, o produto de construção

aglutinante foi preparado misturando e extrusando a composição descrita na tabela 43A. O extrusado foi coberto em plástico na temperatura ambiente, e a seguir colocado em forno de secagem quatro dias depois da extrusão. O extrusado seco
 5 foi então colocado em plástico e armazenado em temperatura ambiente. O extrusado foi substancialmente desidratado completamente de novo em um forno de secagem até completamente desidratado e o produto de construção foi testado seco. O
 10 produto de construção tinha as seguintes dimensões: comprimento de 19,5 cm, largura de 9 cm e altura de 2 cm. O produto de construção exibiu as propriedades descritas na tabela 43B.

Tabela 43A

Material (componente)	Entrada massa (kg)	de Por de úmida composição total (%)	Por cento de Por cento de da da composição ção total vol(%)
--------------------------	-----------------------	--	---

Água	29,000	48,1	68,0
Cimento-	23,000	38,1	17,1
PVA	0,275	0,5	0,5
Madeira mole	6,000	9,9	11,7
Vermiculita	1,250	2,1	1,1
Éter Celuló-	0,800	1,3	1,6
Peso total	60,325	100,0%	100,0%

Table 43B

Densidade úmida	(g/cm ³)	1,37
Força de flexão	(kg/cm ²) (psi)	75,6 (1.076)
Módulo de flexão	(kg/cm ²) (psi)	20,2 x 10 ³
Energia da região elástica absorvida	(J) (lbf-pol)	1,15 (10,16)
Aceitação do prego	(1-3)	1,0
Razão de água para cimento	(kg/kg)	1,26
Percentual de composição da fibra	vol(%)	12,2%

Exemplo 39

Uma composição aglutinante (7-24-06-1-8) foi preparada e processada em um produto de construção aglutinante e o produto de construção foi testado para determinar as propriedades físicas. Brevemente, o produto de construção aglutinante foi preparado misturando e extrusando a composição descrita na tabela 44A. O extrusado foi coberto em plástico na temperatura ambiente, e a seguir colocado em forno de secagem oito dias depois da extrusão. O extrusado seco foi então colocado em plástico e armazenado em temperatura ambiente. O extrusado foi substancialmente desidratado completamente de novo em um forno de secagem até completamente desidratado e o produto de construção foi testado seco. O produto de construção tinha as seguintes dimensões: comprimento de 19,5 cm, largura de 9 cm e altura de 2 cm. O produ-

to de construção exibiu as propriedades descritas na tabela 44B.

Tabela 44A

Material (componente)	Entrada massa (kg)	de Por de	cento Por cento de massa volume úmido úmida da da composi- composição ção total total (%) vol(%)
--------------------------	-----------------------	--------------	--

Água	29,000	48,1	68,0
Cimento-	23,000	38,1	17,1
PVA	0,275	0,5	0,5
Madeira mole	6,000	9,9	11,7
Vermiculita	1,250	2,1	1,1
Éter Celuló-	0,800	1,3	1,6
Peso total	60,325	100,0%	100,0%

Table 44B

Densidade úmida	(g/cm ³)	1,37
Força de flexão	(kg/cm ²) (psi)	79,9 (1.136)
Módulo de flexão	(kg/cm ²) (psi)	21,5 x 10 ³
Energia da região elás- tica absorvida	(J) (lbf-pol)	1,06 (9,43)
Aceitação do prego	(1-3)	1,0

Razão de água para cimento	(kg/kg)	1,26
Percentual de composição da fibra	vol(%)	12,2%

Exemplo 40

Uma composição aglutinante (7-24-06-1-22) foi preparada e processada em um produto de construção aglutinante e o produto de construção foi testado para determinar as propriedades físicas. Brevemente, o produto de construção aglutinante foi preparado misturando e extrusando a composição descrita na tabela 45A. O extrusado foi coberto em plástico na temperatura ambiente, e a seguir colocado em forno de secagem vinte e dois dias depois da extrusão. O extrusado seco foi então colocado em plástico e armazenado em temperatura ambiente. O extrusado foi substancialmente desidratado completamente de novo em um forno de secagem até completamente desidratado e o produto de construção foi testado seco. O produto de construção tinha as seguintes dimensões: comprimento de 19,5 cm, largura de 9 cm e altura de 2 cm. O produto de construção exibiu as propriedades descritas na tabela 45B.

Tabela 45A

Material (componente)	Entrada massa (kg)	de Por de	cento Por cento de massa volume úmido úmida da da composi-
--------------------------	-----------------------	--------------	--

Água	29,000	48,1	68,0
Cimento-	23,000	38,1	17,1

PVA	0,275	0,5	0,5
Madeira mole	6,000	9,9	11,7
Vermiculita	1,250	2,1	1,1
Éter Celuló-	0,800	1,3	1,6
Peso total	60,325	100,0%	100,0%

Table 45B

Densidade úmida	(g/cm ³)	1,37
Força de flexão	(kg/cm ²) (psi)	83,1 (1.182)
Módulo de flexão	(kg/cm ²) (psi)	21,3 x 10 ³ (303.458)
Energia da região elástica absorvida	(J) (lbf-pol)	1,29 (11,46)
Aceitação do prego	(1-3)	1,0
Razão de água para cimento	(kg/kg)	1,26
Percentual de composição da fibra	vol(%)	12,2%

Exemplo 41

Uma composição aglutinante (7-24-06-1-32) foi preparada e processada em um produto de construção aglutinante e o produto de construção foi testado para determinar as propriedades físicas. Brevemente, o produto de construção aglutinante foi preparado misturando e extrusando a composição descrita na tabela 46A. O extrusado foi coberto em plás-

tico na temperatura ambiente, e a seguir colocado em forno
 de secagem trinta e dois dias depois da extrusão. O extrusa-
 do seco foi então colocado em plástico e armazenado em tem-
 peratura ambiente. O extrusado foi substancialmente desidra-
 5 tado completamente de novo em um forno de secagem até com-
 pletamente desidratado e o produto de construção foi testado
 seco. O produto de construção tinha as seguintes dimensões:
 comprimento de 19,5 cm, largura de 9 cm e altura de 2 cm. O
 produto de construção exibiu as propriedades descritas na
 10 tabela 46B.

Tabela 46A

Material (componente)	Entrada massa (kg)	de Por de úmida composição total (%)	cento Por cento de massa volume úmido da da composi- ção total vol(%)
--------------------------	-----------------------	--	---

Água	29,000	48,1	68,0
Cimento- Branco	23,000	38,1	17,1
PVA	0,275	0,5	0,5
Madeira mole	6,000	9,9	11,7
Vermiculita	1,250	2,1	1,1
Éter Celuló- sico	0,800	1,3	1,6
Peso total (kg):	60,325	100,0%	100,0%

Table 46B

Densidade úmida	(g/cm ³)	1,37
Força de flexão	(kg/cm ²) (psi)	91,5 (1.302)
Módulo de flexão	(kg/cm ²) (psi)	22,5 x 10 ³ (320.533)
Energia da região elástica absorvida	(J) (lbf-pol)	1,43 (12,64)
Aceitação do prego	(1-3)	1,0
Razão de água para cimento	(kg/kg)	1,26
Percentual de composição da fibra	vol(%)	12,2%

Exemplo 42

Uma composição aglutinante (7-24-06-2) foi preparada e processada em um produto de construção aglutinante e o produto de construção foi testado para determinar as propriedades físicas. Brevemente, o produto de construção aglutinante foi preparado misturando e extrusando a composição descrita na tabela 47A. O extrusado foi coberto em plástico na temperatura ambiente até a fixação. O extrusado fixado foi então colocado em um tanque de cura por 8 dias e mantido em 55°C. O extrusado curado foi substancialmente desidratado completamente de novo em um forno de secagem até completamente desidratado e o produto de construção foi testado seco. O produto de construção tinha as seguintes dimensões: comprimento de 17,4 cm, largura de 8,5 cm e altura de 1,9 cm. O produto de construção exibiu as propriedades descritas

na tabela 47B.

Tabela 47A

Material (componente)	Entrada massa (kg)	de Por de úmida composição total (%)	cento Por cento de massa volume úmido da da composi- ção total vol(%)
--------------------------	-----------------------	--	---

Água	29,000	47,9	67,7
Cimento- Branco	23,000	38,0	17,0
PVA	0,550	0,9	1,0
Madeira mole	6,000	9,9	11,6
Vermiculita	1,250	2,1	1,1
Éter Celuló- sico	0,800	1,3	1,6
Peso total (kg):	60,600	100,0%	100,0%

Table 47B

Densidade seca	(g/cm ³)	0,89
Densidade úmida	(g/cm ³)	1,32
Força de flexão	(kg/cm ²) (psi)	88,4 (1.257)
Módulo de flexão	(kg/cm ²) (psi)	22,9 x 10 ³

Energia da região elástica absorvida	(J) (lbf-pol)	1,11 (9,86)
Aceitação do prego	(1-3)	1,0
Razão de água para cimento	(kg/kg)	1,26
Percentual de composição da fibra	vol(%)	12,6%

Exemplo 43

Uma composição aglutinante (7-24-06-3) foi preparada e processada em um produto de construção aglutinante e o produto de construção foi testado para determinar as propriedades físicas. Brevemente, o produto de construção aglutinante foi preparado misturando e extrusando a composição descrita na tabela 48A. O extrusado foi coberto em plástico na temperatura ambiente até a fixação. O extrusado fixado foi então colocado em um tanque de cura por 8 dias e mantido em 55°C. O extrusado curado foi substancialmente desidratado completamente de novo em um forno de secagem até completamente desidratado e o produto de construção foi testado seco. O produto de construção tinha as seguintes dimensões: comprimento de 17,9 cm, largura de 8,4 cm, altura de 1,9 cm e um peso de 232,8 g. O produto de construção exibiu as propriedades descritas na tabela 48B.

Tabela 48A

Material Entrada de Por cento Por cento de
 (componente) massa (kg) de massa volume úmido
 úmida da da composi-
 composição ção total
 total (%) vol(%)

Água	29,000	47,4	67,0
Cimento- Branco	23,000	37,6	16,8
PVA	1,100	1,8	2,0
Madeira mole	6,000	9,8	11,5
Vermiculita	1,250	2,0	1,1
Éter Celuló- sico	0,800	1,3	1,5
Peso total (kg) :	61,150	100,0%	100,0%

Table 48B

Densidade seca	(g/cm ³)	0,81
Densidade úmida	(g/cm ³)	1,27
Força de flexão	(kg/cm ²) (psi)	68,2 (970)
Módulo de flexão	(kg/cm ²) (psi)	20,9 x 10 ³
Energia da região elás- tica absorvida	(J) (lbf-pol)	0,87 (7,68)
Aceitação do prego	(1-3)	1,0

Razão de água para ci- mento	(kg/kg)	1,26
Percentual de composição da fibra	vol(%)	13,5%

Exemplo 44

Uma composição aglutinante (7-31-06-7) foi prepa-
rada e processada em um produto de construção aglutinante e
o produto de construção foi testado para determinar as pro-
5 priedades físicas. Brevemente, o produto de construção aglu-
tinante foi preparado misturando e extrusando a composição
descrita na tabela 49A. O extrusado foi coberto em plástico
na temperatura ambiente até a fixação. O extrusado fixado
foi então colocado em um tanque de cura por 8 dias e mantido
10 em 55°C. O extrusado curado foi substancialmente desidratado
completamente de novo em um forno de secagem até completa-
mente desidratado e o produto de construção foi testado se-
co. O produto de construção tinha as seguintes dimensões:
comprimento de 16,6 cm, largura de 8,4 cm, altura de 1,95 cm
15 e um peso de 199,64 g. O produto de construção exibiu as
propriedades descritas na tabela 49B.

