



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

(11) PI 0811473-0 B1

(22) Data do Depósito: 02/05/2008

(45) Data de Concessão: 06/02/2018



(54) Título: COMPOSTOS DE MAGNÉSIO SOLÚVEIS EM ÁGUA COMO AGENTES DE LIMPEZA E MÉTODOS DE UTILIZAÇÃO DOS MESMOS

(51) Int.Cl.: C11D 3/04; C11D 1/00

(30) Prioridade Unionista: 04/05/2007 US 60/927.575

(73) Titular(es): ECOLAB INC.

(72) Inventor(es): KIM R. SMITH; MICHAEL E. BESSE; BRENDA L. TJELTA; LISA M. SANDERS; KEITH E. OLSON

“COMPOSTOS DE MAGNÉSIO SOLÚVEIS EM ÁGUA COMO AGENTES DE LIMPEZA E MÉTODOS DE UTILIZAÇÃO DOS MESMOS”

Esse pedido de patente está sendo depositado em 2 de Maio de 2008, como um Pedido de Patente Internacional PCT em nome de Ecolab Inc., uma corporação nacional dos EUA, requerente para a designação de todos os países exceto EUA, e Kim R. Smith, Michael E. Besse, Brenda Tjelta, Lisa M. Sanders e Keith E. Olson, cidadãos dos EUA, requerentes para a designação dos EUA apenas, e reivindica prioridade para Pedido de Patente Provisória U.S. Nº de série 60/927.575, depositado em 4 de maio, 2007, o qual é incorporado neste por referência.

Campo da invenção

A presente invenção se refere a composições e métodos que empregam um composto de magnésio solúvel em água. A presente invenção é útil, dentre outras coisas, no preparo de um agente pré-molho ou pré-lavagem, uma composição de limpeza, ou um agente de enxágue particularmente para superfícies duras. A invenção também se refere a métodos de utilização de tais composições para reduzir depósito de calcário, remover espuma de sabão, reduzir jatos pontuais de água dura e similar. Em certas modalidades, a composição inclui água e composto de magnésio solúvel em água, mas carece de outros materiais comumente usados em composições de limpeza. Os métodos e composições podem fornecer íons de magnésio a razões predefinidas para íons de cálcio em água, tal como íons de magnésio em uma quantidade molar igual a ou em excesso sobre uma quantidade molar de íons de cálcio. Um sal de magnésio solúvel em água incluindo um ânion de um sal de cálcio solúvel em água é mais eficaz do que um sal de magnésio com um ânion de um sal de cálcio insolúvel em água.

Histórico da Invenção

O nível de dureza na água pode ter efeitos indesejáveis em muitos sistemas. Por exemplo, quando água dura é usada junto com composições de limpeza, a água dura pode causar precipitação de escamas da água dura ou componentes de um agente de limpeza. Em geral, água dura se refere à água com um nível de íons de cálcio e magnésio em excesso de aproximadamente 100 ppm expresso em unidades de ppm de carbonato de cálcio.

Métodos convencionais acrescentam ingredientes à água dura para superar os efeitos indesejáveis da água dura. Os amaciantes de água acrescentam íons de sódio para substituir íons de cálcio e magnésio em água dura. As composições convencionais de limpeza incluem ativadores como agentes quelantes, sequestrantes, ou agentes emulsificantes para ligar íons de cálcio e magnésio na água dura. Um grande volume de esforço tem sido dedicado ao desenvolvimento de novos e melhores ativadores. Durante décadas, um grande volume de esforço tem sido dedicado à produção de formulações de detergentes mais e mais complicadas em uma tentativa de fornecer o desempenho desejado em água dura.

É inesperado que, seguindo-se na direção oposta do restante da área para se produzir uma composição mais simples, seria possível superar os efeitos indesejáveis da água dura. Ainda mais, é totalmente inesperado que uma composição mais simples incluindo íons de dureza acrescentado teria um efeito benéfico na formação de depósito de calcário ou de precipitado a partir da água dura, para remover espuma de sabão, ou similar.

Resumo da Invenção

A presente invenção parte de crenças geralmente existentes que fórmulas complicadas são necessárias para superar os efeitos danosos e indesejáveis associados com a água dura. Quando limpando ou enxaguando superfícies duras, o uso da água dura frequentemente resulta em jatos pontuais de água dura, formação de filme, mancha, ou espuma de sabão deixada na superfície. Jatos pontuais de água dura, manchas, formação de filme, e escamas são particularmente aparentes quando se lava a louça em uma máquina lavaloças automática, limpa cubas ou bancadas ou outras superfícies duras em uma cozinha ou banheiro, ou quando se lava veículos. A presente invenção inclui composições mais simples que superam os efeitos indesejáveis mencionados da água dura. A presente invenção compreende métodos e composições que empregam um sal de magnésio solúvel em água para se opor aos efeitos indesejáveis de íons de cálcio em água dura. Na verdade, uma modalidade dos presentes métodos e composições empregam nada mais do que sal de magnésio solúvel em água e água dura para esse fim. As composições e métodos presentes podem reduzir ou evitar a formação de depósito de calcário junto com outros efeitos danosos associados com o uso da água dura para limpar superfícies duras. A presente invenção pode ser usada para preparar pré-molhos ou pré-lavagens, agentes de limpeza, ou agentes de enxágue. A presente invenção se refere a composições e métodos que empregam um composto de magnésio solúvel em água. Em certas modalidades, a composição inclui água e composto de magnésio solúvel em água, mas carece de outros materiais comumente usados em composições de limpeza. Os métodos e composições podem fornecer íons de magnésio a razões predefinidas para íons de cálcio em água, tal como íons de magnésio em uma quantidade molar igual a ou em excesso sobre uma quantidade molar de íons de cálcio. O sal de magnésio solúvel em água tem um ânion associado que pode trocar com o carbonato associado com os íons de cálcio. É preferível que o produto aniônico do cálcio tenha a solubilidade mais alta possível, mas é não necessário. Estas composições podem ser usadas para reduzir a formação de depósito de calcário ou de precipitado a partir da água dura, para remover espuma de sabão, ou similar.

Em outra modalidade, a presente invenção inclui um Método de limpeza de um objeto. Esse método pode também reduzir jatos pontuais de água dura, escamação, ou depósitos. O método pode incluir colocar em contato o objeto com uma composição aquosa incluindo água e um sal de magnésio solúvel em água; e recuperar o objeto com uma quantidade

aceitável de jatos pontuais de água dura, escamação, ou depósitos. Nesse método, a composição aquosa durante o contato pode incluir íons de magnésio em uma quantidade molar igual a ou em excesso sobre uma quantidade molar de íons de cálcio. Nesse método, é preferível que o sal de magnésio solúvel em água possa incluir um ânion que forme um sal hidrossolúvel com cálcio. Em outra modalidade, a presente invenção inclui um método de remover espuma de sabão a partir um objeto. Esse método pode incluir colocar em contato a espuma de sabão sobre o objeto com uma composição aquosa de água e um sal de magnésio solúvel em água; e remover a espuma de sabão do objeto. Nesse método, a composição aquosa durante o contato pode incluir íons de magnésio em uma quantidade molar igual a ou em excesso sobre uma quantidade molar de íons de cálcio. Nesse método, é preferível que o sal de magnésio solúvel em água possa incluir um ânion que, junto com íons de cálcio, forme um sal de cálcio solúvel em água.

Em ainda outra modalidade, a presente invenção inclui um método de evitar ou reduzir o depósito de espuma de sabão sobre um objeto. Esse método pode incluir colocar em contato o objeto com uma composição aquosa de água e um sal de magnésio solúvel em água. Nesse método, a composição aquosa durante o contato pode incluir íons de magnésio em uma quantidade molar igual a ou em excesso sobre uma quantidade molar de íons de cálcio. Nesse método, é preferível que o sal de magnésio solúvel em água possa incluir um ânion que, junto com íons de cálcio, forme um sal de cálcio solúvel em água.

Em outra modalidade, a presente invenção inclui uma composição aquosa de água e um sal de magnésio solúvel em água. A presente invenção inclui uma composição aquosa que consiste essencialmente de água e um sal de magnésio solúvel em água. Com a diluição para uso essa composição pode incluir íons de magnésio em uma quantidade molar igual a ou em excesso sobre a quantidade molar de íons de cálcio. Uma composição preferida pode incluir sal de magnésio solúvel em água incluindo um ânion que, junto com íons de cálcio, forma um sal de cálcio solúvel em água. A presente invenção inclui em outra modalidade uma composição incluindo um sal de magnésio solúvel em água e um ingrediente adicional selecionado a partir do grupo que consiste em água agente antimicrobiano, modificador de viscosidade, agente melhorador estético, lubrificante, dispersante, conservante, espessante, ou mistura dos mesmos. Em uma modalidade, a presente invenção inclui uma composição que consiste essencialmente de um sal de magnésio solúvel em água e o ingrediente adicional. Com a diluição para uso esse composição pode incluir íons de magnésio em uma quantidade molar igual a ou em excesso sobre a quantidade molar de íons de cálcio. Uma composição preferida pode incluir sal de magnésio solúvel em água pode incluir um ânion que, junto com íons de cálcio, forma um sal de cálcio solúvel em água.

Descrição Resumida das Figuras

As Figuras 1-6, cada uma, têm um eixo x, y, e z. O eixo x é uma medida da razão

molar de cálcio para ativador, por exemplo, STPP, ou composto de magnésio solúvel em água. O eixo y é uma medida do nível de transmitância de luz através das amostras com 0% sendo nenhuma luz transmitida e 100% sendo todo o feixe de luz transmitido. A perda de transmitância total ou parcial ocorre como uma consequência da presença de formação de
5 particulados nas amostras inicialmente limpas. Um ativador eficaz evita ou reduz a precipitação resultante em uma amostra limpa. O eixo z é uma medida da temperatura teste, variando de 20-60 °C.

A Figura 1 é um gráfico comparativo que ilustra o desempenho de STPP como um
10 ativador na presença de diversos níveis de cálcio, a diversas temperaturas, e a um pH constante de 8.

A Figura 2 é um gráfico do desempenho de cloreto de magnésio evitando a precipitação na presença de diversos níveis de cálcio, a diversas temperaturas, e a um pH constante de 8.

A Figura 3 é um gráfico comparativo que ilustra o desempenho de STPP como um
15 ativador na presença de diversos níveis de cálcio, a diversas temperaturas, e a um pH constante de 10.

A Figura 4 é um gráfico do desempenho de cloreto de magnésio evitando a precipitação na presença de diversos níveis de cálcio, a diversas temperaturas, e a um pH constante de 10.

20 A Figura 5 é um gráfico compara tive ilustrando o desempenho de STPP como um ativador na presença de diversos níveis de cálcio, a diversas temperaturas, e a um pH constante de 12.

A Figura 6 é um gráfico do desempenho de cloreto de magnésio evitando a precipitação na presença de diversos níveis de cálcio, a diversas temperaturas, e a um pH cons-
25 tante de 12.

A Figura 7 é uma fotografia do interior de uma máquina lava-louças que mostra considerável depósito de calcário após ter funcionado por 100 ciclos usando água dura com 291,34 ppm apenas.

A Figura 8 é uma fotografia do interior de uma máquina lava-louças após ter funcio-
30 nado por 100 ciclos usando água dura com 291,34 ppm e com composto de magnésio solúvel em água, sulfato de magnésio, introduzido como o único agente de enxágue. A presença de sulfato de magnésio como o único agente de enxágue evitou a formação de depósito de calcário em metal. Nenhum ativador ou agente de cobertura foi preciso para obter esse benefício.

35 A Figura 9 é uma fotografia de seis vidros. O Vidro "C" é um controle usando água dura sozinha como o agente de enxágue. Os outros vidros foram enxaguados usando razões molares de magnésio para cálcio de 1:1, 1,5:1, 2:1, 2,5:1, ou 3:1 e são marcados como

tal. Estas razões são com base na quantidade total de magnésio presente incluindo aquela presente na água de entrada. Os resultados na Figura 9 mostram que o composto de magnésio solúvel em água, sulfato de magnésio, como o único agente de enxágue reduziu e evitou formação de depósito de calcário em vidros. Surpreendentemente, nesse exemplo, a razão molar 1:1 de magnésio para cálcio deu maior escamação de água dura em vidro, enquanto as razões mais altas deram escamação reduzida comparadas ao vidro controle.

A Figura 10 é uma fotografia de dois vidros, um submetido a 100 ciclos em uma máquina lava-louças com cloreto de magnésio e o outro com sulfato de magnésio. A razão molar de magnésio para cálcio foi de 1:1. Inesperadamente, a razão molar 1:1 de magnésio para cálcio apresentou melhores resultados do que o controle quando cloreto de magnésio foi substituído por sulfato de magnésio

Descrição Detalhada da Invenção

Definições

Como usado neste, o termo "hidrossolúveis" se refere a um composto que pode ser dissolvido em água a uma concentração de mais do que 1 % em peso. Como usados neste, os termos "pouco solúvel" ou "pouco hidrossolúvel" se referem a um composto que pode ser dissolvido em água apenas a uma concentração de 0,1 a 1,0 % em peso.

Como usado neste, o termo "insolúvel em água" se refere a um composto que pode ser dissolvido em água apenas a uma concentração de menos do que 0,1 % em peso. Como usado neste, os termos "agente quelante" e "sequestrante" se referem a um composto que forma um complexo (solúvel ou não) com íons de dureza da água (da água de lavagem, sujeira e substratos sendo lavados) em uma razão molar específica. Os agentes quelantes que podem formar um complexo hidrossolúvel incluem tripolifosfato de sódio, EDTA, DTPA, NTA, citrato, e similares. Os sequestrantes que podem formar um complexo insolúvel incluem trifosfato de sódio, zeólita A, e similares. Como usado neste, os termos "agente quelante" e "sequestrante" são sinônimos.

Como usado neste, o termo "livre de agente quelante" se refere a uma composição, mistura, ou ingredientes que não contém um agente quelante ou sequestrante ou para o qual um agente quelante ou sequestrante não tenha sido acrescentado. Um agente quelante ou sequestrante deveria estar presente através de contaminação de uma composição, mistura, ou ingrediente que é livre de agente quelante, a quantidade de um agente quelante ou sequestrante deve ser menos do que 7 % em peso. Em outra modalidade, tal quantidade de um agente quelante ou sequestrante é menos do que 2% em peso. Em outras modalidades, tal quantidade de um agente quelante ou sequestrante é menos do que 0,5 % em peso e em ainda outras modalidades, tal quantidade de um agente quelante ou sequestrante é menos do que 0,1 em peso %.

Como usado neste, o termo "que carece de uma quantidade eficaz de agente que-

lante" se refere a uma composição, mistura, ou ingrediente que contém muito pouco agente quelante ou sequestrante para afetar de modo mensurável a dureza de água. Conforme, uma quantidade ineficaz de agente quelante ou sequestrante irá variar com a dureza da água e a taxa de diluição de um concentrado.

5 Como usado neste, o termo "agente emulsificante" se refere a um composto que inibe a cristalização de íons de dureza da água a partir da solução, mas que não precisa formar um complexo específico com o íon de dureza da água. Isso distingue um agente emulsificante de um agente quelante ou sequestrante. Agentes emulsificantes incluem um poliacrilato, um polimetacrilato, um copolímero olefínico/maléico, e similar.

10 Como usado neste, o termo "agente antideposição" se refere a um composto que ajuda a manter suspenso em água ao invés de redepositar sobre o objeto sendo limpo.

 Como usado neste, o termo "livre de fosfato" se refere a uma composição, mistura, ou ingrediente que não contém um fosfato ou composto contendo fosfato ou ao qual um fosfato ou composto contendo fosfato não tenha sido acrescentado. Um fosfato ou composto
15 deveria conter fosfato estar presente através de contaminação de uma composição livre de fosfato, mistura, ou ingredientes, a quantidade de fosfato deve ser menos do que 0,5 em peso %. Mais preferivelmente, a quantidade de fosfato é menos do que 0,1 % em peso, e mais preferivelmente, a quantidade de fosfato é menos do que 0,01 em peso %.

