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

(11) PI 0214853-6 B1

(22) Data do Depósito: 09/12/2002

(45) Data de Concessão: 16/01/2018

(54) Título: COMPOSIÇÃO, MÉTODO PARA PRODUZIR UM PRODUTO CONTENDO GESSO ENDURECIDO, PRODUTO CONTENDO GESSO ENDURECIDO, E, PLACA DE GESSO

(51) Int.Cl.: C04B 22/16; C04B 28/14

(30) Prioridade Unionista: 11/12/2001 US 10/015066

(73) Titular(es): UNITED STATES GYPSUM COMPANY

(72) Inventor(es): SRINIVAS VEERAMASUNENI; QIANG YU; WILLIAM A. FRANK

"COMPOSIÇÃO, MÉTODO PARA PRODUZIR UM PRODUTO CONTENDO GESSO ENDURECIDO, PRODUTO CONTENDO GESSO ENDURECIDO, E, PLACA DE GESSO"

CAMPO TÉCNICO DA INVENÇÃO

[001] A presente invenção refere-se geralmente a composições de gesso. Mais particularmente, a invenção refere-se a composições contendo gesso endurecido que demonstram melhorada resistência, estabilidade dimensional, e resistência à deformação permanente, e a métodos, composições contendo gesso, e produtos relacionados com os mesmos.

ANTECEDENTES DA INVENÇÃO

[002] Gesso endurecido (sulfato de cálcio di-idratado) é um material bem conhecido que é incluído comumente em muitos tipos de produtos. A título de exemplo, gesso endurecido é um componente principal de produtos finais criados pelo uso de gessos para emboço tradicionais (por exemplo paredes de construção interna com superfície de gesso) e também em placas de gesso com face de papel empregadas na construção típica de paredes secas de paredes internas e tetos de construções. Além disso, gesso endurecido é o componente principal de produtos e placas compósitas de gesso/ fibra de celulose, e também é incluído em produtos que enchem e alisam as juntas entre as bordas de placas de gesso. Também, muitos materiais especiais, como materiais utilizáveis para a modelagem e fabricação de moldes que são usinados com precisão, produzem produtos que contém quantidades principais de gesso endurecido.

[003] Tipicamente, estes produtos contendo gesso são preparados por formação de uma mistura de gesso calcinado (sulfato de cálcio hemi-idratado e/ou anidrito de sulfato de cálcio) e água (e outros componentes, como apropriado). A mistura é moldada em uma forma desejada ou sobre uma superfície, e então deixada endurecer para formar um gesso endurecido (isto é reidratado) por reação do gesso calcinado com água para formar uma matriz

de gesso hidratado cristalino (sulfato de cálcio di-idratado). É a desejada hidratação do gesso calcinado que permite a formação de uma matriz de intertravamento de cristais de gesso endurecido, assim conferindo resistência à estrutura de gesso no produto contendo gesso. O aquecimento suave é utilizado par retirar a água livre restante (isto é, não reagida) para dar um produto seco.

[004] Um problema com estes produtos contendo gesso é que eles com frequência são submetidos a deformação permanente (por exemplo, flexão), especialmente sob condições de alta umidade, temperatura ou carga. Por exemplo, a possibilidade de flexão é particularmente problemática onde as placas contendo gesso e telhas são armazenadas ou empregadas em um modo em que são posicionadas horizontalmente. Neste aspecto, se a matriz de gesso endurecido nestes produtos não for suficientemente resistente à deformação permanente, os produtos podem começar a empenar em áreas entre os pontos em que eles são presos, ou suportados por uma estrutura subjacente. Isto pode não ser notado e pode provocar dificuldades durante o uso dos produtos. Além disso, em muitas aplicações, os produtos contendo gesso devem ser capazes de transportar cargas, por exemplo cargas de isolamento ou condensação, sem flexão perceptível.

[005] Outro problema com estes produtos contendo gesso endurecido é que a estabilidade dimensional pode ser comprometida durante sua fabricação, processamento e aplicação comercial. Por exemplo, na preparação de produtos de gesso endurecido, se tem geralmente uma quantidade significante de água livre (isto é, não reagida) deixada na matriz após o gesso ter endurecido. Ao secar o gesso endurecido a fim de retirar a água em excesso, os cristais de gesso endurecido entrelaçados na matriz tendem a se movimentar mais próximos à medida que a água evapora. Neste aspecto, à medida que a água deixa os interstícios de cristal da matriz de gesso, a matriz tende a encolher das forças naturais do gesso endurecido que estavam

resistindo à pressão capilar aplicada pela água sobre os cristais de gesso. À medida que a quantidade de água na mistura de gesso calcinado aquoso aumenta, a falta de estabilidade dimensional se torna um outro problema.

[006] A estabilidade dimensional também é um fator preocupante após realizar o produto seco final, especialmente sob condições de mudança de temperatura e umidade, onde o gesso endurecido é susceptível a, por exemplo, expansão e encolhimento. Por exemplo, a umidade absorvida nos interstícios do cristal de uma matriz de gesso de uma placa de gesso ou telha exposta a alta umidade e temperatura pode agravar o problema da flexão ao levar a placa molhada a se expandir.

[007] Se tal instabilidade dimensional for evitada ou minimizada, vários benefícios irão resultar. Por exemplo, os métodos de produção existentes de placas de gesso podem produzir mais se as placas não encolherem durante a secagem, e os produtos contendo gesso desejados conseguindo manter uma forma precisa e proporções dimensionais (por exemplo, para uso na modelagem e fabricação de moldes) iriam servir melhor aos seus fins.

[008] A publicação internacional WO 99/08979 descreve o uso de polifosfatos como um material melhorado para alcançar os objetivos de resistência à deformação permanente (por exemplo flexão) e melhorada estabilidade dimensional. De acordo com WO 99/08979, polifosfatos em geral produzem os benefícios de resistência à deformação permanente e melhorada estabilidade dimensional se os polifosfatos forem usados para tratar um material de sulfato de cálcio antes de reidratar para formar gesso endurecido (isto é, um "tratamento de pré-endurecimento") ou para tratar um gesso já endurecido (isto é, um "tratamento de pós-endurecimento"). Em muitas situações, a realização de um tratamento de pós-endurecimento é mais complicada e difícil de obter do que um tratamento de pré-endurecimento porque, por exemplo, uma vez que o gesso endurecido está em posição, pode

ser difícil absorver o material de melhora no gesso endurecido ou contatar o gesso endurecido com o material de melhora, (por exemplo onde o gesso endurecido é coberto com papel). Assim, é geralmente mais desejável conferir resistência à deformação permanente e melhorada estabilidade dimensional por meio de um tratamento de pré-endurecimento de um material de sulfato de cálcio. No entanto, quase todos os polifosfatos descritos em WO 99/08979 tem um efeito negativo sobre a resistência do produto contendo gesso endurecido resultante quando usado em um tratamento de pré-endurecimento.