Tabela 49A

Material	Entrada	de Por	cento Por	cento de
(componente)	massa (kg)	de	massa volume	úmido
		úmida	da da	composi-
		composição	ção	total
		total (%)	vol(%)	

Água	36,000	54,3	71,0
Cimento- Branco	19,500	29,4	12,2
Papel de im- prensa	9,000	13,6	14,8
Vermiculita	0,938	1,4	0,7
Éter Celuló- sico	0,800	1,2	1,3
Peso total (kg):	66,238	100,0%	100,0%

Table 49B

Densidade seca	(g/cm ³)	0,72
Força de flexão	(kg/cm ²) (psi)	95,5 (1.358)
Módulo de flexão	(kg/cm ²) (psi)	19,5 x 10 ³
Energia da região elás- tica absorvida	(J) (lbf-pol)	1,41 (12,45)
Aceitação do prego	(1-3)	1,0
Razão de água para ci- mento	(kg/kg)	1,85
Percentual de composição da fibra	vol(%)	14,8%

Exemplo 45

Uma composição aglutinante (7-31-06-8) foi prepa-
rada e processada em um produto de construção aglutinante e
5 o produto de construção foi testado para determinar as pro-

priedades físicas. Brevemente, o produto de construção aglutinante foi preparado misturando e extrusando a composição descrita na tabela 50A. O extrusado foi coberto em plástico na temperatura ambiente até a fixação. O extrusado fixado
 5 foi então colocado em um tanque de cura por 8 dias e mantido em 55°C. O extrusado curado foi substancialmente desidratado completamente de novo em um forno de secagem até completamente desidratado e o produto de construção foi testado seco. O produto de construção tinha as seguintes dimensões:
 10 comprimento de 16,6 cm, largura de 8,4 cm, altura de 1,95 cm e um peso de 199,64 g. O produto de construção exibiu as propriedades descritas na tabela 50B.

Tabela 50A

Material (componente)	Entrada massa (kg)	de Por de úmida composição total (%)	Por cento de Por cento de da da composi- ção total vol(%)
--------------------------	-----------------------	--	---

Água	36,000	54,3	71,0
Cimento- Branco	19,500	29,4	12,2
Papel de im- prensa	9,000	13,6	14,8
Vermiculita	0,938	1,4	0,7
Éter Celuló- sico	0,800	1,2	1,3

Peso total (kg):	66,238	100,0%	100,0%
---------------------	--------	--------	--------

Table 50B

Densidade seca	(g/cm ³)	0,72
Força de flexão	(kg/cm ²) (psi)	95,5 (1.358)
Módulo de flexão	(kg/cm ²) (psi)	19,5 x 10 ³ (277.517)
Energia da região elástica absorvida	(J) (lbf-pol)	1,41 (12,45)
Aceitação do prego	(1-3)	1,0
Razão de água para cimento	(kg/kg)	1,85
Percentual de composição da fibra	vol(%)	14,8%

Exemplo 46

Uma composição aglutinante (8-1-06-4) foi preparada e processada em um produto de construção aglutinante e o produto de construção foi testado para determinar as propriedades físicas. Brevemente, o produto de construção aglutinante foi preparado misturando e extrusando a composição descrita na tabela 51A. O extrusado foi coberto em plástico na temperatura ambiente até a fixação. O extrusado fixado foi então colocado em um tanque de cura por 8 dias e mantido em 55°C. O extrusado curado foi substancialmente desidratado completamente de novo em um forno de secagem até completa-

mente desidratado e o produto de construção foi testado seco. O produto de construção tinha as seguintes dimensões: comprimento de 16,13 cm, largura de 8,4 cm, altura de 1,96 cm e um peso de 204,17 g. O produto de construção exibiu as

5 propriedades descritas na tabela 51B.

Tabela 51A

Material (componente)	Entrada massa (kg)	de Por de	cento Por cento de massa volume úmido úmida da da composi- composição ção total total (%) vol(%)
--------------------------	-----------------------	--------------	--

Água	19,000	52,7	70,5
Cimento- Branco	11,500	31,9	13,5
Papel de im- prensa	4,500	12,5	13,9
Vermiculita	0,625	1,7	0,9
Éter Celuló- sico	0,400	1,1	1,2
Peso total (kg):	36,025	100,0%	100,0%

Table 51B

Densidade seca	(g/cm ³)	0,77
Força de flexão	(kg/cm ²) (psi)	95,7 (1.362)

Módulo de flexão	(kg/cm ²) (psi)	23,6 x 10 ³
Energia da região elástica absorvida	(J) (lbf-pol)	1,25 (11,04)
Aceitação do prego	(1-3)	1,5
Razão de água para cimento	(kg/kg)	1,65
Percentual de composição da fibra	vol(%)	13,9%

Exemplo 47

Uma composição aglutinante (8-1-06-9) foi preparada e processada em um produto de construção aglutinante e o produto de construção foi testado para determinar as propriedades físicas. Brevemente, o produto de construção aglutinante foi preparado misturando e extrusando a composição descrita na tabela 52A. O extrusado foi coberto em plástico na temperatura ambiente até a fixação. O extrusado fixado foi então colocado em um tanque de cura por 8 dias e mantido em 55°C. O extrusado curado foi substancialmente desidratado completamente de novo em um forno de secagem até completamente desidratado e o produto de construção foi testado seco. O produto de construção tinha as seguintes dimensões: comprimento de 17,04 cm, largura de 8,58 cm, altura de 1,99 cm e um peso de 255,36 g. O produto de construção exibiu as propriedades descritas na tabela 52B.

Tabela 52A

Percentual de composição da fibra	vol (%)	14,2%
-----------------------------------	---------	-------

Exemplo 48

Uma composição aglutinante (8-2-06-1) foi preparada e processada em um produto de construção aglutinante e o produto de construção foi testado para determinar as propriedades físicas. Brevemente, o produto de construção aglutinante foi preparado misturando e extrusando a composição descrita na tabela 53A. O extrusado foi coberto em plástico na temperatura ambiente até a fixação. O extrusado fixado foi então colocado em um tanque de cura por 8 dias e mantido em 55°C. O extrusado curado foi substancialmente desidratado completamente de novo em um forno de secagem até completamente desidratado e o produto de construção foi testado seco. O produto de construção tinha as seguintes dimensões: comprimento de 16,34 cm, largura de 7,66 cm, altura de 1,86 cm e um peso de 215,51 g. O produto de construção exibiu as propriedades descritas na tabela 53B.

Tabela 53A

Material (com- ponente)	Entrada massa (kg)	de Por cento massa úmida da composi- ção total (%)	de Por cento volume úmido da composi- ção total vol (%)
----------------------------	-----------------------	---	--

Água	28,000	47,4	67,6
------	--------	------	------

Cimento-Branco	23,000	39,0	17,6
Papel de imprensa	6,000	10,2	12,0
Vermiculita	1,250	2,1	1,2
Éter Celulósico	0,800	1,4	1,6
Peso total (kg):	59,050	100,0%	100,0%

Table 53B

Densidade seca	(g/cm ³)	0,93
Força de flexão	(kg/cm ²) (psi)	134,4 (1.912)
Módulo de flexão	(kg/cm ²) (psi)	31,1 x 10 ³
Energia da região elástica absorvida	(J) (lbf-pol)	1,82 (16,16)
Aceitação do prego	(1-3)	1,5
Razão de água para cimento	(kg/kg)	1,22
Percentual de composição da fibra	vol(%)	12,0%

Exemplo 49

Uma composição aglutinante (8-2-06-2) foi preparada e processada em um produto de construção aglutinante e o

produto de construção foi testado para determinar as propriedades físicas. Brevemente, o produto de construção aglutinante foi preparado misturando e extrusando a composição descrita na tabela 54A. O extrusado foi coberto em plástico na temperatura ambiente até a fixação. O extrusado fixado foi então colocado em um tanque de cura por 8 dias e mantido em 55°C. O extrusado curado foi substancialmente desidratado completamente de novo em um forno de secagem até completamente desidratado e o produto de construção foi testado seco. O produto de construção tinha as seguintes dimensões: comprimento de 16,1 cm, largura de 7,87 cm, altura de 1,87 cm e um peso de 226,8 g. O produto de construção exibiu as propriedades descritas na tabela 54B.

Tabela 54A

Material (componente)	Entrada massa (kg)	de Por cento de massa úmida da composi- ção total (%)	Por cento de volume úmido da composi- ção total vol(%)
--------------------------	-----------------------	---	--

Água	29,000	46,0	66,8
Cimento- Branco	26,000	41,2	19,0
Papel de im- prensa	6,000	9,5	11,5
Vermiculita	1,250	2,0	1,1

Éter Celulósico	0,800	1,3	1,5
Peso total (kg):	63,050	100,0%	100,0%

Table 54B

Densidade seca	(g/cm ³)	0,96
Força de flexão	(kg/cm ²) (psi)	127,6 (1.815)
Módulo de flexão	(kg/cm ²) (psi)	33,5 x 10 ³
Energia da região elástica absorvida	(J) (lbf-pol)	1,46 (12,95)
Aceitação do prego	(1-3)	1,5
Razão de água para cimento	(kg/kg)	1,12
Percentual de composição da fibra	vol(%)	11,5%

Exemplo 50

Uma composição aglutinante (8-2-06-3) foi preparada e processada em um produto de construção aglutinante e o produto de construção foi testado para determinar as propriedades físicas. Brevemente, o produto de construção aglutinante foi preparado misturando e extrusando a composição descrita na tabela 55A. O extrusado foi coberto em plástico na temperatura ambiente até a fixação. O extrusado fixado foi então colocado em um tanque de cura por 8 dias e mantido em 55°C. O extrusado curado foi substancialmente desidratado

completamente de novo em um forno de secagem até completamente desidratado e o produto de construção foi testado seco. O produto de construção tinha as seguintes dimensões: comprimento de 35 cm, largura de 8,81 cm, altura de 1,98 cm e um peso de 660,44 g. O produto de construção exibiu as propriedades descritas na tabela 55B.

Tabela 55A

Material (componente)	Entrada de massa (kg)	Por cento de úmida composição total (%)	Por cento de massa volume úmido da da composi- ção total vol (%)
--------------------------	--------------------------	---	---

Água	30,000	49,1	74,4
Cimento- Branco	29,000	47,5	22,8
Vermiculita	1,250	2,0	1,2
Éter Celulósico	0,800	1,3	1,6
Peso total (kg):	61,050	100,0%	100,0%

Table 55B

Densidade seca	(g/cm ³)	1,08
Força de flexão	(kg/cm ²) (psi)	133,5 (1.899)

Módulo de flexão	(kg/cm ²) (psi)	38,4 x 10 ³
Energia da região elástica absorvida	(J) (lbf-pol)	1,45 (12,82)
Aceitação do prego	(1-3)	1,5
Razão de água para cimento	(kg/kg)	1,03
Percentual de composição da fibra	vol(%)	0,0%

Exemplo 51

Uma composição aglutinante (8-2-06-5) foi preparada e processada em um produto de construção aglutinante e o produto de construção foi testado para determinar as propriedades físicas. Brevemente, o produto de construção aglutinante foi preparado misturando e extrusando a composição descrita na tabela 56A. O extrusado foi coberto em plástico na temperatura ambiente até a fixação. O extrusado fixado foi então colocado em um tanque de cura por 8 dias e mantido em 55°C. O extrusado curado foi substancialmente desidratado completamente de novo em um forno de secagem até completamente desidratado e o produto de construção foi testado seco. O produto de construção tinha as seguintes dimensões: comprimento de 15,4 cm, largura de 8,35 cm, altura de 2,04 cm e um peso de 197,18 g. O produto de construção exibiu as propriedades descritas na tabela 56B.