 Como usado neste, o termo "livre de fósforo" se refere a uma composição, mistura,
20 ou ingrediente que não contém fósforo ou um composto contendo fósforo ou ao qual fósforo ou um composto contendo fósforo não tenha sido acrescentado. O fósforo ou um composto contendo fósforo deveria estar presente através da contaminação de uma composição livre de fósforo, mistura, ou ingredientes, a quantidade de fósforo deve ser menos do que 0,5 em peso %. Mais preferivelmente, a quantidade de fósforo é menos do que 0,1 % em peso, e
25 mais preferivelmente a quantidade de fósforo é menos do que 0,01 em peso %.

"Limpar" significa executar ou auxiliar na remoção de sujeira, alvejamento, redução da população microbiana, enxágue, ou combinação dos mesmos.

 Como usado neste, o termo "louça" inclui itens tais como utensílios de mesa e cozinha. Como usado neste, o termo "lavar as louças" se refere a lavar, limpar, ou enxaguar a
30 louça.

 Como usado neste, o termo "superfície dura" inclui chuveiros, pias, vasos sanitários, banheiras, bancadas, janelas, espelhos, veículos de transporte, assoalhos, e similares. Estas superfícies podem ser aquelas classificadas como "superfícies duras" (tal como paredes, assoalhos, urinóis, etc.), ou superfícies de tecido, por exemplo, superfícies tricotadas,
35 tecidas, e não-tecidas (tal como trajes cirúrgicos, tecidos para decoração, roupas de cama, bandagens, etc.), ou equipamento para o cuidado de pacientes (tal como respiradores, equipamento de diagnóstico, desvios, instrumentos médicos corporais, cadeiras de rodas,

leitos, etc.), ou equipamento cirúrgico e diagnóstico.

Como usado neste, a expressão "superfície para os cuidados de saúde" se refere a uma superfície de um instrumento, um dispositivo, um carrinho de transporte, uma gaiola, móvel, uma estrutura, uma construção, ou similar que é empregada como parte de uma atividade para os cuidados de saúde. Exemplos de superfícies para os cuidados de saúde incluem superfícies de instrumentos médicos ou dentários, de dispositivos médicos ou dentários, de aparelhos eletrônicos empregados para monitorar a saúde dos pacientes, e de assoalhos, paredes, ou fixações de estruturas nas quais os cuidados de saúde ocorrem. As superfícies para os cuidados de saúde são encontradas em ambientes hospitalares, centros cirúrgicos, enfermarias, berçários, câmaras mortuárias, e salas para diagnóstico clínico. As superfícies para os cuidados de saúde incluem artigos e superfícies empregadas em cuidados de saúde animal.

Como usado neste, o termo "instrumento" se refere aos diversos instrumentos ou dispositivos médicos ou dentários que podem se beneficiar da limpeza com uma composição estabilizada de acordo com a presente invenção.

Como usado neste, as expressões "instrumento médico", "instrumento dentários", "dispositivo médicos", "dispositivo dentário", "equipamento médico", ou "equipamento dentário" se referem a instrumentos, dispositivos, ferramentas, mecanismos, aparelhos, e equipamento usados em medicina ou odontologia. Tais instrumentos, dispositivos, e equipamentos podem ser esterilizados a frio, demolidos ou lavados e então esterilizados a quente, ou por outro lado se beneficiar da limpeza em uma composição da presente invenção. Estes diversos instrumentos, dispositivos e equipamento incluem, mas não são limitados a: instrumentos de diagnóstico, bandejas, potes, suportes, racks, fórceps, tesouras, instrumentos de corte, serras (por exemplo, serras ósseas e suas lâminas), pinças hemostáticas, bisturis, cinzéis, pinças Kerrison, limas, pinças, furadeiras, brocas para furadeiras, grosas, brocas, afastadores, fraturadores, elevadores, pinças, suportes para agulhas, carregadores, cliques, ganchos, fresadores, curetas, retratores, alisador, perfuradores, extratores, conchas, ceratótomos, espátulas, expressores, trocadores, dilatadores, gaiolas, vidraria, tubos, catéteres, cânulas, plugs, stents, instrumentos médicos (por exemplo, endoscópios, estetoscópios, e artoscópios) e equipamentos correspondentes, e similares, ou combinações dos mesmos.

Como usado neste, uma composição sólida de limpeza se refere a uma composição de limpeza na forma de um sólido tal como um pó, uma partícula, um aglomerado, um floco, um grânulo, um aglomerado, um comprimido, uma pastilha, um disco, um briquete, um bloco, um bloco sólido, uma dose unitária, ou outra forma sólida conhecida por aqueles versados na técnica. O termo "sólido" se refere ao estado da composição detergente sob as esperadas condições de armazenamento e uso da composição sólida detergente. Em geral, espera-se que a composição detergente permaneça na forma sólida quando exposta a tem-

peraturas de até aproximadamente 37,8 °C e maior do que aproximadamente 48,9 °C.

O termo "sólido", como usado para descrever a composição processada, significa que a composição endurecida não irá fluir perceptivelmente e irá substancialmente manter sua forma sob tensão ou pressão moderada ou mera gravidade, como por exemplo, a forma de um molde quando removida do molde, a forma de um artigo como formado sob extrusão de um extrusor, e similar. O grau de dureza da composição de molde sólida pode variar daquela de um bloco sólido fundido, o que é relativamente denso e duro, por exemplo, como concreto, para uma consistência caracterizada como sendo maleável e esponjosa, similar ao material para calafetagem.

Como usado neste, peso percentual (% em peso), percentual por peso, % por peso, e similares são sinônimos que se referem à concentração de uma substância como o peso daquela substância dividido pelo peso total da composição e multiplicado por 100. Como usado neste, o termo "aproximadamente" modifica a quantidade de um ingrediente nas composições da invenção ou empregado nos métodos da invenção se refere à variação na quantidade numérica que pode ocorrer, por exemplo, através de procedimentos de medida típicos e manuseio de líquidos usados para produzir concentrados ou soluções de pronto uso no mundo real; através de erro inadvertido nesses procedimentos; através de diferenças na produção, fonte, ou pureza dos ingredientes empregados para produzir as composições ou conduzir os métodos; e similar. O termo aproximadamente também abrange quantidades que diferem devido a diferentes condições de equilíbrio para uma composição resultantes de uma mistura inicial particular. Sejam ou não modificadas pelo termo "aproximadamente", as reivindicações incluem equivalentes para as quantidades.

Deveria ser observado que, como usado neste relatório descritivo e nas reivindicações anexas, a forma singular "um," "uma," "a" e "o" incluem referências no plural a menos que o conteúdo claramente indique de modo diferente. Assim, por exemplo, a referência a uma composição que contém "um composto" inclui uma mistura de dois ou mais compostos. Deveria ser também observado que o termo "ou" é geralmente empregado em seu sentido incluindo "e/ou" a menos que o conteúdo claramente indique de modo diferente.

Métodos e composições que empregam o composto de magnésio solúvel em água

A presente invenção é útil no preparo e no uso como um pré-molho ou pré-lavagem, um agente de limpeza, ou um agente de enxágue para o tratamento de uma variedade de superfícies. As composições preparadas de acordo com a invenção são úteis em uma máquina lava-louças automática, em lava-louças manuais, na limpeza de superfícies duras tal como janelas, espelhos, azulejo cerâmico e cubas, granito, plástico, aço inoxidável, madeira, bancadas, ou veículos para citar alguns. As composições preparadas de acordo com a invenção são também úteis na limpeza ou tratamento de equipamento médico ou dentário ou instrumentos e em lavanderia. A presente invenção se refere a composições e

métodos que empregam um composto de magnésio solúvel em água. Os presentes inventores descobriram, inesperadamente, que um composto de magnésio solúvel em água pode ser empregado para, por exemplo, reduzir a formação de depósito de calcário ou de precipitado a partir da água dura, reduzir a formação de espuma de sabão, remover a espuma de sabão, ou similar. Em certas modalidades, a composição inclui e o método emprega água e composto de magnésio solúvel em água, mas carece de outros materiais comumente usados em composições de limpeza. Estas composições podem ser empregadas em qualquer de uma variedade de situações nas quais manchas de água ou escamação são um problema, tal como limpeza ou enxágue de uma superfície dura, tal como azulejo, louça de vidro, outras louças, e similar.

Os presentes inventores descobriram que as composições de sal de magnésio solúvel em água que fornecem íons de magnésio a razões predefinidas para íons de cálcio em água, tal como íons de magnésio em uma quantidade molar igual a ou em excesso sobre uma quantidade molar de íons de cálcio, vantajosamente reduzem a formação de depósito de calcário ou de precipitado a partir da água dura, removem a espuma de sabão, ou similar. Por exemplo, íons de magnésio e íons de cálcio podem estar em uma razão molar de 1:1 ou a composição pode incluir uma maior quantidade de íons de magnésio. Em uma mais modalidade preferida, íons de magnésio e íons de cálcio podem estar em uma razão molar de aproximadamente 1,5:1 até aproximadamente 3:1. Ainda, os presentes inventores descobriram que uma composição de sal de magnésio solúvel em água incluindo um ânion de um sal de cálcio solúvel em água é mais eficaz do que um sal de magnésio com um ânion de um sal de cálcio insolúvel em água. Estas composições podem ser usadas para reduzir a formação de depósito de calcário ou de precipitado a partir da água dura, para remover espuma de sabão, ou similar.

Surpreendentemente, a água contendo um sal de magnésio solúvel em água pode ter efeitos benéficos em reduzir a certos efeitos danosos da água dura. Na verdade, uma composição de sal de magnésio solúvel em água apenas em água dura pode ter esses efeitos benéficos. Foi inesperadamente descoberto que um sal de magnésio solúvel em água atuou assim como um agente quelante ou sequestrante convencional (tripolifosfato de sódio (STPP)) para evitar a precipitação de sais de cálcio. Também inesperadamente, uma composição de sal de magnésio solúvel em água apenas em água dura reduziu a formação de depósito de calcário a partir da água dura. Ainda, inesperadamente, água de enxágue que contém apenas um sal de magnésio solúvel em água reduziu a formação de depósito de calcário a partir da água dura em vidros após a lavagem das louças, e em peças da lavaloças que entram em contato com a água. Surpreendentemente, uma composição que compreende apenas sal de magnésio solúvel em água em água dura removeu espuma de sabão de um azulejo. Estes benefícios podem ser conseguidos com o emprego de uma

composição incluindo íons de magnésio em uma quantidade molar igual a ou em excesso sobre uma quantidade molar de íons de cálcio. Estes benefícios podem ser conseguidos a uma menor concentração de sal de magnésio solúvel em água usando um sal de magnésio solúvel em água incluindo um ânion de um sal de cálcio solúvel em água são mais eficazes do que um sal de magnésio com um ânion de um sal de cálcio insolúvel em água. Como descrito acima, esses efeitos benéficos podem ser conseguidos por uma composição incluindo água e composto de magnésio solúvel em água, mas que carece de outros materiais comumente usados em composições de limpeza. Ou seja, em certas modalidades, uma composição de apenas água e composto de magnésio solúvel em água pode exibir tais efeitos benéficos. A composição pode incluir íons de magnésio em uma quantidade molar igual a ou em excesso sobre uma quantidade molar de íons de cálcio. A composição pode incluir sal de magnésio solúvel em água usando um sal de magnésio solúvel em água incluindo um ânion de um sal de cálcio solúvel em água.

Em certas modalidades, a presente composição consiste essencialmente em água e composto de magnésio solúvel em água. Como usado neste, as expressões "que consiste essencialmente em ou "consiste essencialmente em se referem a uma composição incluindo os ingredientes listados (por exemplo, água e composto de magnésio solúvel em água), mas que carece de uma quantidade eficaz de qualquer componente de limpeza comumente usado em composições de limpeza.

Em uma modalidade, a presente composição é livre de componentes de limpeza comumente usados em composições de limpeza. Como usado neste, a expressão "livre de componentes de limpeza comumente usados em composições de limpeza" se refere a uma composição, mistura, ou ingrediente que não contém um componente de limpeza comumente usado em composições de limpeza ou para o qual um componente de limpeza comumente usado em composições de limpeza não tenha sido acrescentado. Um componente de limpeza comumente usado em composições de limpeza deveria estar presente através de contaminação de uma composição livre de componentes de limpeza comumente usados em limpando, a quantidade de componente de limpeza comumente usado em composições de limpeza deve ser menos do que 0,5 em peso %. Mais preferivelmente, a quantidade de componente de limpeza comumente usado em composições de limpeza é menos do que 0,1 % em peso, e mais preferivelmente, a quantidade de componente de limpeza comumente usado em composições de limpeza é menos do que 0,01 em peso %.

Como usado neste, "componente de limpeza comumente usado em composições de limpeza" se refere a: fonte de alcalinidade, tensoativo orgânico ou agente de limpeza (por exemplo, tensoativo ou sistema tensoativo, por exemplo, tensoativo aniônico, não-iônico, catiônico, e zwitteriônico), modificador de pH (por exemplo, fonte de alcalinidade orgânica ou inorgânica ou um agente tamponador de pH), ativador (por exemplo, ativador inorgânico tal

como silicato, carbonato, sulfato, sal ou formas ácidas dos mesmos), adjuvante de processamento, composto de oxigênio ativo, inibidor de corrosão de vidro ou metal, ativador, material funcional adjuvante de enxágue, agente branqueador, agente antiespumante, agente anti-redeposição, agente estabilizador, enzima, agente quelante ou sequestrante (por exemplo, fosfonato, fosfato, aminocarboxilato, policarboxilato, e similar), polímero detergente, amaciante, fonte de acidez, modificador de solubilidade, agente branqueador ou adicional agente branqueador, agente efervescente, ou ativador para o fonte de alcalinidade.

Como usado neste, "componente de limpeza comumente usado em composições de limpeza" não incluem agente antimicrobiano, agente endurecedor secundário, preenchedor de detergente, agente melhorador estético (ou seja, corante, aroma, perfume), composição lubrificante, dispersante, ou espessante. Em certas modalidades, a composição pode também incluir agente antimicrobiano, modificador de viscosidade (polímeros celulósicos, derivados de guar e gomas, etc.), agente melhorador estético (ou seja, corante, aroma, perfume, fragrância), lubrificante composição, dispersante, conservante, ou espessante.

Como usado neste com relação aos ingredientes das presentes composições, água se refere à água potável como obtida de um sistema municipal ou privado de águas, por exemplo, um suprimento de água público ou um poço. A água pode ser água dura, água urbana, água de poço, água fornecida por um sistema municipal de águas, água fornecida por um sistema privado de águas, água tratada, ou água diretamente do sistema ou poço, em uma modalidade, o presente método emprega água que não tenha sido tratada com um leito amaciante de água polimérico tal como em uso hoje e que requer periódica regeneração com cloreto de sódio para funcionar, em geral, a água dura se refere à água com um nível de íons de cálcio e magnésio em excesso de aproximadamente 100 ppm. Frequentemente, a razão molar de cálcio para magnésio em água dura é aproximadamente 2:1 ou aproximadamente 3:1. Embora mais lugares tenham água dura, a dureza da água tende a variar de um lugar para outro.

Composições da invenção

Em uma modalidade, a presente invenção inclui uma composição aquosa que consiste essencialmente de água e um sal de magnésio solúvel em água. Em uma modalidade alternativa, a composição aquosa ainda consiste essencialmente de espessante. Em outra modalidade, a composição aquosa consiste em água e um sal de magnésio solúvel em água. Em ainda outra modalidade, a composição aquosa consiste essencialmente de água, sal de magnésio solúvel em água, e um ingrediente adicional selecionado a partir do grupo que consiste em agente antimicrobiano, modificador de viscosidade, agente melhorador estético, lubrificante, dispersante, conservante, espessante, ou mistura dos mesmos.