[009] Assim, existe a necessidade contínua de conferir resistência à deformação permanente e melhorada estabilidade dimensional em um tratamento de pré-endurecimento enquanto mantendo ou, preferivelmente, ainda aumentando a resistência (por exemplo, resistência à compressão) de produto contendo gesso endurecido resultante. Dentre os materiais melhoradores de polifosfatos descritos em WO 99/08979, somente os compostos trimetafosfato foram verificados como realmente aumentando a resistência quando da adição em um tratamento de pré-endurecimento. Seria desejável identificar materiais de melhora alternativos para obter resistência à deformação permanente e melhorada estabilidade dimensional em um tratamento de pré-endurecimento de um material de sulfato de cálcio enquanto mantendo ou, preferivelmente, ainda aumentando a resistência do produto de gesso endurecido resultante de modo a conferir flexibilidade na fabricação e na escolha das matérias primas.

[0010] Consequentemente, será notado do acima que se tem a necessidade na arte de um tratamento de pré-endurecimento alternativo de um material de sulfato de cálcio para aumentar a resistência à deformação permanente (por exemplo flexão) e estabilidade dimensional enquanto mantendo, ou preferivelmente ainda aumentando a resistência do produto de gesso endurecido resultante. A invenção atende a esta necessidade. Estas e outras vantagens da presente invenção, assim como aspectos inventivos

adicionais, serão evidentes da descrição da invenção aqui provida.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

[0011] A presente invenção provê uma composição compreendendo um material de sulfato de cálcio, um produto contendo gesso endurecido, e um método para produzir um produto contendo gesso endurecido tendo aumentada resistência à deformação permanente, enquanto mantendo ou aumentando a resistência.

[0012] De acordo com a presente invenção, verificou-se que a inclusão de um composto de tetrametafosfato (por exemplo, sal ou íon) em um tratamento de pré-endurecimento de um material de sulfato de cálcio melhora a resistência à deformação permanente (por exemplo, flexão) enquanto mantendo ou preferivelmente aumentando a resistência à compressão da composição. Além disso, espera-se que a adição de tetrametafosfato em um tratamento de pré-endurecimento irá aumentar a estabilidade dimensional do produto contendo gesso endurecido resultante. Deve-se notar que, apesar do singular ser usado por conveniência para descrever alguns termos como o composto de tetrametafosfato e o material de sulfato de cálcio, será entendido que termos no singular como "um", "uma" e "o/a" significam cobrir tanto o singular como o plural (por exemplo compostos tetrametafosfato, materiais de sulfato de cálcio, ou outros), salvo indicado em contrário aqui ou claramente em oposição pelo contexto.

[0013] Assim, em um aspecto, a presente invenção provê uma composição compreendendo uma mistura de material de sulfato de cálcio, água, e composto de tetrametafosfato. Como usado aqui, o termo "material de sulfato de cálcio" refere-se a anidrito de sulfato de cálcio, sulfato de cálcio hemi-idratado, íons de cálcio e sulfato ou misturas de qualquer um dos acima, mas não significa se referir a sulfato de cálcio di-idratado (isto é, gesso endurecido). Em algumas formas de realização, um acelerador para aumentar a taxa de hidratação do material de sulfato de cálcio para produzir sulfato de

cálcio di-idratado (isto é, gesso endurecido) opcionalmente é incluído na composição, por exemplo quando a composição é usada para preparar uma placa. Algumas formas de realização opcionalmente também podem incluir amido pré-gelatinizado, espuma aquosa e/ou outros ingredientes como será prontamente bem conhecido dos versados na arte.

[0014] A composição da invenção é utilizável para produzir produtos contendo gesso endurecido que demonstram resistência à flexão enquanto mantendo ou aumentando a resistência à compressão. Desejavelmente, quando a composição é moldada para formar uma placa de 1,27 cm compreendendo uma matriz de intertravamento de gesso endurecido, a placa tem uma resistência à flexão, como determinado de acordo com ASTM C473-95 de menos que cerca de 0,254 cm por 60,9 cm de comprimento de referida placa. Também, quando a composição é usada para preparar um produto compreendendo uma matriz de intertravamento de gesso endurecido, o produto tem, pelo menos, tanta resistência e preferivelmente tem mais resistência, do que ele teria se o composto de tetrametafosfato não tivesse sido incluído na mistura.

[0015] Em algumas formas de realização, a composição compreende gesso endurecido e partículas hospedeiras de modo que pelo menos uma porção do gesso endurecido está posicionada em e com cerca de vazios acessíveis nas partículas hospedeiras. Como resultado, em outro aspecto, a presente invenção provê uma composição compreendendo uma mistura de partículas hospedeiras tendo os vazios acessíveis nas mesmas; sulfato de cálcio hemi-idratado, pelo menos uma porção do mesmo está na forma de cristais em e em torno dos vazios das partículas hospedeiras; e um composto de tetrametafosfato. Quando a composição é moldada para formar uma formar uma placa de 1,27 cm compreendendo uma matriz de intertravamento de gesso endurecido, a placa preferivelmente tem uma resistência à flexão, como determinado de acordo com ASTM C473-95 de menos que cerca de 0,254 cm

por 60,9 cm de comprimento de referida placa, e a placa tem uma tal resistência, e preferivelmente tem mais resistência, do que teria se o composto de tetrametafosfato não tivesse sido incluído na mistura.

[0016] Em algumas formas de realização da invenção, a composição é misturada com água para produzir um produto contendo gesso endurecido usinável ou um composto para juntas. O produto contendo gesso endurecido usinável compreende uma mistura de um uma mistura de um amido, partículas de polímero re-dispersível em água, sulfato de cálcio hemi-idratado, e um composto de tetrametafosfato. O composto de junta é utilizável para acabar juntas entre bordas de placas de gesso, e compreende uma mistura de um aglutinante, um espessador, um agente não nivelante, material de sulfato de cálcio, e composto de tetrametafosfato.

[0017] Algumas formas de realização da composição inventiva são utilizáveis para produzir uma telha acústica. Estas composições compreendem uma mistura de material de sulfato de cálcio, água, e um composto de tetrametafosfato assim como um mais dentre amido gelatinizado, uma lã mineral, partículas de perlita expandida, e/ou agente de reforço de fibras. A título de exemplo, em algumas formas de realização, a composição compreende uma mistura de amido gelatinizado, uma lã mineral, um material de sulfato de cálcio, água e um composto de tetrametafosfato. Como outro exemplo, em algumas formas de realização, a composição compreende uma mistura de amido gelatinizado, partículas de perlita expandida, agente de reforço de fibras, material de sulfato de cálcio, água e um composto de tetrametafosfato.

