



Assinado  
Digitalmente

**REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL**  
MINISTÉRIO DA ECONOMIA  
**INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL**

## **CARTA PATENTE Nº PI 0920146-7**

O INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL concede a presente PATENTE DE INVENÇÃO, que outorga ao seu titular a propriedade da invenção caracterizada neste título, em todo o território nacional, garantindo os direitos dela decorrentes, previstos na legislação em vigor.

**(21) Número do Depósito:** PI 0920146-7

**(22) Data do Depósito:** 19/10/2009

**(43) Data da Publicação do Pedido:** 29/04/2010

**(51) Classificação Internacional:** C11D 3/20; C07C 51/235; C08B 31/18.

**(30) Prioridade Unionista:** DE 10 2008 053 607.5 de 20/10/2008.

**(54) Título:** AGENTE DE SOLUBILIZAÇÃO PARA ÍONS DE METAL

**(73) Titular:** SÜDZUCKER AKTIENGESELLSCHAFT MANNHEIM/OCHSENFURT, Industrial. Endereço: Maximilianstrasse 10 Mannheim 68165 MANNHEIM DE., ALEMANHA(DE), Alemã

**(72) Inventor:** ALIREZA HAJI BEGLI; CHRISTINE KRÖNER; BART LEVECKE; MARKWART KUNZ; MATTHIAS MOSER.

**Prazo de Validade:** 20 (vinte) anos contados a partir de 19/10/2009, observadas as condições legais

**Expedida em:** 06/03/2019

Assinado digitalmente por:  
**Liane Elizabeth Caldeira Lage**  
Diretora de Patentes, Programas de Computador e Topografias de Circuitos Integrados

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para: **"AGENTE DE SOLUBILIZAÇÃO PARA ÍONS DE METAL"**

Sumário da invenção

A presente invenção refere-se a agentes de solubilização para íons de metal e compostos de metal pouco solúveis, contendo como agente solubilizante um produto de oxidação de hidrolisato de amido, a um processo para a solubilização de íons de metal e ao uso desse agente de solubilização.

10 O estado da técnica.

Sais de metais podem causar interferências em muitas áreas da química e indústria e nos mais diversos processos técnico-químicos em virtude da sua tendência para a formação de precipitações pouco solúveis. Compostos de metal pouco solúveis tecnicamente relevantes são, sobretudo, os óxidos, hidróxidos, fosfatos, carbonatos, oxalatos, silicatos e compostos semelhantes, em especial dos metais alcalinos terrosos e dos metais do primeiro ao oitavo grupo secundário e do terceiro grupo principal do sistema periódico dos elementos. A solubilização de íons de metal, especialmente de compostos de metal pouco solúveis, por exemplo, carbonato de cálcio, que formam precipitações pouco solúveis, é decisivo para a manutenção do funcionamento de processos e instalações técnicas. Em

especial, em processos onde se trabalha com soluções aquosas, o impedimento da precipitação de compostos de metal prejudiciais é relevante. Para tal são usados, como se sabe, agentes complexantes ou meios complexantes, também denominados de formadores de complexos, que "blindam" os íons de metal e mantêm o composto de metal em solução. Agentes típicos do gênero são, por exemplo, EDTA (etilenodiaminotetracetato), ácido triacético de nitrila (NTA), ácido cítrico ou ácido glucônico.

10 O documento EP 0472 042 A1 descreve oligômeros glicosídicos oxidados que podem ser usados para o sequestro de cálcio. Santacesaria et al., Carbohydrate Polymers 23 (1994), páginas 35 a 46 mostram que, devido ao seu processo de produção, estes oligômeros são de um tipo em que os grupos de hidroxila são oxidados nos átomos C<sub>2</sub> e C<sub>3</sub>. O efeito de dispersar carboidratos oxidados, em geral, é colocado no contexto das funções carboxila nos átomos de C<sub>2</sub> e C<sub>3</sub>. Por esta razão, agentes de complexação conhecidos na base de oligômeros de carboidratos apresentam funções carboxila pelo menos nos átomos de C<sub>2</sub> e C<sub>3</sub>.

Agentes de complexação conhecidos na base de carboidratos oxidados, por exemplo, gluconato de Na<sup>+</sup>, cristalizam facilmente a partir de solução aquosa altamente concentrada (por exemplo, mais de 40% de matéria seca). Em

solução de baixa concentração, durante o armazenamento, a deterioração ocorre rapidamente. Além disso, uma fração alta de água no produto em geral não é desejada. Para o armazenamento e para o transporte estes produtos, com  
5 desvantagem, precisam ser convertidos na forma cristalina. Isto dificulta o uso e o processamento posterior. Por outro lado, a fim de se obter soluções/xaropes resistentes ao armazenamento, com concentração maior, precisam ser usados processos adicionais mais caros, por exemplo, troca de íons  
10 ou eletrodialise.

#### Objetivos da invenção

A presente invenção baseia-se no objetivo técnico de fornecer agentes de solubilização melhorados que superem as deficiências conhecidas do estado da técnica.

15 A presente invenção também se baseia no objetivo técnico de fornecer agentes de solubilização que possam ser produzidos diretamente, de preferência sem tratamento intermediário ou preparação na produção, como xaropes altamente concentrados, sendo que estes são bem  
20 conserváveis e não perecem, por exemplo, com 40% de matéria seca ou mais, especialmente mais ou menos 60 a 80% de matéria seca. Os xaropes não podem ter nenhuma tendência para a cristalização, nem em temperaturas baixas, de modo que o armazenamento e transporte do produto são

simplificados.

A presente invenção tem ainda o objetivo técnico de fornecer agentes de solubilização que, com um valor pH muito alto, sobretudo com um valor pH de cerca de 13 ou  
5 mais, apresentam uma boa ligação a íons de metal, isto é, uma boa capacidade de solução ou capacidade de ligação a íons de metal ou compostos de metal pouco solúveis, especialmente para metais alcalinos terrosos tais como cálcio e magnésio.

10 A presente invenção tem também o objetivo técnico de fornecer agentes de solubilização que também com um valor pH básico, por exemplo, com um valor pH de no mínimo 8, apresentam uma boa ligação a íons de metal, especialmente para ferro e eventualmente outros íons de metal do oitavo  
15 grupo secundário e do primeiro ao sétimo grupo secundário.

A presente invenção tem também o objetivo técnico de fornecer agentes de solubilização altamente eficazes que podem ser usados e que mostram o efeito desejado com quantidades inferiores à equimolar, relativamente aos íons  
20 de metal ou compostos de metal pouco solúveis a serem solubilizados, por exemplo, em uma relação molar de 1 mol de agente de solubilização para 2 mol ou mais do composto de metal.

A presente invenção tem o objetivo técnico de fornecer

agentes de solubilização que apresentam uma capacidade de dispersão melhorada para íons de metal ou compostos de metal pouco solúveis, por exemplo, para cálcio e compostos de cálcio.

5 A presente invenção tem também o objetivo técnico de fornecer agentes de solubilização que apresentam uma decomposição biológica fácil, isto é, principalmente por meio de enzimas de micro-organismos, podendo novamente ser conduzido de volta ao ciclo de matéria natural.

10 A presente invenção soluciona o problema técnico a ela associado em primeiro lugar pelo fornecimento de um agente de solubilização para íons de metal e compostos de metal pouco solúveis que contêm, como o agente de solubilização, um produto de oxidação ou uma mistura de produtos de  
15 oxidação que pode ser preparado por meio de oxidação seletiva de  $C_1$  de um hidrolisato de amido.

Portanto, a presente invenção refere-se ao produto de oxidação ou à mistura de produtos de oxidação detalhadamente caracterizados a seguir, especialmente  
20 quando usados para a solubilização de íons de metal ou compostos de metal pouco solúveis.

