



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

**(11) BR 112017015300-9 B1**



**(22) Data do Depósito:** 15/01/2015

**(45) Data de Concessão:** 13/09/2022

**(54) Título:** COMPOSIÇÃO DE LIMPEZA ESPUMANTE AQUOSA PARA REMOVER SUJEIRA EM BAIXAS TEMPERATURAS DE UMA SUPERFÍCIE A SER LIMPA, COMPOSIÇÃO DE ESPUMA, MÉTODO PARA REMOVER SUJEIRA DE UMA SUPERFÍCIE A SER LIMPA E USO DA REFERIDA COMPOSIÇÃO

**(51) Int.Cl.:** C11D 1/83; C11D 1/75; C11D 3/04; C11D 1/29; C11D 1/24; (...).

**(73) Titular(es):** ECOLAB USA INC..

**(72) Inventor(es):** TILLMANN KLEINE; MICHAEL SCHMIDT; GUNNAR NÖDING; DANIELA RICHTER; CHRISTINE FEHLIS; VIRGINIE MAAS; CLAUDIA CAUSSIN DE SCHNECK.

**(86) Pedido PCT:** PCT EP2015050686 de 15/01/2015

**(87) Publicação PCT:** WO 2016/112984 de 21/07/2016

**(85) Data do Início da Fase Nacional:** 17/07/2017

**(57) Resumo:** A invenção refere-se a uma composição de limpeza espumante aquosa pa-ra remover sujeira em baixas temperaturas de uma superfície a ser limpa, distingui-da pelo fato de que a composição de limpeza espumante aquosa compreende: um óxido de alquil-C12 dimetilamina ou óxido de alquil-C12 dietilamina ou óxido de alquil-C12 metiletilamina linear e/ou ramificado; um óxido de alquil-C14 dimetilamina ou óxi-do de alquil-C14 dietilamina ou óxido de alquil-C14 metiletilamina linear e/ou ramifica-do; pelo menos um tensoativo aniônico de: um sulfato de dodecila (oxietileno)<sub>w</sub>, em que w representa um número de mols de adição médio que está na faixa de cerca de 1 a cerca de 10, e/ou pelo menos um ácido carboxílico de éter polioxialquilenos alquí-lico ou sal do mesmo representado pela fórmula (I): RO-(AO)<sub>n</sub>-1-A?-COO<sub>m</sub>M (I), em que R representa a um grupo alquila linear e/ou ramificado que tem cerca de 8 a cerca de 18 átomos de carbono; AO representa um grupo alquilenos óxi que tem cer-ca de 2 a cerca de 4 átomos de carbono; n representa um número de mols de adição médio que está na faixa de cerca de 1 a cerca de (...).

“COMPOSIÇÃO DE LIMPEZA ESPUMANTE AQUOSA PARA REMOVER SUJEIRA EM BAIXAS TEMPERATURAS DE UMA SUPERFÍCIE A SER LIMPA, COMPOSIÇÃO DE ESPUMA, MÉTODO PARA REMOVER SUJEIRA DE UMA SUPERFÍCIE A SER LIMPA E USO DA REFERIDA COMPOSIÇÃO”

#### CAMPO DA INVENÇÃO

[1] A presente invenção refere-se a composições de espuma de limpeza de superfície que têm características de espuma aprimoradas e tempo de permanência aumentado, a um método de fabricação e ao uso do mesmo.

#### ANTECEDENTES DA INVENÇÃO

[2] Em muitas aplicações industriais, tais como a fabricação de alimentos e bebidas, especialmente na indústria de processamento de carne, superfícies duras comumente se tornam contaminadas com sujeiras, tais como sujeiras de carboidrato, proteínas, sangue e água dura, sujeiras de óleo de alimento, sujeiras de gordura e outras sujeiras. Tais sujeiras podem surgir da fabricação de gêneros alimentícios tanto líquidos quanto sólidos. As sujeiras e resíduos de carne, tais como proteínas, gorduras, sangue e óleos, especialmente quando secos, podem ser sujeiras difíceis de remover. De modo similar, sujeiras de carboidrato, tais como celulósico, monossacarídeos, dissacarídeos, oligossacarídeos, amidos, gomas e outros materiais complexos, quando secos, podem formar sujeiras resistentes difíceis de remover, particularmente quando combinadas com outros componentes de sujeira, tais como proteínas, sangue, gorduras, óleos, minerais e outros. A remoção de tal sujeira de alimento, tal como sujeiras e resíduos de carne, pode ser um problema significativo.

[3] As técnicas de limpeza de sistemas de limpeza fora do local (COP) são um regime de limpeza específico adaptado para remover sujeiras de superfícies externas de uma ampla variedade de partes, tais como superfícies de cerâmica, superfícies de metal, paredes, tanques de lavagem, vasos de imersão, baldes de esfregão, tanques de retenção, pias de purificação, lavadoras de partes de veículo, lavadores e

sistemas de lote não contínuos, tetos, partes externas de maquinário de produção e semelhantes.

[4] Frequentemente, os métodos de limpeza fora do local podem envolver um primeiro enxágue, a aplicação das soluções de limpeza e um segundo enxágue com água potável seguido por operações retomadas. O processo também pode incluir qualquer outra etapa de contato na qual um enxágue, um fluido funcional ácido ou básico, um solvente ou outro componente de limpeza, tal como água quente, água fria, etc. pode ser colocado em contato com o equipamento em qualquer etapa durante o processo. Métodos de limpeza no local, assim como métodos de limpeza fora do local convencionais, exigem altas temperaturas de até cerca de 80 °C. Em salas de produção, a temperatura de água elevada atualmente usada para esse tipo de processos de limpeza está na faixa de cerca de 40 °C a cerca de 60 °C. As técnicas de limpeza fora do local convencionais (COP), assim, exigem o consumo de grandes quantidades de energia.

[5] Composições de limpeza adicionais usadas em processos de limpeza fora do local, em particular, na indústria de processamento de alimento e carne são composições líquidas não espumantes ou pouco espumantes. As composições de limpeza não espumantes ou pouco espumantes têm a desvantagem de o tempo de permanência, ou o assim chamado “tempo de imersão”, em uma parede de ladrilho vertical ser curto devido a uma boa taxa de fluxo da composição de limpeza líquida.

[6] Além disso, composições de limpeza não espumantes ou pouco espumantes têm a desvantagem de o usuário não poder rastrear facilmente as áreas que são processadas ou não processadas devido ao breve tempo de residência da composição de limpeza e à baixa estabilidade de espuma. Há uma tendência de que as superfícies a serem limpas sejam tratadas duas vezes, exigindo, assim, o consumo de maiores quantidades de água e composição de limpeza.

[7] Portanto, o que é necessário é uma composição de limpeza aprimorada

para remover sujeiras que têm estabilidade de espuma aumentada em temperaturas mais baixas, um tempo de permanência aumentado e que é rastreável.

### SUMÁRIO DA INVENÇÃO

[8] O objetivo abordado pela presente invenção é fornecer uma composição de limpeza duradoura que tenha excelentes propriedades de remoção de sujeira em temperaturas mais baixas, estabilidade de espuma aumentada, tempo de permanência aumentado e que seja rastreável, que possa ser usada, por exemplo, na indústria de processamento de alimento e carne.

[9] De acordo com um aspecto, é fornecida uma composição de limpeza espumante aquosa para a remoção de sujeira em baixas temperaturas de uma superfície a ser limpa, em que a composição de limpeza espumante aquosa compreende:

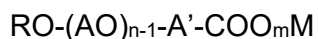
[10] - um óxido de alquil-C<sub>12</sub> dimetilamina, ou óxido de alquil-C<sub>12</sub> dietilamina ou óxido de alquil-C<sub>12</sub> metiletilamina linear e/ou ramificado, em que óxido de alquil-C<sub>12</sub> dimetilamina é preferencial;

[11] - um óxido de alquil-C<sub>14</sub> dimetilamina, ou óxido de alquil-C<sub>14</sub> dietilamina ou óxido de alquil-C<sub>14</sub> metiletilamina linear e/ou ramificado, em que óxido de alquil-C<sub>14</sub> dimetilamina é preferencial;

[12] - pelo menos um tensoativo aniônico, de preferência, pelo menos dois tensoativos aniônicos, de:

[13] - um sulfato de dodecil (oxietileno)<sub>w</sub>, em que w representa um número de mols de adição médio que está na faixa de cerca de 1 a cerca de 10, e/ou

[14] - pelo menos um ácido carboxílico de éter polioxialquilenos alquílicos ou sal do mesmo representado pela fórmula (I):



(I)

[15] em que

[16] R representa um grupo alquila linear e/ou ramificado que tem cerca de 8

a cerca de 18 átomos de carbono;

[17] AO representa um grupo alquilenóxi que tem cerca de 2 a cerca de 4 átomos de carbono;

[18] n representa um número de mols de adição médio que está na faixa de cerca de 1 a cerca de 20;

[19] A' representa um grupo alquilenóxi que tem cerca de 1 a cerca de 3 átomos de carbono;

[20] M representa H ou um cátion; e

[21] m representa o número igual a um número de valência de M;

[22] - uma fonte de alcalinidade; e

[23] - água.

[24] De acordo com outro aspecto, é fornecida uma composição de limpeza espumante aquosa para a remoção de sujeira em baixas temperaturas de uma superfície a ser limpa, em que a composição de limpeza espumante aquosa pode compreender:

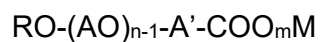
[25] - um óxido de alquil-C<sub>12</sub> dimetilamina linear e/ou ramificado,

[26] - um óxido de alquil-C<sub>14</sub> dimetilamina linear e/ou ramificado;

[27] - pelo menos um tensoativo aniônico, de preferência, pelo menos dois tensoativos aniônicos, de:

[28] - um sulfato de dodecil (oxietileno)<sub>w</sub>, em que w representa um número de mols de adição médio que está na faixa de cerca de 2 a cerca de 8 e, com mais preferência, de cerca de 3 a cerca de 5, e/ou

[29] - pelo menos um ácido carboxílico de éter polioxialquilenóxi alquílico ou sal do mesmo representado pela fórmula (I):



(I)

[30] em que

[31] R representa um grupo alquila linear e/ou ramificado que tem cerca de 8 a cerca de 18 átomos de carbono, de preferência, de cerca de 10 a cerca de 16 átomos de carbono e, com mais preferência, de cerca de 12 a cerca de 14 átomos de carbono;

[32] AO representa um grupo alquilenóxi que tem cerca de 2 a cerca de 4 átomos de carbono, de preferência, de cerca de 2 a cerca de 3 átomos de carbono e, com mais preferência, de cerca de 2 átomos de carbono;

[33] n representa um número de mols de adição médio que está na faixa de cerca de 1 a cerca de 20, de preferência, de cerca de 2 a cerca de 10 e, com mais preferência, de cerca de 3 a cerca de 5;

[34] A' representa um grupo alquilenó que tem cerca de 1 a cerca de 3 átomos de carbono, de preferência, de cerca de 2 a cerca de 3 átomos de carbono e, com mais preferência, de cerca de 2 átomos de carbono;

[35] M representa H ou um cátion; e

[36] m representa o número igual a um número de valência de M;

[37] - uma fonte de alcalinidade;

[38] - água.

[39] De acordo com um aspecto, é fornecida uma composição de limpeza espumante aquosa para a remoção de sujeira em baixas temperaturas de uma superfície a ser limpa, em que a composição de limpeza espumante aquosa compreende:

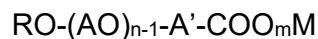
[40] - um óxido de alquil-C<sub>12</sub> dimetilamina linear e/ou ramificado,

[41] - um óxido de alquil-C<sub>14</sub> dimetilamina linear e/ou ramificado;

[42] - pelo menos um tensoativo aniônico, de preferência, pelo menos dois tensoativos aniônicos, de:

[43] - um sulfato de dodecil (oxietileno)<sub>w</sub>, em que w representa um número de mols de adição médio que está na faixa de cerca de 1 a cerca de 10, e/ou

[44] - pelo menos um ácido carboxílico de éter polioxialquilenó alquílico ou sal do mesmo representado pela fórmula (I):



(I)

[45] em que

[46] R representa um grupo alquila linear e/ou ramificado que tem cerca de 8 a cerca de 18 átomos de carbono;

[47] AO representa um grupo alquilenos óxi que tem cerca de 2 a cerca de 4 átomos de carbono;

[48] n representa um número de mols de adição médio que está na faixa de cerca de 1 a cerca de 20;

[49] A' representa um grupo alquilenos que tem cerca de 1 a cerca de 3 átomos de carbono;

[50] M representa H ou um cátion; e

[51] m representa o número igual a um número de valência de M;

[52] - uma fonte de alcalinidade;

[53] - água.

[54] De acordo com outro aspecto, é fornecida uma composição de limpeza espumante aquosa para a remoção de sujeira em baixas temperaturas de uma superfície a ser limpa, em que a composição de limpeza espumante aquosa pode compreender:

[55] - um óxido de alquil-C<sub>12</sub> dimetilamina linear e/ou ramificado,

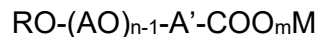
[56] - um óxido de alquil-C<sub>14</sub> dimetilamina linear e/ou ramificado;

[57] - pelo menos um tensoativo aniônico, de preferência, pelo menos dois tensoativos aniônicos, de:

[58] - um sulfato de dodecil (oxietileno)<sub>w</sub>, em que w representa um número de mols de adição médio que está na faixa de cerca de 2 a cerca de 8 e, com mais preferência, de cerca de 3 a cerca de 5, e/ou

[59] - pelo menos um ácido carboxílico de éter polioxiálquilenos alquílicos ou

sal do mesmo representado pela fórmula (I):



(I)

[60] em que

[61] R representa um grupo alquila linear e/ou ramificado que tem de cerca de 8 a cerca de 18 átomos de carbono, de preferência, de cerca de 10 a cerca de 16 átomos de carbono e, com mais preferência, de cerca de 12 a cerca de 14 átomos de carbono;

[62] AO representa um grupo alquilenóxi que tem cerca de 2 a cerca de 4 átomos de carbono, de preferência, de cerca de 2 a cerca de 3 átomos de carbono e, com mais preferência, de cerca de 2 átomos de carbono;

[63] n representa um número de mols de adição médio que está na faixa de cerca de 1 a cerca de 20, de preferência, de cerca de 2 a cerca de 10 e, com mais preferência, de cerca de 3 a cerca de 5;

[64] A' representa um grupo alquilenóxi que tem cerca de 1 a cerca de 3 átomos de carbono, de preferência, de cerca de 2 a cerca de 3 átomos de carbono e, com mais preferência, de cerca de 2 átomos de carbono;

[65] M representa H ou um cátion; e

[66] m representa o número igual a um número de valência de M;

[67] - uma fonte de alcalinidade;

[68] - água.