Tabela 56A

100

100

100

Razão de água para ci- mento	(kg/kg)	1,60
Percentual de composi- ção da fibra	vol(%)	13,2%

Exemplo 52

Uma composição aglutinante (8-2-06-6) foi prepara-
da e processada em um produto de construção aglutinante e o
produto de construção foi testado para determinar as proprie-
5 edades físicas. Brevemente, o produto de construção agluti-
nante foi preparado misturando e extrusando a composição
descrita na tabela 57A. O extrusado foi coberto em plástico
na temperatura ambiente até a fixação. O extrusado fixado
foi então colocado em um tanque de cura por 8 dias e mantido
10 em 55°C. O extrusado curado foi substancialmente desidratado
completamente de novo em um forno de secagem até completa-
mente desidratado e o produto de construção foi testado se-
co. O produto de construção tinha as seguintes dimensões:
comprimento de 17,1 cm, largura de 8,62 cm, altura de 2,03
15 cm e um peso de 248,32 g. O produto de construção exibiu as
propriedades descritas na tabela 57B.

Tabela 57A

Material	Entrada	de Por cento de	Por cento de
(componente)	massa (kg)	massa úmida	volume úmido
		da composi- da composi-	
		ção total	ção total
		(%)	vol(%)

Água	20,500	50,6	69,7
Cimento- Branco	14,500	35,8	15,6
Papel de im- prensa	4,500	11,1	12,7
Vermiculita	0,625	1,5	0,8
Éter Celuló- sico	0,400	1,0	1,1
Peso total (kg):	40,525	100,0%	100,0%

Table 57B

Densidade seca	(g/cm ³)	0,83
Força de flexão	(kg/cm ²) (psi)	88,7 (1.262)
Módulo de flexão	(kg/cm ²) (psi)	22,7 x 10 ³ (322.798)
Energia da região elásti- ca absorvida	(J) (lbf-pol)	1,17 (10,34)
Aceitação do prego	(1-3)	1,0
Razão de água para cimen- to	(kg/kg)	1,41
Percentual de composição da fibra	vol(%)	12,7%

Exemplo 53

Uma composição aglutinante (8-16-06-1) foi prepa-

rada e processada em um produto de construção aglutinante e o produto de construção foi testado para determinar as propriedades físicas. Brevemente, o produto de construção aglutinante foi preparado misturando e extrusando a composição descrita na tabela 58A. O extrusado foi coberto em plástico na temperatura ambiente até a fixação. O extrusado fixado foi então colocado em um tanque de cura por 8 dias e mantido em 55°C. O extrusado curado foi substancialmente desidratado completamente de novo em um forno de secagem até completamente desidratado e o produto de construção foi testado seco. O produto de construção tinha as seguintes dimensões: comprimento de 15,83 cm, largura de 6,9 cm, altura de 0,99 cm e um peso de 128,6 g. O produto de construção exibiu as propriedades descritas na tabela 58B.

15

Tabela 58A

Material (componente)	Entrada massa (kg)	de Por cento massa úmida da composição total (%)	de Por cento volume úmido da composição total vol (%)
--------------------------	-----------------------	---	--

Água	29,000	51,5	68,4
PVA	0,280	0,5	0,5
Papel de im- prensa	6,000	10,6	11,8
Vermiculita	1,250	2,2	1,2
Calcário	19,000	33,7	16,5

Éter Celulósico	0,800	1,4	1,6
Delvo	0,020	0,0	0,0
Peso total (kg):	56,350	100,0%	100,0%

Table 58B

Densidade seca	(g/cm ³)	1,18
Força de flexão	(kg/cm ²) (psi)	143,6 (2.043)
Módulo de flexão	(kg/cm ²) (psi)	25,1 x 10 ³ (356.438)
Energia da região elástica absorvida	(J) (lbf-pol)	1,45 (12,85)
Aceitação do prego	(1-3)	2,0
Percentual de composição da fibra	vol(%)	12,3%

Exemplo 54

Uma composição aglutinante (9-6-06-1-5) foi preparada e processada em um produto de construção aglutinante e o produto de construção foi testado para determinar as propriedades físicas. Brevemente, o produto de construção aglutinante foi preparado misturando e extrusando a composição descrita na tabela 59A. O extrusado foi coberto em plástico na temperatura ambiente até a fixação. O extrusado fixado foi então colocado em um tanque de cura por 5 dias e mantido

em 55°C. O extrusado curado foi substancialmente desidratado completamente de novo em um forno de secagem até completamente desidratado e o produto de construção foi testado seco. O produto de construção tinha as seguintes dimensões:

5 comprimento de 16,7 cm, largura de 8,97 cm, altura de 2,03 cm e um peso de 312,42 g. O produto de construção exibiu as propriedades descritas na tabela 59B.

Tabela 59A

Material (componente)	Entrada massa (kg)	de Por cento de massa úmida da composi- ção total (%)	de Por cento de volume úmido da composi- ção total vol(%)
--------------------------	-----------------------	---	---

Água	21,500	40,7	61,1
Cimento- Branco	23,000	43,5	20,7
PVA	0,300	0,6	0,7
Madeira de lei	6,000	11,4	14,2
Vermiculita	1,250	2,4	1,4
Éter Celuló- sico	0,800	1,5	1,9
Peso total (kg):	52,850	100,0%	100,0%

Table 59B

Densidade seca	(g/cm ³)	1,02
Força de flexão	(kg/cm ²) (psi)	170,1 (2.419)
Módulo de flexão	(kg/cm ²) (psi)	49,3 x 10 ³
Energia da região elástica absorvida	(J) (lbf-pol)	1,91 (16,94)
Aceitação do prego	(1-3)	1,5
Razão de água para cimento	(kg/kg)	0,93
Percentual de composição da fibra	vol(%)	14,8%

Exemplo 55

Uma composição aglutinante (9-6-06-1-6) foi preparada e processada em um produto de construção aglutinante e o produto de construção foi testado para determinar as propriedades físicas. Brevemente, o produto de construção aglutinante foi preparado misturando e extrusando a composição descrita na tabela 60A. O extrusado foi coberto em plástico na temperatura ambiente até a fixação. O extrusado fixado foi então colocado em um tanque de cura por 6 dias e mantido em 55°C. O extrusado curado foi substancialmente desidratado completamente de novo em um forno de secagem até completamente desidratado e o produto de construção foi testado seco. O produto de construção tinha as seguintes dimensões: comprimento de 15,9 cm, largura de 8,91 cm, altura de 2,03 cm e um peso de 296,28 g. O produto de construção exibiu as propriedades descritas na tabela 60B.

Tabela 60A

Material Entrada de Por cento de Por cento de
 (componente) massa (kg) massa úmida volume úmido
 da composi- da composi-
 ção total ção total
 (%) vol(%)

Água	21,500	40,7	61,1
Cimento- Branco	23,000	43,5	20,7
PVA	0,300	0,6	0,7
Madeira de lei	6,000	11,4	14,2
Vermiculita	1,250	2,4	1,4
Éter Celulósico	0,800	1,5	1,9
Peso total (kg):	52,850	100,0%	100,0%

Table 60B

Densidade seca	(g/cm ³)	1,03
Força de flexão	(kg/cm ²) (psi)	176,0 (2.503)
Módulo de flexão	(kg/cm ²) (psi)	51,9 x 10 ³
Energia da região elástica absorvida	(J) (lbf-pol)	1,90 (16,82)

Razão de água para ci- mento	(kg/kg)	0,93
Percentual de composição da fibra	vol(%)	14,8%

Exemplo 56

Uma composição aglutinante (9-6-06-1-7) foi prepa-
rada e processada em um produto de construção aglutinante e
o produto de construção foi testado para determinar as pro-
5 priedades físicas. Brevemente, o produto de construção aglu-
tinante foi preparado misturando e extrusando a composição
descrita na tabela 61A. O extrusado foi coberto em plástico
na temperatura ambiente até a fixação. O extrusado fixado
foi então colocado em um tanque de cura por 7 dias e mantido
10 em 55°C. O extrusado curado foi substancialmente desidratado
completamente de novo em um forno de secagem até completa-
mente desidratado e o produto de construção foi testado se-
co. O produto de construção tinha as seguintes dimensões:
comprimento de 11,1 cm, largura de 8,91 cm, altura de 2,05
15 cm e um peso de 211,26 g. O produto de construção exibiu as
propriedades descritas na tabela 61B.

Tabela 61A

Material	Entrada	de Por	cento Por cento de
(componente)	massa (kg)	de	massa volume úmido
		úmida	da da composi-
		composição	ção total
		total (%)	vol(%)

Água	21,500	40,7	61,1
Cimento- Branco	23,000	43,5	20,7
PVA	0,300	0,6	0,7
Madeira de lei	6,000	11,4	14,2
Vermiculita	1,250	2,4	1,4
Éter Celuló- sico	0,800	1,5	1,9
Peso total (kg):	52,850	100,0%	100,0%

Table 61B

Densidade seca	(g/cm ³)	1,04
Força de flexão	(kg/cm ²) (psi)	178,1 (2.533)
Módulo de flexão	(kg/cm ²) (psi)	52,4 x 10 ³
Energia da região elás- tica absorvida	(J) (lbf-pol)	1,25 (11,10)
Razão de água para ci- mento	(kg/kg)	0,93
Percentual de composição da fibra	vol(%)	14,8%

Exemplo 57

Uma composição aglutinante (9-6-06-1-8) foi prepa-

rada e processada em um produto de construção aglutinante e o produto de construção foi testado para determinar as propriedades físicas. Brevemente, o produto de construção aglutinante foi preparado misturando e extrusando a composição descrita na tabela 62A. O extrusado foi coberto em plástico na temperatura ambiente até a fixação. O extrusado fixado foi então colocado em um tanque de cura por 8 dias e mantido em 55°C. O extrusado curado foi substancialmente desidratado completamente de novo em um forno de secagem até completamente desidratado e o produto de construção foi testado seco. O produto de construção tinha as seguintes dimensões: comprimento de 16,6 cm, largura de 8,63 cm, altura de 1,95 cm e um peso de 199,64 g. O produto de construção exibiu as propriedades descritas na tabela 62B.

15

Tabela 62A

Material (componente)	Entrada massa (kg)	de Por cento de massa úmida da composição total (%)	Por cento de volume úmido da composição total vol(%)
--------------------------	-----------------------	--	---

Água	21,500	40,7	61,1
Cimento- Branco	23,000	43,5	20,7
PVA	0,300	0,6	0,7
Madeira de lei	6,000	11,4	14,2
Vermiculita	1,250	2,4	1,4

Éter Celulósico	0,800	1,5	1,9
Peso total (kg):	52,850	100,0%	100,0%

Table 62B

Densidade seca	(g/cm ³)	0,72
Densidade úmida	(g/cm ³)	1,46
Força de flexão	(kg/cm ²) (psi)	182,3 (2.593)
Módulo de flexão	(kg/cm ²) (psi)	54,4 x 10 ³ (774.121)
Energia da região elástica absorvida	(J) (lbf-pol)	2,15 (19,02)
Aceitação do prego	(1-3)	2,0
Razão de água para cimento	(kg/kg)	0,93
Percentual de composição da fibra	vol(%)	14,8%
Solicitação máx.	(cm/cm) (pol/pol)	8,97E-03 (3,53E-03)
Dureza	(kg/cm ²) (psi)	0,040 (0,566)

Exemplo 58

Uma composição aglutinante (9-8-06-1) foi preparada e processada em um produto de construção aglutinante e o produto de construção foi testado para determinar as propri-

edades físicas. Brevemente, o produto de construção aglutinante foi preparado misturando e extrusando a composição descrita na tabela 63A. O extrusado foi coberto em plástico na temperatura ambiente até a fixação. O extrusado fixado
 5 foi então colocado em um tanque de cura por 8 dias e mantido em 55°C. O extrusado curado foi substancialmente desidratado completamente de novo em um forno de secagem até completamente desidratado e o produto de construção foi testado seco. O produto de construção tinha as seguintes dimensões:
 10 comprimento de 10,95 cm, largura de 8,65 cm, altura de 1,87 cm e um peso de 189,67 g. O produto de construção exibiu as propriedades descritas na tabela 63B.