O agente de solubilização ou o meio para a solubilização de acordo com a presente invenção, é sobretudo caracterizado pelo fato de que são carboidratos

monômeros e oligômeros oxidados, especialmente ácidos aldônicos, ou misturas desses compostos, onde seletivamente ou de preferência exclusivamente, os grupos de aldeídos (hemiacetal) são oxidados no átomo  $C_1$  do monômero ou oligômero. O agente ou meio solubilizante de acordo com a presente invenção, portanto, não apresenta oxidação múltipla, mas oxidação simples, de preferência exclusivamente oxidação simples. Por essa razão, a presente invenção, em uma forma de execução preferida, exclui carboidratos monômeros e oligômeros onde os átomos  $C_2$  e  $C_3$  são oxidados a funções carboxílicas. Em uma variação preferida de acordo com a presente invenção, é usado um processo de oxidação catalítico específico para a oxidação dos carboidratos, em particular então componentes do hidrolisato de amido ou suas modificações que permitam exclusivamente a formação de um grupo carboxílico em  $C_1$  por molécula; grupos hidroxílicos  $C_2$  e  $C_3$  ou as respectivas posições  $C_2$  e  $C_3$  na cadeia de oligômeros ficam mantidas na molécula de carboidrato.

Sem querer ficar preso à teoria, os grupos hidroxílicos restantes não oxidados contidos na molécula de carboidrato oxidada de acordo com a presente invenção apóiam a ação que liga e solubiliza os cátions do único grupo carboxílico  $C_1$ . Isto se aplica sobretudo a

dissacarídeos e oligossacarídeos. Este efeito aditivo foi descoberto abandonando-se a idéia anterior de que exclusivamente a presença de vários grupos carboxílicos em tais moléculas de sacarídeos permitiria uma ligação a íons de metal na forma de um complexo, e é parte integrante da vantagem reivindicada para o agente de solubilização de acordo com a presente invenção.

O agente ou meio de acordo com a presente invenção para a mediação da dissolução de íons de metal é um produto até agora desconhecido nesse contexto da solubilização de acordo com a presente invenção.

O produto de oxidação ou a mistura de produtos de oxidação de acordo com a presente invenção, usado como agente de solubilização, surpreendentemente pode ser produzido, armazenado, transportado e processado também na forma de um xarope altamente concentrado, principalmente com 60 a 80% de matéria seca, tipicamente de 70% de matéria seca, pois não ocorre nenhuma tendência prejudicial à cristalização do produto.

A presente invenção prevê usar o agente ou meio solubilizante de acordo com a presente invenção principalmente para dissolver depósitos de compostos de metal pouco solúveis ou para impedir a formação de tais depósitos. Um campo de uso preferido desse agente são

composições de produtos de limpeza, onde o agente ou meio solubilizante de acordo com a presente invenção é usado junto com pelo menos uma substância surfactante, eventualmente junto com um agente de alcalinização, por exemplo, hidróxido de sódio e eventualmente outras substâncias auxiliares. Em tais composições ocorrem preferencialmente efeitos sinérgicos devido à cooperação, em particular, com as substâncias surfactantes e a alcanilidade. Porém, a presente invenção não se restringe a tais aplicações do meio de acordo com a presente invenção, outras aplicações concretas e usos serão descritos a seguir.

#### Descrição detalhada da invenção

Surpreendentemente, ficou evidente que um carboidrato oxidado, de preferência exclusivamente no átomo C<sub>1</sub>, ou uma composição de carboidratos, é apropriada como um agente solubilizante melhorado, isto é, que torna um meio de solubilização melhor. Além disso, surpreendentemente, ficou evidente que o agente de solubilização de acordo com a presente invenção é muito bem apropriado especialmente em soluções aquosas com um valor pH alto ou muito alto, isto é, soluções fortemente alcalinas, especialmente soluções aquosas, para manter em solução íons de metal e compostos de metal pouco solúveis, principalmente de metais alcalinos

terrosos. Um valor pH alto significa uma faixa de pH 11 ou mais, um valor pH muito alto é 13 ou mais. No caso de metais como ferro e outros metais de transição do oitavo grupo e também do primeiro ao sétimo grupo, a presente  
5 invenção prevê preferencialmente também o uso de valores pH na faixa de pH 8 a 10, especialmente pH cerca de 8 a 9, pois nessa faixa foi descoberto um efeito de solubilização especialmente forte.

Além disso, os inventores verificaram também  
10 surpreendentemente que a propriedade de manter ou de colocar em solução íons de metal e compostos de metal pouco solúveis, isto é, dissolver precipitações ou depósitos já existentes, é especialmente forte no agente de acordo com a presente invenção. Isto principalmente em comparação com  
15 outros meios de grupos de matérias comparáveis, isto é, carboidratos oxidados, em especial ácido glucônico ou gluconato e ácido lactobiônico ou lactobionato. O agente de acordo com a presente invenção surpreendentemente também é muito mais efetivo do que os compostos policarboxilas, por  
20 exemplo, oligossacarídeos de oxidação múltipla.

O agente de acordo com a presente invenção tem, sobretudo, a propriedade de não apenas agir como agente de complexação, tal como carboidratos oxidados conhecidos, e sim, em geral, como o chamado agente de solubilização. Isto

inclui, sem querer ficar preso à teoria, a função como agente de sequestro e como agente de dispersão, bem como efeitos relacionados ou deduzidos deste. Dependendo da área de uso, da relação de concentração e outras condições, um  
5 ou outro efeito e modo de funcionar do agente de acordo com a presente invenção se sobressairá.

Surpreendentemente, ficou evidente que para a solubilização efetiva dos íons de metal ou compostos de metal somente precisa ser usado um pouco do agente de  
10 solubilização de acordo com a presente invenção, especialmente menos do que quantidades equimolares em relação aos íons de metal. O agente de solubilização de acordo com a presente invenção precisa ser usado, de acordo com a presente invenção, em quantidades muito pequenas (em  
15 comparação com a quantidade dos íons de metal a serem dissolvidos ou a serem mantidos em solução) para fins de solubilização dos íons de metal e compostos de metal pouco solúveis. Por exemplo, com um mol do agente de solubilização de acordo com a presente invenção, pelo menos  
20 dois moles e mais e especialmente três moles ou mais de um íon metálico, por exemplo, íons de cálcio ou de um composto de metal pouco solúvel, podem ser solubilizados, isto é, serem mantidos em solução ou serem colocados em solução. Em uma variação preferida, o agente de solubilização é usado

em uma proporção molar de 1:2 ou mais, de preferência 1:3 ou mais (agente de solubilização: composto de metal).

Sem querer ficar preso à teoria, o agente de solubilização de acordo com a presente invenção pode agir  
5 então como agente de sequestro, exclusivamente e/ou adicionalmente como agente de dispersão e/ou como agente de complexação.

O agente de solubilização é caracterizado pelo seu efeito de que, especialmente em soluções aquosas, mantém em  
10 solução íons de metal que estão presentes especialmente na forma de compostos de metal pouco solúveis, dessa forma impedindo ou inibindo sua precipitação. No contexto da presente invenção "solubilização" significa tanto o manter em solução como também o colocar em solução de compostos de  
15 metal pouco solúveis e especialmente de sais de metais. Com isso, o mecanismo de ação química, isto é, o modo de como o agente de solubilização mantém ou põe em solução os íons, de acordo com a presente invenção não se restringe obrigatoriamente a um único mecanismo conhecido na teoria.

20 De acordo com a presente invenção, de preferência o agente de solubilização age exclusivamente como agente de sequestro. No contexto da presente invenção, um "agente de sequestro" é uma substância ou um composto que modifica as propriedades, especialmente a solubilidade, de um íon

através da ação recíproca com o mesmo.

De acordo com a presente invenção, preferencialmente o agente de solubilização age exclusivamente como agente de dispersão. Para um "agente de dispersão" é característico no contexto da presente invenção que pode ser usado em quantidades bem menores do que equimolares relacionado ao íon de metal cuja precipitação se pretende impedir.

De acordo com a presente invenção, de preferência é previsto que com um mol do agente de solubilização de acordo com a presente invenção são solubilizados dois moles, ou mais preferencialmente, três moles ou mais, eventualmente quatro moles ou mais de íons de metal ou compostos de metal. A relação do composto de metal para o agente/meio de solubilização de acordo com a presente invenção de preferência sempre é mais do que 1:1, especialmente 2:1 ou mais, e mais preferidamente 3:1 ou mais.