Essa composição pode incluir, com a diluição para uso, íons de magnésio em uma quantidade molar igual a ou em excesso sobre uma quantidade molar de íons de cálcio.

Com a diluição para uso, a composição inclui íons de magnésio a um % em peso maior do que ou igual a metade da % em peso de íons de cálcio. O sal de magnésio solúvel em água preferivelmente inclui um ânion que forma um sal de cálcio insolúvel; e a composição aquosa, com a diluição para uso, inclui íons de magnésio em uma quantidade molar igual a ou maior do que duas vezes a quantidade molar de íons de cálcio. Uma composição aquosa da invenção preferivelmente inclui menos do que 1 % em peso de fósforo e/ou menos do que 1 % em peso de fosfato.

A presente invenção inclui uma composição incluindo um sal de magnésio solúvel em água e um ingrediente adicional selecionado a partir do grupo que consiste em agente antimicrobiano, modificador de viscosidade, agente melhorador estético, lubrificante, dispersante, conservante, espessante, ou mistura dos mesmos. Em uma modalidade alternativa, a composição consiste essencialmente de um sal de magnésio solúvel em água e um ingrediente adicional selecionado a partir do grupo que consiste em agente antimicrobiano, modificador de viscosidade, agente melhorador estético, lubrificante, dispersante, conservante, espessante, ou mistura dos mesmos.

Em uma modalidade, a composição é um bloco sólido. O bloco sólido pode incluir aproximadamente 99 a 100 % em peso de sal de magnésio solúvel em água. Em tal modalidade, a composição preferivelmente compreende menos do que 1 % em peso de fósforo e/ou menos do que 1 % em peso de fosfato.

A composição pode incluir magnésio composto a uma determinada razão para o cálcio em água. O magnésio composto pode ser um sal de magnésio solúvel em água incluindo um ânion que forma um sal hidrossolúvel com cálcio. Ânions que formam sais hidrossolúveis com ambos os íons de magnésio e íons de cálcio incluem cloreto e acetato. O sulfato forma um sal hidrossolúvel com magnésio, mas seu sal de cálcio é insolúvel em água. A composição pode carecer de uma quantidade eficaz ou ser substancialmente livre de, por exemplo, agente quelante, sequestrante, ativador, agente emulsificante, tensoativo, e agente de cobertura.

Métodos da Invenção

Contempla-se que as composições de limpeza da invenção podem ser usadas em uma larga variedade de aplicações industriais, domiciliares, em cuidados de saúde, cuidados de veículo, e outras. Alguns exemplos incluem superfície antimicrobiana, limpeza de louças, limpeza de veículos, limpeza de assoalhos, limpeza de superfícies, pré-molhos, limpeza no local, limpeza de janelas, e uma ampla variedade de outras tais aplicações. A presente invenção inclui um método de limpeza de um objeto. Esse método de limpeza preferivelmente resulta em reduzir as jatos pontuais de água dura, escamação, ou depósitos. Essa modalidade do método pode incluir colocar em contato o objeto com uma composição aquosa incluindo água e um sal de magnésio solúvel em água. O método pode também incluir

recuperar o objeto com uma quantidade aceitável de jatos pontuais de água dura, escamação, ou depósitos.

O seguinte sistema de avaliação é usado para conceituar as manchas em superfícies duras. No desenvolvimento do sistema de avaliação, foram usados vidros limpos. As superfícies com uma avaliação de 1, 1,5 e 2 são consideradas como tendo uma quantidade aceitável de manchas. As superfícies com uma avaliação de 3 têm uma quantidade marginalmente aceitável de manchas enquanto as superfícies avaliadas com um 4 ou um 5 têm quantidades de mancha inaceitáveis.

Avaliação	Manchas	Filme
1	Substancialmente nenhuma mancha	Nenhum filme
1,5	1/8 da superfície manchada	Nenhum filme a minimamente perceptível
2	¼ da superfície manchada	Traço/minimamente perceptível
3	½ da superfície manchada	Pouco filme
4	¾ da superfície manchada	Filme moderado
5	Toda a superfície manchada	Muito filme

Como usado neste, uma quantidade aceitável de jatos pontuais de água dura, escamação, ou depósitos se refere a superfícies avaliadas com um 1, 1,5 ou 2 na tabela fornecida. Em outras palavras, as superfícies com tanto quanto um quarto da superfície manchada e/ou apenas um filme presente minimamente perceptível são tidas como aceitáveis. Em outras modalidades, as superfícies com menos do que um quarto da superfície que contém manchas são tidas como aceitáveis. Em ainda outras modalidades, superfícies com até aproximadamente 1/8 da superfície que contém mancha são tidas como aceitáveis e em outros modalidades a superfície é substancialmente livre de mancha.

Durante o contato, a composição aquosa pode incluir íons de magnésio em uma quantidade molar igual a ou em excesso sobre a quantidade molar de íons de cálcio. Em uma modalidade, a composição aquosa durante o contato inclui íons de magnésio a um % em peso maior do que ou igual a metade do % em peso de íons de cálcio. Em outra modalidade, o sal de magnésio solúvel em água compreende um ânion que forma um insolúvel ou sal de cálcio moderadamente solúvel e a composição aquosa durante o contato inclui íons de magnésio em uma quantidade molar igual a ou maior do que duas vezes a quantidade molar de íons de cálcio. Aquele versado na técnica irá apreciar que quanto mais alta a solubilidade do sal de cálcio formado do ânion do solúvel magnésio composto, menor precisa ser a razão de magnésio para cálcio. Em outras palavras, se o sal de cálcio que forma é

altamente solúvel, a razão de concentração de magnésio para cálcio irá se aproximar de 1:1 enquanto, se o sal de cálcio resultante é baixo em solubilidade, a razão de magnésio para cálcio precisará ser mais alta do que 1:1.

Em uma modalidade da presente invenção a composição aquosa consiste essencialmente em água e um sal de magnésio solúvel em água, em outra modalidade, a composição aquosa consiste em água e um sal de magnésio solúvel em água. Em ainda outra modalidade, a composição aquosa consiste essencialmente em água, sal de magnésio solúvel em água, e um ingrediente adicional selecionado a partir do grupo que consiste em agente antimicrobiano, modificador de viscosidade, agente melhorador estético, lubrificante, dispersante, conservante, espessante, ou mistura dos mesmos.

O método pode ser aplicado para limpar qualquer de uma variedade de objetos. Por exemplo, colocar em contato pode incluir colocar em contato qualquer de uma variedade de objetos ou superfícies. Em uma versão do método da invenção, colocar em contato inclui enxaguar uma superfície dura. A superfície dura é selecionada a partir do grupo que consiste em azulejo cerâmico, uma janela, e uma combinação dos mesmos. A superfície dura pode existir em um banheiro ou em uma cozinha. Em outra modalidade, colocar em contato inclui enxaguar ou pré-demolhar a louça.

A invenção pode também ser usada para enxaguar ou lavar um instrumento médico ou enxaguar ou lavar um veículo em um lava-carros.

O método pode reduzir qualquer de uma variedade de efeitos indesejados da água dura. Em uma modalidade, o método pode reduzir escamação. A invenção é notavelmente eficaz em remover a espuma de sabão existente de uma superfície dura. Em tal método a espuma de sabão em um objeto é contatada com uma composição aquosa incluindo água e um sal de magnésio solúvel em água e a espuma de sabão é removida do objeto. Em outra modalidade, a composição aquosa consiste essencialmente em água e um sal de magnésio solúvel em água. A composição aquosa pode ainda consistir essencialmente em espessante. Em uma modalidade, a composição aquosa consiste em água e um sal de magnésio solúvel em água. A composição aquosa pode consistir essencialmente em água, sal de magnésio solúvel em água, e um ingrediente adicional selecionado a partir do grupo que consiste em agente antimicrobiano, modificador de viscosidade, agente melhorador estético, lubrificante, dispersante, conservante, espessante, ou mistura dos mesmos. O método pode remover espuma de sabão a partir qualquer de uma variedade de superfícies. Em uma modalidade, colocar em contato inclui colocar em contato uma superfície de banheiro. Colocar em contato pode também incluir azulejo cerâmico, uma superfície interior de uma máquina lava-louças e, remover a espuma de sabão resultando em uma superfície brilhante. Esse método pode ser empregado para remover qualquer de uma variedade de tipos de espuma de sabão. Por exemplo, a espuma de sabão pode incluir sal de cálcio de ácido graxo, sozinho ou

na presença de outros sujeiras tal como triglicerídeos e/ou proteína, que pode produzir a espuma de sabão mais aderente a superfícies.

Esse método pode ser empregado para remover espuma de sabão a partir qualquer de uma variedade de tipos de superfícies. A espuma de sabão pode estar em uma superfície de banheiro. A superfície do banheiro pode ser uma superfície em ou em torno de um chuveiro, tal como um motor de chuveiro, um fixação do encanamento, uma parede, um porta de vidro de chuveiro, ou similar. A espuma de sabão pode estar em uma superfície de uma máquina lava-louças. Em uma modalidade, a espuma de sabão é em uma superfície dura. A superfície dura pode ser um veículo, utensílio de mesa ou de cozinha, superfície arquitetônica tal como uma janela ou assoalho, ou uma bancada. Nesse método, remover eficazmente a espuma de sabão pode se referir à remoção de uma quantidade visualmente detectável da espuma de sabão da superfície. Em um aspecto remover, eficazmente a espuma de sabão resulta em uma superfície brilhante. Remover eficazmente a espuma de sabão resulta em uma superfície livre de depósito de calcário sem com para uso um leito de polímero amaciante de água. Em uma modalidade da invenção, a composição aquosa que contém excesso de íons de cálcio contém pelo menos aproximadamente 50 ppm de íons de cálcio, por exemplo, pelo menos aproximadamente 85,7 ppm de dureza devido a íons de cálcio. Em uma modalidade desse método, acrescentar inclui acrescentar o composto de magnésio solúvel em água para alcançar um total % em peso de íons de magnésio de aproximadamente metade o % em peso de íons de cálcio. Por exemplo, pelo menos aproximadamente 34,3 ppm de total de íons de magnésio para água que contém 85,7 ppm de íons de cálcio como dureza da água. Em uma modalidade desse método, acrescentar inclui acrescentar composto de magnésio solúvel em água incluindo um ânion que forma um solúvel sal com cálcio (por exemplo, $MgCl_2$) para alcançar um total % em peso de íons de magnésio de maior do que aproximadamente metade o % em peso de íons de cálcio (que é aproximadamente uma razão 1:1 molar). Em uma modalidade desse método, acrescentar inclui acrescentar composto de magnésio solúvel em água incluindo um ânion que forma um sal insolúvel com cálcio (por exemplo, $MgSO_4$) para alcançar um total % em peso de íons de magnésio de aproximadamente o % em peso de íons de cálcio (que é aproximadamente um 2:1 razão molar). A presente invenção inclui uma composição ou método que empregam composto de magnésio solúvel em água mais água para depósito de calcário controle. Em uma modalidade, a presente invenção inclui um método de reduzir a cálcio precipitado ou depósito de calcário de uma composição aquosa. Esse método pode incluir: fornecer a composição aquosa que contém excesso íons de cálcio; acrescentar um composto de magnésio solúvel em água para a composição aquosa que contém excesso íons de cálcio; que empregam composição aquosa para o qual magnésio composto foi acrescentado para limpando. A água tratada com magnésio pode ser usada para qualquer de uma variedade de

fins em que seja desejável se reduzir cálcio precipitado ou depósito de calcário a partir de uma composição aquosa. Por exemplo, esse método pode incluir empregar composição aquosa para a qual composto de magnésio foi acrescentado para enxaguar louça em lava-louças. O método pode incluir fornecer íons de magnésio a razões predefinidas para íons de cálcio em água, tal como íons de magnésio em uma quantidade molar igual a ou em excesso sobre uma quantidade molar de íons de cálcio. Tais métodos podem reduzir vantajosamente a formação de depósito de calcário ou de precipitado a partir da água dura, remover espuma de sabão, ou similar. O método pode empregar um sal de magnésio solúvel em água incluindo um ânion de um sal de cálcio solúvel em água é mais eficaz do que um sal de magnésio com um ânion de um sal de cálcio insolúvel em água.

A presente invenção também inclui um método de reduzir a precipitação de sal de cálcio a partir de uma composição aquosa. Esse método pode incluir: fornecer a composição aquosa que contém excesso íons de cálcio; acrescentar um composto de magnésio solúvel em água para a composição aquosa que contém excesso íons de cálcio; e que empregam a composição aquosa para o qual magnésio composto foi acrescentado para enxaguar louça em lava-louças, como um pré-molho para louça em lava-louças, como um detergente para louça em lava-louças, para enxaguar um veículo em um lava-carros, para enxaguar um chuveiro ou outros acessórios de banheiro, para enxaguar uma janela, ou similar. A composição pode ser livre de ativador, sequestrante, agente quelante, ou agente emulsificante. O método pode incluir fornecer íons de magnésio a razões predefinidas para íons de cálcio em água, tal como íons de magnésio em uma quantidade molar igual a ou em excesso sobre uma quantidade molar de íons de cálcio. Tais métodos pode vantajosamente reduzir formação de depósito de calcário ou de precipitado a partir da água dura, remover espuma de sabão, ou similar. O método pode empregar um sal de magnésio solúvel em água incluindo um ânion de um sal de cálcio solúvel em água são mais eficazes do que um sal de magnésio com um ânion de um sal de cálcio insolúvel em água.

A presente invenção inclui um método de limpeza de um objeto. Esse método pode incluir: fornecer um bloco sólido de um composto de magnésio solúvel em água; colocar em contato o bloco sólido com uma composição aquosa para formar uma composição aquosa incluindo composto de magnésio solúvel em água; e aplicar a composição aquosa que compreende composto de magnésio solúvel em água a um objeto para limpar o objeto. O método pode incluir fornecer íons de magnésio a razões predefinidas para íons de cálcio em água, tal como íons de magnésio em uma quantidade molar igual a ou em excesso sobre uma quantidade molar de íons de cálcio. Tais métodos podem reduzir vantajosamente a formação de depósito de calcário ou de precipitado a partir da água dura, reduzir jatos pontuais de água dura, remover espuma de sabão, ou similar. O método pode empregar um sal de magnésio solúvel em água incluindo um ânion de um sal de cálcio solúvel em água são

mais eficazes do que um sal de magnésio com um ânion de um sal de cálcio insolúvel em água.

Em uma modalidade, a presente invenção inclui uma composição em bloco sólida de limpeza. A composição em bloco sólida de limpeza pode incluir aproximadamente 99 a 100 em peso % do composto de magnésio solúvel em água.

Em outra modalidade, os presentes métodos podem incluir injeção da presente composição aquosa ou colocação da presente composição sólida no fluxo de água sendo usado para enxágue da superfície. Em uma modalidade, o presente método emprega água que não foi tratada com um leito amaciante de água polimérico tal como em uso hoje necessitando de regeneração periódica com cloreto de sódio para eficácia. Colocar em contato pode incluir qualquer de diversos métodos para aplicar uma composição, tal como pulverização da composição, imersão do objeto na composição, ou uma combinação dos mesmos. As composições podem ser aplicadas em uma variedade de áreas incluindo cozinhas, banheiros, fábricas, hospitais, consultórios dentários e plantas alimentícias, e podem ser aplicadas a uma variedade de superfícies duras com topograficamente lisa, irregular ou porosa. As superfícies adequadas duras incluem, por exemplo, superfícies arquitetônicas (por exemplo, assoalhos, paredes, janelas, pias, tabelas, bancadas e placas); utensílios de mesa; instrumentos e dispositivos médicos ou cirúrgicos de superfície dura; e embalagem de superfície dura. Tais superfícies duras podem ser produzidas a partir de uma variedade de materiais incluindo, por exemplo, cerâmica, metal, vidro, madeira ou plástico duro.