Tabela 63A

Material (com- ponente)	Entrada massa (kg)	de Por cento massa úmida da composi- ção total (%)	de Por cento volume úmido da composição total vol(%)
Água	20,000	38,7	58,9
Cimento- Branco	23,000	44,5	21,5
PVA	0,300	0,6	0,7
Madeira de lei	6,000	11,6	14,7
Vermiculita	1,250	2,4	1,4

Água	20,000	38,7	58,9
Cimento- Branco	23,000	44,5	21,5
PVA	0,300	0,6	0,7
Madeira de lei	6,000	11,6	14,7
Vermiculita	1,250	2,4	1,4

Éter Celulósico	0,800	1,5	2,0
Latex AC 100	0,300	0,6	0,9
Peso total (kg):	51,650	100,0%	100,0%

Table 63B

Densidade seca	(g/cm ³)	1,07
Densidade úmida	(g/cm ³)	1,54
Força de flexão	(kg/cm ²) (psi)	167,9 (2.388)
Módulo de flexão	(kg/cm ²) (psi)	52,8 x 10 ³ (750.895)
Energia da região elástica absorvida	(J) (lbf-pol)	2,37 (20,96)
Aceitação do prego	(1-3)	1,5
Razão de água para cimento	(kg/kg)	0,87
Percentual de composição da fibra	vol(%)	15,4%
Solicitação máx.	(cm/cm) (pol/pol)	8,89E-03 (3,50E-
Dureza	(kg/cm ²) (psi)	0,044 (0,628)

Exemplo 59

5 Uma composição aglutinante (9-8-06-2) foi preparada e processada em um produto de construção aglutinante e o

produto de construção foi testado para determinar as propriedades físicas. Brevemente, o produto de construção aglutinante foi preparado misturando e extrusando a composição descrita na tabela 64A. O extrusado foi coberto em plástico na temperatura ambiente até a fixação. O extrusado fixado foi então colocado em um tanque de cura por 8 dias e mantido em 55°C. O extrusado curado foi substancialmente desidratado completamente de novo em um forno de secagem até completamente desidratado e o produto de construção foi testado seco. O produto de construção tinha as seguintes dimensões: comprimento de 11,7 cm, largura de 8,6 cm, altura de 1,9 cm e um peso de 202,8 g. O produto de construção exibiu as propriedades descritas na tabela 64B.

Tabela 64A

Material (componente)	Entrada massa (kg)	de Por cento massa úmida da composição total (%)	de Por cento volume úmido da composição total vol (%)
--------------------------	-----------------------	---	--

Água	20,000	38,3	57,9
Cimento- Branco	23,000	44,0	21,1
PVA	0,300	0,6	0,7
Madeira de lei	6,000	11,5	14,4
Vermiculita	1,250	2,4	1,4

Éter Celulósico	0,800	1,5	1,9
Latex AC 100	0,900	1,7	2,6
Peso total (kg):	52,250	100,0%	100,0%

Table 64B

Densidade seca	(g/cm ³)	1,06
Densidade úmida	(g/cm ³)	1,60
Força de flexão	(kg/cm ²) (psi)	165,4 (2.353)
Módulo de flexão	(kg/cm ²) (psi)	47,4 x 10 ³
Energia da região elástica absorvida	(J) (lbf-pol)	2,11 (18,65)
Aceitação do prego	(1-3)	1,5
Razão de água para cimento	(kg/kg)	0,87
Percentual de composição da fibra	vol(%)	15,1%

Exemplo 60

Uma composição aglutinante (9-18-06-1-1) foi preparada e processada em um produto de construção aglutinante e o produto de construção foi testado para determinar as propriedades físicas. Brevemente, o produto de construção aglutinante foi preparado misturando e extrusando a composição descrita na tabela 65A. O extrusado foi coberto em plástico na temperatura ambiente até a fixação. O extrusado fi-

xado foi então colocado em um tanque de cura por 8 dias e mantido em 55°C. O extrusado curado foi removido do tanque de cura e testado úmido. O produto de construção úmido tinha as seguintes dimensões: comprimento de 12 cm, largura de 9 cm, altura de 2 cm e um peso de 308,57 g. Adicionalmente, o produto de construção foi seco para ter as seguintes propriedades secas: comprimento de 10,63 cm, largura de 8,54 cm, altura de 1,8 cm e peso de 179,3 g. O produto de construção exibiu as propriedades descritas na tabela 65B.

10

Tabela 65A

Material (componente)	Entrada massa (kg)	de Por cento massa úmida da composi- ção total (%)	de Por cento volume úmido da composição total vol(%)
--------------------------	-----------------------	---	---

Água	23,000	41,9	61,9
Cimento- Branco	23,000	41,9	19,6
PVA	0,300	0,5	0,6
Madeira de lei	6,000	10,9	13,4
Vermiculita	1,250	2,3	1,3
Éter Celuló- sico	1,400	2,5	3,1
Peso total (kg):	54,950	100,0%	100,0%

Table. 65B

Densidade seca	(g/cm ³)	1,08
Densidade úmida	(g/cm ³)	1,43
Força de flexão	(kg/cm ²) (psi)	66,4 (944)
Módulo de flexão	(kg/cm ²) (psi)	28,8 x 10 ³ (409.635)
Energia da região elástica absorvida	(J) (lbf-pol)	4,43 (39,22)
Aceitação do prego	(1-3)	1.0
Razão de água para cimento	(kg/kg)	1,00
Percentual de composição da fibra	vol(%)	14,0%
Solicitação máx.	(cm/cm) (pol/pol)	12,52E-03 (4,93E-03)
Dureza	(kg/cm ²) (psi)	0.082 (1.161)

Exemplo 61

Uma composição aglutinante (9-18-06-1-2) foi preparada e processada em um produto de construção aglutinante e o produto de construção foi testado para determinar as propriedades físicas. Brevemente, o produto de construção aglutinante foi preparado misturando e extrusando a composição descrita na tabela 66A. O extrusado foi coberto em plástico na temperatura ambiente até a fixação. O extrusado fixado foi então colocado em um tanque de cura por 8 dias e mantido em 55°C. O extrusado curado foi substancialmente desidratado completamente de novo em um forno de secagem até

completamente desidratado e o produto de construção foi testado seco. O produto de construção exibiu as propriedades descritas na tabela 66B.

Tabela 66A

Material (componente)	Entrada massa (kg)	de Por cento massa úmida	de Por cento volume úmido
		da composi- ção total	da composição total vol (%)
		(%)	

Água	23,000	41,9	61,9
Cimento- Branco	23,000	41,9	19,6
PVA	0,300	0,5	0,6
Madeira de lei	6,000	10,9	13,4
Vermiculita	1,250	2,3	1,3
Éter Celuló- sico	1,400	2,5	3,1
Peso total (kg):	54,950	100,0%	100,0%

5

Table 66B

Força de flexão	(kg/cm ²) (psi)	164,9 (2.345)
Módulo de flexão	(kg/cm ²) (psi)	35,7 x 10 ³ (507.437)

Energia da região elástica absorvida	(J) (lbf-pol)	2,90 (25,70)
Razão de água para cimento	(kg/kg)	1,00
Percentual de composição da fibra	vol(%)	14,0%
Solicitação máx.	(cm/cm) (pol/pol)	13,44E-03 (5,29E-03)
Dureza	(kg/cm ²) (psi)	0,058 (0,821)

Exemplo 62

Uma composição aglutinante (9-18-06-1-3) foi preparada e processada em um produto de construção aglutinante e o produto de construção foi testado para determinar as propriedades físicas. Brevemente, o produto de construção aglutinante foi preparado misturando e extrusando a composição descrita na tabela 67A. O extrusado foi coberto em plástico na temperatura ambiente até a fixação. O extrusado fixado foi então colocado em um tanque de cura por 8 dias e mantido em 55°C. O extrusado curado foi substancialmente desidratado completamente de novo em um forno de secagem até completamente desidratado e o produto de construção foi testado seco. O produto de construção exibiu as propriedades descritas na tabela 67B.

15

Tabela 67A

Material (com-Entrada de Por cento de Por cento de ponente)	massa (kg)	massa úmida volume úmido da composição da composição total (%) total vol(%)
--	------------	---

Água	23,000	41,9	61,9
Cimento-Branco	23,000	41,9	19,6
PVA	0,300	0,5	0,6
Madeira de lei	6,000	10,9	13,4
Vermiculita	1,250	2,3	1,3
Éter Celulósico	1,400	2,5	3,1
Peso total (kg):	54,950	100,0%	100,0%

Table 67B

Força de flexão	(kg/cm ²) (psi)	118,9 (1.691)
Módulo de flexão	(kg/cm ²) (psi)	28,6 x 10 ³ (406.225)
Energia da região elástica absorvida	(J) (lbf-pol)	5,50 (48,69)

Razão de água para cimento	(kg/kg)	1,00
Percentual de composição da fibra	vol(%)	14,0%
Solicitação máx.	(cm/cm) (pol/pol)	19,94E-03 (7,85E-03)
Dureza	(kg/cm ²) (psi)	0,103 (1,467)

Exemplo 63

O produto de construção aglutinante do exemplo 6 foi testado para determinar a força de retenção do prego de acordo com os métodos ASTM padrões descritos na designação: D 1761 - 88 (reaprovados em 2000), publicados por ASTM. O produto de construção aglutinante foi determinado como tendo uma força de retenção do prego de 1280,1 kgf/m (72,24 lbf/pol).

Exemplo 64

O produto de construção aglutinante do exemplo 9 foi testado para determinar a força de retenção do prego e a força de retenção do parafuso de acordo com os métodos ASTM padrões descritos na designação: D 1761 - 88 (reaprovados em 2000), publicados por ASTM. O produto de construção aglutinante foi determinado como tendo uma força de retenção do prego de 1539,9 kgf/m (86,9 lbf/pol) e uma força de retenção do parafuso de $15,3 \times 10^3$ kgf/m (862,16 lbf/in).

Exemplo 65

O produto de construção aglutinante do exemplo 10

foi testado para determinar a força de retenção do prego e a força de retenção do parafuso de acordo com os métodos ASTM padrões. O produto de construção aglutinante foi determinado como tendo uma força de retenção do prego de 635,4 kgf/m
5 (35,86 lbf/pol) e uma força de retenção do parafuso de 7077,2 kgf/m (399,39 lbf/in).

A presente invenção pode ser personificada em outras formas específicas sem se afastar do seu espírito ou características essenciais. As modalidades descritas devem
10 ser consideradas em todos os aspectos somente como ilustrativas e não restritivas. O escopo da invenção, portanto, é indicado pelas reivindicações anexas ao invés de pela descrição precedente. Todas as mudanças que se situam dentro do significado e faixa de equivalência das reivindicações devem
15 ser abrangidas dentro do seu escopo.

REIVINDICAÇÕES

1. Produto compósito aglutinante para uso como um substituto da madeira serrada, o produto compreendendo:

um compósito aglutinante curado compreendido de um
5 cimento hidráulico, um agente de modificação da reologia e
fibras substancialmente distribuídas de maneira homogênea
através da composição aglutinante curada e incluído em uma
quantidade maior do que aproximadamente 10% em peso do com-
pósito aglutinante curado,

10 o dito compósito aglutinante curado **CARACTERIZADO**
por:

uma espessura da seção transversal de pelo menos 2
mm,

uma dureza de flexão em uma faixa de aproxima-
15 mente 200.000 psi ($1,4 \times 10^9$ Pa) a aproximadamente 5.000.000
psi ($3,4 \times 10^{10}$ Pa),

aceitar pregos de madeira padrões usando um marte-
lo ou pistola de pregos e parafusos de madeira padrões usan-
do uma chave de fenda,

20 uma resistência de extração do prego de pelo menos
aproximadamente 25 lbf/pol (4380 N/m) usando o método ASTM
padrão e

uma força de extração de parafuso de pelo menos
aproximadamente 300 lbf/pol (52×10^3 N/m) usando o método
25 ASTM padrão,

a dita composição aglutinante curada sendo prepa-
rada por um processo compreendendo:

misturar a água, fibras e um agente de modificação

da reologia para formar uma mistura fibrosa na qual as fibras são substancialmente dispersas de maneira homogênea,

adicionar cimento hidráulico na mistura fibrosa para produzir uma composição aglutinante extrusável possuindo uma consistência plástica e que inclui água em uma concentração de aproximadamente 25% a aproximadamente 75% em peso úmido, cimento hidráulico em uma concentração de aproximadamente 25% a aproximadamente 75% em peso úmido, agente de modificação da reologia em uma concentração de aproximadamente 0,1% a aproximadamente 10% em peso úmido e fibras em uma concentração maior do que aproximadamente 8% em peso úmido,

extrusar a composição aglutinante extrusável em um extrusado intermediário verde possuindo uma área de seção transversal predefinida, o extrusado verde sendo de forma estável com a extrusão e capaz de reter substancialmente a área da seção transversal de modo a permitir a manipulação sem ruptura,

fazer com que, ou permitir que, o cimento hidráulico cure para formar o compósito aglutinante em uma maneira de modo que o cimento hidráulico contribua para uma força de aglutinação que é pelo menos de aproximadamente 50% da força de aglutinação geral do compósito aglutinante.