Sem querer ficar preso à teoria, os agentes de complexação, também denominados de formadores de complexos, são usados em quantidades pelo menos equimolares relativamente ao íon de metal cuja precipitação se pretende impedir. Em uma forma de execução alternativa da presente invenção, o agente de solubilização de acordo com a presente invenção age adicionalmente, e em outra variação

preferida da presente invenção, predominantemente e de preferência exclusivamente como agente de complexação. Com isso, a relação de composto de metal para o agente/meio de solubilização é de preferência mais ou menos 1 : 1 a fim de  
5 complexar todos os íons de metal que se encontram na solução.

De preferência, o agente de solubilização de acordo com a presente invenção é obtido de hidrolisato de amido. Os hidrolisatos de amido, por exemplo, xaropes de glicose,  
10 são obtidos de modo em si conhecido. De preferência especial, o hidrolisato de amido é selecionado entre os chamados xaropes de glicose ou xaropes de amido técnicos. Em geral, no contexto da presente invenção, "hidrolisatos de amido" também são misturas de ou composições com  
15 glicose, maltose ou compostos de glicose oligômeros.

De preferência, o hidrolisato de amido que pode ser usado apresenta uma fração de pelo menos 5% em peso ou mais, preferencialmente 50% em peso ou mais, especialmente preferido 85% em peso ou mais de compostos de dímeros ou  
20 oligômeros com um grau de polimerização (DP) de DP2 a DP4. De preferência especial, o hidrolisato de amido possui uma fração de 10% em peso ou mais, preferencialmente de 25% em peso ou mais, de preferência 50% em peso ou mais, preferencialmente de 75% em peso ou mais ou 85% em peso ou

mais de compostos com DP2 até DP4, de preferência, compostos com DP2. De preferência, o hidrolisato de amido apresenta uma fração de até 90% em peso de compostos com DP2, de preferência de até 95% em peso. Preferencialmente, 5 o hidrolisato de amido possui uma fração de 5 até 90% em peso, como alternativa, de 10 até 85% em peso de compostos com grau de polimerização DP2. O restante no hidrolisato de amido, portanto, têm DP1, isto é, principalmente glicose e eventualmente outros compostos com grau de polimerização 10 DP3 ou DP4 e mais.

Em uma variação da presente invenção, o hidrolisato de amido possui compostos de DP2 e DP3 em uma fração de 85% em peso ou menos.

Preferencialmente, de acordo com a presente invenção, 15 o hidrolisato de amido presente na forma de um xarope de glicose técnico, apresenta um equivalente de dextrose (DE) de no mínimo DE 40, de preferência, a faixa vai de DE 50 até DE 60, de preferência especial, na faixa de DE 50 até DE 55. Em uma variação alternativa do hidrolisato de amido, 20 o DE é 90 ou mais.

A presente invenção prevê, para a obtenção do agente ou meio de acordo com a presente invenção, do hidrolisato de amido mais detalhadamente definido acima, sua oxidação direta, e precisamente uma oxidação preferencialmente

catalítica seletiva de C<sub>1</sub>. De acordo com a presente invenção é previsto que com isso as moléculas do hidrolisato de amido ou uma composição de hidrolisato de amido é oxidado para um grupo de ácido / grupo carboxílico, 5 exclusivamente no respectivo primeiro átomo C anômero da molécula, isto é, no átomo de C<sub>1</sub> que porta o grupo hidroxila primário final ou o grupo de aldeídos.

Com isso, de acordo com a presente invenção é obtido como produto de oxidação uma composição de produtos ou uma 10 mistura de produtos de carboidratos monocarboxilatos, oxidados de C<sub>1</sub>. A presente invenção refere-se então preferencialmente a composições de ácido aldônico. De acordo com a presente invenção o produto de oxidação apresenta preferencialmente mais do que 80% em peso, 15 especialmente mais do que 90% em peso e especialmente mais do que 95% em peso de açúcares simples ou múltiplos monocarboxilatos e/ou ácidos aldônicos.

Em outra variação, é obtida essencialmente uma substância pura, eventualmente com impurezas.

20 Processos para a produção da tal agente de acordo com a presente invenção são conhecidos, por exemplo, dos documentos DE 103 19917 A1 e DE 10 2005 036 890 A1, cujo conteúdo completo é parte integrante do presente pedido.

Para a produção de um agente de acordo com a presente

invenção pode ser usado, por exemplo, um processo onde o hidrolisato de amido, especialmente em solução aquosa, na presença de um catalisador de ouro, compreendendo partículas de ouro distribuídas em um suporte de modo man-  
5 dispersivo, especialmente um suporte de carbono ou um suporte de óxido de metal, é transformado por oxigênio. Dessa forma, pode ser oxidado especialmente um grupo de aldeídos do hidrolisato de amido seletivamente para um grupo carboxílico. O suporte de óxido de metal do  
10 catalisador de ouro pode ser, por exemplo, um suporte de  $TiO_2$  ou um suporte de  $Al_2O_3$ . O catalisador de ouro carregado pode conter, exemplo de execução cerca 0,1% até 5% de ouro, preferencialmente cerca de 0,5% até 1% de ouro. A oxidação pode ser executada com um valor pH de 7 até 11 e com uma  
15 temperatura de 20 °C até 140 °C, de preferência de 40 °C até 90 °C. A oxidação pode ser realizada, por exemplo, com uma pressão de 1 bar até 25 bar. No processo, por exemplo, durante a oxidação, oxigênio e/ou ar pode ser atravessado através do hidrolisato de amido. No processo a relação  
20 entre a quantidade do hidrolisato de amido e a quantidade de ouro contido no suporte de óxido de metal pode ser maior do que 1000.

Tal catalisador para a oxidação seletiva do hidrolisato de amido pode ser produzido, por exemplo,

colocando-se um suporte em contato com solução aquosa de uma solução precursora de ácido de cloreto áurico acida no processo de "incipient wetness", sem que esse processo de produção seja restritivo. Um precursor de catalisador assim

5 impregnado é então seco em temperaturas acima de ou igual à temperatura ambiente, de preferência de 60 °C até 200 °C, de preferência especial, de 60 °C até 100 °C. No caso, o suporte preferencialmente é fornecido em forma seca e o volume da solução aquosa do precursor de cloreto áurico

10 corresponde especialmente no máximo ao volume dos poros do suporte. A solução aquosa do precursor de ácido de cloreto áurico é adicionada ao suporte seco, por exemplo, gradualmente e somente no volume, até que o suporte não pode mais absorver nenhum volume da solução. Com isso, a

15 solução aquosa do precursor de cloreto áurico pode ser uma solução de  $\text{HAuCl}_4$  em ácido clorídrico aquoso com uma concentração de 0,1 mol/l até 12 mol/l, de preferência de um mol/l até 4 mol/l, eventualmente junto com pelo menos um outro ácido. Em outra etapa, pode ser realizada uma redução

20 dos precursores de catalisador, especialmente no fluxo de hidrogênio, em temperaturas superior ou igual a 250 °C, ou como redução de fase líquida. No caso, a redução pode ocorrer durante 19 minutos até 300 minutos, de preferência 80 minutos a 120 minutos. O fluxo de hidrogênio pode conter

uma fração de hidrogênio de 5% em volume até 15% em volume, de preferência de 10% em volume, e eventualmente gás inerte. A este suporte e/ou à solução aquosa do precursor de ácido de cloreto áurico podem ainda ser adicionados  
5 aditivos selecionados entre os óxidos dos metais alcalinos, metais alcalinos terrosos e de metais de terras raras, preferencialmente em uma fração de 0,01% em peso até 1% em peso.