Um concentrado ou concentração para uso de uma composição da presente invenção pode ser aplicado para ou colocado em contato com um objeto por qualquer método convencional ou aparelho para a aplicação de uma composição de limpeza a um objeto. Por exemplo, o objeto pode ser espalhada com, pulverizado com, e/ou imerso na composição, ou uma solução de pronto uso produzida da composição. A composição pode ser pulverizada, ou espalhada sobre uma superfície; a composição pode ser levada a fluir sobre a superfície, ou a superfície pode ser mergulhada na composição. O contato pode ser manual ou por máquina.

Compostos hidrossolúveis de magnésio

Os compostos adequados hidrossolúveis de magnésio incluem aqueles selecionados a partir do grupo que consiste em acetato de magnésio, benzoato de magnésio, brometo de magnésio, bromato de magnésio, clorato de magnésio, cloreto de magnésio, cromato de magnésio, citrato de magnésio, formato de magnésio, hexafluorsilicato de magnésio, iodato de magnésio, iodeto de magnésio, lactato de magnésio, molibdato de magnésio, nitrato de magnésio, perclorato de magnésio, fosfinato de magnésio, salicilato de magnésio, sulfato de magnésio, sulfito de magnésio, tartrato de magnésio, tiosulfato de magnésio, um hidrato dos mesmos, e uma mistura dos mesmos. Estes sais podem ser fornecidos como

sais hidratados ou sais anidros.

Compostos adequados hidrossolúveis de magnésio incluem sais de magnésio com um ânion que também forma um solúvel sal com cálcio. Tais sais incluem aqueles selecionados a partir do grupo que consiste em acetato de magnésio, benzoato de magnésio, brometo de magnésio, bromato de magnésio, clorato de magnésio, cloreto de magnésio, cromato de magnésio, formato de magnésio, iodeto de magnésio, lactato de magnésio, nitrato de magnésio, perclorato de magnésio, fosfinato de magnésio, salicilato de magnésio, um hidrato dos mesmos, e uma mistura dos mesmos. Estes sais podem ser fornecidos como sais hidratados ou sais anidros.

Os compostos hidrossolúveis de magnésio aprovados como GRAS (Geralmente Reconhecido como Seguro) para contato direto com o alimento incluem cloreto de magnésio e sulfato de magnésio.

Um molde ou bloco comprimido sólido ou disco de composto de magnésio solúvel em água pode também conter composto de magnésio insolúvel em água. O composto insolúvel em água pode retardar a velocidade a que o composto de magnésio solúvel em água se dissolve para fornecer uma composição sólida útil de limpeza. Em certas modalidades, a razão de composto de magnésio hidrossolúvel para insolúvel em água pode ser aproximadamente 1:10 por aproximadamente 10:1, aproximadamente 1:5 por aproximadamente 5:1, ou aproximadamente 1:3 por aproximadamente 3:1.

Ingredientes adicionais

Em certas modalidades, a composição pode também incluir agente antimicrobiano, modificador de viscosidade (polímeros celulósicos, derivados de guar e gomas, etc.), agente melhorador estético (ou seja, corante, aroma, perfume, fragrância), composição lubrificante, dispersante, conservante, ou espessante. Tais ingredientes são conhecidos e são descritos em, por exemplo, Publicação de Pedido de Patente US nº 2003/0139310 e/ou nº 20060113506, os quais são incorporados neste por referência para todos os fins.

Ingredientes para Excluir

A composição pode carecer de uma quantidade eficaz ou ser substancialmente livre de, por exemplo, componentes ou ingredientes funcionais adicionais tal como agente quelante, sequestrante, ativador, agente emulsificante, tensoativo, e agente de cobertura.

A presente composição pode ser substancialmente livre de sequestrante ou agente quelante acrescentado ou, ainda, livre de acrescentado sequestrante ou agente quelante, em uma modalidade, a presente composição de limpeza é substancialmente livre ou livre de acrescentado sequestrante ou agente quelante. Agentes quelantes ou sequestrantes incluem fosfonatos, fosfatos, aminocarboxilatos, policarboxilatos, e similares.

Em uma modalidade preferida, a presente composição não inclui e o presente método não emprega um tensoativo ou sistema tensoativo. Tensoativos excluídos incluem ten-

soativos aniônicos, não-iônicos, catiônicos, e zwitteriônicos, que estão comercialmente disponíveis a partir de diversas fontes.

Em outra modalidade, a presente composição não inclui e o presente método não emprega um agente secador ou de escoamento. Um agente secador ou de escoamento é tipicamente um material orgânico hidrossolúvel ou dispersível de baixa espumação capaz de reduzir a tensão superficial da água de enxágue para promover ação de escoamento e para evitar mancha ou a formação de listas causada por água com espuma após o enxágue ser completo.

Composições de pronto uso

As presentes composições incluem composições concentradas e composições de pronto uso. Por exemplo, uma composição concentrada pode ser diluída, por exemplo, com água, para formar uma composição de pronto uso. Em uma modalidade, uma composição concentrada pode ser diluída a uma solução de pronto uso antes de aplicação para um objeto. Por razões de economia, o concentrado pode ser comercializado e um usuário final pode diluir o concentrado com água ou um diluente aquoso para uma solução de pronto uso. O nível de componentes ativos na composição concentrada é dependente do fator da diluição pretendida e a concentração desejada de sal de magnésio solúvel em água.

Geralmente, uma diluição de aproximadamente 29,57 mL por aproximadamente 75,7 L de água por aproximadamente 147,87 mL por aproximadamente 3,78 L de água é usados para aquosa composições de limpeza. No local típico de uso, o concentrado é diluído com uma maior proporção de água usando água comumente disponível torneira ou de serviço misturando os materiais a uma razão de diluição de aproximadamente 3 por aproximadamente 591,47 mL de concentrado por 378,5 L de água. Uma solução de pronto uso pode ser preparada do concentrado diluindo-se o concentrado com água a uma razão de diluição que forneça uma solução de pronto uso com as propriedades desejadas. Em uma modalidade exemplar, o concentrado pode ser diluído a um razão de peso de diluente para concentrado de pelo menos aproximadamente 20:1 ou aproximadamente 20:1 por aproximadamente 2000:1.

O concentrado pode ser diluído com água no local de uso para fornecer a solução de pronto uso. Quando a composição detergente é usada em uma máquina lava-louças automática, espera-se que o local de uso seja dentro de uma máquina lava-louças automática.

Modalidades de Sólidos

A presente invenção também se refere a composições sólidas de limpeza incluindo um composto de magnésio solúvel em água. Por exemplo, a presente invenção inclui um molde sólido em bloco de cloreto de magnésio. Por meio de exemplos, a presente invenção inclui um bloco ou disco comprimido sólido incluindo o composto de magnésio solúvel em água e carbonato de magnésio.

De acordo com a presente invenção, uma composição sólida de limpeza de um composto de magnésio solúvel em água (por exemplo, cloreto de magnésio) pode ser preparada por um método incluindo: fornecer um pó ou forma cristalina de um composto de magnésio solúvel em água (por exemplo, cloreto de magnésio); fundir o pó ou forma cristalina do composto de magnésio solúvel em água; transferir o composto fundido hidrossolúvel de magnésio em um molde; e resfriar o sal fundido para solidificá-lo. Por exemplo, um bloco sólido de cloreto de magnésio foi produzido por aquecimento do cloreto de magnésio hexahidratado ao seu ponto de fusão de aproximadamente 118°C. O sal fundido foi então transferido para um recipiente plástico para dar um sólido duro com o resfriamento à temperatura ambiente. Para formar um molde sólido do cloreto de magnésio, a presença de água de hidratação (e água adicional se desejado) permite um ponto de fusão reduzido comparado ao sal anidro, permitindo que a temperatura do processo seja reduzida a um nível prático. De acordo com a presente invenção, uma composição sólida de limpeza de um composto de magnésio solúvel em água (por exemplo, carbonato de magnésio) pode ser preparada por um método incluindo: fornecer um pó ou forma cristalina de um composto de magnésio solúvel em água (por exemplo, carbonato de magnésio); pressionar gentilmente o composto de magnésio solúvel em água para formar um sólido (por exemplo, bloco ou disco). Um bloco sólido foi produzido pela compressão de aproximadamente 50 gramas de carbonato de magnésio monohidratado por aproximadamente 20 segundos a aproximadamente 1000 psi.

Uma forma sólida (por exemplo, bloco ou disco, comprimido ou molde) de um composto de magnésio solúvel em água pode ser usada, por exemplo, para o tratamento de água potável, para o tratamento de uma instalação ou sistema domiciliar geral de água, ou para o tratamento de água alimentada em um dispositivo mecânico tal como uma máquina lava-louças, ou um lava-carros. O método pode incluir, por exemplo, colocar em contato o sólido formado de um composto de magnésio solúvel em água com água em necessidade de tratamento; e usando a água para limpar. Os íons de magnésio podem reduzir a precipitação indesejável de sais de cálcio. O magnésio pode assim tratar continuamente água à medida que a composição sólida se dissolve.

Uma composição de limpeza e enxágue sólida como usada na presente divulgação abrange uma variedade de forma incluindo, por exemplo, sólidos, aglomerados, blocos, e comprimidos, mas não pós. Deveria ser entendido que o termo "sólido" se refere ao estado da composição detergente sob as condições esperadas de armazenamento e uso da composição sólida de limpeza. Em geral, espera-se que a composição detergente continue um sólido quando fornecida a uma temperatura de até aproximadamente 37,8 °C ou maior do que 48,9 °C. Em certas modalidades, a composição sólida de limpeza é fornecida na forma de uma dose unitária. Uma dose unitária se refere a uma composição sólida de limpeza unidade com uma dimensão tal que toda a unidade é usada durante um único ciclo de lava-

gem. Quando a composição sólida de limpeza é fornecida como uma dose unitária, ela pode ter uma massa de aproximadamente 1 g por aproximadamente 50 g. Em outras modalidades, a composição pode ser um sólido, um aglomerado, ou um comprimido com um tamanho de aproximadamente 50 g a 250 g, de aproximadamente 100 g ou maior, ou aproximadamente 40 g a aproximadamente 11,000 g.

Em outras modalidades, a composição sólida de limpeza é fornecida na forma de um sólido multiuso, tal como, um bloco ou diversos aglomerados, e pode ser repetidamente usada para gerar composições detergentes aquosas para ciclos de lavagem múltiplos. Em certas modalidades, a composição sólida de limpeza é fornecida como um sólido com uma massa de aproximadamente 5 g a 10 kg. Em certas modalidades, uma forma multi-uso da composição sólida de limpeza tem uma massa de aproximadamente 1 a 10 kg. Em outras modalidades, uma forma multi-uso da composição sólida de limpeza tem uma massa de aproximadamente 5 kg por aproximadamente 8 kg. Em outras modalidades, uma forma multi-uso da composição sólida de limpeza tem uma massa de aproximadamente 5 g por aproximadamente 1 kg, ou aproximadamente 5 g e a 500 g.

Sistema de embalagem

Em algumas modalidades, a composição sólida pode ser embalada. O receptáculo ou recipiente para embalagem pode ser rígido ou flexível, e composto de qualquer material adequado para que contenha as composições produzidas de acordo com a invenção, como por exemplo, vidro, metal, plástico filme ou folha, papelão, compósitos de papelão, papel, e similar.

Vantajosamente, como a composição é processada à ou próxima à temperatura ambiente, a temperatura da mistura processada é baixa o suficiente de modo que a mistura possa ser formada diretamente no recipiente ou outros sistema de embalagem sem danificar estruturalmente o material. Como resultado, uma variedade mais ampla de materiais pode ser usada para produção do recipiente do que aquela usada para composições que são processadas e dispensadas sob condições fundidas.

A embalagem adequada usada para conter as composições é produzida de um material filme flexível e de fácil abertura.

Dispensação das Composições Processadas

A composição sólida de limpeza de acordo com a presente invenção pode ser dispensada em qualquer método adequado geralmente conhecido. A composição de limpeza e enxágue pode ser dispensada a partir de um dispensador tipo spray tal como aquele divulgado em Patente US nº 4.826.661, 4.690.305, 4.687.121, 4.426.362 e em Patente US nº Re 32.763 e 32.818, cujas divulgações são incorporado neste por referência para todos os fins. Resumidamente, um dispensador tipo spray atua por impingindo um spray de água sobre uma superfície exposta da composição sólida para dissolver uma parte da composição, e

então imediatamente direcionado a solução concentrada incluindo a composição para fora do dispensador para um reservatório de armazenamento ou diretamente a um ponto de uso. Quando usado, o produto é removido da embalagem (por exemplo) de filme e é inserido no dispensador. O spray de água pode ser produzido por um bocal de uma forma que conforme para a forma sólida. O recipiente dispensador pode também se ajustar firmemente a forma do detergente em um sistema dispensador que evita a introdução e dispensação de um detergente errado. O concentrado aquoso é geralmente direcionado para um uso local.

Em uma modalidade, a presente composição pode ser dispensada por imersão tanto intermitentemente como continuamente em água. A composição pode então dissolver, por exemplo, a uma taxa controlada ou predeterminada. A taxa pode ser eficaz para manter uma concentração de agente de limpeza dissolvido que é eficaz para limpar.

Em uma modalidade, a presente composição pode ser dispensada por raspar o sólido da composição sólida e colocar em contato as raspas com água. As raspas podem ser acrescentadas à água para fornecer uma concentração de agente de limpeza dissolvido que seja eficaz para limpeza.

A presente invenção pode ser mais bem entendida com referência aos seguintes exemplos. Pretende-se que estes exemplos sejam representativos das modalidades específicas da invenção, e não como limitadores do escopo da invenção.

Exemplos

Exemplo 1 – Os compostos hidrossolúveis de magnésio reduziram a precipitação de sais de cálcio a partir da água dura

Esse exemplo demonstra que acrescentar um íon de dureza (Mg^{2+}) à água atuou assim como um agente quelante ou sequestrante convencional (tripolifosfato de sódio (STPP)) para evitar precipitação de sais de cálcio.

Materiais e Métodos

A formação de um precipitado em água reduz a transmissão de luz visível através da água. Uma transmitância de 100% indica que nenhum precipitado foi formado, enquanto uma transmitância de 0% indica que tanto precipitado foi formado que a luz não mais passou através da amostra. A transmitância foi medida pela água que contém tanto $MgCl_2$ (presente invenção) ou STPP (exemplo comparativo) a valores de pH de aproximadamente 8, aproximadamente 10, e aproximadamente 12, e a temperaturas de aproximadamente 20 °C, aproximadamente 45 °C, e aproximadamente 70 °C. As temperaturas foram escolhidas em uma tentativa de refletir temperatura ambiente (20°C), temperatura geral de lavanderia (45°C) e temperatura de lava-louças automática geral (70°C). Os resultados são relatados nas Figuras 1-6 e nas Tabelas abaixo.

Resultados

Os dados obtidos são mostrados nas Figuras 1-6 e nas Tabelas correspondentes

abaixo.