2. Produto de compósito aglutinante, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o cimento hidráulico é curado aquecendo o extrusado intermediário para remover uma porção da água pela evaporação e reduzir a densidade do extrusado.

3. Produto de compósito aglutinante, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a composição extrusável tem uma razão nominal de água/cimento maior do que aproximadamente 0,75 antes do aquecimento e uma razão
5 real de água/cimento menor do que aproximadamente 0,5 depois da evaporação da porção da água.

4. Produto de compósito aglutinante, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que também compreende pelo menos um elemento de reforço selecionado do
10 grupo consistindo de barras de reforço, arame, malha e tela pelo menos parcialmente encapsulados pelo compósito aglutinante.

5. Produto de compósito aglutinante, de acordo com a reivindicação 4, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o pelo me-
15 nos um elemento de reforço é unido no compósito aglutinante por um agente de união.

6. Produto de compósito aglutinante, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que as fibras são incluídas em uma quantidade maior do que aproximadamente
20 15% em peso seco do compósito aglutinante.

7. Produto de compósito aglutinante, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que as fibras são incluídas em uma quantidade maior do que aproximadamente 20% em peso seco do compósito aglutinante.

25 8. Produto de compósito aglutinante, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o compósito aglutinante é configurado em uma placa de estofamento.

9. Produto de compósito aglutinante, de acordo com

a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o compósito aglutinante compreende um produto de construção que é um substituto para um produto de construção de madeira serrada.

10. Produto de compósito aglutinante, de acordo
5 com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o compósito aglutinante tem uma densidade menor do que aproximadamente $1,2 \text{ g/cm}^3$.

11. Produto de compósito aglutinante, de acordo
com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o compósito aglutinante pode ser serrado usando uma serra para
10 madeira padrão.

12. Produto de compósito aglutinante, de acordo
com a reivindicação 9, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o produto de construção é em uma forma selecionada do grupo consistindo de uma vara, barra, cano, cilindro, placa, vigas I,
15 estaca de uso geral, placa de estofamento, dois por quatro, placa estrutural, um por oito, painel, folha plana, telha e uma placa tendo um interior oco.

13. Produto de compósito aglutinante, de acordo
20 com a reivindicação 9, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o produto de construção é capaz de receber um prego I0d sendo martelado nele com um martelo de mão sem curvatura significativa.

14. Produto de compósito aglutinante, de acordo
25 com a reivindicação 9, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o produto de construção tem uma resistência de extração do prego de pelo menos aproximadamente 50 lbf/in (8760 N/m) para um prego I0d.

15. Produto de compósito aglutinante, de acordo com a reivindicação 9, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o produto de construção tem uma resistência de extração do parafuso de pelo menos aproximadamente 500 lbf/in (87600 N/m).

5 16. Produto de compósito aglutinante, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** por pelo menos um dos seguintes:

as fibras sendo selecionadas do grupo consistindo de fibras de cânhamo, fibras de algodão, fibras de folha ou
10 caule de planta, fibras de madeira de lei, fibras de madeira mole, fibras de vidro, fibras de grafite, fibras de sílica, fibras cerâmicas, fibras de metal, fibras de polímero, fibras de polipropileno, fibras de carbono e combinações dessas,

15 o cimento hidráulico sendo selecionado do grupo consistindo de cimentos Portland, cimentos MDF, cimentos DSP, cimentos do tipo Densit, cimentos do tipo Pyrament, cimentos de aluminato de cálcio, argamassas, cimentos de silicato, cimentos de gesso, cimentos de fosfato, cimentos com
20 alto teor de alumina, cimentos micro finos, cimentos de escória, cimentos de oxicloreto de magnésio e combinações desses,

o agente de modificação da reologia sendo selecionado do grupo consistindo de polissacarídeos, proteínas, ce-
25 luloses, amidos, metilidroxietilcelulose, hidroximetiletilcelulose, carboximetilcelulose, metilcelulose, etilcelulose, hidroxietilcelulose, hidroxipropilcelulose, amilpectina, amilose, seagel, acetatos de amido, hidroxietéres de amido,

amidos iônicos, alquil-amidos de cadeia longa, dextrinas, amidos de amina, amidos de fosfato, amidos de dialdeído, argila e combinações desses,

incluindo um acelerador de fixação selecionado do grupo consistindo de Na_2OH , KCO_3 , KOH , NaOH , CaCl_2 , CO_2 , cloreto de magnésio, trietanolamina, aluminatos, sais inorgânicos HCl , sais inorgânicos HNO_3 , sais inorgânicos H_2SO_4 , hidratos de silicato de cálcio (C-S-H) e combinações desses e

incluindo um material de enchimento selecionado do grupo consistindo de areia, dolomita, cascalho, pedra, basalto, granito, calcário, arenito, contas de vidro, aerogéis, xerogéis, seagel, mica, argila, argila sintética, alumina, sílica, partícula de cinzas, gás de sílica, alumina tabular, caulim, microsferas de vidro, esferas cerâmicas, diidrato de gesso, carbonato de cálcio, aluminato de cálcio e combinações desses.

17. Método de fabricação de um compósito aglutinante possuindo propriedades adequadas para uso como um substituto para madeira serrada, compreendendo:

misturar a água, fibras e um agente de modificação da reologia para formar uma mistura fibrosa na qual as fibras são substancialmente dispersas de maneira homogênea,

adicionar cimento hidráulico na mistura fibrosa para produzir uma composição aglutinante extrusável possuindo uma consistência plástica e que inclui água em uma concentração de aproximadamente 25% a aproximadamente 75% em peso úmido, cimento hidráulico em uma concentração de aproximadamente 25% a aproximadamente 75% em peso úmido, agente

de modificação da reologia em uma concentração de aproximadamente 0,1% a aproximadamente 10% em peso úmido e fibras em uma concentração maior do que aproximadamente 5% em peso úmido,

5 extrusar a composição aglutinante extrusável em um extrusado intermediário verde possuindo uma área de seção transversal predefinida, o extrusado verde sendo de forma estável com a extrusão e capaz de reter substancialmente a área da seção transversal de modo a permitir a manipulação
10 sem ruptura,

fazer com que, ou permitir que, o cimento hidráulico cure para formar o compósito aglutinante em uma maneira de modo que o cimento hidráulico contribua para uma força de aglutinação que é pelo menos de aproximadamente 50% da força
15 de aglutinação geral do compósito aglutinante, que é **CARACTERIZADO** por um ou mais dos seguintes:

uma espessura da seção transversal de pelo menos 2 mm,

uma dureza de flexão em uma faixa de aproximadamente 200.000 psi ($1,4 \times 10^9$ Pa) a aproximadamente 5.000.000 psi ($3,4 \times 10^{10}$ Pa),
20

aceitar pregos de madeira padrões usando um martelo ou pistola de pregos e parafusos de madeira padrões usando uma chave de fenda,

25 uma resistência de extração do prego de pelo menos aproximadamente 25 lbf/pol (4380 N/m) usando o método ASTM padrão,

uma resistência de extração de parafuso de pelo

menos aproximadamente 300 lbf/pol (52×10^3 N/m) usando o método ASTM padrão ou

poder ser serrado usando uma serra para madeira padrão.

5 18. Método, de acordo com a reivindicação 17, **CARACTERIZADO** pelo fato de que as fibras são incluídas em uma quantidade maior do que aproximadamente 10% em peso úmido da composição aglutinante extrusável.

10 19. Método, de acordo com a reivindicação 17, **CARACTERIZADO** pelo fato de que as fibras são incluídas em uma quantidade maior do que aproximadamente 15% em peso úmido da composição aglutinante extrusável.

15 20. Método, de acordo com a reivindicação 17, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o cimento hidráulico é curado aquecendo o extrusado intermediário para remover uma porção da água pela evaporação e reduzir a densidade do extrusado.

20 21. Método, de acordo com a reivindicação 20, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a composição extrusável tem uma razão nominal de água/cimento maior do que aproximadamente 0,75 antes do aquecimento e uma razão real de água/cimento menor do que aproximadamente 0,5 depois da evaporação da porção da água.

25 22. Método, de acordo com a reivindicação 17, **CARACTERIZADO** pelo fato de que também compreende extrusar a composição aglutinante extrusável ao redor de pelo menos um elemento de reforço selecionado do grupo consistindo de barra de reforço, arame, malha e tela de modo a pelo menos parcialmente encapsular o elemento de reforço dentro do extru-

sado verde.

23. Método, de acordo com a reivindicação 22, **CARACTERIZADO** pelo fato de que também compreende:

extrusar um extrusado verde possuindo pelo menos
5 um furo contínuo que é de forma estável,

inserir uma barra de reforço e um agente de união
no furo contínuo enquanto o compósito aglutinante está em um
estado verde de forma estável ou está pelo menos parcialmen-
te curado e

10 unir a barra de reforço em uma superfície do furo
contínuo com o agente de união, opcionalmente aplicando o
agente de união na barra de reforço antes de inserir a barra
de reforço.

24. Método, de acordo com a reivindicação 17,
15 **CARACTERIZADO** pelo fato de que também compreende configurar
o compósito aglutinante em uma placa de estofamento.

25. Método, de acordo com a reivindicação 17,
CARACTERIZADO pelo fato de que também compreende processar o
compósito aglutinante em um produto de construção de modo a
20 ser um substituto para um produto de construção de madeira
serrada possuindo uma forma selecionada do grupo consistindo
de uma vara, barra, cano, cilindro, placa, vigas I, estaca
de uso geral, placa de estofamento, dois por quatro, placa
estrutural, um por oito, painel, folha plana, telha e uma
25 placa tendo um interior oco.