[0018] Em outro aspecto da invenção, um método para produzir um produto contendo gesso endurecido tendo aumentada resistência a deformação permanente é provido. O método compreende formar uma mistura de material de sulfato de cálcio, água e um composto de tetrametafosfato. A mistura é mantida sob condições suficientes para o material de sulfato de cálcio formar

uma matriz de intertravamento de material de gesso endurecido. O composto de tetrametafosfato é incluído na mistura em uma quantidade de modo que o produto contendo gesso endurecido tem maior resistência a deformação permanente do que teria se o composto de tetrametafosfato não tivesse sido incluído na mistura.

[0019] Em ainda outro aspecto da invenção, um método para produzir um produto contendo gesso endurecido tendo melhora resistência é apresentado. O método compreende formar uma mistura de material de sulfato de cálcio, água e um composto de tetrametafosfato. A mistura é mantida sob condições suficientes para o material de sulfato de cálcio formar uma matriz de intertravamento de material de gesso endurecido. O composto de tetrametafosfato é incluído na mistura em uma quantidade tal que o produto contendo gesso endurecido tem maior resistência do que teria se o composto de tetrametafosfato não tivesse sido incluído na mistura.

[0020] Em ainda outro aspecto, a presente invenção provê um produto de gesso endurecido. Em algumas formas de realização, o produto de gesso endurecido é uma placa de gesso. Por exemplo, a presente invenção provê uma placa de gesso compreendendo uma matriz de intertravamento de gesso endurecido formado de, isto é, usando pelo menos gesso calcinado, água e um composto de tetrametafosfato. Preferivelmente, a placa tem uma resistência à flexão, como determinado de acordo com ASTM C473-95, de menos que cerca de 0,254 por 60,9 cm de comprimento da placa, enquanto mantendo ou aumentando a resistência.

[0021] Em algumas formas de realização, o produto de gesso endurecido é uma placa de gesso compreendendo um núcleo de material ensanduichado entre folhas de cobertura. O núcleo compreende uma matriz de intertravamento de gesso endurecido. Preferivelmente, a placa é preparada por um método compreendendo formar ou depositar uma mistura entre as folhas de cobertura, em que a mistura compreende um material de sulfato de cálcio,

água e um composto de tetrametafosfato. A mistura é mantida sob condições suficiente para o material de sulfato de cálcio formar a matriz de intertravamento de gesso endurecido. O composto de tetrametafosfato é incluído na mistura em uma quantidade de modo que a placa de gesso tem uma resistência à flexão, como determinado de acordo com ASTM C473-95, de menos que cerca de 0,254 por 60,9 cm de comprimento da placa, enquanto mantendo ou aumentando a resistência.

[0022] A invenção será melhor entendida com referência aos desenhos anexos, e na seguinte descrição detalhada das formas de realização preferidas.

DESCRIÇÃO DETALHADA DAS FORMAS DE REALIZAÇÃO PREFERIDAS

[0023] A presente invenção provê tetrametafosfato em um tratamento de pré-endurecimento de um material de sulfato de cálcio. A invenção pode ser praticada empregando composições e métodos similares aos empregados na arte anterior para preparar vários produtos contendo gesso endurecido. A diferença essencial nas composições e métodos de algumas formas de realização preferidas desta invenção das composições e métodos empregados na arte para preparar vários produtos contendo gesso endurecido é que o composto de tetrametafosfato (como sal de tetrametafosfato) é incluído. Será notado pelos versados na arte que apesar do composto de tetrametafosfato poder ser usado para formar a mistura aqui descrita, o tetrametafosfato pode existir como o íon na mistura, particularmente com água presente e antes de pega e secagem. Assim, o termo "composto de tetrametafosfato" se destina a significar o próprio composto ou o íon tetrametafosfato. Porque a invenção é particularmente utilizável em um tratamento de pré-endurecimento, na prática dos métodos da invenção, a reidratação do gesso calcinado para formar uma matriz de intertravamento de gesso endurecido ocorre na presença de íon tetrametafosfato e assim produz os benefícios da invenção. Em outros aspectos, as composições e métodos da invenção podem ser iguais que as

composições e métodos correspondentes da arte anterior.

[0024] Os compostos tetrametafosfato, também referidos como ciclotetrafosfatos, que são incluídos nas composições da invenção podem compreender qualquer composto de tetrametafosfato solúvel em água ou íon que não interage de modo adverso com outros componentes da composição. Alguns exemplos de sais utilizáveis são tetrametafosfato de sódio, tetrametafosfato de potássio, tetrametafosfato de amônio, tetrametafosfato de lítio, tetrametafosfato de alumínio e sais misturados dos mesmos, dentre outros. O tetrametafosfato de sódio é preferido.

[0025] O composto de tetrametafosfato pode ser preparado em qualquer modo apropriado. Por exemplo, em uma forma de realização, o composto de tetrametafosfato pode estar na forma de tetrametafosfato de sódio, que pode ser sintetizado por hidratação de pentóxido de fósforo em temperaturas abaixo de cerca de 7ºC para dar ácido tetrametafosfórico, como a seguir:

$$2\ P_2O_5 + 2\ H_2O \rightarrow H_4P_4O_{12}$$

[0026] O ácido é então reagido com hidróxido de sódio para formar o tetrametafosfato de sódio, que é um tetraidrato, como a seguir:

$$H_4P_4O_{12} + 4\ NaOH \rightarrow Na_4P_4O_{12} \cdot 4\ H_2O$$

[0027] Considerando que o tetrametafosfato de sódio está em uma forma altamente solúvel, um sal ou solvente pode ser adicionado ao produto da solução para precipitar o tetrametafosfato de sódio. Por exemplo, etanol ou cloreto de sódio podem ser adicionados para este fim. Em um modo similar, sais tetrametafosfato de potássio, lítio, alumínio e outros, podem ser preparados. A síntese de ciclotetrafosfatos é descrita, por exemplo, em Bell, R.N. Audrieth, L.F.; Hill, O.F. *Industrial and Engineering Chemistry*, 1952, 44, 568, que se incorpora aqui por referência.