A presente invenção soluciona o objetivo técnico  
10 colocada também com o uso do agente de acordo com a presente invenção como agente de solubilização. De preferência, o uso é realizado em um solvente polar prótico, preferencialmente, porém, em uma solução aquosa. Uma variação preferida é o uso de agente de solubilização  
15 de acordo com a presente invenção para o sequestro de tais íons de metal. Uma variação preferida é o composto do agente de solubilização de acordo com a presente invenção para a complexação de tais compostos de metal. O objeto da presente invenção é o uso do agente de solubilização para  
20 tais compostos de metal, sendo que o meio é o produto de oxidação que pode ser produzido ou que é produzido da oxidação seletiva de  $C_1$  de um hidrolisato de amido, o contém ou consiste dele.

De acordo com a presente invenção, de preferência, o

agente de acordo com a presente invenção apresenta não menos do que 5% em peso e de preferência mais do que 50% em peso, de preferência especial, mais do que 75% em peso, especialmente mais do que 85% em peso de compostos oligômeros com um grau de polimerização de DP2 até DP3, de preferência com DP2. De acordo com a presente invenção, de preferência, o produto de oxidação apresenta 5 até 90% em peso, como alternativa, de preferência 10 até 85% em peso de compostos com DP2 até DP3, de preferência, com DP2.

10 Em uma forma de execução alternativa da presente invenção, o agente de solubilização não é obtido diretamente de um hidrolisato de amido técnico, mas contém também mais de 90% em peso de carboidrato oxidado, C<sub>1</sub>-seletivo, especialmente aldose oxidada C<sub>1</sub>-seletiva, ou  
15 consiste destes.

De acordo com a presente invenção, de preferência, o agente de solubilização é usado para solubilizar compostos de metal de cátions de metal bivalentes ou trivalentes. Pretende-se conseguir a solubilização de íons de metal e  
20 compostos de metal de metais do segundo ou terceiro grupo principal e do primeiro, segundo, terceira, quarto, quinto, sexto, sétimo e oitavo grupo secundário do sistema periódico dos elementos, em particular de tais metais disso que constituem compostos de metal pouco solúveis. Os metais

são especialmente selecionados do grupo consistindo de cálcio, magnésio, manganês, cobre, ferro, zinco, níquel, cromo e alumínio.

No contexto da presente invenção "pouco solúvel" é uma  
5 propriedade de um composto de metal de ser dissolvido apenas muito pouco em um solvente, especialmente em um solvente polar, especialmente em um solvente prótico, especialmente água (H<sub>2</sub>O). "Solução" no caso é um composto homogêneo de uma fase só ou uma mistura homogênea de  
10 solvente e molécula dissolvida. De acordo com a presente invenção, compostos de metal pouco solúveis possuem uma solubilidade de 1 g por um litro de solvente ou menos (100 mg/L ou menos), e especialmente de 1 mg/L ou menos. É lógico que solubilidade depende de fatores como  
15 temperatura, valor pH, pressão e da presença de outros íons na solução, podendo ser influenciada por isso.

A presente invenção refere-se, sobretudo, ao uso no caso de compostos de metal pouco solúveis, selecionados de: carbonatos, fosfatos, sulfatos, sulfetos, hidróxidos,  
20 óxidos, sais de halogênio (sobretudo cloretos e brometos) e de compostos de ácidos orgânicos, ácidos carbônicos e alcoóis tais como oxalatos, sabões (sabões de cal) e etanolatos bem como compostos de polímeros orgânicos como pectato.

De preferência especial o agente de solubilização é usado para a solubilização de compostos de cálcio tais como carbonato de cálcio, hidróxido de cálcio e fosfato de cálcio. De acordo com a presente invenção, o agente de solubilização é usado para solubilizar compostos de magnésio tais como carbonato de magnésio, hidróxido de magnésio e sulfato de magnésio. De acordo com a presente invenção preferidamente, o agente de solubilização é usado para a solubilização de compostos de manganês tais como pirolusita / óxido de manganês e hidróxido de manganês. De acordo com a presente invenção, preferidamente, o agente de solubilização é usado para a solubilização de compostos de cobre como hidróxido de cobre e carbonato de cobre. De acordo com a presente invenção, preferidamente, o agente de solubilização é usado para a solubilização de compostos de ferro, tais como hidróxido de ferro, carbonato de ferro. De acordo com a presente invenção, preferidamente, o agente de solubilização é usado para a solubilização de compostos de alumínio como hidróxido de alumínio.

De preferência, o agente de acordo com a presente invenção ou o agente de solubilização serve para que a precipitação dos íons de metal como compostos pouco solúveis seja impedido. Em outra variação preferida, o agente ou meio de acordo com a presente invenção serve para

impedir ou para dissolver precipitações ou depósitos de tais compostos de metal pouco solúveis.

De preferência, o próprio agente de solubilização está presente completamente ou pelo menos como alternativa como  
5 sal, de preferência como sal alcalino, preferencialmente de sal de sódio.

O objeto da presente invenção é também um agente de solubilização para íons de metal, de preferência, íons de metal bi e/ou trivalentes que preferencialmente como o  
10 único agente de solubilização contém o produto de oxidação de acordo com a presente invenção. Especialmente preferido é o uso de um sal de metal alcalino do produto de oxidação de acordo com a presente invenção como agente de solubilização para ligar compostos de metal de íons de  
15 metal do segundo grupo principal, especialmente íons de cálcio e/ou íons de magnésio, com um valor pH alto, de 11 ou mais, especialmente com um valor pH de 12 ou mais, muito especialmente preferido com um valor pH de 13 ou mais, ou para ligar compostos de metal de metais de grupos  
20 secundários, especialmente ferro e outros metais do oitavo grupo secundário e também metais do primeiro até o sétimo grupo secundário, com um valor pH de 8 ou mais, especialmente com um valor pH de 8 a 9.

A presente invenção soluciona o objetivo técnico

também pelo fornecimento de um processo para solubilizar íons de metal e compostos de metal pouco solúveis, especialmente aqueles que em soluções aquosas formam precipitações ou depósitos pouco solúveis, contendo pelo menos a etapa de colocação em contato do meio ou agente de solubilização de acordo com a presente invenção sob condições que possibilitam a formação de uma unidade de fácil solubilidade, por exemplo, de um complexo, de pelo menos um íon de metal e pelo menos uma molécula do agente de solubilização. De acordo com a presente invenção, preferidamente, a unidade de fácil solubilidade consiste de um ou vários íons de metal e uma molécula do agente de solubilização. De acordo com a presente invenção, preferidamente, a unidade inibidora de precipitações consiste de pelo menos dois, de preferência de pelo menos três íons de metal e uma molécula do agente de solubilização.

De acordo com a presente invenção, preferidamente, o processo é executado em uma solução de um solvente polar protico, especialmente, porém, em solução aquosa. De acordo com a presente invenção, preferidamente, o processo é executado com um valor pH básico (medido em condições padronizadas, 21 °C). De acordo com a presente invenção, preferidamente, o processo é executado com um valor pH de 8

ou mais, em outra variação, de 11 ou mais, de preferência especial, com um valor pH de 12 ou mais, especialmente com um valor pH de 13 ou mais. O valor otimizado do efeito solubilizante está em uma primeira variação para compostos  
5 de metal dos metais alcalinos e de transição (primeiro a oitavo grupo) especialmente ferro, com pH 8 até 9, em outra variação o valor otimizado, especialmente para íons de metais alcalinas terrosos, especialmente para cálcio e magnésio, fica em pH 13 até 14.

10 Surpreendentemente fica evidente que um agente de solubilização de acordo com a presente invenção pode muito bem ser usado como agente de solubilização para compostos de metal em soluções de limpeza básicas, especialmente em soluções de limpeza básicas industriais como sal ou ácido  
15 que pode ser neutralizado pelo consumidor final em uma composição. Nessas condições os agentes de solubilização de acordo com a presente invenção surpreendentemente são alternativas melhores do que agentes convencionais, tais como NTA e EDTA,

20 Em um uso preferido de acordo com a presente invenção, o agente de solubilização de acordo com a presente invenção é usado em uma mistura líquida com outros ingredientes como hidróxido de sódio, silicato de sódio, fosfatos e/ou surfactantes. Sem querer ser presos à teoria, ocorreram

efeitos sinérgicos da cooperação das substâncias surfactantes, dos álcalis e do agente de solubilização de acordo com a presente invenção.