[69] De acordo com outro aspecto, é fornecida uma composição de limpeza espumante aquosa para a remoção de sujeira em baixas temperaturas de uma superfície a ser limpa, em que a composição de limpeza espumante aquosa pode compreender:

[70] - um óxido de alquil-C<sub>12</sub> dimetilamina linear e/ou ramificado,

[71] - um óxido de alquil-C<sub>14</sub> dimetilamina linear e/ou ramificado;



[72] - pelo menos um tensoativo aniônico, de preferência, pelo menos dois tensoativos aniônicos, de:

[73] - um sulfato de dodecil (oxietileno)<sub>w</sub>, em que w representa um número de mols de adição médio que está na faixa de cerca de 2 a cerca de 8 e, com mais preferência, de cerca de 3 a cerca de 5;

[74] - uma fonte de alcalinidade;

[75] - água.

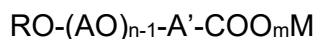
[76] De acordo com outro aspecto, é fornecida uma composição de limpeza espumante aquosa para a remoção de sujeira em baixas temperaturas de uma superfície a ser limpa, em que a composição de limpeza espumante aquosa pode compreender:

[77] - um óxido de alquil-C<sub>12</sub> dimetilamina linear e/ou ramificado,

[78] - um óxido de alquil-C<sub>14</sub> dimetilamina linear e/ou ramificado;

[79] - pelo menos um tensoativo aniônico, de preferência, pelo menos dois tensoativos aniônicos, de:

[80] - pelo menos um ácido carboxílico de éter polioxilalquilenos alquílicos ou sal do mesmo representado pela fórmula (I):



(I)

[81] em que

[82] R representa um grupo alquila linear e/ou ramificado que tem cerca de 8 a cerca de 18 átomos de carbono, de preferência, de cerca de 10 a cerca de 16 átomos de carbono e, com mais preferência, de cerca de 12 a cerca de 14 átomos de carbono;

[83] AO representa um grupo alquilenos óxi que tem cerca de 2 a cerca de 4 átomos de carbono, de preferência, de cerca de 2 a cerca de 3 átomos de carbono e, com mais preferência, de cerca de 2 átomos de carbono;

[84] n representa um número de mols de adição médio que está na faixa de

cerca de 1 a cerca de 20, de preferência, de cerca de 2 a cerca de 10 e, com mais preferência, de cerca de 3 a cerca de 5;

[85] A' representa um grupo alquilenos que tem cerca de 1 a cerca de 3 átomos de carbono, de preferência, de cerca de 2 a cerca de 3 átomos de carbono e, com mais preferência, de cerca de 2 átomos de carbono;

[86] M representa H ou um cátion; e

[87] m representa o número igual a um número de valência de M;

[88] - uma fonte de alcalinidade;

[89] - água.

[90] Verificou-se surpreendentemente que a composição de limpeza espumante aquosa pode ser usada para a remoção de sujeira em temperaturas reduzidas, enquanto ainda fornece excelentes propriedades de remoção de sujeira. Assim, as composições da presente invenção proporcionam consumo de energia reduzido, visto que são ativas em temperaturas de limpeza mais baixas.

[91] A composição da invenção é aplicada à superfície a ser limpa na forma de uma espuma. A espuma comparou-se a uma composição líquida e aumentou o tempo de permanência, e as áreas tratadas com espuma podem ser facilmente rastreadas, o que evita múltiplos tratamentos da mesma área.

[92] Além disso, a composição de limpeza espumante aquosa é ativa em uma baixa concentração de componentes, fornecendo, assim, um consumo químico reduzido.

[93] De acordo com outro aspecto, é fornecida uma composição de limpeza espumante aquosa, em que a razão de % em peso entre o óxido de alquil-C<sub>12</sub> dimetilamina e o óxido de alquil-C<sub>14</sub> dimetilamina é de cerca de 10: 1 a cerca de 1: 10, de preferência, cerca de 5: 1 a cerca de 1: 5, com mais preferência 4: 1 a cerca de 1: 4 e, além disso, de preferência, cerca de 3: 1 a cerca de 1: 3, em que a % em peso se baseia no peso total da composição.

[94] De acordo com outro aspecto, é fornecida uma composição de limpeza espumante aquosa, em que a razão de % em peso entre o óxido de alquil-C<sub>12</sub> dimetilamina e o óxido de alquil-C<sub>14</sub> dimetilamina é de cerca de 5: 1 a cerca de 1: 5, de preferência, cerca de 4: 1 a cerca de 1: 4 e, além disso, de preferência, cerca de 3: 1 a cerca de 1: 3, em que a % em peso tem por base o peso total da composição.

[95] De acordo com outro aspecto, é fornecida uma composição de limpeza espumante aquosa, em que a composição de limpeza espumante aquosa pode compreender:

[96] - um óxido de alquil-C<sub>12</sub> dimetilamina linear e/ou ramificado,

[97] - um óxido de alquil-C<sub>14</sub> dimetilamina linear e/ou ramificado;

[98] - pelo menos um tensoativo aniônico de:

[99] - um sulfato de dodecil (oxietileno)<sub>w</sub>, em que w representa um número de mols de adição médio que está na faixa de cerca de 1 a cerca de 10, de preferência, de cerca de 2 a cerca de 8 e, com mais preferência, de cerca de 3 a cerca de 5, e/ou

[100]- pelo menos um ácido carboxílico de éter polioxiálquilenos alquílicos ou sal do mesmo representado pela fórmula (I):

[101] RO-(AO)<sub>n-1</sub>-A'-COO<sub>m</sub>M(I)

[102] em que

[103] R representa um grupo alquila linear e/ou ramificado que tem cerca de 8 a cerca de 18 átomos de carbono, de preferência, de cerca de 10 a cerca de 16 átomos de carbono e, com mais preferência, de cerca de 12 a cerca de 14 átomos de carbono;

[104] AO representa um grupo alquilenos óxi que tem cerca de 2 a cerca de 4 átomos de carbono, de preferência, de cerca de 2 a cerca de 3 átomos de carbono e, com mais preferência, de cerca de 2 átomos de carbono;

[105] n representa um número de mols de adição médio que está na faixa de cerca de 1 a cerca de 20, de preferência, de cerca de 2 a cerca de 10 e, com mais preferência, de cerca de 3 a cerca de 5;

[106]A' representa um grupo alquilenos que tem cerca de 1 a cerca de 3 átomos de carbono, de preferência, de cerca de 2 a cerca de 3 átomos de carbono e, com mais preferência, de cerca de 2 átomos de carbono;

[107]M representa H ou um cátion; e

[108]m representa o número igual a um número de valência de M;

[109]- uma fonte de alcalinidade;

[110]- água; e

[111]em que a razão de % em peso entre o óxido de alquil-C<sub>12</sub> dimetilamina e o óxido de alquil-C<sub>14</sub> dimetilamina é de cerca de 10: 1 a cerca de 1: 10, de preferência, cerca de 5: 1 a cerca de 1: 5, com mais preferência 4: 1 a cerca de 1: 4 e, além disso, de preferência, cerca de 3: 1 a cerca de 1: 3.

[112]De acordo com outro aspecto, é fornecida uma composição de limpeza espumante aquosa, em que a razão de % em peso entre o óxido de alquil-C<sub>12</sub> dimetilamina e o óxido de alquil-C<sub>14</sub> dimetilamina é, de preferência, de cerca de 6: 1 a cerca de 1: 6, com mais preferência 5: 1 a cerca de 1: 4 e, além disso, de preferência, cerca de 2: 1 a cerca de 1: 2, em que a % em peso tem por base o peso total da composição.

[113]De acordo com um aspecto, é fornecida uma composição de limpeza espumante aquosa para a remoção de sujeira em baixas temperaturas de uma superfície a ser limpa, em que a composição de limpeza espumante aquosa pode compreender:

[114]- um óxido de alquil-C<sub>12</sub> dimetilamina linear e/ou ramificado,

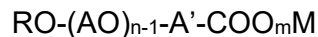
[115]- um óxido de alquil-C<sub>14</sub> dimetilamina linear e/ou ramificado;

[116]- pelo menos um tensoativo aniônico de:

[117]- um sulfato de dodecil (oxietileno)<sub>w</sub>, em que w representa um número de mols de adição médio que está na faixa de cerca de 1 a cerca de 10, de preferência, de cerca de 2 a cerca de 8 e, com mais preferência, de cerca de 3 a cerca de 5, e/ou

[118]- pelo menos um ácido carboxílico de éter polioxialquilenos alquílicos ou

sal do mesmo representado pela fórmula (I):



(I)

[119] em que

[120] R representa um grupo alquila linear e/ou ramificado que tem cerca de 8 a cerca de 18 átomos de carbono, de preferência, de cerca de 10 a cerca de 16 átomos de carbono e, com mais preferência, de cerca de 12 a cerca de 14 átomos de carbono;

[121] AO representa um grupo alquilenóxi que tem cerca de 2 a cerca de 4 átomos de carbono, de preferência, de cerca de 2 a cerca de 3 átomos de carbono e, com mais preferência, de cerca de 2 átomos de carbono;

[122] n representa um número de mols de adição médio que está na faixa de cerca de 1 a cerca de 20, de preferência, de cerca de 2 a cerca de 10 e, com mais preferência, de cerca de 3 a cerca de 5;

[123] A' representa um grupo alquilenóxi que tem cerca de 1 a cerca de 3 átomos de carbono, de preferência, de cerca de 2 a cerca de 3 átomos de carbono e, com mais preferência, de cerca de 2 átomos de carbono;

[124] M representa H ou um cátion; e

[125] m representa o número igual a um número de valência de M;

[126] - uma fonte de alcalinidade;

[127] - água; e

[128] em que a razão de % em peso a) entre a quantidade total de óxidos de amina e b) a quantidade total de tensoativo aniônico está na faixa de cerca de 1: 4 a cerca de 1 a 0,2.

[129] De acordo com outro aspecto, é fornecida uma composição de limpeza espumante aquosa, em que a razão de % em peso a) entre a quantidade total de óxidos de amina e b) a quantidade total de tensoativo aniônico está na faixa de cerca de 1: 3 a cerca de 1 a 0,3, com ainda mais preferência, de cerca de 1: 0,8 a cerca de

1 a 0,4, em que a % em peso se baseia no peso total da composição.

[130] De acordo com outro aspecto, é fornecida uma composição de limpeza espumante aquosa, em que a composição de limpeza espumante aquosa pode compreender:

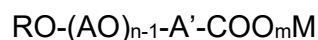
[131]- um óxido de alquil-C<sub>12</sub> dimetilamina linear e/ou ramificado,

[132]- um óxido de alquil-C<sub>14</sub> dimetilamina linear e/ou ramificado;

[133]- pelo menos um tensoativo aniônico de:

[134]- um sulfato de dodecil (oxietileno)<sub>w</sub>, em que w representa um número de mols de adição médio que está na faixa de cerca de 1 a cerca de 10, de preferência, de cerca de 2 a cerca de 8 e, com mais preferência, de cerca de 3 a cerca de 5, e/ou

[135]- pelo menos um ácido carboxílico de éter polioxilalquilenos alquílicos ou sal do mesmo representado pela fórmula (I):



(I)

[136] em que

[137] R representa um grupo alquila linear e/ou ramificado que tem cerca de 8 a cerca de 18 átomos de carbono, de preferência, de cerca de 10 a cerca de 16 átomos de carbono e, com mais preferência, de cerca de 12 a cerca de 14 átomos de carbono;

[138] AO representa um grupo alquilenos óxi que tem cerca de 2 a cerca de 4 átomos de carbono, de preferência, de cerca de 2 a cerca de 3 átomos de carbono e, com mais preferência, de cerca de 2 átomos de carbono;

[139] n representa um número de mols de adição médio que está na faixa de cerca de 1 a cerca de 20, de preferência, de cerca de 2 a cerca de 10 e, com mais preferência, de cerca de 3 a cerca de 5;

[140] A' representa um grupo alquilenos que tem cerca de 1 a cerca de 3 átomos de carbono, de preferência, de cerca de 2 a cerca de 3 átomos de carbono e, com mais preferência, de cerca de 2 átomos de carbono;

[141] M representa H ou um cátion; e

[142] m representa o número igual a um número de valência de M;

[143]- uma fonte de alcalinidade;

[144]- água; e

[145] em que a razão de % em peso entre o óxido de alquil-C<sub>12</sub> dimetilamina e o óxido de alquil-C<sub>14</sub> dimetilamina é de cerca de 5: 1 a cerca de 1: 5; e em que a razão de % em peso a) entre a quantidade total de óxidos de amina e b) a quantidade total de tensoativo aniônico está na faixa de cerca de 1: 4 a cerca de 1 a 0,2.