[0028] Apesar de não se desejar limitar por qualquer teoria em particular, formula-se a hipótese de que a adição de composto de

tetrametafosfato em um tratamento de pré-endurecimento melhora a resistência em cada ponto de contato na estrutura de gesso cristalino após a pega ocorrer. Como resultado, acredita-se que o composto de tetrametafosfato confere melhorada resistência e estabilidade dimensional ao produto contendo gesso endurecido. Com relação à estabilidade dimensional, espera-se e prefere-se que o produto de gesso resultante, por exemplo placa, demonstre um encolhimento na secagem de menos que cerca de 0,15 cm por uma largura de 122 cm e menos que cerca de 0,76 cm por um comprimento de 365 cm, e/ou que o produto de gesso demonstre um encolhimento na secagem de menos que cerca de 0,13% através de sua largura e menos que cerca de 0,26% através de seu comprimento, em que o comprimento e largura são medidos de acordo com ASTM C473-95. Como será notado pelos versados na arte, o encolhimento na secagem é o encolhimento que pode ocorrer quando água em excesso é secada após completar a pega (hidratação). Isto é feito, por exemplo, por medida do comprimento e largura da placa (por exemplo de acordo com ASTM C473-95) após completar a hidratação da pega, mas antes de secar a água em excesso (por exemplo em um forno) e então medindo novamente após secagem, e então calculando a diferença.

[0029] Em formas de realização preferidas, um sal de tetrametafosfato é dissolvido em uma mistura aquosa de gesso calcinado em concentração de cerca de 0,004% a cerca de 2,0% em peso, com base no peso do gesso calcinado, para dar íon tetrametafosfato na mistura. Uma concentração preferida de composto de tetrametafosfato é de cerca de 0,04% a cerca de 0,16%. Uma concentração mais preferida é de cerca de 0,08%. Se desejado, para mais fácil armazenamento e expedição na prática de algumas formas de realização da invenção, o sal de tetrametafosfato pode ser pré-dissolvido em água e inserido na mistura na forma de uma solução aquosa.

[0030] De acordo com uma forma de realização preferida da invenção, o íon tetrametafosfato precisa somente estar presente na mistura aquosa de

gesso calcinado durante a hidratação do gesso calcinado para formar gesso endurecido. Assim, é geralmente mais conveniente e assim preferido adicionar o composto de tetrametafosfato na mistura em um estágio prematuro.

[0031] Também é suficiente adicionar o composto de tetrametafosfato a uma mistura de gesso calcinado e água em um estágio um pouco posterior. Por exemplo, na preparação de placas típicas de gesso, água e gesso calcinado são unidos em um aparelho de misturação, são misturados completamente, e então são geralmente depositados em uma folha de cobertura em uma correia em movimento, e uma segunda folha de cobertura é colocada sobre a mistura depositada antes de ocorrer a maior parte da reidratação do gesso calcinado para formar o gesso endurecido. Apesar de ser mais conveniente adicionar o composto de tetrametafosfato à mistura contendo gesso durante sua preparação no aparelho de misturação, também é suficiente adicionar o íon tetrametafosfato em um estágio posterior, por exemplo por pulverização de uma solução aquosa do íon sobre a mistura aquosa depositada de gesso calcinado logo antes da segunda folha de cobertura ser colocada sobre o depósito, de modo que a solução de íon tetrametafosfato aquosa irá embeber na mistura depositada e estar presente quando o grosso da hidratação para formar o gesso endurecido ocorrer.

[0032] Outros métodos alternativos de adição do composto de tetrametafosfato na mistura serão evidentes para os versados na arte e como evidente considerados como dentro do escopo da presente invenção. Por exemplo, pode ser possível pré-revestir uma ou ambas as folhas de cobertura com um sal de tetrametafosfato ou solução de sal, de modo que o sal irá dissolver e levar o íon tetrametafosfato a migrar através da mistura quando o depósito de mistura aquosa de gesso calcinado entra em contato com a folha de cobertura. Outra alternativa é misturar um sal de tetrametafosfato com gesso bruto mesmo antes de ser aquecido para formar o gesso calcinado, de

modo que o sal já está presente quando o gesso calcinado é misturado com água para causar reidratação.

[0033] O gesso calcinado empregado na invenção pode estar na forma de concentrações tipicamente encontradas utilizáveis nas formas de realização correspondentes da arte anterior. O gesso calcinado usado na prática da invenção pode ser sulfato de cálcio hemi-idratado, sulfato de cálcio hemi-idratado beta, anidrito de sulfato de cálcio solúvel em água, ou misturas de qualquer um e todos dos mesmos, de fontes naturais ou sintéticas. Em algumas formas de realização preferidas, o sulfato de cálcio hemi-idratado alfa é empregada por seu rendimento de gesso endurecido tendo uma resistência relativamente elevada. Em outras formas de realização preferidas, sulfato de cálcio hemi-idratado beta ou uma mistura de sulfato de cálcio hemi-idratado beta e anidrito de sulfato de cálcio solúvel em água são empregados.

[0034] Outros aditivos convencionais podem ser empregados na prática da invenção em quantidades comuns para conferir as propriedades desejáveis e para facilitar a fabricação como, por exemplo, espuma aquosa, aceleradores de pega, retardantes de pega, inibidores de recalcinação, aglutinantes, adesivos, auxiliares de dispersão, agentes de nivelamento ou não, espessadores, bactericidas, fungicidas, ajustadores de pH, colorantes, materiais de reforço, retardantes de fogo, repelentes de água, cargas e misturas dos mesmos.

[0035] Em algumas formas de realização inventivas preferidas em que o método e composição são para preparar uma placa de gesso compreendendo um núcleo de material contendo gesso endurecido ensanduichado entre as folhas de cobertura, composto de tetrametafosfato é empregado nas concentrações e modo descrito acima. Em outros aspectos, a composição e método podem ser praticados com os mesmos componentes e do mesmo modo que as composições e métodos correspondentes para preparar placa de gesso da arte anterior, por exemplo, como descrito em patentes US 4 009 062

e 2 985 219, cujas descrições são todas aqui incorporadas por referência. As placas produzidas usando esta composição inventiva preferida e método demonstram melhorada resistência, resistência à deformação permanente, e estabilidade dimensional.

[0036] Em métodos preferidos e composições para preparar placa de gesso, em que as folhas de superfície da placa compreendem papel, um amido pré-gelatinizado é também empregado para evitar o risco de outra forma levemente aumentando de deslaminação de papel sob condições de umidade extrema. A pré-gelatinização de amido bruto é obtida por cozimento em água em temperaturas de pelo menos 85°C ou por outros métodos bem conhecidos.

[0037] Alguns exemplos de amidos pré-gelatinizados prontamente disponíveis que servem aos fins da presente invenção são (identificados por seus nomes comerciais), amido PCF 1000, disponível de Lauhoff Grain Co, e amidos AMERIKOR 818 e HQM PREGEL, ambos da Archer Daniels Midland Co.

[0038] Para ser usado em uma prática preferida da invenção, o amido pré-gelatinizado é incluído na mistura aquosa de gesso calcinado, em uma concentração de cerca de 0,08 a cerca de 0,5% em peso, com base no peso do gesso calcinado. Uma concentração preferida de amido pré-gelatinizado é de cerca de 0,16 a cerca de 0,4%. Uma concentração mais preferida é cerca de 0,3%. Se a forma de realização correspondente da arte anterior também conter um amido que não foi pré-gelatinizado (como acontece com muitos), o amido pré-gelatinizado na forma de realização da invenção pode também servir para substituir toda ou parte da quantidade deste amido de arte anterior normalmente empregado.