O objeto da presente invenção é o uso como agente de solubilização biodegradável. Os inventores constataram surpreendentemente que o agente de acordo com a presente invenção, em virtude da sua constituição química, pode ser decomposto especialmente fácil em caminhos de decomposição e processos de metabolismos em si já conhecidos, especialmente por meio de atividade enzimática microbiológica, sendo que, sobretudo, não persiste nenhum composto prejudicial. De acordo com a presente invenção, a presente invenção prevê então usar de preferência o agente de acordo com a presente invenção em um processos onde precisa ser garantida uma alta compatibilidade com o meio ambiente, especialmente a capacidade de ser biodegradável.

O objeto da presente invenção é o uso do agente de solubilização para impedir a precipitação e/ou para dissolver compostos de cálcio pouco solúveis, tais como cal/ espato calcário, calcita, dolomita, incrustações de caldeira (tártaro?) e carbonatos mistos e sabões de cal e compostos de magnésio pouco solúveis. A presença de cálcio e magnésio em soluções aquosas, a princípio, é um grande risco para a formação de depósitos, os chamados depósitos

de cal, pois estes íons de metal conhecidamente formam compostos pouco solúveis.

O objeto da presente invenção é também o uso do agente de solubilização como matéria estrutural para detergentes e  
5 produtos de lavagem, eventualmente junto com substâncias surfactantes, álcalis, silicatos, silicatos de alumínio e/ou fosfatos.

O objeto da presente invenção é também o uso do agente de solubilização para melhorar o umedecimento de  
10 superfícies.

O objeto da presente invenção é também o uso do agente de solubilização para a eliminação de depósitos de microorganismos, eventualmente junto com ácido sulfâmico.

O objeto da presente invenção é também o uso do agente  
15 de solubilização para a limpeza de superfícies de moldes de fundição, eventualmente junto com álcalis tais como carbonato de sódio e seus hidratos. De acordo com a presente invenção, é preferido o uso do agente de solubilização para a limpeza de moldes de fundição para a  
20 produção de vidro.

Moldes de fundição da produção de vidro necessitam uma limpeza regular para impedir os depósitos de ferrugem, silicatos e carbonos. Para tal, o agente de solubilização de preferência é usado em um detergente com uma

concentração de 50 até 100 gramas por litro. De preferência, tal solução de lavagem pode conter adicionalmente cerca de 200 gramas de soda.

O objeto da presente invenção é também o uso do agente  
5 de solubilização para a remoção de depósitos e sujeiras de concreto.

O objeto da presente invenção é também o uso do agente de solubilização para a remoção ou para impedir depósitos e incrustações em instalações industriais ou máquinas.

10 O objeto da presente invenção é também o uso do agente de solubilização para a remoção de depósitos e sujeiras de ferrugem.

O objeto da presente invenção é também o uso do agente de solubilização para a remoção de depósitos e impurezas de  
15 tintas.

O objeto da presente invenção é também o uso do agente de solubilização para a eliminação de depósitos de sulfato de cálcio.

O objeto da presente invenção é também o uso do agente  
20 de solubilização para o desgorduramento de superfícies de metal.

O objeto da presente invenção é também o uso do agente de solubilização para o desgorduramento, eventualmente junto com álcalis tais como carbonatos e hidróxidos.

No desengorduramento de superfícies de metal pretende-se impedir um novo depósito de sais pouco solúveis na superfície do metal. Isto se pode conseguir por meio da adição do agente de solubilização de acordo com a presente  
5 invenção à solução de desengorduramento.

O objeto da presente invenção é também o uso do agente de solubilização na galvânica. De acordo com a presente invenção preferido o agente de solubilização é usado para a remoção ou para o impedimento de precipitações e depósitos  
10 em banhos galvânicos.

O objeto da presente invenção é também o uso do agente de solubilização como parte integrante de composições de detergentes para lavar louça. O objeto da presente invenção é também o uso do agente de solubilização na limpeza de  
15 louça. O objeto da presente invenção é também o uso do agente de solubilização na lavagem de louça industrial. O agente de solubilização pode ser usado em uma das composições de detergente para lavagem de louça que pode estar disponível em forma sólida, especialmente em forma de  
20 pó ou em forma líquida. Na lavagem de louça industrial são preferidas soluções mais alcalinas do que aqueles de uso doméstico.

O objeto da presente invenção é também o uso do agente de solubilização para a limpeza de superfícies duras. A

limpeza de superfícies duras, tais como especialmente pisos ou bancadas de trabalho requer soluções de lavagem líquidas onde as substâncias ativas existem em forma concentrada. As soluções de lavagem precisam possibilitar a remoção de traços de materiais minerais e orgânicos. Com isso, o uso do agente de solubilização de acordo com a presente invenção mostrou ser vantajoso, especialmente em formulações líquidas onde o agente de solubilização devido à sua baixa tendência de cristalização pode ser usado em uma concentração mais alta.

O objeto da presente invenção é também o uso do agente de solubilização na limpeza de superfícies de vidro.

O uso do agente de solubilização de acordo com a presente invenção na limpeza de superfícies de vidro é vantajoso, uma vez que o agente de solubilização é facilmente biodegradável. Além disso, um agente de solubilização de acordo com a presente invenção é muito eficiente no uso em meios alcalinos e resistente contra uma hidrólise. O uso do agente de solubilização de acordo com a presente invenção impede a formação de depósitos e turvações e fornece uma limpeza efetiva dos gargalos das garrafas. Além disso, é impedida a formação de depósitos de cal e depósitos de caldeiras nas instalações de lavagem, máquinas para lavar roupas e recipientes de detergentes. Na

limpeza de garrafas de vidro com fechos de alumínio também é impedida a formação de depósitos de hidróxido de alumínio nos sistemas de lavagem. Também pode ser obtida uma economia de custos e recursos, especialmente de água, uma vez que devido à baixa toxicidade do agente de solubilização de acordo com a presente invenção os processos de lavagem podem ser encurtados. Surpreendentemente também foi observada uma remoção melhor de tinta.

10 O objeto da presente invenção é também o uso do agente de solubilização na limpeza de máquinas e equipamentos na indústria de gêneros alimentícios.

O objeto da presente invenção é também o uso do agente de solubilização para a limpeza de filtros, especialmente membranas de ultrafiltração, por exemplo, na indústria de laticínios.

A ultrafiltração é uma técnica de separação que muito usada na indústria de laticínios para separar e concentrar macromoléculas do leite e o soro de lactose. As membranas usadas com isso necessitam de uma limpeza regular para garantir uma seletividade e permeabilidade suficiente e para evitar uma contaminação microbiológica.

De preferência, no uso do agente de solubilização para a limpeza de filtros, o agente de solubilização é usado em

uma solução que contém outros agentes de sequestro como EDTA. Porém, o teor de EDTA de uma solução de lavagem pode ser consideravelmente reduzido em virtude do uso do agente de solubilização de acordo com a presente invenção.

5 O objeto da presente invenção é também o uso do agente de solubilização do agente de solubilização para impedir depósitos na produção de cerveja. Na indústria cervejeira uma limpeza insuficiente pode causar o crescimento de microorganismos em depósitos de cálcio. Dessa forma pode  
10 surgir uma alteração não desejada, especialmente uma deterioração do paladar e do cheiro da cerveja. Isto pode ser impedido através da limpeza com um agente de solubilização de acordo com a presente invenção, em especial em combinação com ácido sulfâmico, já que uma  
15 formação de depósitos de cálcio é impedida.

O objeto da presente invenção é também o uso do agente de solubilização na produção de papel. de acordo com a presente invenção é preferida o uso do agente de solubilização para a limpeza das máquinas para a produção  
20 de papel.

O objeto da presente invenção é também o uso do agente de solubilização na produção de policarbonatos.

O objeto da presente invenção é também o uso do agente de solubilização na produção de tintas.