[146] De acordo com outro aspecto, é fornecida uma composição de limpeza espumante aquosa, em que

[147]- a razão de % em peso entre o óxido de alquil-C<sub>12</sub> dimetilamina e o óxido de alquil-C<sub>14</sub> dimetilamina é, de preferência, de cerca de 5: 1 a cerca de 1: 5, com mais preferência, de cerca de 4: 1 a cerca de 1: 4 e, além disso, de preferência, cerca de 3: 1 a cerca de 1: 3; e

[148]- a razão de % em peso a) entre a quantidade total de óxidos de amina e b) a quantidade total de tensoativo aniônico está na faixa de cerca de 1: 3 a cerca de 1 a 0,3, com ainda mais preferência, de cerca de 1: 0,8 a cerca de 1 a 0,4;

[149] em que a % em peso se baseia no peso total da composição.

[150] Verificou-se surpreendentemente que a composição de limpeza espumante aquosa pode ser usada para a remoção de sujeira em temperaturas reduzidas, enquanto ainda fornece excelentes propriedades de remoção de sujeira. Assim, as composições da presente invenção proporcionam consumo de energia reduzido, visto que são ativas em temperaturas de limpeza mais baixas.

[151] A composição da invenção pode ser aplicada à superfície a ser limpa na forma de uma espuma. A espuma comparou-se a uma composição líquida e aumentou o tempo de permanência, e as áreas tratadas com espuma podem ser facilmente rastreadas, o que evita múltiplos tratamentos da mesma área.

[152] Além disso, a composição de limpeza espumante aquosa é ativa em uma baixa concentração de componentes, fornecendo, assim, um consumo químico reduzido.

[153] De acordo com outro aspecto, é fornecida uma composição de limpeza espumante aquosa, em que a composição pode compreender:

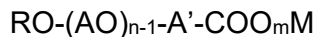
[154]- um óxido de alquil- $C_{12}$  dimetilamina linear e/ou ramificado,

[155]- um óxido de alquil- $C_{14}$  dimetilamina linear e/ou ramificado;

[156]- pelo menos um tensoativo aniônico de:

[157]- um sulfato de dodecil (oxietileno) $_w$ , em que  $w$  representa um número de mols de adição médio que está na faixa de cerca de 2 a cerca de 8 e, com mais preferência, de cerca de 3 a cerca de 5, e/ou

[158]- pelo menos um ácido carboxílico de éter polioxialquilenos alquílicos ou sal do mesmo representado pela fórmula (I):



(I)

[159] em que

[160]  $R$  representa um grupo alquila linear e/ou ramificado que tem cerca de 8 a cerca de 18 átomos de carbono, de preferência, de cerca de 10 a cerca de 16 átomos de carbono e, com mais preferência, de cerca de 12 a cerca de 14 átomos de carbono;

[161]  $AO$  representa um grupo alquilenos óxi que tem cerca de 2 a cerca de 4 átomos de carbono, de preferência, de cerca de 2 a cerca de 3 átomos de carbono e, com mais preferência, de cerca de 2 átomos de carbono;

[162]  $n$  representa um número de mols de adição médio que está na faixa de cerca de 1 a cerca de 20, de preferência, de cerca de 2 a cerca de 10 e, com mais preferência, de cerca de 3 a cerca de 5;

[163]  $A'$  representa um grupo alquilenos que tem cerca de 1 a cerca de 3 átomos de carbono, de preferência, de cerca de 2 a cerca de 3 átomos de carbono e,



com mais preferência, de cerca de 2 átomos de carbono;

[164] M representa H ou um cátion; e

[165] m representa o número igual a um número de valência de M;

[166] - fonte de alcalinidade;

[167] - hidrótopo;

[168] - policarboxilato; e

[169] - água.

[170] De acordo com outro aspecto, é fornecida uma composição de limpeza espumante aquosa, em que a composição pode compreender:

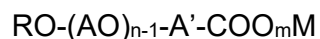
[171] - um óxido de alquil-C<sub>12</sub> dimetilamina linear e/ou ramificado,

[172] - um óxido de alquil-C<sub>14</sub> dimetilamina linear e/ou ramificado;

[173] - pelo menos um tensoativo aniônico de:

[174] - um sulfato de dodecil (oxietileno)<sub>w</sub>, em que w representa um número de mols de adição médio que está na faixa de cerca de 2 a cerca de 8 e, com mais preferência, de cerca de 3 a cerca de 5, e/ou

[175] - pelo menos um ácido carboxílico de éter polioxilalquilenos alquílicos ou sal do mesmo representado pela fórmula (I):



(I)

[176] em que

[177] R representa um grupo alquila linear e/ou ramificado que tem cerca de 8 a cerca de 18 átomos de carbono, de preferência, de cerca de 10 a cerca de 16 átomos de carbono e, com mais preferência, de cerca de 12 a cerca de 14 átomos de carbono;

[178] AO representa um grupo alquilenos óxi que tem cerca de 2 a cerca de 4 átomos de carbono, de preferência, de cerca de 2 a cerca de 3 átomos de carbono e, com mais preferência, de cerca de 2 átomos de carbono;

[179] n representa um número de mols de adição médio que está na faixa de

cerca de 1 a cerca de 20, de preferência, de cerca de 2 a cerca de 10 e, com mais preferência, de cerca de 3 a cerca de 5;

[180] A' representa um grupo alquilenos que tem cerca de 1 a cerca de 3 átomos de carbono, de preferência, de cerca de 2 a cerca de 3 átomos de carbono e, com mais preferência, de cerca de 2 átomos de carbono;

[181] M representa H ou um cátion; e

[182] m representa o número igual a um número de valência de M;

[183] - hidróxido de sódio;

[184] - sulfonato de cumeno;

[185] - poliacrilato; e

[186] - água.

[187] A composição de limpeza espumante aquosa pode estar presente na forma de uma solução concentrada. A solução concentrada tem a vantagens no transporte e armazenamento. A solução concentrada pode ser diluída, por exemplo, antes do uso, misturando-se por adição um solvente, de preferência, água.

[188] Deve-se compreender que a composição de limpeza espumante aquosa pode ser isenta de pelo menos um aditivo selecionado a partir do grupo de corante, inibidor de transferência de cor, agentes antirredeposição, abrillantadores ópticos, agente sequestrante de dureza, agentes repelentes de óleo e água, agentes de resistência à cor, amido/agentes de colagem, agentes amaciantes de tecido, antimicrobianos, fungicidas, absorvedores de UV, fragrâncias e/ou misturas dos mesmos.

#### DESCRIÇÃO DETALHADA

[189] Em alguns aspectos, a presente invenção se refere a composições espumantes aquosas e a métodos para remover sujeiras de superfícies a serem limpas. As superfícies a serem limpas são superfícies duras e/ou macias. Em algumas modalidades, a composição da invenção é aplicada em um processo de limpeza no local (CIP) e/ou em um processo de limpeza fora do local (COP). De acordo com a presente

invenção, é preferencial que o processo de limpeza no local (CIP) seja um processo de limpeza completamente automatizado que não exija reconstrução da usina de produção antes da execução da limpeza.

[190] Em outras modalidades, as composições da invenção podem ser manualmente aplicadas à superfície a ser limpa. Em particular, as composições da invenção podem ser usadas na indústria de processamento de alimento, tal como indústria de processamento de carne, para propósitos de limpeza.

[191] A composição de limpeza espumante aquosa pode ser uma composição de dois componentes que podem ser misturados *in situ*.

[192] A composição de limpeza espumante aquosa pode ser aplicada às superfícies a serem limpas na forma de espuma. A aplicação de espuma a uma superfície vertical a ser limpa fornece um tempo de contato duradouro, e as áreas tratadas podem ser facilmente rastreadas.

[193] A composição de limpeza espumante aquosa permite o uso de níveis reduzidos de produtos químicos, por exemplo, uma fonte alcalina e/ou uma fonte de oxigênio ativa, durante a limpeza, visto que a composição de limpeza da invenção tem uma eficácia de limpeza aumentada notável que permite o uso de uma composição de limpeza com concentração inferior. Assim, os métodos da presente invenção proporcionam consumo de energia reduzido, por exemplo, temperaturas de limpeza mais baixas e consumo químico reduzido.

[194] Para que a invenção possa ser mais prontamente compreendida, determinados termos são definidos.

[195] Conforme usado no presente documento, “em peso” se refere ao peso total da composição. Por exemplo, caso uma composição tenha um peso total de 100 gramas e compreenda 40% (em peso) de um álcool, a composição pode compreender 40 gramas de álcool.

[196] Compreende-se que a quantidade percentual em peso total de todos os

componentes, substâncias ou agentes de uma composição é selecionada de modo que não exceda 100% em peso.

[197] Compreende-se que, conforme usado no presente contexto, “por cento”, “%” e semelhantes se destinam a ser sinônimos de “por cento em peso”, “% em peso”, etc.

[198] Conforme usado no presente documento, o termo “superfície” se refere a uma superfície de um instrumento médico, um estabelecimento de saúde, uma ferramenta, uma máquina, um equipamento, uma estrutura, uma construção ou semelhantes que é empregada como parte de uma atividade de processamento, preparação ou armazenamento de alimento. Exemplos de estabelecimentos de saúde incluem hospitais, consultórios médicos e instalações de cuidado a longo prazo. Exemplos de superfícies de processamento de alimento incluem superfícies de equipamento de processamento ou preparação de alimento, por exemplo, equipamento de fatiamento, enlatamento ou transporte, incluindo calhas, de artigos de processamento de alimento, por exemplo, utensílios, louça, artigo de lavagem e copos de bar), e de pisos, paredes ou acessórios de estruturas nas quais o processamento de alimento ocorre. Superfícies de processamento de alimento são encontradas e empregadas em máquinas de ordenha, sistemas de circulação de ar antideterioração de alimento, sanitização de empacotamento asséptico, sanitizantes e limpadores refrigerantes e de refrigeração de alimento, sanitização de lavagem de artigo, limpeza e sanitização de branqueadora, materiais de empacotamento de alimento, aditivos de placa de corte, sanitização de terceira pia, resfriadores e aquecedores de bebidas, águas de esfriamento e escaldamento de carne, sanitizantes de prato automáticos, géis de sanitização, torres de resfriamento, aspersões de vestuário antimicrobianos de processamento de alimento e lubrificantes, óleos e aditivos de enxágue de preparação de alimento não a quase aquosos.

[199] Conforme usado no presente documento, o termo “artigo” se refere a

itens, tais como utensílios para comer e cozinhar, pratos e outras superfícies duras, tais como chuveiros, pias, sanitários, banheiras, bancadas, janelas, espelhos, veículos de transporte e pisos.

[200] Conforme usado no presente documento, o termo “cerca de” se refere à variação na quantidade numérica que pode ocorrer, por exemplo, através de procedimentos de manuseio de líquido e medição típicos usados para produzir concentrados ou usar soluções no mundo real; através de erros inadvertidos nesses procedimentos; através de diferenças na fabricação, fonte ou pureza dos ingredientes usados para produzir as composições ou realizar os métodos; e semelhantes. O termo “cerca de” também abrange quantidades que diferem devido às condições de equilíbrio diferentes para uma composição que resulta de uma mistura inicial particular. Sendo ou não modificadas pelo termo “cerca de”, as reivindicações incluem equivalentes às quantidades.

[201] Caso o contrário, onde indicado, as temperaturas são de cerca de 23 °C.

[202] Caso o contrário, onde indicado, a umidade é de cerca de 40%  $\pm$  5% a cerca de 23 °C.

[203] Deve-se observar que, conforme usado neste relatório descritivo e nas reivindicações anexas, as formas singulares “um”, “uma”, “o” e “a” incluem referências no plural a menos que o conteúdo indique claramente o contrário. Assim, por exemplo, a referência a uma composição que contém “um composto” inclui uma composição que tem dois ou mais compostos.

[204] Também deve ser observado que o termo “ou” é geralmente empregue em seu sentido inclusivo “e/ou” a menos que o conteúdo indique claramente o contrário.

[205] Compreende-se especificamente que qualquer valor numérico mencionado no presente documento (por exemplo, faixas) inclui todos os valores desde o valor inferior até o valor superior, isto é, todas as combinações possíveis de valores

numéricos entre o valor mais baixo e o valor mais alto enumerados devem ser consideradas como sendo expressamente determinadas neste pedido. Por exemplo, caso uma faixa de concentração seja determinada como 1% a 50%, entende-se que valores, tais como 2% a 40%, 10% a 30% ou 1% a 3%, etc., são expressamente enumerados neste relatório descritivo. Esses são apenas exemplos do que é especificamente pretendido.

[206] Em algumas modalidades, as composições da invenção que incluem a espuma podem ter um pH alcalino, por exemplo, um pH de cerca de 7,0 a cerca de 14.

[207] De acordo com um aspecto, a composição de limpeza espumante aquosa, assim como a espuma, tem um pH na faixa de cerca de 7,0 a cerca de 14,0, de preferência, um pH na faixa de cerca de 9,5 a cerca de 13,0 e, com mais preferência, um pH na faixa de cerca de 11,0 a cerca de 12,5.

[208] Os métodos e as composições da presente invenção podem incluir, ou consistir essencialmente em, ou consistir nas etapas e ingredientes da presente invenção, assim como outros ingredientes descritos no presente documento. Conforme usado no presente documento, “consistir essencialmente em” significa que os métodos e as composições podem incluir etapas ou ingredientes adicionais, mas somente caso as etapas ou ingredientes adicionais não alterem materialmente as características básicas e inovadoras dos métodos e das composições reivindicadas.

[209] Em alguns aspectos, os métodos e as composições da presente invenção podem ser aplicados ao equipamento geralmente limpo com o uso de procedimentos de limpeza no local. Exemplos de tal equipamento incluem evaporadores, trocadores de calor, incluindo trocadores de tubo-em-tubo, injeção de vapor direta e trocadores de placa-em-armação, bobinas de aquecimento, incluindo recristalizadores aquecidos por vapor, chama ou fluido de transferência de calor, cristalizadores de panela, secadores por aspersão, secadores de tambor e tanques.