[0039] Em formas de realização da invenção que empregam um agente espumante para dar vazios no produto contendo gesso endurecido para prover peso mais leve, qualquer um dentre os agentes espumantes convencionais conhecidos como utilizáveis na preparação de produtos de

gesso endurecido espumado podem ser empregados. Muitos destes agentes espumantes são bem conhecidos e prontamente comercialmente disponíveis, por exemplo de GeO Specialty Chemicals em Ambler, Pensilvânia. Para outras descrições de agente espumante utilizável, ver, por exemplo, patentes US 4 676 835, 5 158 612, 5 240 639 e 5 643 510, e publicação de pedido internacional PCT WO 95/ 16515, publicado em 22 de junho de 1995.

[0040] Em muitos casos, será preferido formar vazios relativamente grandes no produto de gesso, a fim de ajudar a manter sua resistência. Isto pode ser obtido por emprego de um agente espumante que gera espuma que é relativamente instável quando em contato com uma suspensão de gesso calcinado. Preferivelmente, isto é obtido por misturação de uma quantidade maior de agente espumante conhecida para gerar espuma relativamente instável, com uma quantidade menor de agente espumante conhecido como gerando espuma relativamente estável.

[0041] Esta mistura de agente espumante pode ser pré-misturada "fora de linha", isto é, separada do processo de preparação de produto de gesso espumado. No entanto, é preferível misturar estes agentes espumantes concorrentemente e continuamente, como uma parte "em linha" integrante do processo. Isto pode ser obtido, por exemplo, por bombeamento de correntes separadas de diferentes agentes espumantes, e unindo as correntes em, ou logo antes do gerador de espuma que é empregado para gerar a corrente de espuma aquosa que é então inserida em e misturada com a suspensão de gesso calcinado. Por misturação deste modo, a relação de agentes espumantes na mistura pode ser simplesmente e eficazmente ajustada (por exemplo por mudança da taxa de fluxo de uma ou ambas das correntes separadas), para obter as desejadas características de vazio no produto de gesso endurecido espumado. Este ajuste será feito em resposta a um exame do produto final para determinar se este ajuste é necessário. Outra descrição desta misturação e ajuste "em linha" pode ser encontrada nas patentes US 5 643 510 e 5 683 635.

[0042] Um exemplo de um tipo de agente espumante, utilizável para gerar espumas instáveis, tem a fórmula

$ROSO_3\theta M\oplus$

[0043] Em que R é um grupo alquila contendo de 2 a 20 átomos de carbono, e M é um cátion. Preferivelmente, R é um grupo alquila contendo de 8 a 12 átomos de carbono.

[0044] Um exemplo de um tipo de agente espumante, utilizável para gerar espumas estáveis, tem a fórmula

$CH_3(CH_2)_xCH_2(OCH_2CH_2)_YOSO_3\theta M\oplus$

[0045] em que X é um nu'mero de 2 a 20, Y é um número de 0 a 10 e é maior que 0 em pelo menos 50% em peso do agente espumante, e M é um cátion.

[0046] Em algumas formas de realização preferidas da invenção, os agentes espumantes tendo as fórmulas (Q) e (J) acima são misturados juntos, de modo que o agente espumante (Q) de fórmula e a porção do agente espumante de fórmula (J) em que Y é 0, juntos constituem de 86 a 99% em peso de mistura resultante de agentes espumantes.

[0047] Em algumas formas de realização preferidas da invenção, a espuma aquosa foi grada a partir de um agente espumante pré-misturado tendo a fórmula

$CH_3(CH_2)_xCH_2(OCH_2CH_2)_YOSO_3\theta M\oplus$

em que X é um número de 2 a 20, Y é um número de 0 a 10 e é 0 em pelo menos 50% em peso do agente espumante e M é um cátion. Preferivelmente, Y é 0 de 86 a 99% em peso do agente espumante da fórmula (Z).

[0048] Em algumas formas de realização preferidas da invenção, em que o método e composição são para preparar uma placa compósita compreendendo gesso endurecido e partículas de um material de reforço, o composto de tetrametafosfato é empregado nas concentrações e modo

descritos acima. Prefere-se particularmente que o produto compósito compreenda gesso endurecido e partículas hospedeiras, pelo menos uma porção do gesso endurecido sendo posicionada em e em torno de vazios acessíveis nas partículas hospedeiras. A composição da invenção compreende uma mistura de partículas hospedeiras, tendo vazios acessíveis nas mesmas, gesso calcinado, do qual pelo menos uma porção está na forma de cristais em e em torno dos vazios nas partículas hospedeiras; e um sal de tetrametafosfato solúvel em água. A composição pode ser misturada com água para produzir uma mistura inventiva de água, partículas hospedeiras tendo vazios acessíveis na mesma, gesso calcinado (pelo menos uma porção estando na forma de cristais em e em torno dos vazios nas partículas hospedeiras), e íon tetrametafosfato. O método compreende formar esta mistura, depositando a mesma em uma superfície ou em um molde, e permitindo a sua pega e secagem. Em outros aspectos, a composição e método podem ser praticados com os mesmos componentes e do mesmo modo que as composições e métodos correspondentes para preparar placa compósita da arte anterior, por exemplo, como descrito na patente US 5 320 677, cuja descrição é aqui incorporada por referência.

[0049] Em algumas formas de realização preferidas, em que o método e composição são para preparar um material usinável, o composto de tetrametafosfato é empregado nas concentrações e modo descrito acima. Em algumas formas preferidas destas formas de realização, a composição compreende uma mistura de gesso calcinado, um sal de tetrametafosfato solúvel em água, um amido e partículas de polímero redispersível em água. A composição pode ser misturada com água para produzir uma mistura da invenção de água, gesso calcinado, íon tetrametafosfato, amido e partículas de polímero redispersível em água. O método compreende formar esta mistura, depositando a mesma em uma superfície ou em um molde, e deixando a mesma pegar e secar.

[0050] Com relação a aspectos diferentes da inclusão de sais e íons tetrametafosfato, a composição e o método podem ser praticados com os mesmos componentes e do mesmo modo que as composições e métodos correspondentes para preparar material de emplastro de gesso usinável da arte anterior, por exemplo como descrito na patente US 5 534 059, cuja descrição é aqui incorporada por referência.