O objeto da presente invenção é também o uso do agente de solubilização como aditivo para retificar ou moer.

O objeto da presente invenção é também o uso do agente de solubilização para a solubilização de oligoelementos em  
5 alimentos. De acordo com a presente invenção, é preferida a solubilização dos oligoelementos bário, manganês, cobre e/ou molibdênio.

O objeto da presente invenção é também o uso do agente de solubilização para estabilizar aluminato de sódio, por  
10 exemplo, na produção de dióxido de titânio.

O objeto da presente invenção é também o uso do agente de solubilização para impedir a precipitação de hidróxido de alumínio e compostos semelhantes, por exemplo, em processos de cauterização de alumínio.

15 O objeto da presente invenção é também o uso do agente de solubilização na indústria têxtil. Prefere-se o uso do agente de solubilização na produção de fios.

O objeto da presente invenção é também o uso do agente de solubilização como parte integrante de composições de  
20 detergentes para tecidos.

O objeto da presente invenção é também o uso do agente de solubilização como parte integrante de composições de agentes de branqueamento para tecidos.

O objeto da presente invenção é também o uso do agente

de solubilização como parte integrante de composições de corantes para tecidos.

O objeto da presente invenção é também o uso do agente de solubilização conforme definido em qualquer uma das reivindicações 1 a 5 para retardar a liga de concreto. O  
5 objeto da presente invenção é também o uso do agente de solubilização conforme definido em qualquer uma das reivindicações 1 a 5 para retardar a liga de cimento ou argamassa.

10 O objeto da presente invenção é também o uso do agente de solubilização em cimento, especialmente cimento que é usado em perfurações, por exemplo, em perfurações para a extração de petróleo.

O objeto da presente invenção é principalmente o uso  
15 do agente de solubilização em uma solução de lavagem e limpeza. O objeto da presente invenção é também uma solução de lavagem ou de limpeza que contém o agente de acordo com a presente invenção como preferencialmente único agente de solubilização.

20 O objeto da presente invenção é também o uso do agente de solubilização como parte integrante de banhos de revelador para fotografias e filmes.

Um técnico não encontrará dificuldades para poder determinar a fração do agente de solubilização de acordo

com a presente invenção no uso em uma solução de lavagem de modo em si conhecido. Preferencialmente, o agente de solubilização é usado em uma solução de detergente com uma fração de 2% em peso até 100% em peso. Dependendo do uso, o  
5 agente de solubilização pode estar presente em uma solução detergente, por exemplo, com 5% em peso até 7% em peso , com 10 até 20% em peso , especialmente com 13% em peso ou com 25% em peso.

Ficou evidente que o uso do agente de solubilização de  
10 acordo com a presente invenção é vantajoso especialmente em formulações líquidas, onde o agente de solubilização pode ser usado com uma concentração maior em virtude da sua baixa tendência de formação de cristalização.

Nos usos de acordo com a presente invenção acima  
15 mencionados, a presente invenção prevê que o agente de solubilização é usado em soluções alcalinas (aquosas) a partir de um valor pH de 8 ou mais; preferencialmente, o agente de solubilização é usado em soluções alcalinas aquosas a partir de um valor pH de 11 ou mais,  
20 preferencialmente o agente de solubilização é usado a partir de um valor pH de 12 ou mais, de preferência de 13 ou mais, de preferência especial o agente de solubilização é usado em soluções fortemente alcalinas (aquosas) a partir de um valor pH de 13,5 ou de 14 ou mais. De preferência, o

agente de acordo com a presente invenção é usado NBA na forma de um xarope ou uma forma líquida geral.

A presente invenção é caracterizada mais detalhadamente com a ajuda das figuras e dos exemplos de execução, sem que estes deveriam ser entendidos como sendo limitadores.

#### Descrição das figuras.

A figura 1 mostra a capacidade de dispersão de carbonato de cálcio em um agente de solubilização de acordo com a presente invenção em comparação com EDTA, NTA e gluconato em soluções aquosas fortemente básicas.

A figura 2 mostra a capacidade de dispersão de carbonato de cálcio em quatro diferentes agentes de solubilização de acordo com a presente invenção em comparação com EDTA e gluconato em soluções aquosas fortemente básicas.

#### Exemplos

Exemplo 1: Produção de um agente de solubilização de acordo com a presente invenção (Sol.D).

Uma solução de um hidrolisato de amido técnico comercialmente disponível foi oxidada na caldeira de agitação em um catalisador de ouro carregado por  $\text{Al}_2\text{O}_3$ . As condições de reação eram as seguintes: temperatura (T) = 40 a 80 °C, pH = 7 a 11, pressão (p) 750 a 18.752 mmHg de  $\text{O}_2$ .

O valor pH da suspensão de reação foi mantido constante por meio de titulação com lixívia de soda. A reação foi conduzida até a conversão completa. No fim da reação o catalisador foi separado por meio de filtração. O xarope oxidado obtido pode ser concentrado (extração de água) através de processos simples (65 a 75% de matéria seca) sem outra purificação, e ser usado como agente de solubilização armazenável.

Exemplo 2: Medição de comparação da capacidade de dispersão de carbonato de cálcio de um agente de solubilização de acordo com a presente invenção.

A capacidade de dispersão de carbonato de cálcio (CCDC) de um agente de solubilização de acordo com a presente invenção foi comparada com a CCDC de agentes de solubilização do estado da técnica. Como agente de solubilização de acordo com a presente invenção foi usado um produto oxidado seletivamente com  $C_1$  da oxidação do hidrolisato de amido com um equivalente de dextrose (DE) de 55 a 60 e com 90% em peso de compostos de DP2 (Sol. A).

O equivalente de dextrose (DE) foi determinado de modo em si já conhecido por meio da determinação das frações redutores da composição, especialmente de acordo com Fehling.

A CCDC foi comparada com a do EDTA, NTA e gluconato de

Na. A CCDC foi determinada segundo F. Richter e E. W. Winkler ("Das Calciumbindevermögen" [capacidade de ligar cálcio], Tenside Surfactants Detergents 24 (1987, página 213 - 216). Foi medida a CCDC em concentrações de NaOH de  
5 0,5%, 1%, 1,5%, 2%, 2,5 5% e 3%.

Os resultados da medição são apresentados na figura 1. Gluconato e o agente de solubilização de acordo com a presente invenção mostram uma clara dependência de pH da sua CCDC, porém, o efeito do agente de solubilização de  
10 acordo com a presente invenção é mais forte do 0 do gluconato, e em soluções muito básicas, também mais forte do que o de EDTA e NTA.

Exemplo 3: Medição de comparação da capacidade de dispersão de carbonato de cálcio de diversos agentes de  
15 solubilização de acordo com a presente invenção.

Além do agente de solubilização de acordo com a presente invenção do exemplo 2 (a seguir denominado de Sol. A) também foram preparados mais três agentes de solubilização de acordo com a presente invenção (Sol. B,  
20 Sol. C e Sol. D). Para tal foram oxidados hidrolisatos de amido com diferentes DE e teor de DP2 e DP3 de acordo com o exemplo 1.

A Sol. B foi preparada a partir de um hidrolisato de amido com um teor de DP2 de 5% e um equivalente de dextrose

(DE) de cerca de 95. Sol. C foi preparada a partir de um hidrolisato de amido com um teor de DP2 de 40 a 46% e um DE de 40 a 45. A Sol. D foi preparada a partir de um hidrolisato de amido com um teor de DP2 de 70 a 80% e um DE  
5 de cerca de 50 a 55.

A CCDC de Sol. A, Sol. B, Sol. C e Sol. D foi comparada com a CCDC de gluconato e EDTA. A CCDC foi determinada como no exemplo 2. Foi medida a CCDC em concentrações de NaOH de 1%, 2% e 3%.

10 Os resultados de medição são apresentados na figura 2. Os agentes de solubilização de acordo com a presente invenção mostram uma CCDC no mínimo igualmente boa como aquela de gluconato. A Sol. A, Sol. C e Sol. D apresentam uma CCDC claramente superior à do gluconato em todos os  
15 três pontos de medição.