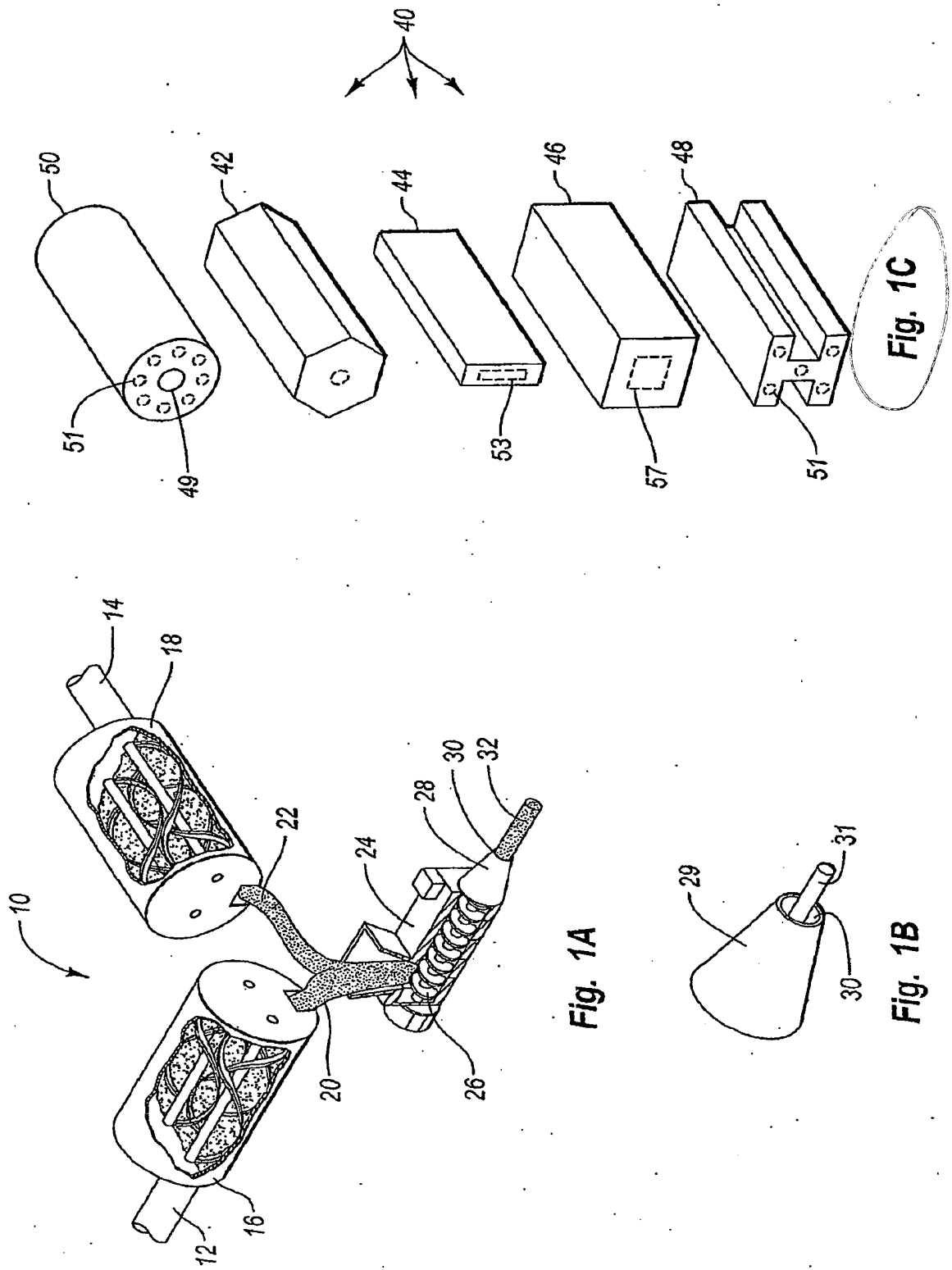
26. Método, de acordo com a reivindicação 17,
CARACTERIZADO pelo fato de que também compreende processar o
extrusado verde de forma estável e/ou o compósito aglutinan-

te curado por pelo menos um processo selecionado do grupo consistindo de curvatura, corte, serração, lixação, fresagem, acabamento com textura, aplainamento, lustramento, polimento, pré-perfuração de furos, pintura e impregnação.

5 27. Método, de acordo com a reivindicação 17, **CARACTERIZADO** pelo fato de que também compreende reciclar uma porção de um extrusado verde de sobra obtido do processamento do extrusado verde, onde a reciclagem inclui combinar o extrusado verde de sobra com a composição aglutinante
10 extrusável.

 28. Método, de acordo com a reivindicação 17, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a composição aglutinante é extrusada através de uma abertura da matriz e/ou por meio da extrusão por rolete.

15 29. Método, de acordo com a reivindicação 17, **CARACTERIZADO** pelo fato de que também compreende estampar em matriz ou moldar por impacto o extrusado intermediário verde.