[0051] Em algumas formas de realização preferidas da invenção em que o método e composição são para produzir um material empregado para acabar uma junta entre bordas de placas de gesso, o sal ou íon tetrametafosfato é empregado nas concentrações descritas acima. Com relação a aspectos diferentes da inclusão de sais e íons tetrametafosfato, a composição e método podem ser praticados com os mesmos componentes e do mesmo modo que as composições e métodos correspondentes para produzir um material de acabamento de junta na arte anterior, por exemplo, como descrito na patente US 3 297 601, cuja descrição é aqui incorporada por referência. Em algumas formas preferidas destas formas de realização, a composição compreende uma mistura de gesso calcinado, um sal de tetrametafosfato solúvel em água, um aglutinante, um espessante e um agente de não nivelamento. A composição pode ser misturada com água para produzir uma mistura da invenção de gesso calcinado, íon tetrametafosfato, íon, espessante e um agente não nivelante. O método compreendendo formar esta mistura, inserir a mesma em uma junta entre bordas de placas de gesso e deixando a mesma pegar e secar.

[0052] Em tais formas de realização de acabamento de juntas preferidas, o aglutinante, o espessante e o agente de não nivelamento são escolhidos a partir dos componentes bem conhecidos dos versados na arte de compostos para juntas. Por exemplo, o aglutinante pode ser um aglutinante de látex convencional com poli (acetato de vinila) e poli (etileno- acetato de co-vinila), sendo preferido e sendo incluído em uma faixa de cerca de 1 a cerca

de 15% em peso da composição. Um exemplo de um espessante utilizável é espessante celulósico, por exemplo etil-hidróxi, etilcelulose, hidroxipropil metil celulose, metil-hidroxipropil celulose, ou hidroxietil celulose, incluídos em uma faixa de cerca de 0,1 a cerca de 2% em peso da composição. Os exemplos de agentes não nivelantes apropriados são argilas atapulgita, sepiolita, bentonita, e montmorilonita, incluídos em uma faixa de cerca de 1 a cerca de 10% em peso da composição.

[0053] Em algumas formas de realização preferidas da invenção em que o método e composição são para preparar uma telha acústica, o composto de tetrametafosfato é incluído nas concentrações acima. Em algumas formas preferidas das formas de realização, a composição compreende uma mistura de água, gesso calcinado, íon tetrametafosfato, um amido gelatinizado, e lã mineral ou uma mistura de água, gesso calcinado, íon tetrametafosfato, um amido gelatinizado, partículas de perlita expandidas, e um agente de reforço de fibras. O método compreende formar esta mistura, moldar a mesma em uma bandeja e deixar a mesma pegar e secar. Com relação a aspectos diferentes da inclusão de composto de tetrametafosfato, a composição e método podem ser previstos com os mesmos componentes e do mesmo modo que as composições e métodos correspondentes para produzir uma telha acústica da arte anterior, por exemplo como descrito nas patentes US 5 395 438 e 3 246 063, cujas descrições são todas aqui incorporadas por referência.

[0054] Os seguintes exemplos são apresentados para ainda ilustrar algumas formas de realização preferidas da invenção, mas não devem ser construídos como uma limitação do escopo da invenção. Salvo indicado em contrário, as concentrações de materiais nas composições e misturas são dadas em porcentagem em peso com base no peso de gesso calcinado presente. A abreviatura "STMP" refere-se a trimetafosfato de sódio, e a abreviatura "SC" refere-se a ciclotetrafosfato de sódio (isto é, tetrametafosfato de sódio).

EXEMPLO 1 - RESISTÊNCIA A DEFORMAÇÃO PERMANENTE (RESISTÊNCIA À FLEXÃO DE PLACA DE GESSO DE LABORATÓRIO)

[0055] Amostras de placas contendo gesso foram preparadas em um laboratório de acordo com a invenção e comparadas, com relação à resistência à deformação permanente, com placas de amostra preparadas usando métodos e composições que não incluem tetrametafosfato de sódio.

[0056] As amostras foram preparadas por misturação em um misturador WARING durante 10 s em baixa velocidade: 0,7 kg de sulfato de cálcio hemi-idratado beta (planta Southard da United States Gypsum), 1,0 g de um pó acelerador de pega compreendendo partículas trituradas finas de sulfato de cálcio di-idratado revestidas com açúcar para manter eficácia e aquecidos como descrito na patente US 3 573 947 (cuja descrição é aqui incorporada por referência), aqui referido como um "acelerador estabilizado no clima" (CSA); 1 litro de água; e 0 g de aditivo (amostras de controle), 0,7 g (0,1%) de trimetafosfato de sódio, ou 0,7 g (0,1%) de tetrametafosfato de sódio. As suspensões assim formadas foram moldadas em bandejas para preparar amostras de placa de gesso planas, cada tendo dimensões de cerca de 15,24 cm x 60,9 cm x 1,27 cm. Após o sulfato de cálcio hemi-idratado endurecer para formar uma matriz de intertravamento de gesso endurecido (sulfato de cálcio di-idratado), as placas foram secada em um forno a 44,4ºC em peso constante. O peso medido final de cada placa foi registrado. Não foi aplicada face de papel a estas placas, a fim de evitar o efeito de coberturas de papel sobre o desempenho de flexão da placa de gesso.

[0057] Cada placa seca foi então depositada em uma posição horizontal dobre dois suportes com 1,25 cm de largura cujo comprimento se estendeu na largura completa da placa, com um suporte em cada extremidade da placa. As placas permaneceram nesta posição durante um período de tempo especificado (neste exemplo 2 semanas), sob condições ambientes contínuas de temperatura de 32,2 ºC e 90% de umidade relativa. A deflexão

(isto é, extensão da flexão) da placa foi então determinada por medida da distância (em cm) do centro da superfície de topo da placa a partir de um plano horizontal imaginário se estendendo entre as bordas de topo das extremidades da placa. A resistência à deformação permanente da matriz de gesso endurecido da placa é considerada como sendo inversamente proporcional à extensão da flexão da placa. Assim, quanto maior a extensão da flexão, menor é a resistência relativa à deformação permanente da matriz de gesso endurecido compreendendo a placa. O teste de resistência à deformação permanente, medido como "deflexão" é relatado na tabela 1.

Tabela 1

Aditivo	Deflexão
Controle	8,25 cm
STMP	0,05 cm
Tetrametafosfato precipitado usando NaCl	0,025 cm
Tetrametafosfato precipitado usando etanol	0,076 cm

[0058] Como visto na tabela 1, as duas amostras que incluíram um tetrametafosfato na suspensão de gesso calcinado em um tratamento de pré-endurecimento demonstrou uma deflexão significativamente menor (isto é, flexão) como comparado com o controle e comparável com o da amostra em que STMP foi empregado.

EXEMPLO 2 - TAXA DE HIDRATAÇÃO

[0059] Este exemplo ilustra a taxa de hidratação de gesso calcinado para sulfato de cálcio di-idratado com a presença de ciclotetrafosfato de sódio em um tratamento de pré-endurecimento, de acordo com a presente invenção, como comparado com a taxa de hidratação onde não estava presente aditivo fosfato (controle), e onde trimetafosfato de sódio estava presente.