Os gráficos nas Figuras 1-6, onde cada qual tem um eixo x, y, e z. O eixo x é uma medida da razão molar de cálcio para ativador, por exemplo, STPP ou composto de magnésio solúvel em água. O eixo y é uma medida do nível de transmitância de luz através de as amostras com 0% sendo nenhuma luz transmitida e 100% sendo todo o feixe de luz transmitida. A perda total ou parcial de transmitância ocorre como uma consequência da presença de formação de particulado nas amostras inicialmente limpas. Um ativador eficaz evita ou reduz a precipitação resultando em uma amostra limpa. O eixo z é uma medida da temperatura teste, variando de 20-60 °C. a Figura 1 é ilustrativa de um exemplo comparativo. A Figura 1 é um gráfico do desempenho de STPP como um ativador na presença de diversos níveis de cálcio, a diversas temperaturas, e a um pH constante de 8 e ilustrando o impacto de razão Ca/ativador e temperatura na construção do desempenho de STPP. Os dados para A Figura 1 são fornecidos na tabela abaixo. Geralmente, o gráfico da Figura 1 mostra que STPP é um bom agente quelante e tão esperado à medida que a concentração de íons de cálcios aumenta e à medida que a temperatura aumenta, STPP tem eficácia decrescente na quelação de íons de cálcios como refletido na redução na transmitância das amostras.

pH	T(C)	ppm CaCO ₃	% de Transmi- tância	Ca/STPP (peso)	Ca/STPP (molar)
8	20	50	100	0,07	0,61
8	20	300	81,1	0,40	3,68
8	20	600	67,4	0,80	7,36
8	45	50	99,2	0,07	0,61
8	45	300	72,6	0,40	3,68
8	45	600	64,1	0,80	7,36
8	70	50	99,1	0,07	0,61
8	70	300	41,3	0,40	3,68
8	70	600	41,5	0,80	7,36

A Figura 2 é ilustrativa da invenção. A Figura 2 é um gráfico do desempenho de cloreto de magnésio evitando a precipitação na presença de diversos níveis de cálcio, a diversas temperaturas, e a um pH constante de 8. Os dados para Figura 2 são fornecidos na tabela abaixo. Esse gráfico mostra que um sal de magnésio solúvel em água (por exemplo, cloreto de magnésio) foi inesperadamente capaz de controlar a precipitação de dureza da água ainda a um pH neutro. Geralmente, o gráfico de Figura 2 mostra que cloreto de magnésio é um bom agente quelante e à medida que a concentração de íons de cálcios aumenta e à medida que a temperatura aumenta, cloreto de magnésio tem eficácia decrescente na

quelação de íons de cálcio como refletido na redução da transmitância das amostras. Os resultados mostrados na Figura 2 são surpreendentemente consistentes com aqueles mostrados na Figura 1 comparativa.

pH	T(°C)	ppm CaCO ₃	% de Transmissão	Ca/STPP (peso)	Ca/STPP (molar)
8	20	50	98,1	0,07	0,32
8	20	300	91,1	0,40	1,90
8	20	600	48	0,80	3,81
8	45	50	96,2	0,07	0,32
8	45	300	92,3	0,40	1,90
8	45	600	55,8	0,80	3,81
8	70	50	96,3	0,07	0,32
8	70	300	92,3	0,40	1,90
8	70	600	50,9	0,80	3,81

5 A Figura 3 é um gráfico ilustrativo de um exemplo comparativo. A Figura 3 mostra o desempenho de STPP como um ativador na presença de diversos níveis de cálcio, a diversas temperaturas, e a um pH constante de 10. Os dados para Figura 3 são fornecidos na tabela abaixo. Uma comparação desse gráfico com os resultados obtidos a pH 8 (Figura 1) mostra que a alcalinidade aumentada dá desempenho reduzido de construção a altas temperaturas, particularmente em torno de 60 °C.

pH	T(°C)	ppm CaCO ₃	% de Transmissão	Ca/STPP (peso)	Ca/STPP (molar)
10	20	50	99,7	0,07	0,61
10	20	300	70,6	0,40	3,68
10	20	600	51,2	0,80	7,36
10	45	50	98,5	0,07	0,61
10	45	300	49,9	0,40	3,68
10	45	600	36,8	0,80	7,36
10	70	50	98,2	0,07	0,61
10	70	300	22,4	0,40	3,68
10	70	600	26	0,80	7,36

10 A Figura 4 é um gráfico ilustrativo da invenção. A Figura 4 mostra o desempenho de cloreto de magnésio evitando a precipitação na presença de diversos níveis de cálcio, a di-

versas temperaturas, e a um pH constante de 10. Os dados para Figura 4 são fornecidos na tabela abaixo. Esse gráfico mostra que um sal de magnésio solúvel em água (por exemplo, cloreto de magnésio) foi inesperadamente capaz de controlar a precipitação de dureza da água ainda a um pH básico. A alcalinidade aumentada não afetou significativamente o grau de precipitação de cálcio comparado a pH 8 (Figura 2). Isto é inesperado.

pH	T(C)	ppm CaCO ₃	% de Transmi- tância	Ca/STPP (peso)	Ca/STPP (molar)
10	20	50	97,4	0,07	0,32
10	20	300	87,8	0,40	1,90
10	20	600	37,6	0,80	3,81
10	45	50	96,5	0,07	0,32
10	45	300	81,1	0,40	1,90
10	45	600	35,4	0,80	3,81
10	70	50	86,1	0,07	0,32
10	70	300	72,4	0,40	1,90
10	70	600	38,1	0,80	3,81
10	45	300	79,9	0,40	1,90
10	45	300	82	0,40	1,90
10	45	300	81,4	0,40	1,90

A Figura 5 é um gráfico ilustrativo de um exemplo comparativo. A Figura 5 mostra o desempenho de STPP como um ativador na presença de diversos níveis de cálcio, a diversas temperaturas, e a um pH constante de 12. Os dados para Figura 5 são fornecidos na tabela abaixo. Esse gráfico mostra que STPP parou de atuar no controle de precipitação de cálcio a razões molares de 4 Ca/STPP e mais altas com transmitância de luz em queda por aproximadamente 20%. Mais uma vez altas temperaturas produzem o sistema STPP mais sensível para dureza da água.

pH	T(C)	ppm CaCO ₃	% de Transmi- tância	Ca/STPP (peso)	Ca/STPP (molar)
12	20	50	98,8	0,07	0,61
12	20	300	35,4	0,40	3,68
12	20	600	25,5	0,80	7,36
12	45	50	99,2	0,07	0,61
12	45	300	26,4	0,40	3,68
12	45	600	19,7	0,80	7,36

12	70	50	100	0,07	0,61
12	70	300	20,3	0,40	3,68
12	70	600	13,4	0,80	7,36

A Figura 6 é ilustrativa da invenção. Figura 6 mostra um gráfico do desempenho de cloreto de magnésio evitando a precipitação na presença de diversos níveis de cálcio, a diversas temperaturas, e a um pH constante de 12. Uma comparação desse gráfico com a Figura 5 mostra que sob condições muito alcalinas um composto de magnésio solúvel em água tal como cloreto de magnésio é comparável a STPP em controlar dureza da água.

pH	T(C)	ppm CaCO ₃	% de Transmissão	Ca/STPP (peso)	Ca/STPP (molar)
12	20	50	78,9	0,07	0,32
12	20	300	65,9	0,40	1,90
12	20	600	30,9	0,80	3,81
12	45	50	69	0,07	0,32
12	45	300	57,6	0,40	1,90
12	45	600	27,6	0,80	3,81
12	70	50	62,9	0,07	0,32
12	70	300	51,1	0,40	1,90
12	70	600	24,7	0,80	3,81

Discussão

Como pode ser visto nas Figuras 1-6, cloreto de magnésio se igualou ou superou a capacidade de STPP para amaciar a água sob mais condições. Por ter se igualado ou superado a capacidade nós queremos dizer que o cloreto de magnésio reduziu depósito de cálcio (como refletido por percentual de transmitância) a um nível comparável a ou menor do que conseguido com STPP, por exemplo, para mais razões molares de cálcio e ativador. Em particular, o desempenho de cloreto de magnésio a valores de pH de 8 e 10 superou o desempenho de STPP a todos os valores de temperatura.

A um valor de pH de 12, o cloreto de magnésio começou a aproximadamente 80% de transmitância, mas teve uma inclinação menor comparado a STPP. A menor inclinação indica melhor controle de precipitação de dureza da água como a razão de cálcio/ativador aumentada.

Exemplo 2 – Os compostos hidrossolúveis de magnésio reduziram a formação de escamas a partir da água dura

Esse Exemplo demonstra que acrescentar um íon de dureza (Mg^{2+}) à água reduziu

a formação de depósito de calcário a partir da água dura.

Materiais e Métodos

Água de torneira com 291,34 ppm de dureza e uma razão 2:1 Ca:Mg de peso foi misturada com diversos níveis de cloreto de magnésio e então incubada em garrafas de vidro em um forno 6 a °C por aproximadamente duas semanas. As garrafas foram então visualmente avaliadas para a formação de depósito de calcário.

Resultados

Os resultados são apresentados na tabela abaixo.

Cloreto de magnésio acrescentado (peso %)	Escamação na garrafa
0	presente
0,007	presente
0,067	presente
0,48	nenhuma
2,4	nenhuma
7,2	nenhuma
14	nenhuma

Os dados mostram claramente o benefício de se acrescentar sal de magnésio solúvel em água para a água de torneira. Em particular, quando 0,48 % em peso ou mais de cloreto de magnésio foi acrescentado, não foi observada nenhuma formação de depósito de calcário na superfície da garrafa de vidro. Por contraste, tanto quando nenhum magnésio de esteve presente, ou quando menos cloreto de magnésio foi acrescentado, a formação de depósito de calcário foi observada na superfície da garrafa de vidro.

Exemplo 3 – A injeção de compostos hidrossolúveis de magnésio no ciclo de enxágue reduziu a formação de escamas a partir da água dura em máquina lava-louças

Esse exemplo demonstra que, injeção de apenas um íon de dureza (Mg^{2+}) em água de enxágue reduziu a formação de depósito de calcário a partir da água dura em uma máquina lava-louças.

Materiais e Métodos

Uma máquina lava-louças foi operada por 100 ciclos usando água dura com 291,34 ppm para os ciclos de lavagem e de enxágue sem o acréscimo de nenhum agente de enxágue. Uma máquina lava-louças foi operada para 100 ciclos usando água dura com 291,34 ppm e com composto de magnésio solúvel em água, sulfato de magnésio, introduzido como o único agente de enxágue. O sulfato de magnésio foi introduzido a uma razão molar de íons de magnésio para íons de cálcio de 1:1. Não se usou nenhum detergente em qualquer dos ciclos de lavagem.

Resultados

As Figuras 7 e 8 são fotografias de interiores de máquina lava-louças após 100 ciclos de operação usando água dura com 291,34 ppm apenas ou usando água dura com 291,34 ppm e com composto de magnésio solúvel em água, sulfato de magnésio, introduzido como o único agente de enxágue.

A presença de sal de magnésio solúvel em água, sulfato de magnésio, como o único agente de enxágue evitou a formação da água dura depósito de calcário em metal como mostrados na Figura 8. A Figura 8 mostra o interior de uma máquina lava-louças automática sem substancialmente nenhum depósito de calcário, na verdade, o interior de Figura 8 é brilhante e aparece como deveria o interior de uma máquina lava-louças automática nova. A Figura 7 mostra considerável depósito de calcário de água dura no interior da máquina. O depósito de calcário é opaco e a máquina lava-louças aparece como se um pó branco tivesse sido depositado nas superfícies interiores. Não foi preciso nenhum ativador ou agente de cobertura para se obter esse benefício.

Exemplo 4 – O sulfato de magnésio como uma fonte de íons de magnésio em excesso sobre íons de cálcio reduziu a formação de escamas em vidros

Esse Exemplo demonstra que enxaguando vidros com água dura que contém apenas íons de dureza (Mg^{2+}) acrescentados reduziu a formação de depósito de calcário a partir da água dura em vidros quando íons de magnésio estiveram em excesso sobre íons de cálcio.

Materiais e Métodos

Um vidro foi operado em uma máquina lava-louças por 100 ciclos usando água dura com 291,34 ppm para o ciclos de lavagem e enxágue sem nenhum agente de enxágue acrescentado. Outros vidros foram operado em uma máquina lava-louças por 100 ciclos usando água dura com 291,34 ppm em uma máquina lava-louças com composto de magnésio solúvel em água, sulfato de magnésio, introduzido como o único agente de enxágue. Em séries separadas de 100 ciclos, o sulfato de magnésio foi introduzido a concentrações variantes para fornecer razões molares de íons de magnésio para íons de cálcio de 1:1, 1,5:1, 2:1, 2,5: 1, e 3:1. Não se usou nenhum detergente em qualquer dos ciclos de lavagem.

Resultados

Os resultados na Figura 9 mostram que composto de magnésio solúvel em água, sulfato de magnésio, como o único agente de enxágue reduziu e evitou formação de escamas da água dura em vidraria. Na Figura 9, vidro "C" é um controle usando água dura sozinha como o agente de enxágue. Os outros vidros foram enxaguados usando diversos razões molares de magnésio para cálcio variando de 1 -3 moles íons de magnésio para íons de cálcio.

Estas razões são com base na quantidade total de magnésio presente incluindo

aquela presente na água de entrada. O Vidro "C" na Figura 9 é turvo em aparência. Ele tem a aparência como se tivesse sido congelado ou tem sido causticado com um causticador. O Vidro 1:1 é ainda mais turvo ou mais congelado do que o controle vidro. Os Vidros 1,5:1 até 3:1 são crescentemente mais limpos em aparência do que o vidro anterior (menor razão) até que o vidro 3:1 não tenha substancialmente nenhuma formação de filme, mancha, turbidez, ou aparência causticada. Diferente dos depósitos no metal da máquina lava-louças, enxaguar os vidros com uma razão 1:1 de magnésio para cálcio aumentou a precipitação de escamas da água dura em relação ao controle. Entretanto, uma razão 1,5:1 e mais alta deu significativa melhora até um vidro livre de depósito de calcário a uma razão de 3:1.

Exemplo 5 – O sal solúvel de magnésio incluindo ânion de sal de cálcio solúvel reduziu a formação de escamas a partir da água dura em lava-louças a razões menores

Esse Exemplo mostra um sal de magnésio solúvel em água (MgCl_2) fornecendo um ânion que forma um sal de cálcio solúvel em água reduziu formação de depósito de calcário a partir da água dura a menores razões. De Mg^{2+} para Ca^{2+} do que um sal de magnésio (MgSO_4) fornecendo um ânion de um sal de cálcio insolúvel em água.

Materiais e Métodos

Um primeiro vidro e um segundo vidro foram operados em uma máquina lava-louças por 100 ciclos usando água dura com 291,34 ppm em uma máquina lava-louças com composto de magnésio solúvel em água, cloreto de magnésio ou sulfato de magnésio, introduzido como o único agente de enxágue. Os compostos hidrossolúveis de magnésio foram introduzidos a razões molares de íons de magnésio para íons de cálcio de 1:1. Não se usou nenhum detergente em qualquer dos ciclos de lavagem.

Resultados

Os resultados na Figura 10 comparam vidros enxaguados com duas fontes de composto de magnésio solúvel em água como a fonte dos íons de magnésio acrescentados. Cloreto de magnésio e cloreto de cálcio são ambos os solúvel. Entretanto, sulfato de magnésio é solúvel, mas sulfato de cálcio é apenas levemente solúvel.

Composto	Solubilidade em água (20 °C)
Cloreto de magnésio	54,6
Sulfato de magnésio	33,7
Cloreto de cálcio	42,0
Sulfato de cálcio	0,2

De modo interessante, o cloreto de magnésio reduziu eficazmente a formação de depósito de calcário a partir da água dura a uma menor concentração do que sulfato de magnésio.

Descobriu-se que um magnésio composto tal como cloreto de magnésio onde o sal de cálcio análogo é hidrossolúvel é mais eficaz em evitar escamas da água dura do que um onde o sal de cálcio análogo é insolúvel em água. A Figura 10 ilustra isso a uma razão 1:1 molar de íons de magnésio totais para íons de cálcio para ambos os sais. O vidro na esquerda, tratado com uma razão 1:1 molar de $\text{MgCl}_2\text{OH}_2\text{O}$ é substancialmente limpo enquanto o vidro na direita, tratado com uma razão 1:1 molar de $\text{MgSO}_4\text{TH}_2\text{O}$ é completamente turvo. O vidro tratado com MgSO_4 (direita) aparece como se ele estivesse empoeirado completamente com um pó aderente.