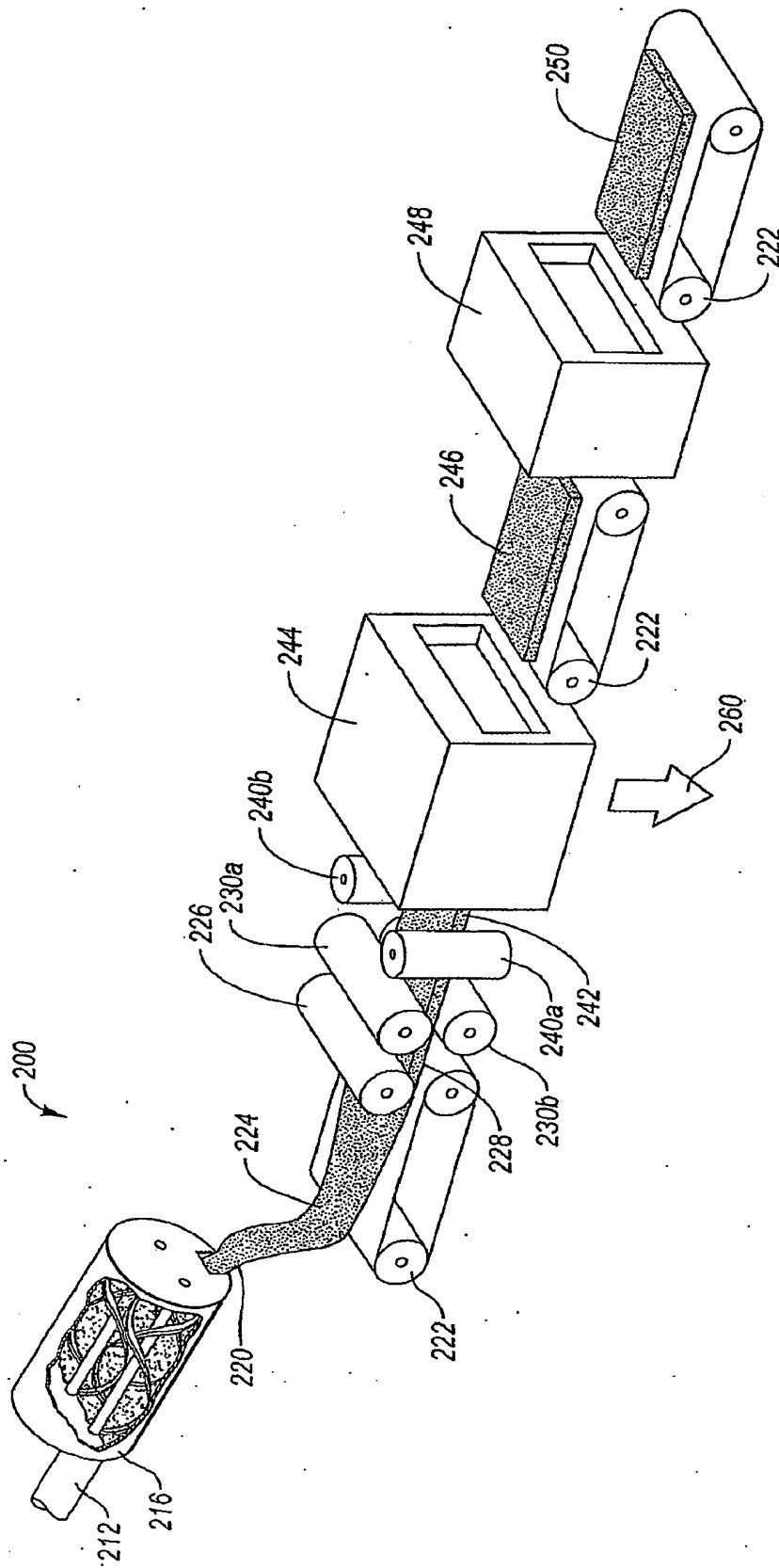


Fig. 2

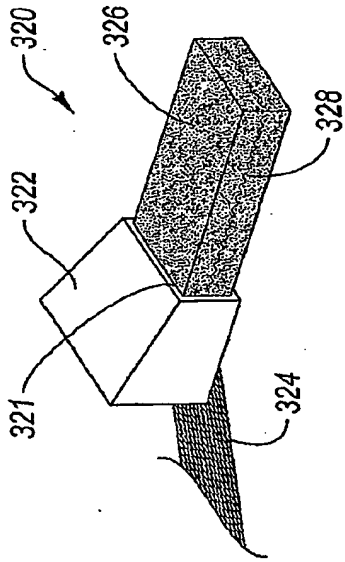


Fig. 3B

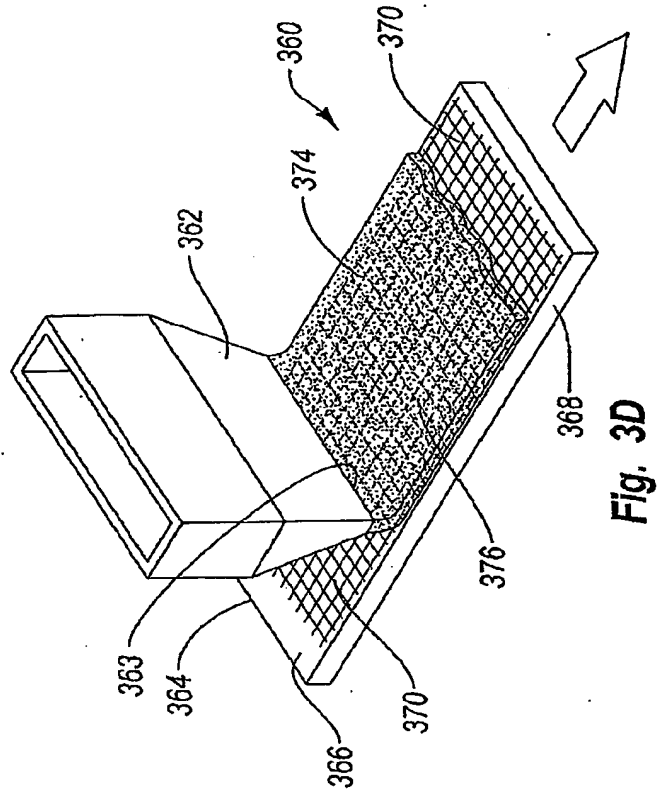


Fig. 3D

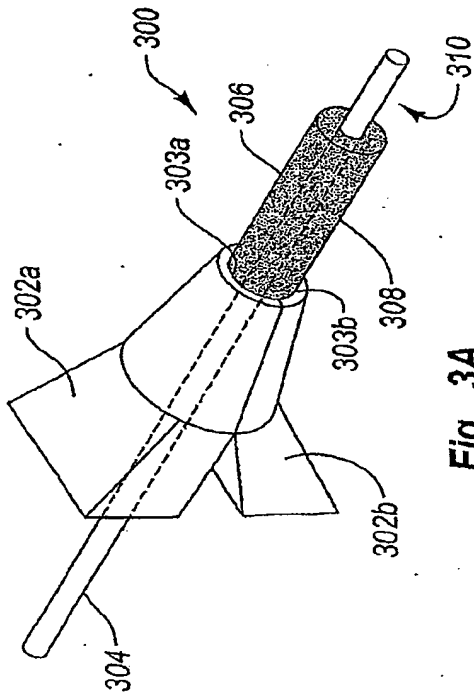


Fig. 3A

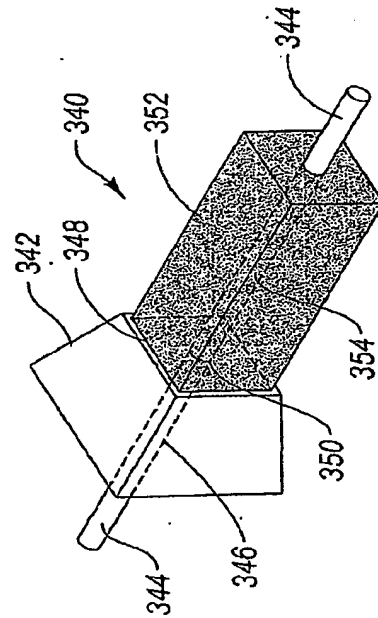
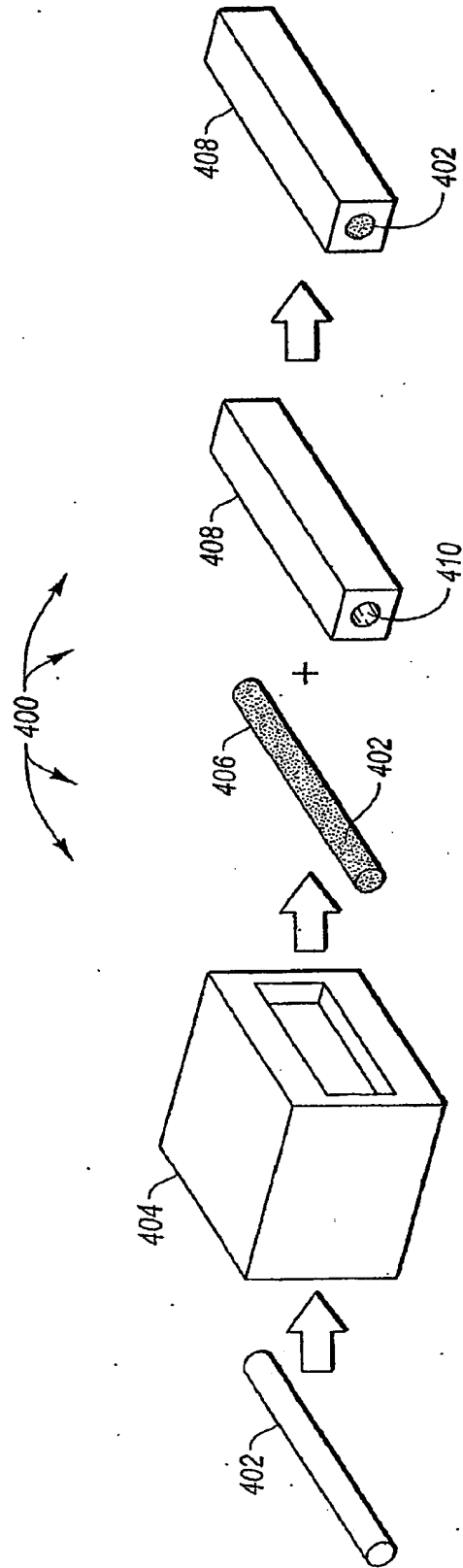