Exemplo 4: Solução detergente para a lavagem de garrafas.

Uma solução detergente para a lavagem industrial de garrafas pode ter, por exemplo, a seguinte composição:

- Hidróxido de sódio	40 a 70% em peso
- Agente de solubilização de acordo com a presente invenção	10 a 20% em peso

- Surfactante não iônico	1 a 10% em peso
- Metasilicato de sódio	10 a 25% em peso
- Fosfato de trisódio ou polifosfatos	5 a 10% em peso

Exemplo 5: solução de detergente para a lavagem industrial de louça.

a) Um detergente em pó para a limpeza industrial de louça pode ter a seguinte composição, por exemplo:

- Surfactantes:	3% em peso
- Fosfatos	50% em peso
- Metasilicato de sódio, 5H <sub>2</sub> O	25% em peso
- Hidróxido de sódio	15% em peso
- Agente de solubilização de acordo com a presente invenção	5% em peso
- Dicloro isocianurato de sódio	2% em peso .

5 b) Um detergente líquido para a limpeza industrial de louça ter a seguinte composição, por exemplo:

- Água	59% em peso
- Agente de solubilização de acordo com a presente invenção	13% em peso
- Hidróxido de potássio	21% em peso
- Metasilicato de sódio, 5H <sub>2</sub> O	4% em peso
- Carbonato de sódio	2% em peso
- Hipocloreto de sódio	1% em peso.

Exemplo 6: Composição para a limpeza de membranas de ultrafiltração.

Para a limpeza de membranas de ultrafiltração pode ser usada, por exemplo, a seguinte composição:

- Hidróxido de sódio	49% em peso
- agente de solubilização de acordo com a presente invenção	25% em peso
- Sal dissódico EDTA	24% em peso
- Surfactante aniônico	1% em peso.

5 Esta composição pode ser usada em uma solução de lavagem com uma concentração de, por exemplo, 10 gramas por litro.

Exemplo 7: Composição para o desengorduramento químico de superfícies de metal.

Dependendo do metal a ser desengordurado podem ser usadas composições diferentes.

- 5 A solução de desengorduramento pode ser usada, por exemplo, em temperaturas de 60 °C para ligas de zinco ou 75 °C para aço e ligas de cobre.

As indicações significam grama de substância por litro de solução de desengorduramento. O solvente é água:

	Aço	Liga de cobre	Liga de zinco
Hidróxido de sódio:	40	15	8
Carbonato de sódio:	15	5	8
Ortofosfato de sódio:	15	5	10
Bórax:	-	-	5
Agente de solubilização da presente invenção:	20	25	20
Surfactante aniônico:	0,3	0,3	0,3

## REIVINDICAÇÕES

1. Agente de solubilização para compostos de metal pouco solúveis **caracterizado pelo** fato de compreender como agente solubilizante um produto de oxidação que pode ser produzido por meio de oxidação seletiva em C<sub>1</sub> de um hidrolisato de amido, onde o hidrolisato de amido apresenta uma fração de 50 a 100% em peso de compostos com grau de polimerização de DP2 a DP4.

2. Agente de solubilização, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo** fato de que o hidrolisato de amido apresenta uma fração de 50 a 85% em peso de compostos com grau de polimerização DP2 a DP4.

3. Agente de solubilização, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 ou 2, **caracterizado pelo** fato de que o hidrolisato de amido apresenta um equivalente de dextrose na faixa de DE 50 a DE 55.

4. Agente de solubilização, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3, **caracterizado pelo** fato de apresentar mais de 90% em peso de compostos monocarboxilatos.

5. Agente de solubilização, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 4, **caracterizado pelo** fato de que o agente de solubilização é usado para a solubilização de compostos de metal pouco solúveis de cátions de metal bivalentes ou trivalentes, selecionado do grupo consistindo em magnésio, manganês, cálcio, cobre, ferro, zinco, níquel, cromo e alumínio.

6. Processo para a solubilização de íons de metal **caracterizado pelo** fato de compreender a etapa de colocar

os íons metálicos em contato com o agente de solubilização definido em qualquer uma das reivindicações 1 a 5 sob condições que possibilitem a formação de um complexo de pelo menos um íon de metal com pelo menos uma molécula do agente de solubilização.

7. Uso do agente de solubilização conforme definido em qualquer uma das reivindicações 1 a 5 **caracterizado pelo** fato de ser para a complexação de íons de metal.

8. Uso, de acordo com a reivindicação 7, **caracterizado pelo** fato de ser como agente de solubilização facilmente biodegradável.

9. Uso, de acordo com qualquer uma das reivindicações 7 a 8, **caracterizado pelo** fato de ser como estrutura para detergentes e detergentes de lavagem eventualmente junto com surfactantes, álcalis, silicatos, aluminossilicatos e/ou fosfatos.

10. Uso, de acordo com qualquer uma das reivindicações 7 a 9, **caracterizado pelo** fato de ser para melhorar o umedecimento de superfícies.

11. Uso, de acordo com qualquer uma das reivindicações 7 a 10, **caracterizado pelo** fato de ser para a eliminação de depósitos de micro-organismos, eventualmente junto com ácido sulfâmico.

12. Uso, de acordo com qualquer uma das reivindicações 7 a 11, **caracterizado pelo** fato de ser para a eliminação ou o impedimento de depósitos e incrustações em instalações industriais ou máquinas.

13. Uso, de acordo com qualquer uma das reivindicações 7 a 12, **caracterizado pelo** fato de ser para

lavagem de louça, especialmente na lavagem de louça industrial.

14. Uso, de acordo com qualquer uma das reivindicações 7 a 13, **caracterizado pelo** fato de ser como parte integrante de composições de limpador de louça.

15. Uso, de acordo com qualquer uma das reivindicações 7 a 14, **caracterizado pelo** fato de ser na lavagem de garrafas de vidro.

16. Uso, de acordo com qualquer uma das reivindicações 7 a 15, **caracterizado pelo** fato de ser em galvânica.

17. Uso, de acordo com qualquer uma das reivindicações 7 a 6, **caracterizado pelo** fato de ser para a eliminação ou o impedimento de depósitos e incrustações em banhos galvânicos.

18. Uso, de acordo com qualquer uma das reivindicações 7 a 17, **caracterizado pelo** fato de ser para o desengorduramento, eventualmente junto com álcalis tais como carbonatos e hidróxidos.

19. Uso, de acordo com qualquer uma das reivindicações 7 a 18, **caracterizado pelo** fato de ser para a remoção de depósitos e sujeiras de concreto.

20. Uso, de acordo com qualquer uma das reivindicações 7 a 19, **caracterizado pelo** fato de ser como parte integrante de composições de detergentes para tecidos.

21. Uso, de acordo com qualquer uma das reivindicações 7 a 20, **caracterizado pelo** fato de ser como

parte integrante de composições de agentes branqueadores para tecidos.

22. Uso, de acordo com qualquer uma das reivindicações 7 a 21, **caracterizado pelo** fato de ser como parte integrante de composições de corantes para tecidos.

23. Uso, de acordo com qualquer uma das reivindicações 7 a 22, **caracterizado pelo** fato de ser para limpeza de superfícies de moldes de fundição, eventualmente junto com álcalis tais como carbonato de sódio e seus hidratos.

24. Uso, de acordo com qualquer uma das reivindicações 7 a 23, **caracterizado pelo** fato de ser para retardar a liga de concreto.

25. Uso, de acordo com qualquer uma das reivindicações 7 a 24, **caracterizado pelo** fato de ser em soluções aquosas alcalinas a partir de pH 8 ou mais.

26. Uso, de acordo com qualquer uma das reivindicações 7 a 25, **caracterizado pelo** fato de ser como parte integrante de reveladores para fotografias ou filmes.