[210] Os métodos e as composições da presente invenção podem ser usados em qualquer aplicação em que sujeiras termicamente degradadas, isto é, sujeiras cozidas ou sujeiras queimadas, tais como proteínas ou carboidratos, precisam ser removidas. Conforme usado no presente documento, o termo “sujeira termicamente degradada” se refere a uma sujeira ou sujeiras que foram expostas ao calor e como resultado se tornaram cozidas na superfície a ser limpa. Sujeiras termicamente degradadas exemplificativas incluem sujeiras de alimento que foram aquecidas durante o processamento, por exemplo, produtos lácteos aquecidos em pasteurizadores, frutose ou xarope de milho.

[211] Os métodos e as composições da presente invenção também podem ser usados para remover outras sujeiras não termicamente degradadas que não são facilmente removidas com o uso de técnicas de limpeza convencionais. Tipos de sujeira adequados para limpeza com os métodos da presente invenção incluem, mas sem limitação, amido, fibra celulósica, proteína, carboidratos simples e combinações de qualquer um desses tipos de sujeira com complexos minerais. Exemplos de sujeiras de alimento específicas que são removidas de forma eficaz com o uso dos métodos da presente invenção incluem, mas sem limitação, resíduos de carne, resíduos de sangue, resíduos de proteína, resíduos de preparo e fermentação de vegetais e sucos de frutas, sujeiras geradas no processamento de beterraba sacarina e cana-de-açúcar e sujeiras geradas na fabricação de condimentos e molhos, por exemplo, ketchup, molho de tomate, molho de churrasco. Essas sujeiras podem se desenvolver sobre superfícies de equipamento de troca de calor e sobre outras superfícies durante o processo de fabricação e empacotamento.

[212] Indústrias exemplificativas nas quais os métodos e as composições da presente invenção podem ser usados incluem, mas sem limitação: a indústria de alimentos e bebidas, por exemplo, a indústria de processamento de carne; indústrias de lácteos, queijos, açúcar e cervejaria; indústria de processamento de óleo; agricultura

industrial e processamento de etanol; e a indústria de fabricação farmacêutica.

[213] O processamento de CIP assim como de COP convencional é geralmente bem conhecido. O processo inclui aplicar uma composição de espuma da invenção sobre a superfície a ser limpa. A espuma adere na superfície para remover lentamente a sujeira.

[214] O processo para remover uma sujeira, de acordo com a invenção, pode incluir uma lavagem com espuma alcalina. De acordo com uma modalidade da invenção, um processo para remover uma sujeira pode incluir um enxágue com água fresca e uma lavagem com espuma alcalina ou um enxágue com água fresca, uma lavagem com espuma alcalina e um enxágue com água fresca. Outra modalidade de um processo da invenção para remover sujeira pode compreender pelo menos três etapas: uma lavagem com espuma alcalina, uma lavagem com solução ácida e, então, um enxágue com água fresca. A espuma alcalina suaviza as sujeiras e remove as sujeiras orgânicas alcalinas solúveis. A solução ácida subsequente remove as sujeiras minerais deixadas para trás pela etapa de limpeza alcalina. A intensidade das soluções alcalinas e ácidas e a duração das etapas de limpeza são tipicamente dependentes da durabilidade da sujeira. O enxágue com água remove qualquer solução residual e sujeiras, e limpa a superfície antes do equipamento ser retornado on-line.

[215] Os métodos e as composições da presente invenção proporcionam remoção de sujeira melhorada em temperaturas reduzidas, por exemplo, cerca de  $\geq 1$  °C a  $\leq 60$  °C, de preferência, em cerca de 25 °C a cerca de 50 °C ou em cerca de 30 °C a cerca de 40 °C. A presente invenção também proporciona uma redução na quantidade de produtos químicos e água consumida durante o processo de limpeza. Assim, a presente invenção fornece tanto economia de energia quanto de água, enquanto alcança remoção de sujeira eficaz.

[216] A composição da invenção pode ser aplicada por aspersão como espuma à superfície a ser limpa. Por “aspersão” a presente invenção se refere a uma



aspersão de gotículas discretas ou um jato de espuma.

[217] De acordo com uma modalidade, a composição de espuma da invenção tem uma estabilidade de espuma, em que a redução de volume de espuma após 1 minuto é de cerca de 10% em volume a 20% em volume, após 2 minutos é de cerca de 15% em volume a 25% em volume, após 5 minutos é de cerca de 15% em volume a 25% em volume e após 10 minutos é de cerca de 20% em volume a 30% em volume, com base no volume de espuma inicial.

[218] A estabilidade de espuma permite um efeito de limpeza aprimorado, visto que a espuma, como tal, pode ser considerada como um carreador para a composição espumante aquosa. A mesma assegura que a espuma da composição de limpeza espumante aquosa também possa aderir a superfícies verticais e tetos. Como resultado, o tempo de contato duradouro é alcançado entre a espuma da composição de limpeza espumante aquosa e a superfície a ser limpa. A camada de espuma da composição de limpeza espumante aquosa tem um efeito repositório, isto é, através de destruição de bolhas de espuma adicionais, a nova solução de agente de limpeza é constantemente transportada para a superfície.

[219] De acordo com uma modalidade preferencial, a composição de espuma da invenção tem um tamanho médio de diâmetro de poro de espuma  $D_{50}$  na faixa de  $\geq 10 \mu\text{m}$  a cerca de  $\leq 2.000 \mu\text{m}$ , de preferência,  $\geq 80 \mu\text{m}$  a cerca de  $\leq 1.000 \mu\text{m}$  e, com mais preferência,  $\geq 100 \mu\text{m}$  a cerca de  $\leq 300 \mu\text{m}$ .

[220] A estabilidade de espuma aumentada e o tamanho de poro de espuma da composição espumada de acordo com a presente invenção fornecem, além da atividade de limpeza aprimorada dos componentes selecionados, um aumento adicional do efeito de limpeza.

### SURFACTANTES

[221] Um surfactante ou uma mistura de surfactantes pode ser usada nos mé-

todos da presente invenção. O surfactante escolhido pode ser compatível com a superfície a ser limpa. De acordo com um aspecto, o surfactante pode ser, de preferência, selecionado a partir do grupo que compreende surfactante aniônico e/ou surfactante não iônico. Pode ser preferencial que o surfactante seja selecionado a partir do grupo que compreende sulfonatos de alquilbenzeno lineares, sulfonatos de álcool, óxidos de amina, etoxilatos de álcool, etoxilatos de alquil fenol, ésteres de polietilenoglicol, copolímeros em bloco de EO/PO e misturas dos mesmos.

[222] Além disso, o nível e o grau de formação de espuma sob as condições de uso e na recuperação subsequente da composição podem ser um fator para a seleção de surfactantes particulares e misturas de surfactantes. Em particular, os não iônicos e aniônicos podem ser usados em combinação.

[223] Os exemplos mencionados no relatório descritivo são meramente ilustrações específicas dos vários surfactantes que podem encontrar aplicação dentro do escopo desta invenção. Deve-se compreender que a seleção de surfactantes particulares ou combinações de surfactantes pode se basear em vários fatores que incluem compatibilidade com a superfície a ser limpa na concentração de uso pretendida e nas condições ambientais pretendidas, incluindo temperatura e pH.

[224] Em algumas modalidades, a quantidade de surfactante total em composições concentradas podem ser de cerca de  $\geq 0,2\%$  em peso a cerca de  $\leq 20\%$  em peso. Níveis aceitáveis de surfactantes incluem cerca de  $\geq 0,5\%$  em peso a cerca de  $\leq 10\%$  em peso, cerca de  $\geq 0,6\%$  em peso a cerca de  $\leq 5\%$  em peso, cerca de  $\geq 0,7\%$  em peso a cerca de  $\leq 3\%$  em peso ou cerca de  $\geq 1\%$  em peso a cerca de  $\leq 2,5\%$  em peso.

[225] Em algumas modalidades, a quantidade de surfactante total de sulfato de dodecil (oxietileno)<sub>w</sub>, em que w representa um número de mols de adição médio que está na faixa de cerca de 1 a cerca de 10, em composições concentradas pode ser de cerca de  $\geq 0,2\%$  em peso a cerca de  $\leq 20\%$  em peso. Níveis aceitáveis de

surfactantes incluem cerca de  $\geq 0,5\%$  em peso a cerca de  $\leq 10\%$  em peso, cerca de  $\geq 0,6\%$  em peso a cerca de  $\leq 5\%$  em peso, cerca de  $\geq 0,7\%$  em peso a cerca de  $\leq 3\%$  em peso ou cerca de  $\geq 1\%$  em peso a cerca de  $\leq 2,5\%$  em peso.

[226] Em algumas modalidades, a quantidade de surfactante total de ácido carboxílico de lauril éter e/ou ácido carboxílico de miristil éter representados pela fórmula (I), em composições concentradas pode ser cerca de  $\geq 0,5\%$  em peso a cerca de  $\leq 20\%$  em peso. Níveis aceitáveis de surfactantes incluem cerca de  $\geq 1\%$  em peso a cerca de  $\leq 10\%$  em peso, cerca de  $\geq 3\%$  em peso a cerca de  $\leq 6\%$  em peso ou cerca de  $\geq 4\%$  em peso a cerca de  $\leq 5\%$  em peso.

#### SURFACTANTES NÃO IÔNICOS

[227] Os surfactantes não iônicos adequados para uso na composição da presente invenção incluem, mas sem limitação, pelo menos um óxido de alquil- $C_{12}$  dimetilamina e pelo menos um óxido de alquil- $C_{14}$  dimetilamina.

[228] Entretanto, surfactantes de óxido de alquil dimetilamina não iônicos adicionais selecionados a partir do grupo de óxidos de alquil- $C_{10}$  a  $C_{18}$  dimetilamina podem ser usados. Exemplos do grupo alquila linear e/ou ramificado incluem vários grupos decila, undecila, dodecila, tridecila, tetradecila, pentadecila, hexadecila, heptadecila e octadecila. Exemplos do grupo alquenila linear e/ou ramificado como R incluem vários grupos decenila, undecenila, dodecenila, tridecenila, tetradecenila, pentadecenila, hexadecenila, heptadecenila e octadecenila. Exemplos de um grupo alquila linear e/ou ramificado alifático que tem uma estrutura cíclica incluem grupos de grupos ciclodecila, ciclododecila, ciclo-octenila, ciclodecenila, ciclododecenila, 2-(ciclo-hexil)etila, 3-(ciclo-hexil)propila, 2-(ciclo-hexenil)etila e 3-(ciclo-hexenil)propila.

[229] Em algumas modalidades, a quantidade total da mistura de um óxido de alquil- $C_{12}$  dimetilamina linear e/ou ramificado e de um óxido de alquil- $C_{14}$  dimetilamina linear e/ou ramificado na composição espumante aquosa, de preferência, na composição espumante aquosa concentrada, pode ser de cerca de  $\geq 0,1\%$  em peso a cerca

de  $\leq 10\%$  em peso, de preferência, de cerca de  $\geq 0,2\%$  em peso a cerca de  $\leq 5\%$  em peso e, com preferência adicional, de cerca de  $\geq 0,5\%$  em peso a cerca de  $\leq 1\%$  em peso.

[230] Em algumas modalidades, a quantidade total da mistura de um óxido de alquil- $C_{12}$  dimetilamina linear e de um óxido de alquil- $C_{14}$  dimetilamina linear na composição espumante aquosa, de preferência, na composição espumante aquosa concentrada, pode ser de cerca de  $\geq 0,1\%$  em peso a cerca de  $\leq 10\%$  em peso, de preferência, de cerca de  $\geq 0,2\%$  em peso a cerca de  $\leq 5\%$  em peso e, com preferência adicional, de cerca de  $\geq 0,5\%$  em peso a cerca de  $\leq 1\%$  em peso.

[231] Em algumas modalidades, a quantidade total da mistura de um óxido de alquil- $C_{12}$  dimetilamina linear e de um óxido de alquil- $C_{14}$  dimetilamina linear na composição espumante aquosa, de preferência, na composição espumante aquosa concentrada, pode ser de cerca de  $\geq 0,5\%$  em peso a cerca de  $\leq 1\%$  em peso.

[232] Em algumas modalidades, a quantidade total da mistura de um óxido de alquil- $C_{12}$  dimetilamina linear e/ou ramificado e de um óxido de alquil- $C_{14}$  dimetilamina linear e/ou ramificado na composição espumante aquosa, de preferência, na composição espumante aquosa diluída, pode ser de cerca de  $\geq 0,002\%$  em peso a cerca de  $\leq 0,2\%$  em peso, de preferência, de cerca de  $\geq 0,004\%$  em peso a cerca de  $\leq 0,1\%$  em peso e, com preferência adicional, de cerca de  $\geq 0,01\%$  em peso a cerca de  $\leq 0,02\%$  em peso.

[233] Em algumas modalidades, a quantidade total da mistura de um óxido de alquil- $C_{12}$  dimetilamina linear e de um óxido de alquil- $C_{14}$  dimetilamina linear na composição espumante aquosa, de preferência, na composição espumante aquosa diluída, pode ser de cerca de  $\geq 0,002\%$  em peso a cerca de  $\leq 0,2\%$  em peso, de preferência, de cerca de  $\geq 0,004\%$  em peso a cerca de  $\leq 0,1\%$  em peso e, com preferência adicional, de cerca de  $\geq 0,01\%$  em peso a cerca de  $\leq 0,02\%$  em peso.