Exemplo 6 – A água contendo o composto de magnésio solúvel em água removeu a espuma de sabão

Surpreendentemente, enxaguando um azulejo com água dura que contém apenas íons de dureza (Mg^{2+}) acrescentados removeu a espuma de sabão do azulejo.

Materiais e Métodos

Uma mistura diluída de sabão de coco, água dura, e carbonato de cálcio foi colocada em um azulejo cerâmico preto e deixada para secando ao ar. Isso foi repetido cinco vezes, produzindo um azulejo muito sujo. Uma primeira seção do azulejo sujo foi imersa em água dura não aquecida com 291,34 ppm por aproximadamente 1 minuto. Uma segunda seção do sujo azulejo foi imersa em água dura não aquecida com 291,34 ppm misturada com aproximadamente 400 ppm de cloreto de magnésio. A seção média do azulejo não foi demolhada depois de ser suja.

Resultados

A parte do azulejo que foi imersa em água dura sem íons de magnésio apresentou considerável espuma de sabão. A parte do azulejo imersa em água dura que contém 400 ppm cloreto de magnésio apresentou significativamente menos espuma de sabão comparado ao partes do azulejo que foram imersas apenas em água dura ou não tratada. A água que contém composto de magnésio solúvel em água sem um ativador ou tensoativo eficazmente removeu espuma de sabão.

O cloreto de magnésio foi acrescentado para obter um razão de peso de íons de magnésio para íons de cálcio de 2:1 na composição de hidrossolúveis íons de magnésio. Surpreendentemente, uma composição de um sal de magnésio solúvel em água incluindo íons de magnésio em excesso de íons de cálcio, irá não apenas reduzir ou evitar formação de depósito de calcário a partir da água dura, mas it irá também remover espuma de sabão.

Exemplo 6 – O composto de magnésio solúvel em água reduziu a formação de listas por limpa-vidros

Esse exemplo demonstra que lavar uma janela com uma formulação limpa-vidros convencional misturada com Mg^{2+} limpa o janela melhor do que o limpa-vidros convencional sem o íon de dureza adicional.

Materiais e Métodos

Um lado de uma janela foi lavado com um limpa-vidros comercialmente disponível. O outro lado foi lavado com o mesmo limpa-vidros comercialmente disponível contendo 200 ppm de sal de magnésio solúvel em água, por exemplo, cloreto de magnésio.

5 Resultados

A metade esquerda da janela foi limpa com convencional limpa-vidros com 200ppm cloreto de magnésio. A metade direita da janela foi limpa com o mesmo convencional limpa-vidros sem a adição de cloreto de magnésio. A formação de listas no vidro foi muito reduzida com a adição de sal de magnésio solúvel em água para o formula. Surpreendentemente, a
10 composição de limpa-vidros com sal de magnésio solúvel em água limpa o vidro melhor do que o limpa-vidros sozinho.

Exemplo 7 – O composto de magnésio solúvel em água removeu ferrugem

Surpreendentemente, demolhar um objeto enferrujado em água que contém apenas acrescentado íon de dureza (Mg^{2+}) removeu a ferrugem do objeto.

15 Materiais e Métodos

Pedaços de aço enferrujado foram colocados em dois béqueres. Um béquer continha 400ppm cloreto de magnésio em 291,34 ppm de água. O outro continha 291,34 ppm de água. Após duas horas na bancada, os pedaços de aço foram removidos.

Resultados

20 A água no béquer que contém aço enferrujado em 400 ppm de cloreto de magnésio em 291,34 ppm de água foi colorida com a ferrugem. Após demolhar, a água dura continha alguns pequenos pedaços de ferrugem, mas foi geralmente. A água dura não dissolveu a ferrugem. A água misturada com sal de magnésio solúvel em água dissolveu a ferrugem.

Exemplo 8 – Os compostos hidrossolúveis de magnésio protegem as superfícies

25 Esse Exemplo ilustra que se descobriu que o composto de magnésio solúvel em água (por exemplo, cloreto de magnésio) protege uma superfície da água dura.

Materiais e Métodos

O ângulo de contato de água deionizada em azulejo cerâmicos foi estudado. Os azulejos foram primeiro enxaguados com uma solução a 1000 ppm tanto de cloreto de magnésio como sulfato de magnésio e então secos. O ângulo de contato de água deionizada
30 nos azulejos foi medido e os azulejos então enxaguados com água dura com 291,34 ppm, secos, e o ângulo de contato de água deionizada medido novamente.

Resultados

Ângulo de contato da água		
Antes do enxágüe com água dura	Após o enxágüe com água dura	Razão de- pois/antes

Não-tratado	37	48	1,3
MgCl ₂	21	28	1,3
MgSO ₄	11	24	2,2

Discussão

Foi hipotetizado que os benefícios de compostos hidrossolúveis de magnésio devem ser uma consequência não apenas da solubilidade em água dos sais de cálcio potenciais que poderiam se formar em solução, mas também da interação do composto de magnésio com substratos contendo cálcio tal como vidro e cerâmica. Para testar essa hipótese, o ângulo de contato de água deionizada em azulejo cerâmicos foi estudado. Melhor proteção de um substrato contendo cálcio foi indicada por efeito reduzido de um enxágue com água dura no ângulo de contato de água no substrato. Em outras palavras, uma menor razão do ângulo de contato de água antes de e após enxágue com água dura do substrato se refere à melhor proteção do substrato a partir da água dura. Os dados demonstram que cloreto de magnésio forneceu superior proteção para um substrato contendo cálcio tal como um azulejo cerâmico comparado a sulfato de magnésio.

Exemplo 9 - Composições Sólidas de Composto de magnésio solúvel em água

Cloreto de magnésio foi preparado como um molde bloco sólido. Carbonato de magnésio foi preparado como um comprimido sólido.

Métodos e Resultados

Os sólidos podem ser preparados a partir de pós ou materiais cristalinos por fusão e então transferência do material fundido em um molde para solidificação com o resfriamento. Um bloco sólido de cloreto de magnésio foi produzido pelo aquecimento de cloreto de magnésio hexahidratado para seu ponto de fusão de aproximadamente 118°C. O sal fundido foi então transferido para um recipiente plástico para render um sólido duro com o resfriamento à temperatura ambiente.

Um bloco sólido foi produzido pela compressão de aproximadamente 50 gramas de carbonato de magnésio monohidratado por aproximadamente 20 segundos a aproximadamente 1000 psi.

Embora o carbonato de magnésio seja insolúvel em água, um bloco comprimido também poderia ser produzido o incluindo tanto o carbonato de magnésio e um sal de magnésio solúvel em água, como cloreto de magnésio.

Discussão

Um comprimido ou molde sólido de um composto de magnésio solúvel em água pode ser usado, por exemplo, para o tratamento de água potável, para o tratamento de uma instalação ou sistema domiciliar geral de água, ou para o tratamento de água alimentada em um dispositivo mecânico tal como uma máquina lava-louças, lava-roupas, ou lava-carros.

Por acrescentar composto de magnésio à composição sólida, quando a composição é diluída a uma solução de pronto uso, os íons de magnésio podem reduzir a precipitação indesejável de sais de cálcio. O magnésio pode assim tratar continuamente o equipamento à medida que a composição sólida se dissolve. O cloreto de magnésio e o sulfato de magnésio atendem às exigências de GRAS do FDA (Food and Drug Administration) e são aprovados como um aditivo alimentar direto sem restrições. Sem pretender estar limitado pela teoria, acredita-se que, no comprimido sólido de carbonato de magnésio, a água de hidratação pode ser um agente de ligação no bloco. Para formar um molde sólido a partir de cloreto de magnésio, a presença de água de hidratação (e água adicional se desejado) permite um ponto de fusão reduzido comparado ao sal anidro, permitindo que a temperatura do processo seja reduzida a um nível prático.

A invenção foi descrita com referência às várias específicas e preferidas modalidades e técnicas. Entretanto, deveria ser entendido que muitas variações e modificações podem ser produzidas desde que permaneçam dentro do espírito e escopo da invenção.

REIVINDICAÇÕES

1. Método de limpar louça **CARACTERIZADO** por compreender:

colocar a louça, em uma máquina lava-louças automática, em contato com uma
composição aquosa que consiste essencialmente de água e um sal de magnésio solúvel em
5 água;

em que a composição aquosa, durante o contato, compreende íons magnésio em
uma quantidade molar igual a ou em excesso sobre uma quantidade molar de íons cálcio;

recuperar a louça com uma quantidade aceitável de jatos pontuais de água dura.

2. Método, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a
10 composição aquosa é substancialmente livre de um componente funcional adicional selecionado a partir do grupo que consiste essencialmente em uma fonte de alcalinidade, tensoativo orgânico ou agente de limpeza, modificador de pH, agente de abrasão, adjuvante de processamento, composto de oxigênio ativo, inibidor de corrosão de vidro ou metal, ativador, material funcional adjuvante de enxágue, agente branqueador, agente antiespumante, agente
15 te anti-redeposição, agente estabilizador, enzima, agente quelante, polímero detergente, amaciante, fonte de acidez, modificador de solubilidade, agente branqueador, agente efervescente, e ativador para a fonte de alcalinidade, e qualquer combinação dos mesmos.

3. Método, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a
composição aquosa é substancialmente livre de agente quelante, tensoativo e agente de
20 cobertura.

4. Método, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o
sal de magnésio solúvel em água compreende um ânion que forma um sal de cálcio solúvel.

5. Método, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que
uma quantidade aceitável de jatos pontuais de água dura compreende até aproximadamente
25 um quarto da superfície manchada.

6. Método, de acordo com a reivindicação 4, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o
sal de magnésio solúvel em água é cloreto de magnésio.

7. Método, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que:
o sal de magnésio solúvel em água compreende um ânion que forma um sal de cálcio
30 moderadamente solúvel; e

a composição aquosa, durante o contato, compreende íons magnésio em uma
quantidade molar igual a ou maior do que duas vezes a quantidade molar de íons cálcio.

8. Método, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o
sal de magnésio solúvel em água é selecionado a partir do grupo que consiste em acetato
35 de magnésio, benzoato de magnésio, brometo de magnésio, bromato de magnésio, clorato de magnésio, cloreto de magnésio, cromato de magnésio, citrato de magnésio, formato de

magnésio, hexafluorsilicato de magnésio, iodato de magnésio, iodeto de magnésio, lactato de magnésio, molibdato de magnésio, nitrato de magnésio, perclorato de magnésio, fosfinato de magnésio, salicilato de magnésio, sulfato de magnésio, sulfito de magnésio, tiosulfato de magnésio, um hidrato destes, e suas misturas.

5 9. Método, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a composição aquosa consiste em água, sal de magnésio solúvel em água, e um ingrediente adicional selecionado a partir do grupo que consiste em agente antimicrobiano, modificador de viscosidade, agente melhorador estético, lubrificante, dispersante, conservante, espesante e suas misturas.

10 10. Método, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a composição aquosa consiste em água e sal de magnésio solúvel em água.

 11. Método, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que colocar em contato compreende enxaguar ou pré-molhar a louça.

15 12. Método, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que colocar em contato compreende enxaguar ou pré-molhar um instrumento médico.

 13. Método, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** por compreender ainda reduzir a precipitação de sal de cálcio ou reduzir a escamação ou reduzir a deposição de sólidos.

20 14. Método, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a composição aquosa durante o contato compreende íons magnésio a uma razão molar de magnésio para cálcio maior que ou igual a um.

 15. Método de limpar uma superfície dura **CARACTERIZADO** por compreender: colocar em contato a superfície dura com uma composição aquosa que consiste essencialmente em água e um sal de magnésio solúvel em água;

25 em que a composição aquosa durante o contato compreende íons magnésio em uma quantidade molar igual a ou em excesso sobre uma quantidade molar de íons cálcio; alcançar a superfície dura com uma quantidade aceitável de jatos pontuais de água dura.

30 16. Método, de acordo com a reivindicação 15, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a composição aquosa é substancialmente livre de qualquer componente funcional adicional selecionado a partir do grupo que consiste essencialmente em fonte de alcalinidade, tensoativo orgânico ou agente de limpeza, modificador de pH, agente de abrasão, adjuvante de processamento, composto de oxigênio ativo, inibidor de corrosão de vidro ou metal, ativador, material funcional adjuvante de enxágue, agente branqueador, agente antiespumante, agente anti-redeposição, agente estabilizador, enzima, agente quelante, polímero detergente, amaciante, fonte de acidez, modificador de solubilidade, agente branqueador, agente efer-

35

vescente, ativador para o fonte de alcalinidade, e combinações dos mesmos.

17. Método, de acordo com a reivindicação 15, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a composição aquosa é substancialmente livre de agente quelante, tensoativo e agente de cobertura.

5 18. Método, de acordo com a reivindicação 15, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o sal de magnésio solúvel em água compreende um ânion que forma um sal de cálcio solúvel.

19. Método, de acordo com a reivindicação 18, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o sal de magnésio solúvel em água é selecionado a partir do grupo que consiste em acetato de magnésio, benzoato de magnésio, brometo de magnésio, bromato de magnésio, clorato de magnésio, cloreto de magnésio, cromato de magnésio, citrato de magnésio, formato de magnésio, hexafluorsilicato de magnésio, iodeto de magnésio, lactato de magnésio, nitrato de magnésio, perclorato de magnésio, fosfinato de magnésio, sulfato de magnésio, sulfito de magnésio, molibdato de magnésio, salicilato de magnésio, tiosulfato de magnésio, um hidra-
15 to destes, e suas misturas.

20. Método, de acordo com a reivindicação 18, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o sal de magnésio solúvel em água é cloreto de magnésio.

21. Método, de acordo com a reivindicação 15, **CARACTERIZADO** pelo fato de que:

20 o sal de magnésio solúvel em água compreende um ânion que forma um sal de cálcio moderadamente solúvel; e

a composição aquosa durante o contato compreende íons magnésio em uma quantidade molar igual a ou maior do que duas vezes a quantidade molar de íons cálcio.

22. Método, de acordo com a reivindicação 15, **CARACTERIZADO** pelo fato de que
25 uma quantidade aceitável de jatos pontuais de água dura compreende até aproximadamente um quarto da superfície que contém manchas.

23. Método, de acordo com a reivindicação 15, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a composição aquosa consiste em água, sal de magnésio solúvel em água, e um ingrediente adicional selecionado a partir do grupo que consiste em agente antimicrobiano, modifica-
30 dor de viscosidade, agente melhorador estético, lubrificante, dispersante, conservante, espessante, e mistura dos mesmos.

24. Método, de acordo com a reivindicação 15, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a composição aquosa consiste em água e sal de magnésio solúvel em água.

25. Método, de acordo com a reivindicação 15, **CARACTERIZADO** por compreen-
35 der ainda reduzir a precipitação de sal de cálcio, escamação ou deposição de sólidos.

26. Método, de acordo com a reivindicação 15, **CARACTERIZADO** pelo fato de que

a composição aquosa, durante o contato, compreende íons magnésio a uma razão molar de magnésio para cálcio maior do que ou igual a um.

27. Método, de acordo com a reivindicação 15, **CARACTERIZADO** pelo fato de que colocar em contato compreende enxaguar a superfície dura.

5 28. Método, de acordo com a reivindicação 27, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a superfície dura é selecionada a partir do grupo que consiste essencialmente em azulejo cerâmico, uma janela, e suas combinações.

29. Método, de acordo com a reivindicação 15, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a superfície dura inclui espuma de sabão e colocar em contato remove a espuma de sabão
10 da superfície.