27. Processo para a produção de um agente de solubilização para compostos de metal pouco solúveis **caracterizado pelo** fato de compreender as etapas de:

- Preparar um hidrolisato de amido ou uma composição de hidrolisato de amido com uma fração de 50 a 100% em peso de compostos com grau de polimerização DP2 e DP4; e

- Oxidar cataliticamente o hidrolisato de amido ou da composição de hidrolisato de amido, de modo que seja oxidado exclusivamente o átomo de carbono C<sub>1</sub> de pelo menos um carboidrato do hidrolisato de amido.

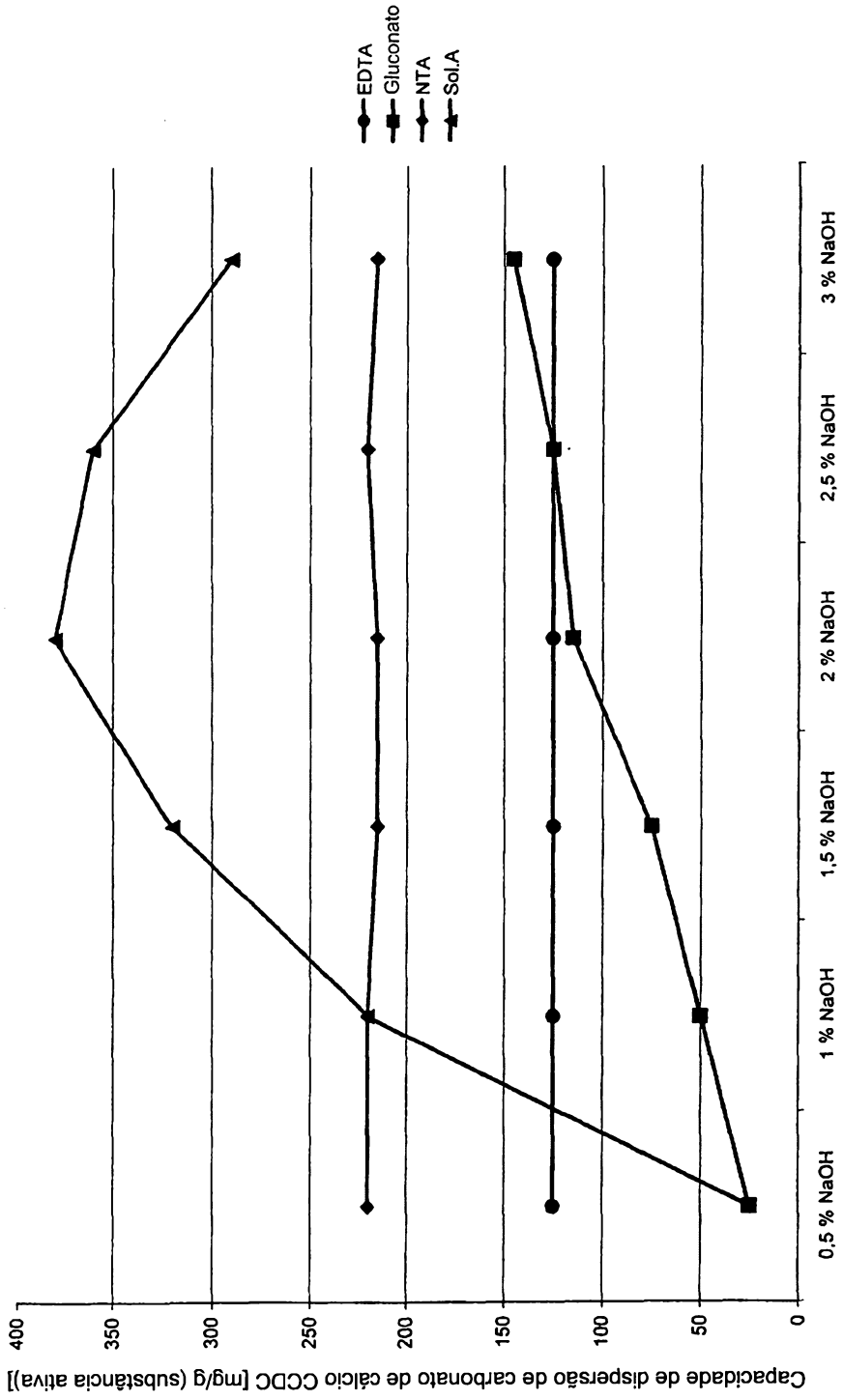


FIGURA 1

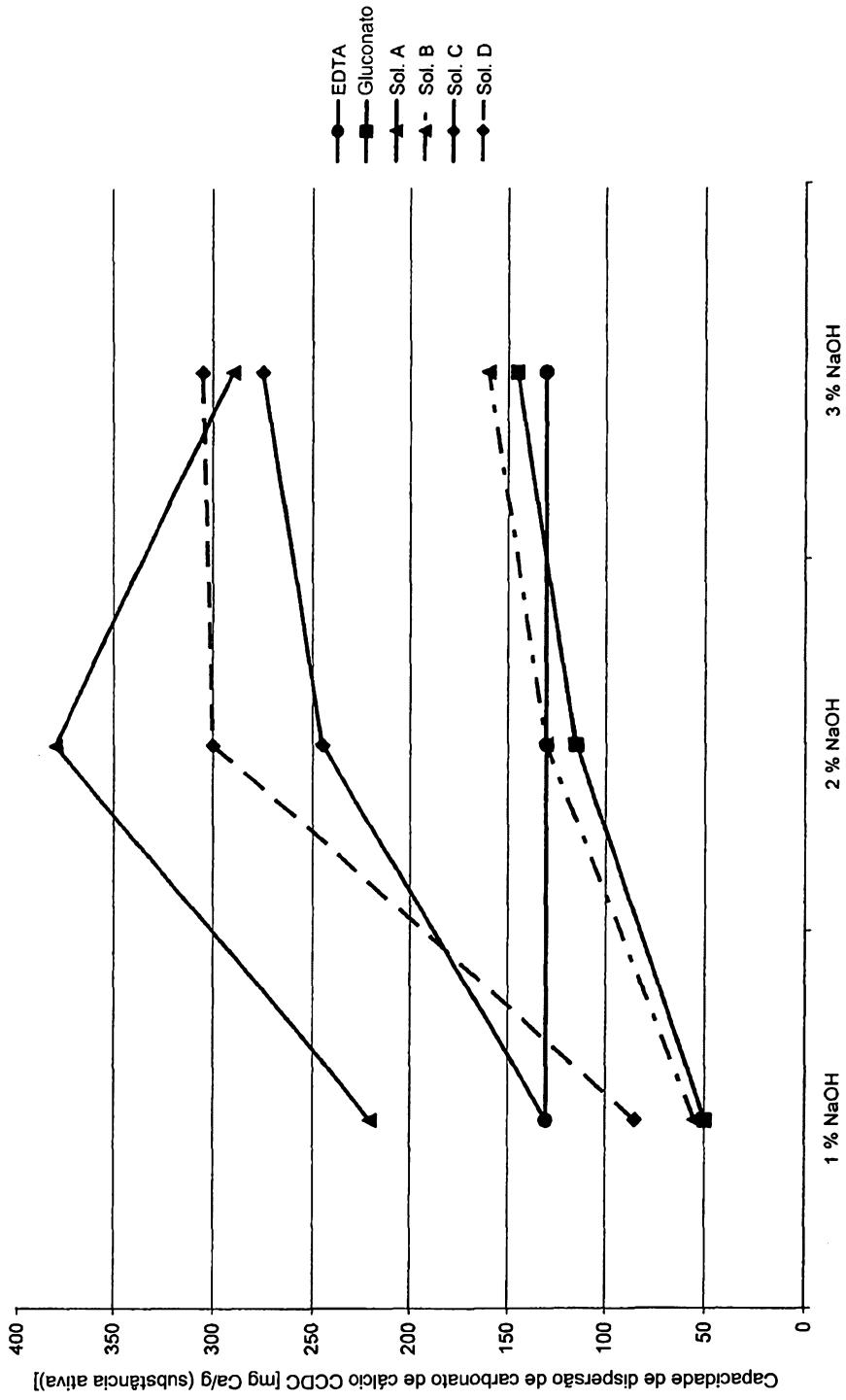


FIGURA 2