[0060] Quatro bateladas foram preparadas. Para cada batelada, 1200 g de sulfato de cálcio hemi-idratado (planta Southard de United States Gypsum Company) foram medidos e postos de lado. Três gramas de CSA foram misturados com o pó de sulfato de cálcio hemi-idratado até ficar completamente dispersado. Uma quantidade de 1320 mL de água a 23,8 ºC

foi medida e despejada em um misturador Waring de 4 litros com lâminas de alto cisalhamento.

[0061] Em uma das bateladas, 1,2 g (0,1%) de ciclotetrafosfato de sódio, precipitado com etanol, foi adicionado. Na segunda batelada, 1,2 g (0,1% de ciclotetrafosfato de sódio, precipitado com NaCl, foi adicionado. Na terceira batelada, 1,2 g (0,1%) de trimetafosfato de sódio (STMP) foi adicionada. Na quarta batelada, não foi adicionado fosfato.

[0062] Em cada batelada, a mistura em pó foi deixada embeber durante 10 s, e então misturada em uma velocidade média durante 30 s para formar uma suspensão. Em cada batelada, a suspensão foi despejada em moldes para permitir a modelagem de 9 cubos (5,08 cm de lado).

[0063] A suspensão restante foi despejada em uma célula de teste isolada. A temperatura foi medida a cada 5 segundos com uma sonda de temperatura e registrada. Porque a reação de pega é exotérmica, a extensão da reação foi medida pelo aumento de temperatura. O tempo até 50% de hidratação foi determinado como sendo o tempo em minutos para alcançar a temperatura na metade entre as temperaturas mínima e máxima registradas durante o teste. Os resultados são providos na tabela 2, que indica tempos de hidratação para cada batelada.

Tabela 2

Aditivo	Tempo total até 50% de hidratação	Tempo total até 98% de hidratação
SC/etanol	6,8	10,0
SC/NaCl	6,6	9,6
STMP	6,2	9,3
Controle	6,6	9,5

[0064] Como visto na tabela 2, cada um dos aditivos tinha pouco efeito sobre a taxa de hidratação. Assim, com vantagem, a adição de tetrametafosfato em um tratamento de pré-endurecimento melhora a resistência à flexão e resistência à compressão, sem afetar de modo significativamente adverso o tempo de hidratação.

EXEMPLO 3 - RESISTÊNCIA À COMPRESSÃO DE CUBO EM

LABORATÓRIO

[0065] Este exemplo compara a resistência à compressão de cubos preparados com a inclusão do composto de tetrametafosfato em um tratamento de pré-endurecimento com o de cubos preparados sem aditivo fosfato e com cubos preparados com a inclusão de trimetafosfato de sódio em um tratamento de pré-endurecimento. O procedimento de teste empregado estava de acordo com ASTM C472-93.

[0066] Após o sulfato de cálcio hemi-idratado para os 9 cubos de cada batelada descrito no exemplo 2 pegar para formar sulfato de cálcio di-idratado, os cubos foram removidos dos moldes e secados em um forno ventilado a 44,4 ^{o}C durante pelo menos 72 h para obter um peso constante. Os cubos secos tinham uma densidade de cerca de 800 kg /m^3.

[0067] A resistência à compressão de cada cubo seco foi medida em uma máquina de teste SATEC. Os resultados são dados na tabela 3 abaixo, como valores médios de nove amostras testadas para cada batelada. Os valores de resistência de amostras de controle variaram, devido às várias fontes de sulfato de cálcio hemi-idratado beta e/ou diferentes bateladas de sulfato de cálcio hemi-idratado beta empregadas. Os resultados na tabela são registrados na forma de resistência à compressão medida em kg/cm^2 e mudança percentual em resistência como comparado com um valor esperado teórico (identificado como "normal" na tabela 3) para a densidade do cubo.

Tabela 3

Série de cubo	Peso úmido (g)	Peso seco (g)	%H_2O perdido	kg/cm^2	kg/cm^2 normal	% normal
SC/etanol	187,7	105,1	44,0%	90,42	63,49	142%
SC/NaCl	188,1	105,3	44,0%	92,12	64,09	144%
STMP	187,6	105,1	44,0%	99,13	63,54	156%
Sem	187,2	104,8	44,0%	86,89	62,79	138%

[0068] Como visto na tabela 3, a resistência à compressão dos cubos preparados com tetrametafosfato de sódio ou trimetafosfato de sódio no tratamento de pré-endurecimento aumentou como comparada com o controle.

Assim, a tabela 3 ilustra que o cubo tem maior resistência do que teria se o composto de tetrametafosfato de sódio não tivesse sido incluído em um tratamento de pré-endurecimento de acordo com a invenção. Se a concentração de tetrametafosfato de sódio adicionado à mistura for significativameante menor (por exemplo tão baixa como 0,004%), apesar de nenhum aumento de resistência mensurável poder ser visto, ainda assim não se teria diminuição na resistência.

[0069] Todas as referências aqui citadas, incluindo patentes, pedidos de patentes, e publicações, são aqui incorporadas em suas totalidades por referência.

[0070] Apesar da invenção ter sido descrita com ênfase em formas de realização preferidas, será evidente para os versados na arte que variações das formas de realização preferidas podem ser usadas e que se pretende que a invenção possa ser praticada de outra forma do que como especificamente aqui descrito. consequentemente, esta invenção inclui todas as modificações englobadas no escopo da invenção, como definida nas seguintes reivindicações.

REIVINDICAÇÕES

1. Composição compreendendo uma mistura de material de sulfato de cálcio, e água **CARACTERIZADA** pelo fato de que compreende ainda um composto de tetrametafosfato, em que a concentração do composto de tetrametafosfato na mistura é de 0,004 a 2,0% em peso, com base no peso do material de sulfato de cálcio.

2. Composição, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADA** pelo fato de que a mistura compreende ainda um amido pré-gelatinizado.

3. Composição, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADA** pelo fato de que a mistura compreende ainda espuma aquosa.

4. Composição, de acordo com a reivindicação 3, **CARACTERIZADA** pelo fato de que a mistura compreende ainda um amido pré-gelatinizado.

5. Composição, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADA** pelo fato de que compreende ainda uma mistura de partículas hospedeiras que têm vazios acessíveis na mesma, em que pelo menos uma parte do material de sulfato de cálcio está na forma de cristais nos, e em torno dos, vazios das partículas hospedeiras.

6. Composição, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADA** pelo fato de que é utilizável, quando misturada com água, para a produção de um produto contendo gesso endurecido usinável, compreendendo ainda uma mistura de um amido, partículas de um polímero re-dispersível em água.