[234] Em algumas modalidades, a quantidade total da mistura de um óxido de

alquil-C<sub>12</sub> dimetilamina linear e de um óxido de alquil-C<sub>14</sub> dimetilamina linear na composição espumante aquosa, de preferência, na composição espumante aquosa diluída, pode ser de cerca de  $\geq 0,01\%$  em peso a cerca de  $\leq 0,02\%$  em peso.

[235] Níveis aceitáveis de óxido de alquil-C<sub>10</sub> a C<sub>18</sub> dimetilamina incluem de cerca de  $\geq 0,4\%$  em peso a cerca de  $\leq 1\%$  em peso, de preferência, de cerca de  $\geq 0,5\%$  em peso a cerca de  $\leq 0,9\%$  em peso e, com mais preferência, de cerca de  $\geq 0,6\%$  em peso a cerca de  $\leq 0,8\%$  em peso.

[236] De acordo com um aspecto, a composição de limpeza espumante aquosa pode conter dois óxidos de alquil dialquilaminas somente, a saber, óxido de lauramina e óxido de tetradecil dimetilamina.

[237] De acordo com um aspecto, a composição de limpeza espumante aquosa pode ser isenta de surfactantes não iônicos, exceto de óxidos de alquil dialquilaminas.

[238] De acordo com um aspecto, a composição de limpeza espumante aquosa pode ser isenta de surfactantes não iônicos, exceto de óxido de lauramina e óxido de tetradecil dimetilamina.

#### TENSOATIVO ANIÔNICO

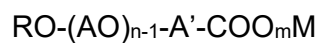
[239] Os surfactantes aniônicos adequados para uso na composição da presente invenção incluem:

[240]- pelo menos um sulfato de dodecil (oxietileno)<sub>w</sub>,

[241] em que

[242] w representa um número de mols de adição médio que está na faixa de cerca de 1 a cerca de 10; e/ou

[243]- pelo menos um ácido carboxílico de éter polioxiálquilenos alquílicos ou sal do mesmo representado pela fórmula (I):



(I)

[244] em que

[245] R representa a um grupo alquila linear e/ou ramificado que tem cerca de 8 a cerca de 18 átomos de carbono;

[246] AO representa um grupo alquilenóxi que tem cerca de 2 a cerca de 4 átomos de carbono;

[247] n representa um número de mols de adição médio que está na faixa de cerca de 1 a cerca de 20;

[248] A' representa um grupo alquilenóxi que tem cerca de 1 a cerca de 3 átomos de carbono;

[249] M representa H ou um cátion; e

[250] m representa o número igual a um número de valência de M.

[251] De acordo com um aspecto, a composição de limpeza espumante aquosa pode conter um surfactante aniônico somente, de preferência, um sulfato de dodecil (oxietileno)<sub>w</sub>, em que w representa um número de mols de adição médio que está na faixa de cerca de 1 a cerca de 10; ou de pelo menos um ácido carboxílico de éter polioxialquilenóxi alquílico ou sal do mesmo representado pela fórmula (I).

[252] De acordo com um aspecto, a composição de limpeza espumante aquosa pode conter uma mistura de dois surfactantes aniônicos, a saber, um sulfato de dodecil (oxietileno)<sub>w</sub>, em que w representa um número de mols de adição médio que está na faixa de cerca de 1 a cerca de 10; e de pelo menos um ácido carboxílico de éter polioxialquilenóxi alquílico ou sal do mesmo representado pela fórmula (I).

[253] De acordo com um aspecto, em que w do sulfato de dodecil (oxietileno)<sub>w</sub> pode representar um número de mols de adição médio que está na faixa de cerca de 1 a cerca de 10, de preferência, de cerca de 2 a cerca de 8 e, com mais preferência, de cerca de 3 a cerca de 5.

[254] O ácido carboxílico de éter polioxialquilenóxi alquílico de fórmula (I) pode

ter qualquer estrutura apropriada determinada de acordo com a propriedades desejadas e uso pretendido do mesmo. A partir do ponto de vista de propriedades como base detergente, R pode ter de cerca de 8 a cerca de 18 átomos de carbono e, de preferência, de cerca de 10 a cerca de 14 átomos de carbono. Exemplos do grupo alquila linear e/ou ramificado como R podem incluir um grupo alquila e/ou um grupo alquenila. R pode ser um grupo primário ou secundário, linear e/ou ramificado.

[255] Exemplos do grupo alquila linear e/ou ramificado como R incluem vários grupos octila, nonila, decila, undecila, dodecila, tridecila, tetradecila, pentadecila, hexadecila, heptadecila e octadecila.

[256] Exemplos do grupo alquenila linear e/ou ramificado como R incluem vários grupos octenila, nonenila, decenila, undecenila, dodecenila, tridecenila, tetradecenila, pentadecenila, hexadecenila, heptadecenila e octadecenila.

[257] Exemplos de um grupo alquila linear e/ou ramificado alifático que tem uma estrutura cíclica incluem grupos de grupos ciclo-octila, ciclodecila, ciclododecila, ciclo-octenila, ciclodecenila, ciclododecenila, 2-(ciclo-hexil)etila, 3-(ciclo-hexil)propila, 2-(ciclo-hexenil)etila e 3-(ciclo-hexenil)propila.

[258] A partir dos pontos de vista de versatilidade como uma matéria-prima e eficácia econômica, AO pode representar um grupo etileno óxi que tem 2 átomos de carbono e, de preferência, não menos do que 80% em mols do total de AOs são grupos etileno óxi. A partir do ponto de vista de fluidez em uma mistura de reação, n é, de preferência, um número de cerca de 1 a cerca de 10. Obviamente, uma mistura de compostos que têm estruturas diferentes, coletivamente representada pela fórmula (I), pode ser usada.

[259] Na fórmula (I), o grupo alquilenos óxi que tem cerca de 2 a cerca de 4 átomos de carbono representado por AO é um grupo etileno óxi, propileno óxi ou butileno óxi. AO é, de preferência, um grupo alquilenos óxi que tem de 2 a cerca de 3 átomos de carbono e, com mais preferência, um grupo etileno óxi ou uma mistura de

grupos etileno óxi e propileno óxi(propano-1,2-diilóxi).

[260] A partir dos pontos de vista de propriedades de formação de espuma e de sentido no uso, um número de mols de adição médio de grupos alquilenos óxi é para n, de preferência, de cerca de 2 a cerca de 10 e, com mais preferência, de 3 a cerca de 5 e, com ainda mais preferência, n é cerca de 1 ou 2.

[261] M, de preferência, representa um íon de hidrogênio ou um íon de metal alcalino.

[262] De acordo com um aspecto preferencial, uma composição de limpeza espumante aquosa concentrada pode conter cerca de  $\geq 0,1\%$  em peso a cerca de  $\leq 10\%$  em peso, de preferência, de cerca de  $\geq 0,2\%$  em peso a cerca de  $\leq 5\%$  em peso e, com preferência adicional, de cerca de  $\geq 0,5\%$  em peso a cerca de  $\leq 2\%$  em peso de pelo menos um ou de uma mistura de ácido carboxílico de éter polioxilalquilenos alquílicos ou sal do mesmo representada pela fórmula (I).

[263] De acordo com um aspecto preferencial, uma composição de limpeza espumante aquosa concentrada pode conter cerca de  $\geq 0,1\%$  em peso a cerca de  $\leq 10\%$  em peso, de preferência, de cerca de  $\geq 0,2\%$  em peso a cerca de  $\leq 5\%$  em peso e, com preferência adicional, de cerca de  $\geq 0,5\%$  em peso a cerca de  $\leq 2\%$  em peso de pelo menos um ou uma mistura de ácido carboxílico de éter polioxilalquilenos alquílicos ou sal do mesmo, representada pela fórmula (I), sendo que representa um grupo alquila linear e/ou ramificado que tem cerca de 10 a cerca de 16 átomos de carbono, de preferência, de cerca de 12 a cerca de 14 átomos de carbono.

[264] De acordo com um aspecto preferencial, uma composição de limpeza espumante aquosa concentrada pode conter cerca de  $\geq 0,1\%$  em peso a cerca de  $< 2,5\%$  em peso, de preferência, de cerca de  $\geq 0,2\%$  em peso a cerca de  $\leq 2\%$  em peso e, com mais preferência, de cerca de  $\geq 0,3\%$  em peso a cerca de  $\leq 1\%$  em peso de ácido carboxílico de lauril éter ou ácido carboxílico de miristil éter ou sal dos mesmos, representados pela fórmula (I) ou, de preferência, uma mistura de um ácido carboxílico



de lauril éter e um ácido carboxílico de miristil éter ou sais dos mesmos, representada pela fórmula (I).

[265] De acordo com um aspecto preferencial, uma composição de limpeza espumante aquosa diluída pode conter cerca de  $\geq 0,002\%$  em peso a cerca de  $\leq 0,2\%$  em peso, de preferência, de cerca de  $\geq 0,004\%$  em peso a cerca de  $\leq 0,1\%$  em peso e, com preferência adicional, de cerca de  $\geq 0,01\%$  em peso a cerca de  $\leq 0,04\%$  em peso, de pelo menos um ou uma mistura de ácido carboxílico de éter polioxialquilenos alquílicos ou sal do mesmo representada pela fórmula (I).

[266] De acordo com um aspecto preferencial, uma composição de limpeza espumante aquosa diluída pode conter cerca de  $\geq 0,002\%$  em peso a cerca de  $\leq 0,2\%$  em peso, de preferência, de cerca de  $\geq 0,004\%$  em peso a cerca de  $\leq 0,1\%$  em peso e, com preferência adicional, de cerca de  $\geq 0,01\%$  em peso a cerca de  $\leq 0,04\%$  em peso, de pelo menos um ou uma mistura de ácido carboxílico de éter polioxialquilenos alquílicos ou sal do mesmo representada pela fórmula (I), sendo que representa um grupo alquila linear e/ou ramificado que tem cerca de 10 a cerca de 16 átomos de carbono, de preferência, de cerca de 12 a cerca de 14 átomos de carbono.

[267] De acordo com um aspecto preferencial, uma composição de limpeza espumante aquosa diluída pode conter cerca de  $\geq 0,002\%$  em peso a cerca de  $\leq 0,2\%$  em peso, de preferência, de cerca de  $\geq 0,004\%$  em peso a cerca de  $\leq 0,1\%$  em peso e, com preferência adicional, de cerca de  $\geq 0,01\%$  em peso a cerca de  $\leq 0,04\%$  em peso, de ácido carboxílico de lauril éter ou ácido carboxílico de miristil éter ou sal dos mesmos, representados pela fórmula (I) ou, de preferência, uma mistura de um ácido carboxílico de lauril éter e um ácido carboxílico de miristil éter ou sais dos mesmos, representada pela fórmula (I).

[268] De acordo com um aspecto, uma composição de limpeza espumante aquosa pode conter dois surfactantes aniônicos de ácidos carboxílicos de éter polioxialquilenos alquílicos ou sal dos mesmos, representados pela fórmula (I) somente, a

saber, uma mistura de um ácido carboxílico de lauril éter e um ácido carboxílico de miristil éter ou sais dos mesmos, representada pela fórmula (I).

[269] De acordo com um aspecto, a composição de limpeza espumante aquosa pode ser isenta de surfactantes aniônicos, exceto de ácidos carboxílicos de éter polioxiálquilenos alquílicos ou sal dos mesmos, representados pela fórmula (I).

[270] De acordo com um aspecto, a composição de limpeza espumante aquosa pode ser isenta de surfactantes aniônicos, exceto de ácido carboxílico de lauril éter e de um ácido carboxílico de miristil éter ou sais dos mesmos, representados pela fórmula (I).

#### FONTE DE ALCALINIDADE

[271] Em alguns aspectos, as composições da presente invenção incluem uma fonte de alcalinidade. As fontes de alcalinidade exemplificativas adequadas para uso com a presente invenção incluem, mas sem limitação, sais básicos, aminas, carbonatos e silicatos, e misturas dos mesmos. Outras fontes de alcalinidade exemplificativas para uso com os métodos da presente invenção incluem NaOH (hidróxido de sódio), KOH (hidróxido de potássio), TEA (trietanolamina), DEA (dietanolamina), MEA (monoetanolamina), carbonato de sódio e morfolina, metassilicato de sódio e silicato de potássio. A fonte alcalina selecionada por ser compatível com a superfície a ser limpa. De preferência, a fonte de alcalinidade é selecionada a partir do grupo que compreende hidróxido de sódio, hidróxido de potássio ou uma mistura dos mesmos, com mais preferência, é hidróxido de sódio.

[272] De acordo com um aspecto mais preferencial, a composição de limpeza espumante aquosa pode compreender fontes de alcalinidade, em que as fontes de alcalinidade incluem hidróxidos de metal alcalino, sais de metal alcalino, fosfatos, aminas e misturas dos mesmos, de preferência, hidróxidos de metal alcalino que incluem hidróxido de sódio, hidróxido de potássio e hidróxido de lítio, ou é uma mistura e, com mais preferência, as fontes de alcalinidade são hidróxido de sódio.

[273] A quantidade de fonte alcalina presente depende de uma variedade de fatores, incluindo, por exemplo, o tipo de superfície a ser limpa e a quantidade e o tipo de sujeira presente na superfície.

[274] Em algumas modalidades da composição espumante aquosa, a quantidade de fonte alcalina presente em uma composição de limpeza espumante aquosa concentrada pode ser de cerca de  $\geq 0,5\%$  em peso a cerca de  $\leq 10\%$  em peso, de preferência, de cerca de  $\geq 1\%$  em peso a cerca de  $\leq 8\%$  em peso e, com preferência adicional, de cerca de  $\geq 2\%$  em peso a cerca de  $\leq 5\%$  em peso; em que a fonte de alcalinidade é, de preferência, hidróxido de sódio.