30. Método de limpar louça **CARACTERIZADO** por compreender:

colocar em contato a louça, em uma máquina lava-louças automática, com uma composição aquosa que consiste em água, um sal de magnésio solúvel em água e um ingrediente adicional selecionado a partir do grupo que consiste em água, agente antimicrobi-
15 ano, modificador de viscosidade, agente melhorador estético, lubrificante, dispersante, conservante, espessante, ou mistura dos mesmos;

em que a composição aquosa durante o contato compreende íons magnésio em uma quantidade molar igual a ou em excesso sobre uma quantidade molar de íons cálcio;

recuperar a louça com uma quantidade aceitável de jatos pontuais de água dura.

20 31. Método, de acordo com a reivindicação 30, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o sal de magnésio solúvel em água compreende um ânion que forma um sal de cálcio solúvel.

32. Método, de acordo com a reivindicação 31, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o sal de magnésio solúvel em água é selecionado a partir do grupo que consiste em acetato
25 de magnésio, benzoato de magnésio, brometo de magnésio, bromato de magnésio, clorato de magnésio, cloreto de magnésio, cromato de magnésio, citrato de magnésio, formato de magnésio, hexafluorsilicato de magnésio, iodato de magnésio, iodeto de magnésio, lactato de magnésio, molibdato de magnésio, nitrato de magnésio, perclorato de magnésio, fosfina-
to de magnésio, salicilato de magnésio, sulfato de magnésio, sulfito de magnésio, tiosulfato
30 de magnésio, um hidrato destes, e suas misturas.

33. Método, de acordo com a reivindicação 31, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o sal de magnésio solúvel em água é cloreto de magnésio.

34. Método, de acordo com a reivindicação 30, **CARACTERIZADO** pelo fato de:

o sal de magnésio solúvel em água compreende um ânion que forma um sal de cálcio insolúvel; e
35

a composição aquosa, durante o contato, compreende íons magnésio em uma

quantidade molar igual a ou maior do que duas vezes a quantidade molar de íons cálcio.

35. Método, de acordo com a reivindicação 30, **CARACTERIZADO** pelo fato de que uma quantidade aceitável de jatos pontuais de água dura compreende até aproximadamente um quarto da superfície manchada.

5 36. Método, de acordo com a reivindicação 30, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a composição aquosa consiste em água e sal de magnésio solúvel em água.

37. Método de limpar uma superfície dura **CARACTERIZADO** por compreender:

colocar em contato a superfície dura com uma composição aquosa que consiste em água, um sal de magnésio solúvel em água e um ingrediente adicional selecionado a partir
10 do grupo que consiste em água, agente antimicrobiano, modificador de viscosidade, agente melhorador estético, lubrificante, dispersante, conservante, espessante, ou suas mistura;

em que a composição aquosa, durante o contato, compreende íons magnésio em uma quantidade molar igual a ou em excesso sobre uma quantidade molar de íons cálcio;

alcançar a superfície dura com uma quantidade aceitável de jatos pontuais de água
15 dura.

38. Método, de acordo com a reivindicação 37, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o sal de magnésio solúvel em água compreende um ânion que forma um sal de cálcio solúvel.

39. Método, de acordo com a reivindicação 38, **CARACTERIZADO** pelo fato de que
20 o sal de magnésio solúvel em água é selecionado a partir do grupo que consiste em acetato de magnésio, benzoato de magnésio, brometo de magnésio, bromato de magnésio, clorato de magnésio, cloreto de magnésio, cromato de magnésio, citrato de magnésio, formato de magnésio, hexafluorsilicato de magnésio, iodato de magnésio, iodeto de magnésio, lactato de magnésio, molibdato de magnésio, nitrato de magnésio, perclorato de magnésio, fosfina-
25 to de magnésio, salicilato de magnésio, sulfato de magnésio, sulfito de magnésio, tiosulfato de magnésio, um hidrato destes, e suas misturas.

40. Método, de acordo com a reivindicação 38, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o sal de magnésio solúvel em água é cloreto de magnésio.

41. Método, de acordo com a reivindicação 37, **CARACTERIZADO** por:

30 o sal de magnésio solúvel em água compreender um ânion que forma um sal de cálcio insolúvel; e

a composição aquosa, durante o contato, compreender íons magnésio em uma quantidade molar igual a ou maior do que duas vezes a quantidade molar de íons cálcio.

42. Método, de acordo com a reivindicação 37, **CARACTERIZADO** pelo fato de que
35 a composição aquosa consiste em água e sal de magnésio solúvel em água.

43. Método, de acordo com a reivindicação 37, **CARACTERIZADO** pelo fato de que

uma quantidade aceitável de jatos pontuais de água dura compreende até aproximadamente um quarto da superfície manchada.

44. Método de remover espuma de sabão de um objeto **CARACTERIZADO** por compreender:

- 5 colocar em contato a espuma de sabão sobre o objeto com uma composição aquosa que consiste essencialmente em água e um sal de magnésio solúvel em água;
remover a espuma de sabão do objeto.

45. Método, de acordo com a reivindicação 44, **CARACTERIZADO** pelo fato de que remover a espuma de sabão resulta em uma superfície brilhante.

- 10 46. Método, de acordo com a reivindicação 44, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a espuma de sabão compreende sal de cálcio de ácido graxo, triglicerídeo e proteína.

47. Método de remover espuma de sabão de um objeto **CARACTERIZADO** por compreender:

- 15 colocar em contato a espuma de sabão sobre o objeto com uma composição aquosa que consiste em água, um sal de magnésio solúvel em água e um ingrediente adicional selecionado a partir do grupo que consiste em água, agente antimicrobiano, modificador de viscosidade, agente melhorador estético, lubrificante, dispersante, conservante, espessante, ou suas misturas;

- 20 em que a composição aquosa, após a diluição para uso com cloreto de magnésio, compreende íons magnésio em uma quantidade molar igual a duas vezes a quantidade molar de íons cálcio;

remover a espuma de sabão do objeto;

48. Limpador aquoso de superfície dura **CARACTERIZADO** por consistir essencialmente em água e um sal de magnésio solúvel em água;

- 25 Em que após a diluição para uso como um limpador de superfície dura, a composição compreende os íons magnésio em uma quantidade molar igual a ou em excesso sobre uma quantidade molar de íons cálcio; e

a composição é substancialmente livre de agente quelante, tensoativo e agente de cobertura.

- 30 49. Composição, de acordo com a reivindicação 48, **CARACTERIZADA** por ser substancialmente livre de qualquer componente selecionado a partir do grupo que consiste essencialmente em fonte de alcalinidade, tensoativo orgânico ou agente de limpeza, modificador de pH, agente de abrasão, adjuvante de processamento, composto de oxigênio ativo, inibidor de corrosão de vidro ou metal, ativador, material funcional adjuvante de enxágue, agente branqueador, agente antiespumante, agente anti-redeposição, agente estabilizador, 35 enzima, agente quelante, polímero detergente, amaciante, fonte de acidez, modificador de

solubilidade, agente branqueador, agente efervescente, e ativador para o fonte de alcalinidade, e qualquer combinação destes.

50. Composição, de acordo com a reivindicação 48, **CARACTERIZADA** pelo fato de que o sal de magnésio solúvel em água compreende um ânion que forma um sal de cálcio solúvel.

51. Composição, de acordo com a reivindicação 48, **CARACTERIZADA** pelo fato de que o sal de magnésio solúvel em água é selecionado a partir do grupo que consiste em acetato de magnésio, benzoato de magnésio, brometo de magnésio, bromato de magnésio, clorato de magnésio, cloreto de magnésio, cromato de magnésio, citrato de magnésio, formato de magnésio, hexafluorsilicato de magnésio, iodato de magnésio, iodeto de magnésio, lactato de magnésio, molibdato de magnésio, nitrato de magnésio, perclorato de magnésio, fosfinato de magnésio, salicilato de magnésio, sulfato de magnésio, sulfito de magnésio, tiosulfato de magnésio, um hidrato dos mesmos, e suas misturas.

52. Composição, de acordo com a reivindicação 48, **CARACTERIZADA** por consistir em água e sal de magnésio solúvel em água.

53. Composição, de acordo com a reivindicação 48, **CARACTERIZADA** pelo fato de que a composição consiste essencialmente de água, sal de magnésio solúvel em água, e um ingrediente adicional selecionado a partir do grupo que consiste em agente antimicrobiano, modificador de viscosidade, agente melhorador estético, lubrificante, dispersante, conservante, espessante, ou mistura destes.

54. Composição, de acordo com a reivindicação 48, **CARACTERIZADA** pelo fato de que o sal de magnésio solúvel em água é cloreto de magnésio.

55. Composição, de acordo com a reivindicação 48, **CARACTERIZADA** pelo fato de que com a diluição para uso, a composição compreende os íons magnésio a um % em peso maior do que ou igual a metade da % em peso de íons cálcio.

56. Composição, de acordo com a reivindicação 48, **CARACTERIZADA** pelo fato de que:

o sal de magnésio solúvel em água compreende um ânion que forma um sal de cálcio moderadamente solúvel; e

a composição aquosa, com a diluição para uso, compreende íons magnésio em uma quantidade molar igual a ou maior do que duas vezes a quantidade molar de íons cálcio.

57. Composição para limpar louça **CARACTERIZADA** por consistir essencialmente em água e um sal de magnésio solúvel em água;

em que com a diluição para uso na limpeza da louça, a composição compreende os íons magnésio em uma quantidade molar igual a ou em excesso sobre uma quantidade mo-

lar de íons cálcio; e

a composição é substancialmente livre de agente quelante, tensoativo e agente de cobertura.

58. Composição, de acordo com a reivindicação 57, **CARACTERIZADA** pelo fato de que a composição é substancialmente livre de um componente selecionado a partir do grupo que consiste essencialmente em fonte de alcalinidade, tensoativo orgânico ou agente de limpeza, modificador de pH, agente de abrasão, adjuvante de processamento, composto de oxigênio ativo, inibidor de corrosão de vidro ou metal, ativador, material funcional adjuvante de enxágue, agente branqueador, agente antiespumante, agente anti-redeposição, agente estabilizador, enzima, agente quelante, polímero detergente, amaciante, fonte de acidez, modificador de solubilidade, agente branqueador, agente efervescente, ativador para a fonte de alcalinidade, e suas combinações.

59. Composição, de acordo com a reivindicação 57, **CARACTERIZADA** pelo fato de que o sal de magnésio solúvel em água compreende um ânion que forma um sal de cálcio solúvel.

60. Composição, de acordo com a reivindicação 57, **CARACTERIZADA** pelo fato de que o sal de magnésio solúvel em água é selecionado a partir do grupo que consiste em acetato de magnésio, benzoato de magnésio, brometo de magnésio, bromato de magnésio, clorato de magnésio, cloreto de magnésio, cromato de magnésio, citrato de magnésio, formato de magnésio, hexafluorsilicato de magnésio, iodato de magnésio, iodeto de magnésio, lactato de magnésio, molibdato de magnésio, nitrato de magnésio, perclorato de magnésio, fosfinato de magnésio, salicilato de magnésio, sulfato de magnésio, sulfito de magnésio, tiosulfato de magnésio, um hidrato destes, e uma mistura destes.

61. Composição, de acordo com a reivindicação 57, **CARACTERIZADA** por consistir em água e sal de magnésio solúvel em água.

62. Composição, de acordo com a reivindicação 57, **CARACTERIZADA** pelo fato de que o sal de magnésio solúvel em água é cloreto de magnésio.

63. Composição, de acordo com a reivindicação 57, **CARACTERIZADA** pelo fato de que com a diluição para uso a composição compreende os íons magnésio a uma razão molar de magnésio para cálcio maior do que ou igual a um.

64. Composição, de acordo com a reivindicação 57, **CARACTERIZADA** pelo fato de que:

o sal de magnésio solúvel em água compreende um ânion que forma um sal de cálcio moderadamente solúvel; e

a composição aquosa, com a diluição para uso, compreende íons magnésio em uma razão molar de magnésio para cálcio igual a ou maior do que um.

65. Limpador aquoso de superfície dura **CARACTERIZADO** por consistir em água, um sal de magnésio solúvel em água, e um ingrediente adicional selecionado a partir do grupo que consiste em água, agente antimicrobiano, modificador de viscosidade, agente melhorador estético, lubrificante, dispersante, conservante, espessante, ou uma mistura destes;

em que com a diluição para uso como um limpador de superfície dura, a composição compreende os íons magnésio em uma quantidade molar igual a ou em excesso sobre uma quantidade molar de íons cálcio.

66. Composição, de acordo com a reivindicação 65, **CARACTERIZADA** pelo fato de que o sal de magnésio solúvel em água compreende um ânion que forma um sal de cálcio solúvel.

67. Composição, de acordo com a reivindicação 65, **CARACTERIZADA** pelo fato de que o sal de magnésio solúvel em água é selecionado a partir do grupo que consiste em acetato de magnésio, benzoato de magnésio, brometo de magnésio, bromato de magnésio, clorato de magnésio, cloreto de magnésio, cromato de magnésio, citrato de magnésio, formato de magnésio, hexafluorsilicato de magnésio, iodato de magnésio, iodeto de magnésio, lactato de magnésio, molibdato de magnésio, nitrato de magnésio, perclorato de magnésio, fosfinato de magnésio, salicilato de magnésio, sulfato de magnésio, sulfito de magnésio, tiosulfato de magnésio, um hidrato destes, e uma mistura destes.

68. Composição, de acordo com a reivindicação 65, **CARACTERIZADA** consistir em água e sal de magnésio solúvel em água.

69. Composição, de acordo com a reivindicação 65, **CARACTERIZADA** pelo fato de que o sal de magnésio solúvel em água é cloreto de magnésio.

70. Composição, de acordo com a reivindicação 65, **CARACTERIZADA** pelo fato de que com a diluição para uso, a composição compreende os íons magnésio a uma razão molar de magnésio para cálcio maior do que ou igual a um.

71. Composição, de acordo com a reivindicação 65, **CARACTERIZADA** pelo fato de que:

o sal de magnésio solúvel em água compreende um ânion que forma um sal de cálcio insolúvel; e

a composição aquosa, com a diluição para uso, compreende íons magnésio em uma quantidade molar igual a ou maior do que duas vezes a quantidade molar de íons cálcio.

72. Composição para limpar louça **CARACTERIZADA** por consistir em água, um sal de magnésio solúvel em água, e um ingrediente adicional selecionado a partir do grupo que consiste em água, agente antimicrobiano, modificador de viscosidade, agente melhora-

dor estético, lubrificante, dispersante, conservante, espessante, ou mistura dos mesmos;

em que com a diluição para uso como um limpador de superfície dura, a composição compreende os íons magnésio em uma quantidade molar igual a ou em excesso sobre uma quantidade molar de íons cálcio.

5 73. Composição, de acordo com a reivindicação 72, **CARACTERIZADA** pelo fato de que o sal de magnésio solúvel em água compreende um ânion que forma um sal de cálcio solúvel.

10 74. Composição, de acordo com a reivindicação 72, **CARACTERIZADA** pelo fato de que o sal de magnésio solúvel em água é selecionado a partir do grupo que consiste em acetato de magnésio, benzoato de magnésio, brometo de magnésio, bromato de magnésio, clorato de magnésio, cloreto de magnésio, cromato de magnésio, citrato de magnésio, formato de magnésio, hexafluorsilicato de magnésio, iodato de magnésio, iodeto de magnésio, lactato de magnésio, molibdato de magnésio, nitrato de magnésio, perclorato de magnésio, fosfinato de magnésio, salicilato de magnésio, sulfato de magnésio, sulfito de magnésio, 15 tiosulfato de magnésio, um hidrato destes, e uma mistura destes.