7. Composição, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADA** pelo fato de que é utilizável, quando misturada com água, para o acabamento de juntas entre as bordas das placas de gesso, a mistura compreendendo ainda um aglutinante, um espessador, e um agente não nivelante.

8. Composição, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADA** pelo fato de que é utilizável para a produção de uma telha acústica, a mistura compreendendo ainda um amido gelatinizado, e uma lã mineral.

9. Composição, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADA** pelo

fato de que é utilizável para a produção de uma telha acústica, a mistura compreendendo ainda um amido gelatinizado, partículas de perlita expandida, e um agente de reforço de fibras.

10. Composição, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADA** pelo fato de que é utilizável para a produção de uma placa de gesso, a mistura compreendendo ainda um acelerador.

11. Composição, de acordo com a reivindicação 10, **CARACTERIZADA** pelo fato de que a mistura compreende ainda um amido pré-gelatinizado.

12. Composição, de acordo com a reivindicação 10, **CARACTERIZADA** pelo fato de que a mistura compreende ainda uma espuma aquosa.

13. Composição, de acordo com a reivindicação 12, **CARACTERIZADA** pelo fato de que a mistura compreende ainda um amido pré-gelatinizado.

14. Composição, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADA** pelo fato de que a referida placa de gesso compreende ainda um amido pré-gelatinizado.

15. Composição, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADA** pelo fato de que a quantidade de amido pré-gelatinizado é de 0,08 a 0,5% em peso do gesso.

16. Composição, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADA** pelo fato de que a quantidade de amido pré-gelatinizado é de 0,16 a 0,4% em peso do gesso.

17. Composição, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADA** pelo fato de que a quantidade de amido pré-gelatinizado é de 0,3% em peso do gesso.

18. Composição, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADA** pelo fato de que a mistura compreende ainda, pelo menos, um agente espumante, tendo a fórmula:

$$CH_3(CH_2)xCH_2(OCH_2CH_2)yOSO_3^-M^+$$

em que X é um número de 2 a 20, Y é um número de 0 a 10 e é 0 em pelo

menos 50% em peso do agente espumante ou mistura de agentes espumantes, e M é um cátion.

19. Composição, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADA** pelo fato de que Y é 0 em 86 a 99% em peso do agente espumante.

20. Composição, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADA** pelo fato de que o gesso endurecido é ainda formado de pelo menos gesso calcinado, água, pelo menos um composto de tetrametafosfato e um amido pré-gelatinizado.

21. Método para produzir um produto contendo gesso endurecido compreendendo a composição conforme definida na reivindicação 1 **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende:

formar a composição conforme definida na reivindicação 1, e

manter a mistura sob condições suficientes para o material de sulfato de cálcio para formar uma matriz de intertravamento de material de gesso endurecido, e assim obter um produto contendo material de gesso endurecido tendo resistência aumentada à deformação permanente e/ou rigidez melhorada.

22. Método, de acordo com a reivindicação 21, **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende ajustar a concentração do composto de tetrametafosfato na mistura para estar no intervalo de 0,04 a 0,16% em peso, com base no peso do material de sulfato de cálcio.

23. Método, de acordo com a reivindicação 21, **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende ajustar a concentração do composto de tetrametafosfato na mistura para estar em 0,08% em peso, com base no peso do material de sulfato de cálcio.

24. Método, de acordo com a reivindicação 21, **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende ainda adicionar um amido pré-gelatinizado à mistura.

25. Método, de acordo com a reivindicação 21, **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende, como o material de sulfato de cálcio, incluir um ou mais dentre:

anidrito de sulfato de cálcio; sulfato de cálcio hemi-idratado, ou íons de cálcio e sulfato, na mistura.

26. Método, de acordo com a reivindicação 21, **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende, como o material de sulfato de cálcio, incluir sulfato de cálcio hemi-idratado na mistura.

27. Produto contendo gesso endurecido, **CARACTERIZADO** pelo fato de ser preparado pelo método conforme definido na reivindicação 21.

28. Placa de gesso compreendendo uma matriz de intertravamento de gesso endurecido formada a partir da composição conforme definida na reivindicação 1 **CARACTERIZADA** pelo fato de que a dita placa de gesso tem uma resistência à flexão, tal que quando uma seção de 0,3048 m (um pé) por 0,06096 (dois pés) da referida placa é suportada em bordas de suporte paralelas e niveladoras, tais bordas de suporte estando 58,4 cm (23 polegadas) separadas e tendo 3,2 mm de raio, a uma temperatura de 32 ± 1,7 ^{o}C e umidade relativa de 90 ± 3% por 48 horas, a distância entre o centro da superfície superior da referida placa, a partir de um plano horizontal imaginário que se estende entre as bordas superiores das extremidades da placa é menor que 0,254 cm (0,1 polegada), em que a concentração do composto de tetrametafosfato na mistura é de 0,004 a 2,0% em peso, com base no peso do gesso calcinado.

29. Placa de gesso, de acordo com a reivindicação 28, **CARACTERIZADA** pelo fato de que o referido gesso endurecido está na forma de um material de núcleo ensanduichado entre folhas de cobertura.

30. Placa de gesso, de acordo com a reivindicação 29, **CARACTERIZADA** pelo fato de que as referidas folhas de cobertura compreendem papel.

31. Placa de gesso, de acordo com a reivindicação 28, **CARACTERIZADA** pelo fato de que o referido composto de tetrametafosfato é selecionado dentre o grupo consistindo em tetrametafosfato de sódio, tetrametafosfato de lítio, tetrametafosfato

de potássio, tetrametafosfato de amônio, tetrametafosfato de alumínio e suas misturas.

32. Placa de gesso, de acordo com a reivindicação 28, **CARACTERIZADA** pelo fato de que o referido tetrametafosfato é tetrametafosfato de sódio.

33. Placa de gesso, de acordo com a reivindicação 28, **CARACTERIZADA** pelo fato de que tem duas bordas definindo uma largura e duas extremidades definindo um comprimento, em que a referida placa de gesso tem um encolhimento na secagem de menos de 0,1524 cm (0,06 polegadas) por 122 cm (4 pés) em largura de e menos de 0,762 cm (0,30 polegadas) por 365 cm (12 pés) em comprimento.

34. Placa de gesso, de acordo com a reivindicação 28, **CARACTERIZADA** pelo fato de que tem duas bordas definindo uma largura e duas extremidades definindo um comprimento, em que a referida placa de gesso tem um encolhimento na secagem de menos de 0,13% através de sua largura e menos de 0,26% através de seu comprimento.

35. Placa de gesso, de acordo com a reivindicação 28, **CARACTERIZADA** pelo fato de que referido gesso endurecido tem vazios distribuídos de modo uniforme nele.