[275] Em algumas modalidades da composição espumante aquosa, a quantidade de fonte alcalina presente em uma composição de limpeza espumante aquosa diluída pode ser de cerca de  $\geq 0,01\%$  em peso a cerca de  $\leq 0,2\%$  em peso, de preferência, de cerca de  $\geq 0,02\%$  em peso a cerca de  $\leq 0,16\%$  em peso e, com preferência adicional, de cerca de  $\geq 0,04\%$  em peso a cerca de  $\leq 0,1\%$  em peso; em que a fonte de alcalinidade é, de preferência, hidróxido de sódio.

[276] Compreende-se que os “surfactantes não iônicos de óxido de alquil- $C_{12}$  dimetilamina linear e/ou ramificado e óxido de alquil- $C_{14}$  dimetilamina linear e/ou ramificado” não são considerados como uma fonte alcalina.

[277] De acordo com um aspecto, a composição de limpeza espumante aquosa pode ser isenta de uma fonte alcalina, exceto de hidróxido de sódio.

### HIDRÓTROPOS

[278] Intermediários solubilizantes chamados hidrótropos. Um hidrótropo é um composto que solubiliza compostos hidrofóbicos em soluções aquosas. Tipicamente, os hidrótropos consistem em uma parte hidrofílica e uma parte hidrofóbica (semelhante a surfactantes), mas a parte hidrofóbica é geralmente muito pequena para provocar autoagregação espontânea. Os hidrótropos podem estar presentes na composição espumante aquosa.

[279] Os hidrótropos que podem ser adequadamente usados são selecionados a partir do grupo que compreende sulfonato de hidrocarboneto aromático, de preferência, sulfonato de xileno, sulfonato de tolueno ou sulfonato de cumeno; ou sulfonato de n-octano; ou seus sais de sódio, potássio ou amônio ou como sais de bases de amônio orgânicas.

[280] Também são comumente usados polióis que contêm somente átomos de carbono, hidrogênio e oxigênio. Os mesmos contêm, de preferência, de cerca de 2 a cerca de 6 átomos de carbono e de cerca de 2 a cerca de 6 grupos hidróxi. Exemplos incluem 1,2-propanodiol, 1,2-butanodiol, hexileno glicol, glicerol, sorbitol, manitol e glicose.

[281] Em algumas modalidades preferências, o hidrótropo pode ser selecionado a partir do grupo que compreende um sulfonato de xileno, um sulfonato de tolueno ou um sulfonato de cumeno, um sulfonato de n-octano e/ou ácidos dos mesmos e também, com mais preferência, sulfonato de cumeno.

[282] Em algumas modalidades, cumolsulfonato de Na, sulfonatos de alquilbenzeno lineares (LAS) e/ou sulfonato, cumolsulfonato de xileno podem ser adequados para uso como hidrótropo e têm um efeito de umidificação aprimorado.

[283] De acordo com um aspecto mais preferencial, a composição de limpeza espumante aquosa pode compreender pelo menos um hidrótropo que é um sulfonato de cumeno.

[284] Em algumas modalidades, a composição de limpeza espumante aquosa concentrada pode compreender um hidrótropo, de preferência, cumolsulfonato ou o ácido do mesmo, na faixa de cerca de  $\geq 0\%$  em peso a cerca de  $\leq 10\%$  em peso, de preferência, de cerca de  $\geq 1\%$  em peso a cerca de  $\leq 5\%$  em peso e, com mais preferência, de cerca de  $\geq 2\%$  em peso a cerca de  $\leq 4\%$  em peso, em peso da composição espumante aquosa total.

[285] Em algumas modalidades, a composição de limpeza espumante aquosa

diluída pode compreender um hidrótropo, de preferência, cumolsulfonato ou o ácido do mesmo, na faixa de cerca de  $\geq 0\%$  em peso a cerca de  $\leq 0,2\%$  em peso, de preferência, de cerca de  $\geq 0,02\%$  em peso a cerca de  $\leq 0,1\%$  em peso e, com mais preferência, de cerca de  $\geq 0,04\%$  em peso a cerca de  $\leq 0,08\%$  em peso, em peso da composição espumante aquosa total.

[286] Deve-se compreender que o hidrótropo pode estar presente na forma de um ácido ou sal do mesmo, dependendo do pH da composição espumante aquosa.

[287] Deve-se compreender que a composição de limpeza espumante aquosa pode ser isenta de um hidrótropo.

[288] De acordo com um aspecto, a composição de limpeza espumante aquosa pode ser isenta de um hidrótropo, exceto de cumolsulfonato ou o ácido correspondente do mesmo.

#### POLICARBOXILATO POLIMÉRICO

[289] A composição de limpeza espumante aquosa pode incluir pelo menos um policarboxilato polimérico. Os policarboxilatos poliméricos adequados para uso incluem aqueles que têm grupos carboxilato pendentes ( $-\text{CO}_2$ ) e incluem, por exemplo, ácido poliacrílico, copolímero de maleico/olefma, copolímero de acrílico/maleico, ácido polimetacrílico, copolímeros de ácido acrílico-ácido metacrílico, poliacrilamida hidrolisada, polimetacrilamida hidrolisada, copolímeros de poliamida-metacrilamida hidrolisados, poliacrilonitrila hidrolisada, polimetacrilonitrila hidrolisada, copolímeros de acrilonitrila-metacrilonitrila hidrolisados e semelhantes.

[290] Policarboxilatos copoliméricos adequados adicionais são, particularmente, aqueles de ácido acrílico com ácido metacrílico e de ácido acrílico ou ácido metacrílico com ácido maleico.

[291] Os copolímeros de ácido acrílico com ácido maleico, que compreendem cerca de 50% em peso a cerca de 90% em peso de ácido acrílico e cerca de 50% em

peso a cerca de 10% em peso de ácido maleico, provaram ser particularmente adequados.

[292] Policarboxilatos adequados mais preferenciais são os poliacrilatos que, de preferência, têm um peso molecular de 1.000 a 50.000 g/mol e, de preferência, de cerca de 2.000 a 10.000 g/mol.

[293] Em algumas modalidades, a composição de limpeza espumante aquosa pode compreender um policarboxilato polimérico, de preferência, um poliacrilato que tem um peso molecular de cerca de 500 Mw a cerca de 50.000 Mw, de preferência, de cerca de 1.000 Mw a cerca de 20.000 Mw, além disso, de preferência, de cerca de 3.000 Mw a cerca de 10.000 Mw e, com mais preferência, de cerca de 4.000 Mw a cerca de 6.000 Mw, sendo que o peso molecular do policarboxilato polimérico se baseia em um policarboxilato polimérico de sódio totalmente neutralizado.

[294] É mais preferencial um policarboxilato polimérico que seja um poliacrilato.

[295] Em algumas modalidades, uma composição de limpeza espumante aquosa concentrada pode compreender o policarboxilato polimérico, de preferência, o poliacrilato, em uma quantidade de cerca de  $\geq 0\%$  em peso a cerca de  $\leq 5\%$  em peso, de preferência, de cerca de  $\geq 0,5\%$  em peso a cerca de  $\leq 2\%$  em peso e, com mais preferência, de cerca de  $\geq 0,7\%$  em peso a cerca de  $\leq 1\%$  em peso de um policarboxilato, de preferência, poliacrilato de um policarboxilato polimérico, com base na quantidade de peso total da composição espumante aquosa.

[296] Em algumas modalidades, uma composição de limpeza espumante aquosa concentrada pode compreender o policarboxilato polimérico, de preferência, o poliacrilato, em uma quantidade de cerca de  $\geq 0\%$  em peso a cerca de  $\leq 5\%$  em peso, de preferência, de cerca de  $\geq 0,5\%$  em peso a cerca de  $\leq 2\%$  em peso e, com mais preferência, de cerca de  $\geq 0,7\%$  em peso a cerca de  $\leq 1\%$  em peso de um policarboxilato, de preferência, poliacrilato, que tem cerca de 4.000 Mw a cerca de 6.000

Mw, com base na quantidade de peso total da composição espumante aquosa.

[297] Em algumas modalidades, uma composição de limpeza espumante aquosa diluída pode compreender o policarboxilato polimérico, de preferência, o poli-acrilato, em uma quantidade de cerca de  $\geq 0\%$  em peso a cerca de  $\leq 0,1\%$  em peso, de preferência, de cerca de  $\geq 0,01\%$  em peso a cerca de  $\leq 0,04\%$  em peso e, com mais preferência, de cerca de  $\geq 0,014\%$  em peso a cerca de  $\leq 0,02\%$  em peso de um policarboxilato, de preferência, poliácrlato de um policarboxilato polimérico, com base na quantidade de peso total da composição espumante aquosa.

[298] Em algumas modalidades, uma composição de limpeza espumante aquosa diluída pode compreender o policarboxilato polimérico, de preferência, o poli-acrilato, em uma quantidade de cerca de  $\geq 0\%$  em peso a cerca de  $\leq 0,1\%$  em peso, de preferência, de cerca de  $\geq 0,01\%$  em peso a cerca de  $\leq 0,04\%$  em peso e, com mais preferência, de cerca de  $\geq 0,014\%$  em peso a cerca de  $\leq 0,02\%$  em peso de um policarboxilato, de preferência, poliácrlato, que tem cerca de 4.000 Mw a cerca de 6.000 Mw, com base na quantidade de peso total da composição espumante aquosa.

[299] Em virtude de sua solubilidade superior, representativos preferenciais desse grupo de policarboxilatos poliméricos são os poliácrlatos de cadeia curta, que têm pesos moleculares, com base em ácidos livres, de 2.000 g/mol a 10.000 g/mol e, mais particularmente, de 4.000 g/mol a 6.000 g/mol.

[300] Deve-se compreender que a composição de limpeza espumante aquosa pode ser isenta de um policarboxilato polimérico.

[301] De acordo com um aspecto, a composição de limpeza espumante aquosa pode ser isenta de um policarboxilato polimérico, exceto de um poliácrlato.

### SOLVENTE

[302] Um solvente, de preferência, água, pode ser adicionado até formar 100% em peso em relação à composição espumante aquosa. O teor de solvente, tal como

o teor de água, da composição de limpeza espumante aquosa é simplesmente determinado subtraindo-se as quantidades de % em peso de todos os outros componentes, com base no peso total da composição espumante aquosa, exceto o solvente, de 100% em peso.

[303] Solventes adequados incluem, mas sem limitação, água, álcoois, glicóis, éteres de glicol, ésteres e semelhantes, ou combinações dos mesmos. Álcoois adequados incluem, mas sem limitação, etanol, isopropanol (propan-2-ol), 2-butoxi etanol (butil glicol), 1-decanol, álcool benzílico, glicerina, monoetanolamina (MEA) e semelhantes, ou combinações dos mesmos.

[304] Glicóis adequados incluem, mas sem limitação, etilenoglicol (monoetilenoglicol ou MEG), dietilenoglicol (propilenoglicol ou butóxi diglicol ou DEG), trietilenoglicol (TEG), tetraetilenoglicol (TETRA EG), glicerina, propilenoglicol, dipropilenoglicol, hexilenoglicol e semelhantes, ou combinações dos mesmos. De preferência, a composição pode compreender pelo menos dois solventes e, com mais preferência, a composição pode compreender água e hexilenoglicol.

[305] Em algumas modalidades, uma composição de limpeza espumante aquosa concentrada pode compreender o solvente, de preferência, água, em uma quantidade de cerca de  $\geq 45\%$  em peso, de preferência, de cerca de  $\geq 70\%$  em peso e, com preferência adicional, de cerca de  $\geq 85\%$  em peso a cerca de  $\leq 92\%$  em peso, com base na quantidade de peso total da composição espumante aquosa.

[306] Em algumas modalidades, uma composição de limpeza espumante aquosa diluída pode compreender o solvente, de preferência, água, em uma quantidade de cerca de  $\geq 98\%$  em peso, de preferência, de cerca de  $\geq 99\%$  em peso e, com preferência adicional, de cerca de  $\geq 99,9\%$  em peso, com base na quantidade de peso total da composição espumante aquosa.

[307] Uma composição de limpeza espumante aquosa diluída é obtível diluindo-se uma composição líquida concentrada com um solvente, de preferência água,



em uma razão entre a composição líquida concentrada e o solvente, de preferência, água, de cerca de 1: 1 a 5.000: 5, de preferência, de cerca de 1: 1 a 1.000: 10, em particular, de cerca de 1: 100 a 1: 20 e, também, de preferência, de cerca de 1: 1 a 50: 30.

### CONCENTRADO

[308] A composição de limpeza espumante líquida pode ser apresentada em uma forma líquida concentrada. Os concentrados incluem um meio líquido, de preferência, água, e concentrações relativamente grandes do componente de limpeza ativo ou dos componentes de limpeza. A composição de limpeza líquida concentrada pode ter um pH na faixa de cerca de 7,0 a cerca de 14,0, de preferência, um pH na faixa de cerca de 8,5 a cerca de 13,0 e, com mais preferência, um pH na faixa de cerca de 10,0 a cerca de 12,5, e para a composição de limpeza espumante líquida diluída, o pH pode ser ajustado para um pH de cerca de 7,0 a um pH de cerca de 14,0, de preferência, para um pH de cerca de 8,0 a um pH de cerca de 12,5 e, com mais preferência, para um pH de cerca de 9,5 a um pH de cerca de 11,5.

[309] Como um solvente, a água é, de preferência, adicionada a 100% em peso à composição de limpeza espumante líquida concentrada, em que a % em peso dos componentes se baseia no peso total da composição de limpeza espumante líquida concentrada, e a % em peso de todos os componentes da composição de limpeza é selecionada de modo que não exceda 100% em peso.