75. Composição, de acordo com a reivindicação 72, **CARACTERIZADA** pelo fato de que a composição consiste em água e sal de magnésio solúvel em água.

20 76. Composição, de acordo com a reivindicação 72, **CARACTERIZADA** pelo fato de que a composição consiste essencialmente em água, sal de magnésio solúvel em água, e um ingrediente adicional selecionado a partir do grupo que consiste em agente antimicrobiano, modificador de viscosidade, agente melhorador estético, lubrificante, dispersante, conservante, espessante, ou uma mistura destes.

77. Composição, de acordo com a reivindicação 72, **CARACTERIZADA** pelo fato de que o sal de magnésio solúvel em água é cloreto de magnésio.

25 78. Composição, de acordo com a reivindicação 72, **CARACTERIZADA** pelo fato de que com a diluição para uso, a composição compreende os íons magnésio a um % em peso maior do que ou igual a metade da % em peso de íons cálcio.

79. Composição, de acordo com a reivindicação 72, **CARACTERIZADA** pelo fato de que:

30 o sal de magnésio solúvel em água compreende um ânion que forma um sal de cálcio insolúvel; e

a composição aquosa, com a diluição para uso, compreende íons magnésio em uma quantidade molar igual a ou maior do que duas vezes a quantidade molar de íons cálcio.

Figura 1

% de transmitância vs T(C) & razão molar Ca/STPP: STPP @ pH 8

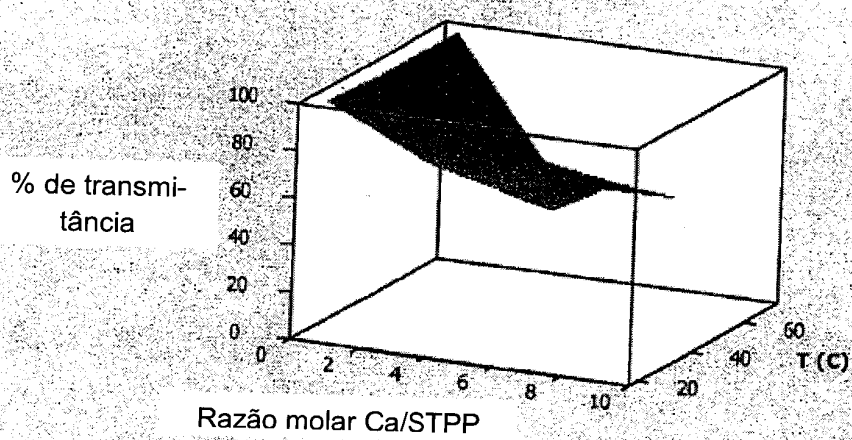


Figura 2

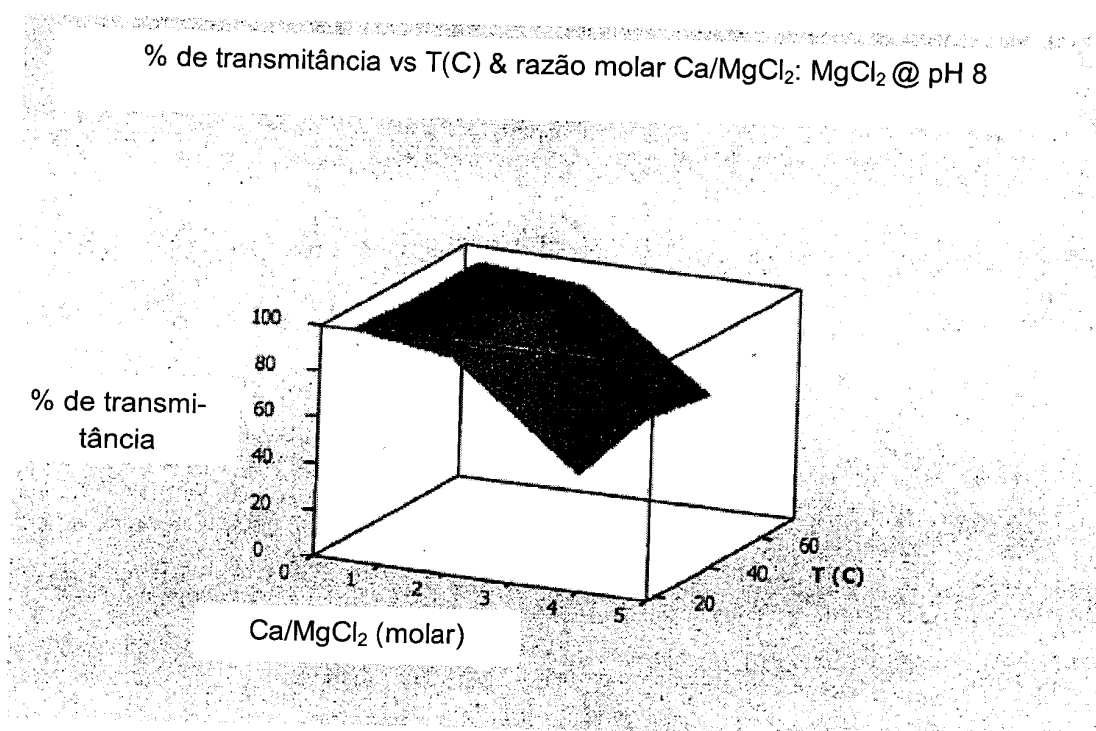


Figura 3

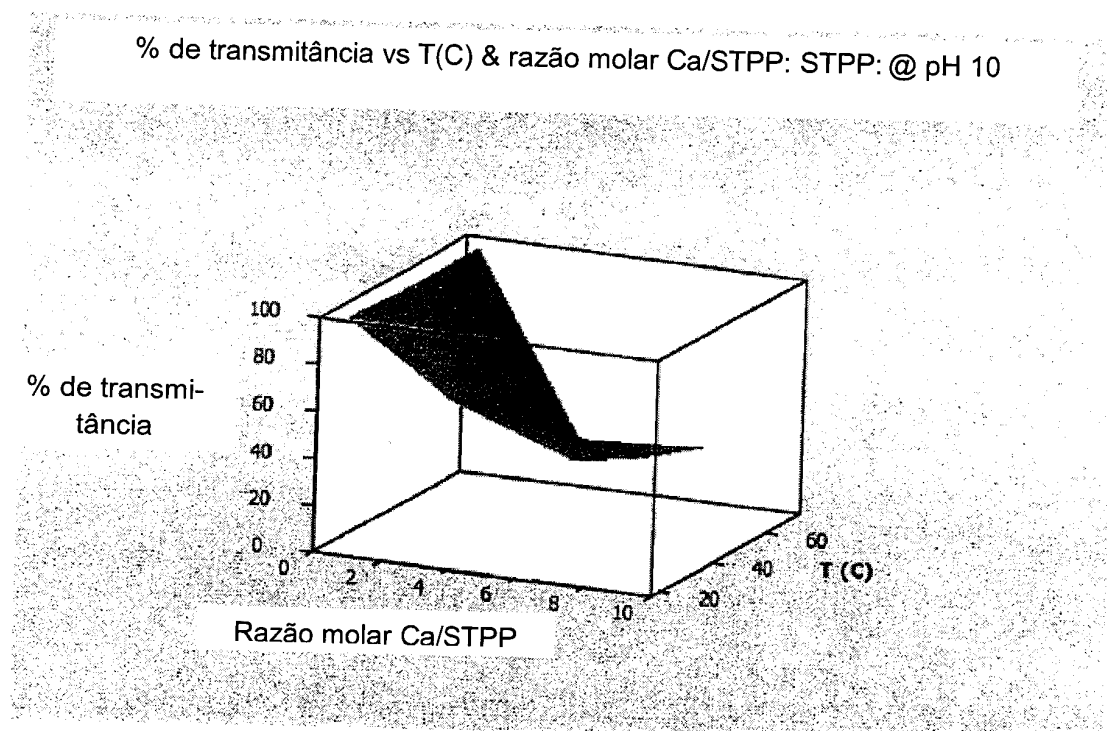


Figura 4

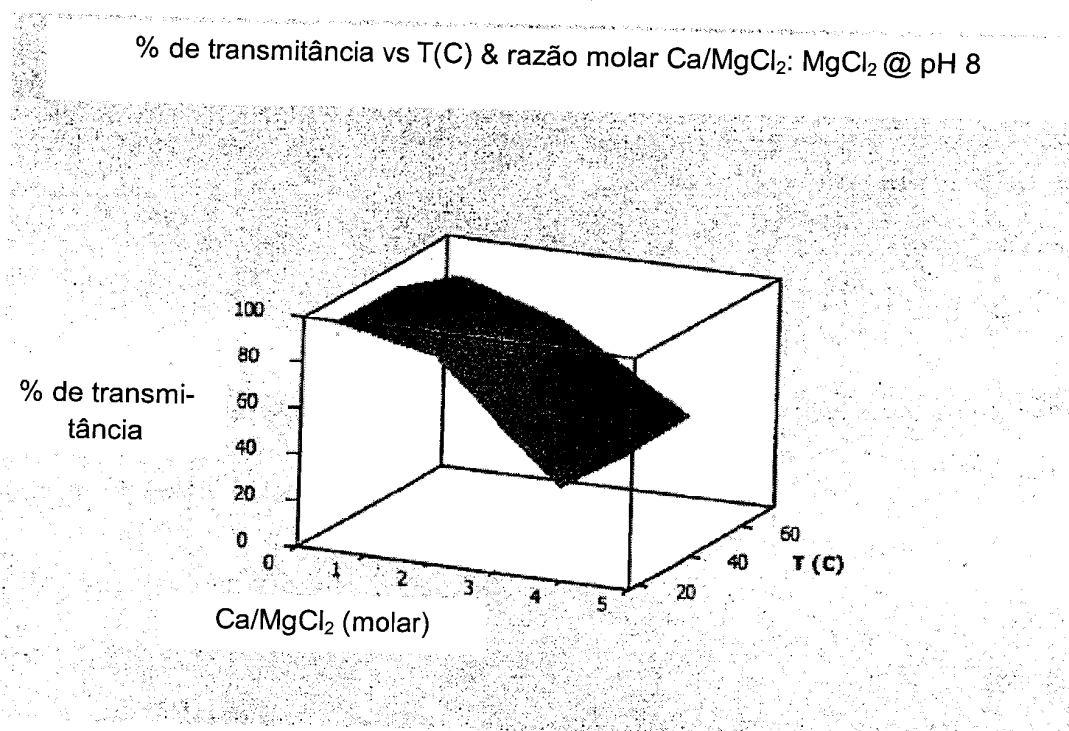


Figura 5

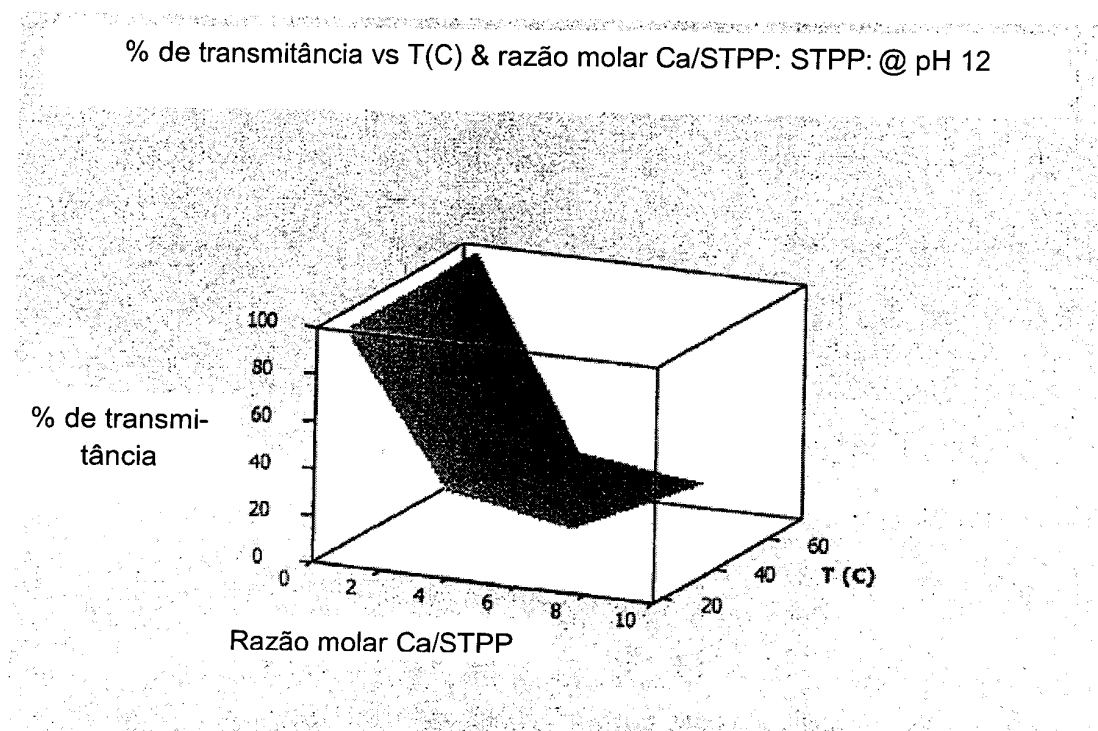


Figura 6

% de transmitância vs T(C) & razão molar Ca/MgCl₂: MgCl₂ @ pH 12

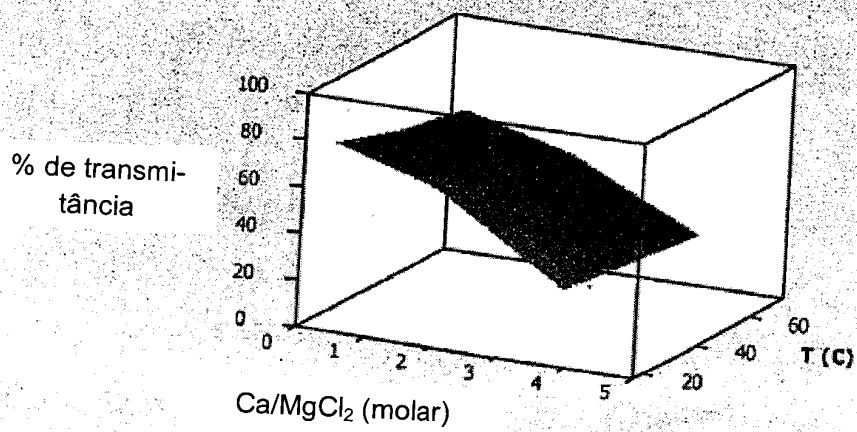


Figura 7



Figura 8

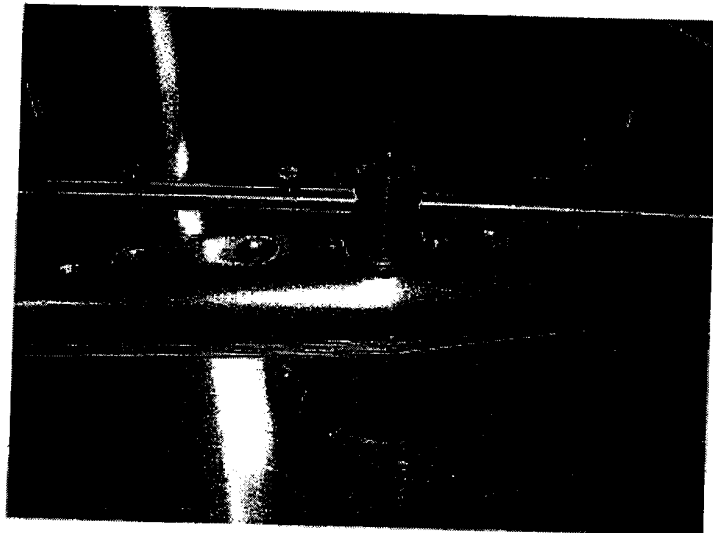


Figura 9



Figura 10