Fig. 3C

**Fig. 4**

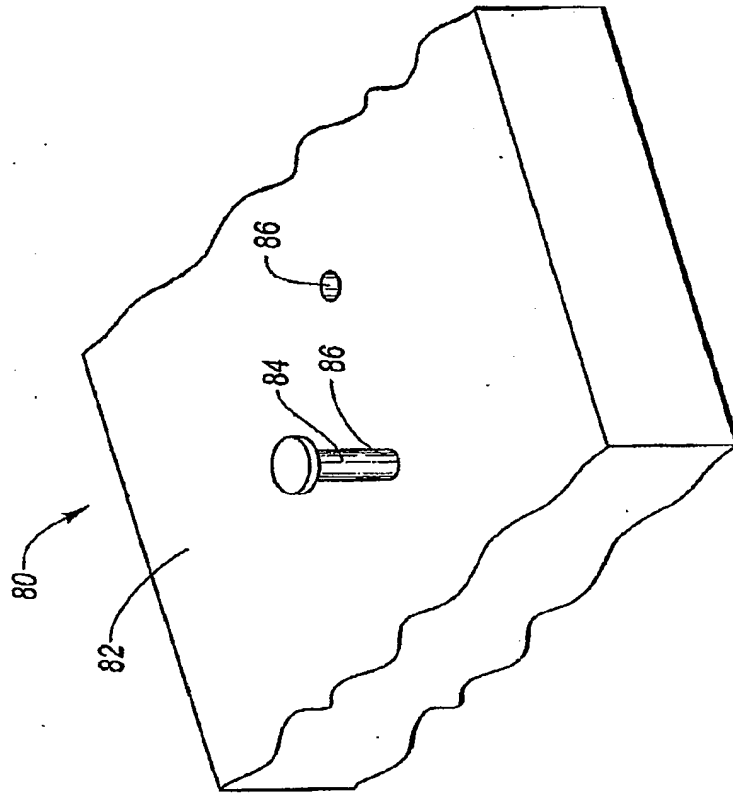


Fig. 5B

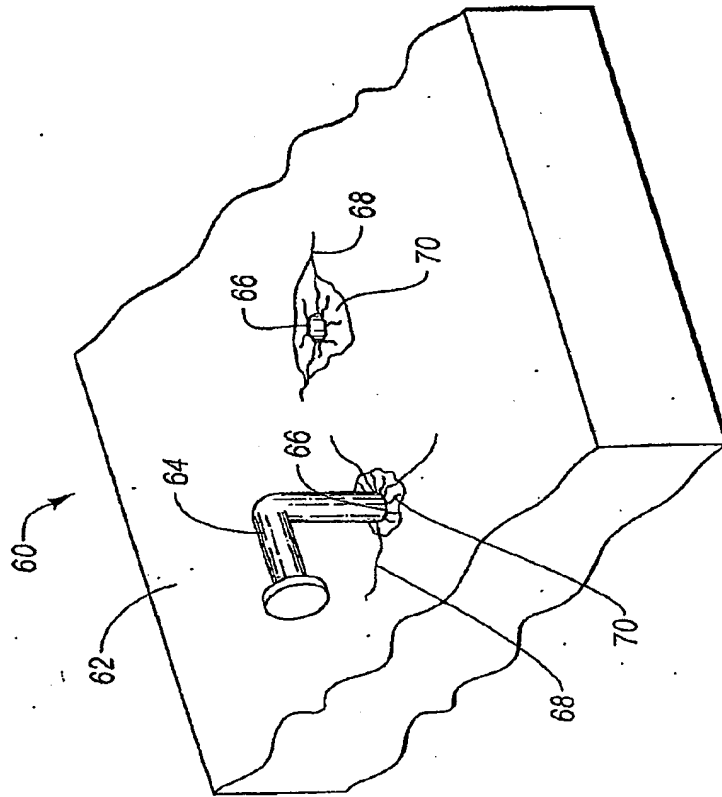


Fig. 5A

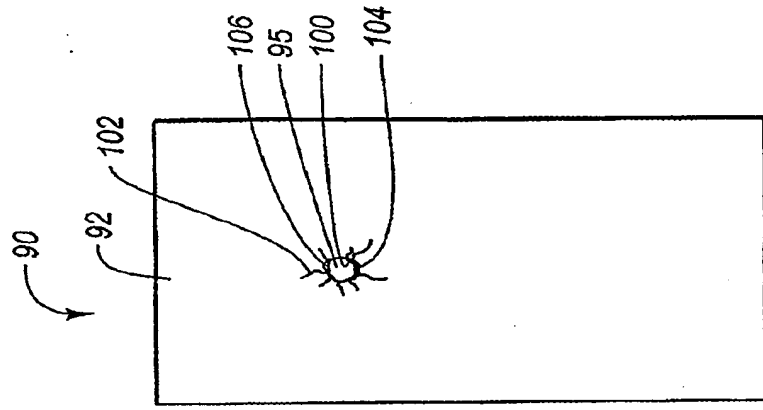


Fig. 6B

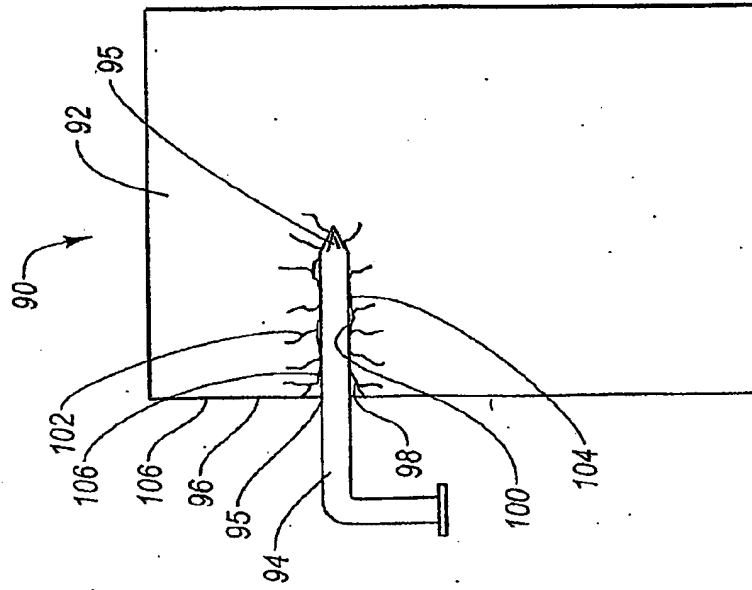


Fig. 6A

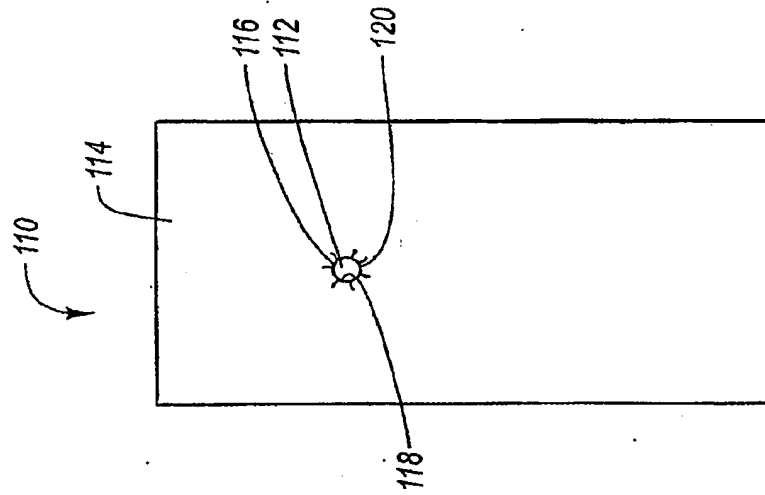


Fig. 7B

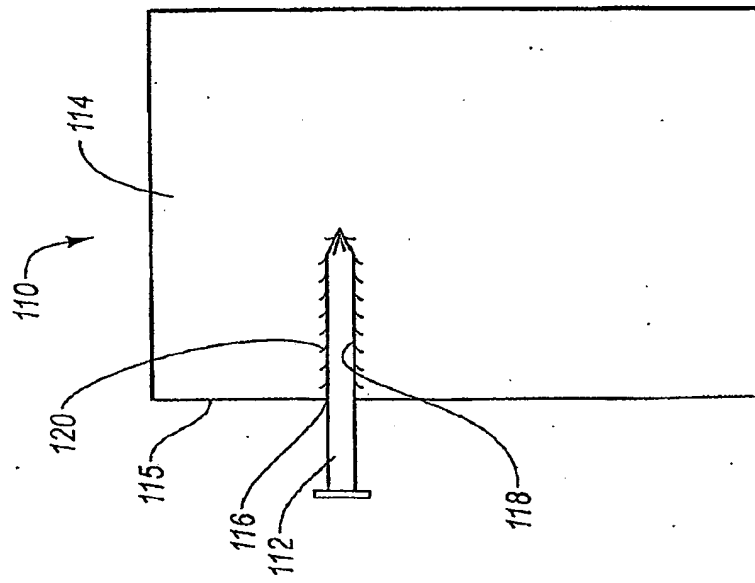
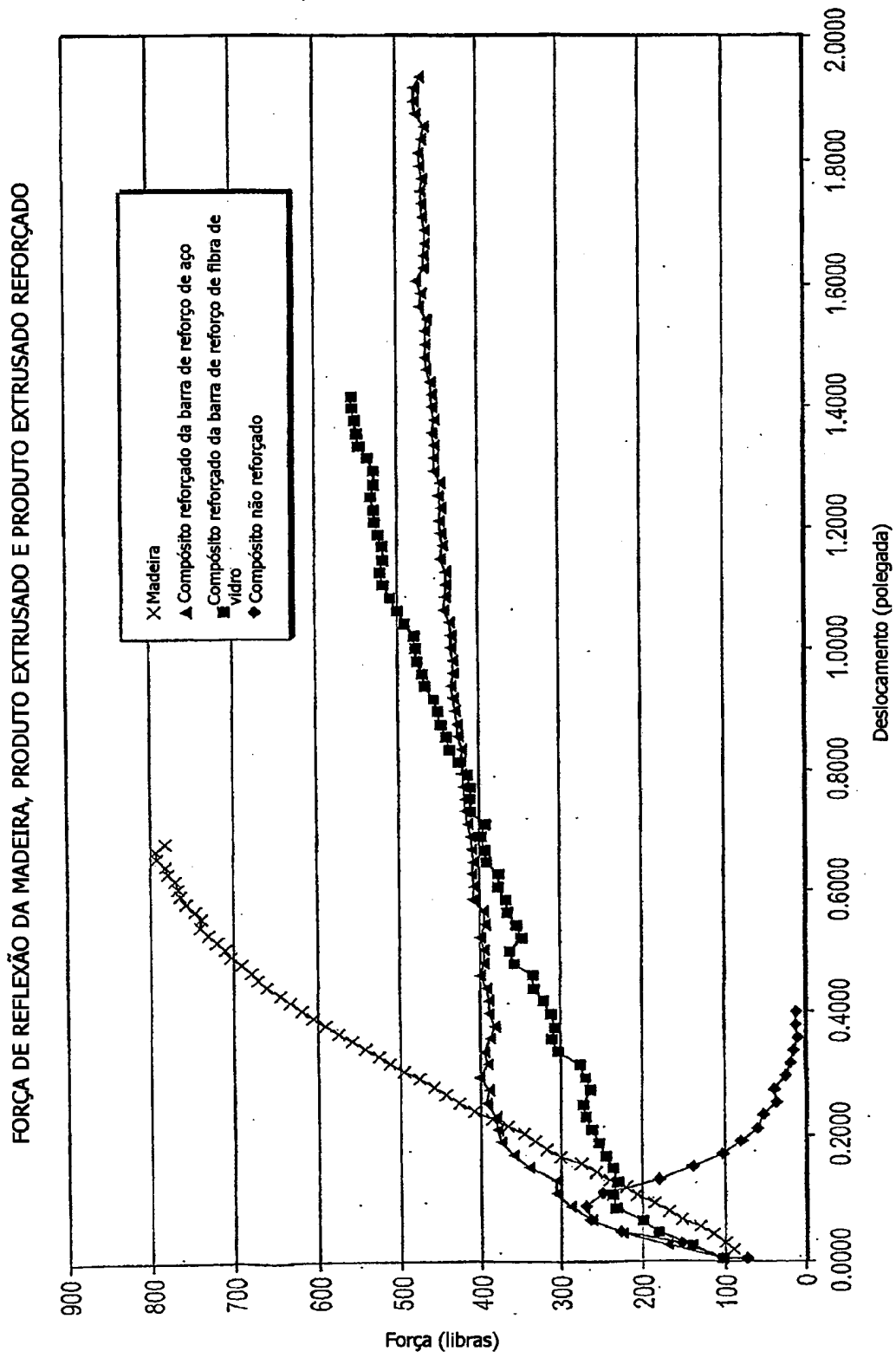
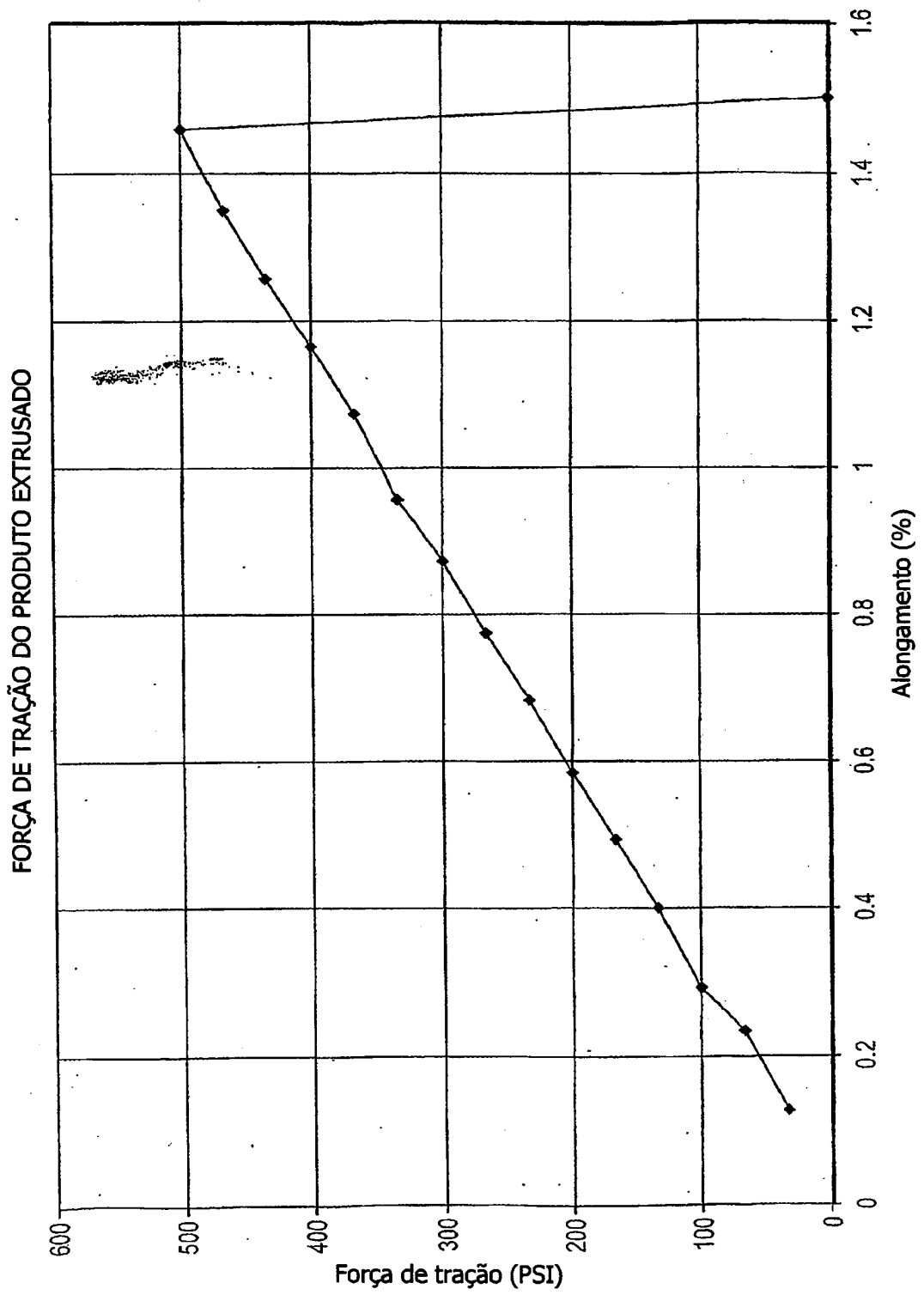


Fig. 7A



-Fig. 8

**Fig. 9**

COMPRESSION LOADING OF END SURFACE OF BEAM (WITH GRAIN)
OF WOOD AND EXTRUDED PRODUCT

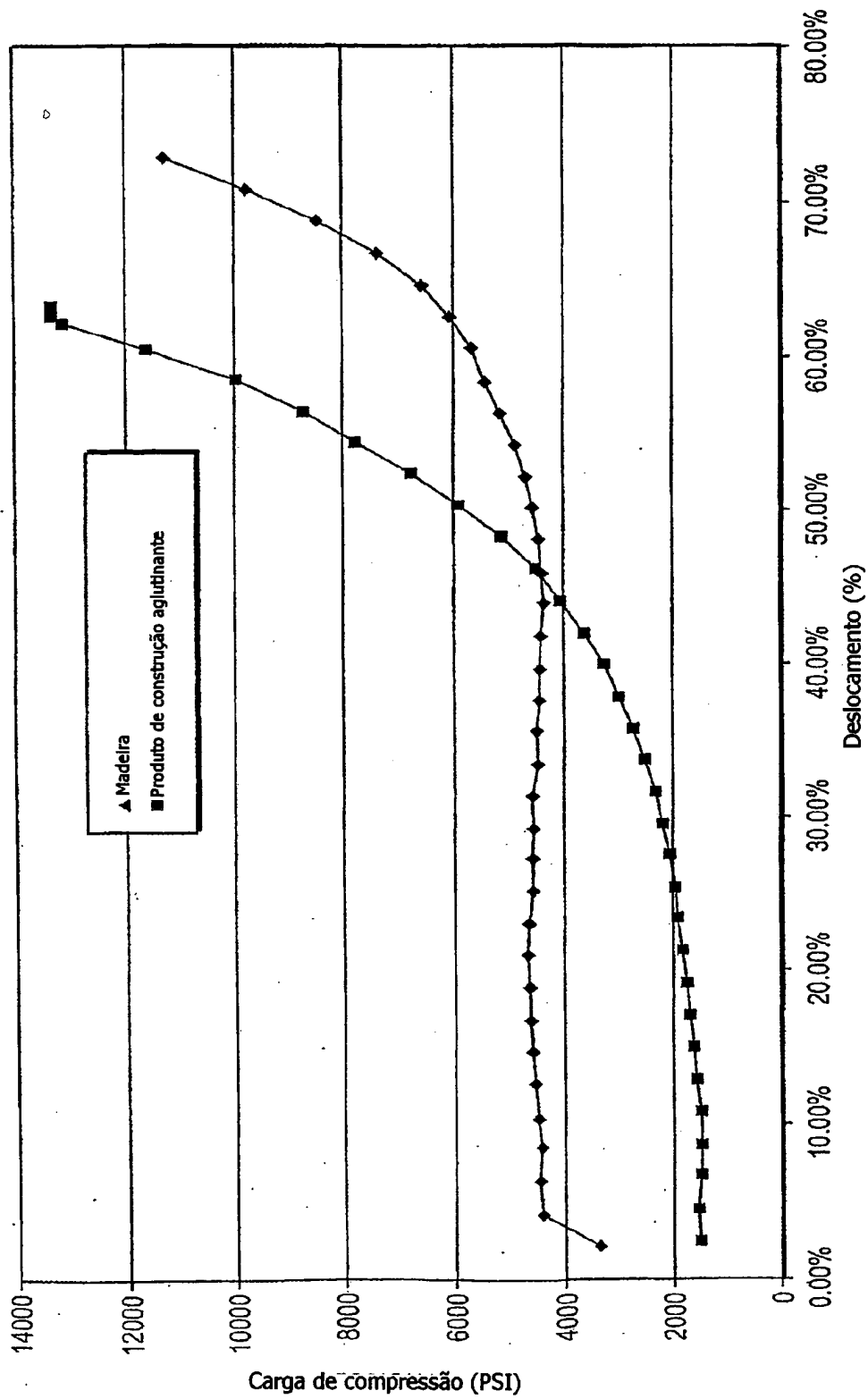


Fig. 10

RESUMO

"COMPÓSITOS AGLUTINANTES POSSUINDO PROPRIEDADES SEMELHANTES À MADEIRA E MÉTODOS DE FABRICAÇÃO"

Um método de fabricação de um compósito aglutinante inclui: (1) formar a mistura de uma composição aglutinante extrusável primeiro formando uma mistura fibrosa compreendendo fibras, água e um agente de modificação de reologia e a seguir adicionando cimento hidráulico, (2) extrusar a composição aglutinante extrusável em um extrusado verde, onde o extrusado verde é caracterizado por ser de forma estável e reter substancialmente uma forma de seção transversal predefinida, (3) remover uma porção da água pela evaporação para reduzir a densidade e aumentar a porosidade e (4) fazer com que, ou permitir que, o cimento hidráulico hidrate para formar o compósito aglutinante. Um tal processo produz um compósito aglutinante que é adequado para uso como um substituto de madeira. Os produtos de construção semelhantes à madeira podem ser serrados, pregados e aparafusados como a madeira comum.