[310] De acordo com um aspecto, uma composição de limpeza espumante aquosa concentrada pode compreender:

[311]- cerca de  $\geq 0,1\%$  em peso a cerca de  $\leq 10\%$  em peso, de preferência, de cerca de  $\geq 0,2\%$  em peso a cerca de  $\leq 5\%$  em peso e, com preferência adicional, de cerca de  $\geq 0,5\%$  em peso a cerca de  $\leq 1\%$  em peso de uma mistura de um óxido de alquil- $C_{12}$  dimetilamina linear e/ou ramificado e de um óxido de alquil- $C_{14}$  dimetilamina linear e/ou ramificado;

[312]- pelo menos um tensoativo aniônico de:

[313]- cerca de  $\geq 0,1\%$  em peso a cerca de  $\leq 10\%$  em peso, de preferência, de cerca de  $\geq 0,2\%$  em peso a cerca de  $\leq 5\%$  em peso e, com preferência adicional, de cerca de  $\geq 0,3\%$  em peso a cerca de  $\leq 1\%$  em peso de um sulfato de dodecil (oxietileno)<sub>w</sub>, em que w representa um número de mols de adição médio que está na faixa de cerca de 1 a cerca de 10, de preferência, de cerca de 2 a cerca de 8 e, com mais preferência, de cerca de 3 a cerca de 5, e/ou

[314]- cerca de  $\geq 0,1\%$  em peso a cerca de  $\leq 10\%$  em peso, de preferência, de cerca de  $\geq 0,2\%$  em peso a cerca de  $\leq 5\%$  em peso e, com preferência adicional, de cerca de  $\geq 0,5\%$  em peso a cerca de  $\leq 2\%$  em peso de pelo menos um ou uma mistura de ácido carboxílico de éter polioxialquilenos alquílicos ou sal do mesmo representada pela fórmula (I);

[315]- cerca de  $\geq 0,5\%$  em peso a cerca de  $\leq 10\%$  em peso, de preferência, de cerca de  $\geq 1\%$  em peso a cerca de  $\leq 8\%$  em peso e, com preferência adicional, de cerca de  $\geq 2\%$  em peso a cerca de  $\leq 5\%$  em peso de uma fonte de alcalinidade; de preferência, hidróxido de sódio; e

[316]- cerca de  $\geq 60\%$  em peso, de preferência, cerca de  $\geq 70\%$  em peso e, com preferência adicional, cerca de  $\geq 85\%$  em peso a cerca de  $\leq 92\%$  em peso de água; em que

[317]a % em peso dos componentes se baseia no peso total da composição e os componentes são selecionados de modo que a quantidade de peso total dos componentes da composição concentrada não exceda 100% em peso.

[318]De acordo com um aspecto, uma composição de limpeza espumante aquosa concentrada pode compreender:

[319]- cerca de  $\geq 0,1\%$  em peso a cerca de  $\leq 10\%$  em peso, de preferência, de cerca de  $\geq 0,2\%$  em peso a cerca de  $\leq 5\%$  em peso e, com preferência adicional, de cerca de  $\geq 0,5\%$  em peso a cerca de  $\leq 1\%$  em peso de uma mistura de um óxido

de alquil- $C_{12}$  dimetilamina linear e/ou ramificado e de um óxido de alquil- $C_{14}$  dimetilamina linear e/ou ramificado;

[320]- pelo menos um tensoativo aniônico de:

[321]- cerca de  $\geq 0,1\%$  em peso a cerca de  $\leq 10\%$  em peso, de preferência, de cerca de  $\geq 0,2\%$  em peso a cerca de  $\leq 5\%$  em peso e, com preferência adicional, de cerca de  $\geq 0,3\%$  em peso a cerca de  $\leq 1\%$  em peso de um sulfato de dodecil (oxietileno)<sub>w</sub>, em que w representa um número de mols de adição médio que está na faixa de cerca de 1 a cerca de 10, de preferência, de cerca de 2 a cerca de 8 e, com mais preferência, de cerca de 3 a cerca de 5, e/ou

[322]- cerca de  $\geq 0,1\%$  em peso a cerca de  $\leq 10\%$  em peso, de preferência, de cerca de  $\geq 0,2\%$  em peso a cerca de  $\leq 5\%$  em peso e, com preferência adicional, de cerca de  $\geq 0,5\%$  em peso a cerca de  $\leq 2\%$  em peso de pelo menos um ou uma mistura de ácido carboxílico de éter polioxialquilenos alquílicos ou sal do mesmo representada pela fórmula (I);

[323]- cerca de  $\geq 0,5\%$  em peso a cerca de  $\leq 10\%$  em peso, de preferência, de cerca de  $\geq 1\%$  em peso a cerca de  $\leq 8\%$  em peso e, com preferência adicional, de cerca de  $\geq 2\%$  em peso a cerca de  $\leq 5\%$  em peso de uma fonte de alcalinidade; de preferência, hidróxido de sódio; e

[324]- cerca de  $\geq 60\%$  em peso, de preferência, cerca de  $\geq 70\%$  em peso e, com preferência adicional, cerca de  $\geq 85\%$  em peso a cerca de  $\leq 92\%$  em peso de água; em que

[325] a % em peso dos componentes se baseia no peso total da composição e os componentes são selecionados de modo que a quantidade de peso total dos componentes da composição concentrada não exceda 100% em peso.

De acordo com outro aspecto, uma composição de limpeza espumante aquosa concentrada pode compreender:

[326]- cerca de  $\geq 0,5\%$  em peso a cerca de  $\leq 1\%$  em peso de uma mistura de

um óxido de alquil-C<sub>12</sub> dimetilamina linear e/ou ramificado e de um óxido de alquil-C<sub>14</sub> dimetilamina linear e/ou ramificado;

[327]- pelo menos um tensoativo aniônico de:

[328]- cerca de  $\geq 0,3\%$  em peso a cerca de  $\leq 1\%$  em peso de um sulfato de dodecil (oxietileno)<sub>w</sub>, em que w representa um número de mols de adição médio que está faixa de 3 a cerca de 5, e/ou

[329]- cerca de  $\geq 0,5\%$  em peso a cerca de  $\leq 2\%$  em peso de uma mistura de ácido carboxílico de lauril éter e ácido carboxílico de miristil éter representada pela fórmula (I);

[330]- cerca de  $\geq 2\%$  em peso a cerca de  $\leq 5\%$  em peso de uma fonte de alcalinidade; de preferência, hidróxido de sódio;

[331]- cerca de  $\geq 2\%$  em peso a cerca de  $\leq 4\%$  em peso de um hidrótropo, de preferência, sulfonato de cumeno;

[332]- cerca de  $\geq 0,7\%$  em peso a cerca de  $\leq 1\%$  em peso de um poliacrilato;

[333]- cerca de  $\geq 85\%$  em peso a cerca de  $\leq 92\%$  em peso de água; em que

[334] a % em peso dos componentes se baseia no peso total da composição e os componentes são selecionados de modo que a quantidade de peso total de todos os componentes da composição não exceda 100% em peso.

#### COMPOSIÇÃO PRONTA PARA USO

[335] A composição de limpeza espumante líquida pode estar presente na forma de uma composição diluída ou, assim chamada, composição “pronta para uso”. As composições diluídas podem ser derivadas de uma composição de limpeza espumante líquida concentrada, por exemplo, combinando-se água, por exemplo, água deionizada, água de cidade ou de torneira, com o dito concentrado. As assim chamadas composições prontas para uso podem ser tratadas para reduzir a dureza.

[336] A fonte de alcalinidade e a adição do solvente, de preferência, água, são fornecidas de modo que a composição de limpeza espumante líquida diluída possa

ter um pH na faixa de cerca de 8,0 pH a cerca de 12,5 pH ou de cerca de 9,0 pH a cerca de 12,0 pH.

[337] De acordo com um aspecto, a composição de limpeza espumante líquida concentrada pode ser diluída com um solvente, de preferência, água, para cerca de 1,0% em peso a cerca de 10% em peso, de preferência, para cerca de 2,0% em peso a 5,5% em peso, da composição de limpeza diluída, também chamada “solução pronta para uso”.

[338] Como um solvente, a água é, de preferência, adicionada a 100% em peso à composição de limpeza espumante líquida diluída, em que a % em peso dos componentes se baseia no peso total da composição de limpeza espumante líquida diluída, e a % em peso de todos os componentes da composição de limpeza é selecionada de modo que não exceda 100% em peso.

[339] De acordo com um aspecto, uma composição de limpeza espumante aquosa diluída pode compreender:

[340] - cerca de  $\geq 0,002\%$  em peso a cerca de  $\leq 0,2\%$  em peso, de preferência, de cerca de  $\geq 0,004\%$  em peso a cerca de  $\leq 0,1\%$  em peso e, com preferência adicional, de cerca de  $\geq 0,01\%$  em peso a cerca de  $\leq 0,02\%$  em peso de uma mistura de um óxido de alquil- $C_{12}$  dimetilamina linear e/ou ramificado e de um óxido de alquil- $C_{14}$  dimetilamina linear e/ou ramificado;

[341] - pelo menos um tensoativo aniônico de:

[342] - cerca de  $\geq 0,002\%$  em peso a cerca de  $\leq 0,2\%$  em peso, de preferência, de cerca de  $\geq 0,004\%$  em peso a cerca de  $\leq 0,1\%$  em peso e, com preferência adicional, de cerca de  $\geq 0,006\%$  em peso a cerca de  $\leq 0,02\%$  em peso de um sulfato de dodecil (oxietileno)<sub>w</sub>, em que w representa um número de mols de adição médio que está na faixa de 1 a 10, de preferência, de cerca de 2 a cerca de 8 e, com mais preferência, de cerca de 3 a cerca de 5, e/ou

[343] - cerca de  $\geq 0,002\%$  em peso a cerca de  $\leq 0,2\%$  em peso, de preferência,

de cerca de  $\geq 0,004\%$  em peso a cerca de  $\leq 0,1\%$  em peso e, com preferência adicional, de cerca de  $\geq 0,01\%$  em peso a cerca de  $\leq 0,04\%$  em peso de pelo menos um ou uma mistura de ácido carboxílico de éter polioxiálquilenos alquílicos ou sal do mesmo representada pela fórmula (I);

[344]- cerca de  $\geq 0,01\%$  em peso a cerca de  $\leq 0,2\%$  em peso, de preferência, de cerca de  $\geq 0,02\%$  em peso a cerca de  $\leq 0,16\%$  em peso e, com preferência adicional, de cerca de  $\geq 0,04\%$  em peso a cerca de  $\leq 0,1\%$  em peso de uma fonte de alcalinidade; de preferência, hidróxido de sódio;

[345]- cerca de  $\geq 0\%$  em peso a cerca de  $\leq 0,2\%$  em peso, de preferência, de cerca de  $\geq 0,02\%$  em peso a cerca de  $\leq 0,1\%$  em peso e, com mais preferência, de cerca de  $\geq 0,04\%$  em peso a cerca de  $\leq 0,08\%$  em peso de um hidrótropo, de preferência, sulfonato de cumeno;

[346]- cerca de  $\geq 0\%$  em peso a cerca de  $\leq 0,1\%$  em peso, de preferência, de cerca de  $\geq 0,01\%$  em peso a cerca de  $\leq 0,04\%$  em peso e, com mais preferência, de cerca de  $\geq 0,014\%$  em peso a cerca de  $\leq 0,02\%$  em peso de um policarboxilato, de preferência, o poliácrlato que tem cerca de 4.000 Mw a cerca de 6.000 Mw;

[347]- cerca de  $\geq 98\%$  em peso, de preferência, cerca de  $\geq 99\%$  em peso e, com preferência adicional, cerca de  $\geq 99,9\%$  em peso de água; em que

[348] a % em peso dos componentes se baseia no peso total da composição e os componentes são seleccionados de modo que a quantidade de peso total de todos os componentes da composição não exceda 100% em peso.

[349] De acordo com outro aspecto, uma composição de limpeza espumante aquosa diluída pode compreender:

[350]- cerca de  $\geq 0,002\%$  em peso a cerca de  $\leq 0,2\%$  em peso de uma mistura de um óxido de alquil- $C_{12}$  dimetilamina linear e/ou ramificado e de um óxido de alquil- $C_{14}$  dimetilamina linear e/ou ramificado;

[351]- pelo menos um tensoativo aniônico de:

[352]- cerca de  $\geq 0,002\%$  em peso a cerca de  $\leq 0,2\%$  em peso de um sulfato de dodecil (oxietileno)<sub>w</sub>, em que w representa um número de mols de adição médio que está na faixa de 1 a 10, e/ou

[353]- cerca de  $\geq 0,002\%$  em peso a cerca de  $\leq 0,2\%$  em peso de pelo menos um ou uma mistura de ácido carboxílico de éter polioxialquilenos alquílicos ou sal do mesmo selecionada a partir do grupo de ácido carboxílico de lauril éter e ácido carboxílico de miristil éter e representada pela fórmula (I);

[354]- cerca de  $\geq 0,01\%$  em peso a cerca de  $\leq 0,2\%$  em peso de uma fonte de alcalinidade; de preferência, hidróxido de sódio;

[355]- cerca de  $\geq 0\%$  em peso a cerca de  $\leq 0,2\%$  em peso de um hidrótropo, de preferência, sulfonato de cumeno;

[356]- cerca de  $\geq 0\%$  em peso a cerca de  $\leq 0,1\%$  em peso de um policarboxilato que tem cerca de 4.000 Mw a cerca de 6.000 Mw;

[357]- cerca de  $\geq 98\%$  em peso, de preferência, cerca de  $\geq 99\%$  em peso de água; em que

[358] a % em peso dos componentes se baseia no peso total da composição e os componentes são selecionados de modo que a quantidade de peso total de todos os componentes da composição não exceda 100% em peso.

[359] De acordo com um aspecto, uma composição de limpeza espumante aquosa diluída pode compreender:

[360]- cerca de  $\geq 0,01\%$  em peso a cerca de  $\leq 0,02\%$  em peso de uma mistura de um óxido de alquil-C<sub>12</sub> dimetilamina linear e/ou ramificado e de um óxido de alquil-C<sub>14</sub> dimetilamina linear e/ou ramificado;

[361]- pelo menos um tensoativo aniônico de:

[362]- cerca de  $\geq 0,006\%$  em peso a cerca de  $\leq 0,02\%$  em peso de um sulfato de dodecil (oxietileno)<sub>w</sub>, em que w representa um número de mols de adição médio que está na faixa de cerca de 3 a cerca de 5, e/ou

[363]- cerca de  $\geq 0,01\%$  em peso a cerca de  $\leq 0,04\%$  em peso de pelo menos um ou uma mistura de ácido carboxílico de éter polioxiálquilenos alquílicos ou sal do mesmo representada pela fórmula (I);

[364]- cerca de  $\geq 0,04\%$  em peso a cerca de  $\leq 0,1\%$  em peso de uma fonte de alcalinidade; de preferência, hidróxido de sódio;

[365]- cerca de  $\geq 0,04\%$  em peso a cerca de  $\leq 0,08\%$  em peso de um hidrófobo, de preferência, sulfonato de cumeno;

[366]- cerca de  $\geq 0,014\%$  em peso a cerca de  $\leq 0,02\%$  em peso de um polícarboxilato que tem cerca de 4.000 Mw a cerca de 6.000 Mw;

[367]- cerca de  $\geq 99,9\%$  em peso de água; em que

[368] a % em peso dos componentes se baseia no peso total da composição e os componentes são selecionados de modo que a quantidade de peso total de todos os componentes da composição não exceda 100% em peso.

#### MÉTODOS DE LIMPEZA

[369] Em alguns aspectos, a presente invenção fornece métodos para remover sujeira de uma superfície. Em algumas modalidades, os métodos para remover sujeira de uma superfície incluem usar um processo de limpeza fora do local (COP) ou de limpeza no local (CIP). Os métodos incluem aplicar uma composição da invenção à superfície, de preferência, na forma de espuma.

[370] O método para remover sujeira de uma superfície a ser limpa pode compreender aplicar uma composição de limpeza espumante líquida à superfície. De acordo com outro aspecto, o método para remover sujeira de uma superfície a ser limpa pode compreender aplicar uma composição de limpeza espumante líquida concentrada à superfície. De acordo com outro aspecto, o método para remover sujeira de uma superfície a ser limpa pode compreender, de preferência, aplicar uma composição de limpeza espumante líquida diluída à superfície.



[371] O método para remover sujeira de uma superfície a ser limpa pode compreender:

[372] a) a aplicação adicional de uma solução de pré-tratamento, de preferência, água, à superfície a ser limpa durante uma quantidade de tempo suficiente para penetrar substancialmente uma sujeira na superfície a ser limpa e/ou pré-limpar uma sujeira na superfície a ser limpa;

[373] b) a aplicação da composição de limpeza espumante líquida, de preferência, a composição de limpeza espumante líquida diluída, à superfície a ser limpa durante uma quantidade de tempo para limpar a superfície a ser limpa;

[374] c) uma etapa de enxágue opcional antes e/ou após a aplicação de (a) e/ou (b).

[375] Em algumas modalidades, os métodos e as composições da presente invenção são aplicados às superfícies que são normalmente limpas com o uso de uma técnica de limpeza fora do local ou no local. Exemplos de tais superfícies incluem superfície dura e macia, por exemplo, de superfícies externas superiores e/ou externas interiores de materiais, tais como cerâmica, metal, plástico e/ou vidro, superfície que entra em contato com bebidas e/ou alimentos, bebidas, tais como bebidas alcoólicas ou não alcoólicas, tais como cerveja e leite, alimentos, tais como carne, vegetais e/ou produtos em grão. Outras superfícies que podem ser limpas são instrumentos e aparelhos, por exemplo, usados em serviços sanitários ou médicos, evaporadores, trocadores de calor, incluindo trocadores de tubo-em-tubo, injeção de vapor direta e trocadores de placa-em-armação, bobinas de aquecimento incluindo recristalizadores aquecidos por vapor, chama ou fluido de transferência de calor, cristalizadores de panela, secadores por aspersão, secadores de tambor e tanques.

[376] Superfícies adicionais com capacidade para serem limpas com o uso dos métodos e das composições da presente invenção incluem, mas sem limitação, membranas, dispositivos médicos, lavanderia e/ou têxteis, e superfícies duras, por

exemplo, paredes, pisos, pratos, talheres, potes e panelas, bobinas de troca de calor, fornos, fritadeiras, casas de fumo, linhas de drenagem de esgoto e veículos. Em algumas modalidades, as superfícies podem ser limpas com o uso de um método de limpeza no local. Os métodos da presente invenção também podem ser usados para remover poeira de equipamento de manuseio de ar, por exemplo, de condicionadores de ar e trocadores de calor para refrigeração. Em outras modalidades, os métodos da presente invenção podem ser usados para controle microbiano de linha de drenagem, por exemplo, para reduzir ou remover a formação de biofilme.

[377] As indústrias exemplificativas nas quais os métodos e as composições da presente invenção podem ser usados incluem, mas sem limitação: a indústria de alimentos e bebidas, por exemplo, as indústrias de lácteos, queijos, açúcar e cervejaria; indústria de processamento de óleo; agricultura industrial e processamento de etanol; e a indústria de fabricação farmacêutica.

#### TEMPERATURA

Os métodos e as composição de limpeza espumante aquosa para remoção de sujeira de superfícies podem ser aplicados em temperaturas reduzidas, por exemplo, de cerca de  $\geq 15\text{ }^{\circ}\text{C}$  a cerca de  $\leq 75\text{ }^{\circ}\text{C}$ , de preferência, em cerca de  $\geq 30\text{ }^{\circ}\text{C}$  a cerca de  $\leq 60\text{ }^{\circ}\text{C}$ , de preferência, de cerca de  $\geq 40\text{ }^{\circ}\text{C}$  a cerca de  $\leq 50\text{ }^{\circ}\text{C}$ . A capacidade de formação de espuma estável e para limpar em temperaturas reduzidas, de preferência, em cerca de  $45\text{ }^{\circ}\text{C}$ , resulta em economias de energia e custo em comparação às técnicas de limpeza tradicionais que exigem temperaturas aumentadas. Adicionalmente, a presente invenção proporciona a remoção de sujeira eficaz em superfícies que não podem suportar altas temperaturas.

[378] Também verificou-se que os métodos da presente invenção proporcionam remoção de sujeira em temperaturas reduzidas, e com o uso de quantidades reduzidas de produtos químicos em comparação aos métodos de limpeza convencionais. Em algumas modalidades, os métodos da presente invenção usam cerca de 25%

a cerca de 50% menos de produtos químicos, por exemplo, fonte de alcalinidade, do que métodos de limpeza convencionais. Assim, os métodos da presente invenção podem remover de modo eficaz a sujeira em ambas as baixas temperaturas, e com o uso de uma baixa concentração de produtos químicos, o que fornece tanto economias de energia quanto uma redução na quantidade de produtos químicos consumida por limpeza.

### TEMPO

[379] Em alguns aspectos da composição de limpeza espumante aquosa para uso com os métodos da presente invenção são aplicados como espuma estável à superfície por uma quantidade de tempo suficiente de modo que a composição penetre na sujeira a ser removida.

[380] Em algumas modalidades, a composição é aplicada na forma de uma espuma à superfície a ser limpa durante cerca de 1 minuto a cerca de 60 minutos, de preferência, de cerca de 5 minutos a cerca de 55 minutos, com preferência adicional, de cerca de 10 minutos a cerca de 50 minutos.

[381] Em outras modalidades, a composição é aplicada à superfície durante cerca de 20 a cerca de 40 minutos. Deve-se compreender que todos os valores e faixas entre esses valores e faixas são abrangidos pelos métodos da presente invenção.

[382] Em algumas modalidades, a composição de limpeza espumante aquosa para uso com os métodos da presente invenção é aplicada como espuma estável à superfície a ser limpa durante cerca de 1 a cerca de 30 minutos. Em algumas modalidades, a composição de limpeza espumante aquosa para uso com os métodos da presente invenção é aplicada como espuma estável à superfície a ser limpa durante cerca de 5 a cerca de 15 minutos. Em algumas modalidades, a composição de limpeza espumante aquosa para uso com os métodos da presente invenção é aplicada como

espuma estável à superfície a ser limpa durante cerca de 10 minutos. Deve-se compreender que qualquer valor entre essas faixas deve ser abrangido pelos métodos da presente invenção.

[383] Outro objetivo é uma espuma que compreenda os componentes da composição de limpeza espumante líquida.

[384] De acordo com uma modalidade, a composição de espuma, de preferência, obtida a partir de uma composição de limpeza espumante líquida diluída, tem uma estabilidade de espuma, em que a redução de volume de espuma após 1 minuto é de cerca de 10% em volume a 20% em volume, após 2 minutos é de cerca de 15% em volume a 25% em volume, após 5 minutos é de cerca de 30% em volume a 40% em volume e após 10 minutos é de cerca de 75% em volume a cerca de 85% em volume, com base no volume de espuma inicial.

[385] A estabilidade de espuma permite um efeito de limpeza aprimorado, visto que a espuma, como tal, pode ser considerada como um carreador para a solução de limpeza. Isso assegura que a solução também possa aderir a superfícies verticais e tetos. Como resultado, o contato mais longo é alcançado entre a solução de limpeza e a superfície a ser limpa. A camada de espuma no filme de agente de limpeza tem um efeito repositório, isto é, através de destruição de bolhas de espuma adicionais, uma nova solução de agente de limpeza é constantemente transportada para a superfície.

[386] Os exemplos não limitativos a seguir ilustram determinadas vantagens da presente invenção.

#### EXEMPLOS

##### EXEMPLOS E1 A E11 E C1 A C4

[387] As composições dos exemplos E1 a E11 da invenção e dos exemplos comparativos C1 a C4 foram preparadas misturando-se os componentes, conforme mencionada nas tabelas I e II abaixo.

[388] Uma bomba - Prominent Elektronik A308 - entrega uma solução a 3% das composições dos exemplos E1 a E11 e C1 a C4, com uma taxa de 7,5 l/h em um bloco de mistura, em que as soluções E1 a E11 e C1 a C4 são diluídas em uma solução a 3% com água de torneira, 15 °dH. No bloco de mistura, a composição diluída é misturada com ar a cerca de 0,18 MPa (1,8 bar), 20 l/min e homogeneizada em uma linha de mistura estática com um diâmetro interno de cerca de 10 mm, 200 mm de comprimento e quatro lâminas. Após a linha de mistura, a espuma gerada é entregue através de uma mangueira de 80 cm de comprimento, que tem um diâmetro interno de cerca de 10 mm, para um bocal de aspersão de tipo de cano estreito, 60 mm de comprimento, diâmetro interno de 6 mm e aspergida em uma superfície de aço inoxidável disposta vertical a uma distância de 20 cm. A configuração fornece uma área espumada em formato circular. Com a progressão do tempo, a espuma desliza para baixo na superfície de aço inoxidável e/ou decai. Então, a porcentagem de superfície coberta pela espuma em uma área circular de um raio de 10 cm ao redor do centro da área espumada nessa superfície de aço inoxidável é medida a cerca de 5 min após a aplicação

TABELA I

Componentes	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8
Água adicionada até formar 100% em peso	água de equilíbrio	água de equilíbrio	água de equilíbrio	água de equilíbrio	água de equilíbrio	água de equilíbrio	água de equilíbrio	água de equilíbrio
óxido de lauramina	0,45	0,3	0,15	0,45	0,3	0,15	0,15	0,3
Óxido de tetradecil-dimetilamina	0,25	0,375	0,5	0,25	0,375	0,5	0,5	0,375
lauril sulfato de sódio	1,5	1,5	1,5	0,9	0,9	0,9	0,3	---
ácido carboxílico de lauril éter / ácido carboxílico de miristil éter	---	---	---	---	---	---	---	3,68

hidróxido de sódio	5	5	5	5	5	5	5	5
sulfonato de cumeno	2	2	2	2	2	2	2	2
sal de sódio de polímero acrílico *1	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
Razão de óxido de lauramina/óxido de tetradecildimetilamina	1,8	0,8	0,3	1,8	0,8	0,3	0,3	0,8
Porcentagem de espuma que cobre a superfície*2	33	62	81	49	71	71	45	33

\*1 = sal de sódio de polímero acrílico totalmente neutralizado com Na com um peso molecular médio (Mw) de cerca de 4.500.

\*2 = porcentagem de superfície coberta em uma área circular de um raio de 10 cm ao redor do centro da área espumada a cerca de 5 min após a aplicação.

**TABELA II**

Componentes	E9	E10	E11	C1	C2	C3	C4
Água adicionada até formar 100% em peso	água de equilíbrio	água de equilíbrio	água de equilíbrio	água de equilíbrio	água de equilíbrio	água de equilíbrio	água de equilíbrio
óxido de lauramina	0,15	0,15	0,15	0,6	---	0,6	0,15
óxido de tetradecildimetilamina	0,5	0,5	0,5	---	0,5	0,125	---
lauril sulfato de sódio	---	---	---	1,5	1,5	---	---
ácido carboxílico de lauril éter / ácido carboxílico de miristil éter	3,68	3,68	3,68	---	---	---	3,68
hidróxido de sódio	5	2	15	5	5	5	5
sulfonato de cumeno	2	2	2	2	2	2	2
sal de sódio de polímero acrílico *1	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9

Razão de óxido de lauramina/óxido de tetracildimetilamina	0,3	0,3	0,3	---	---	4,8	4,8
Porcentagem de espuma que cobre a superfície <sup>*2</sup>	71	69	76	< 20	< 20	< 20	< 20

<sup>\*1</sup> = sal de sódio de polímero acrílico totalmente neutralizado com Na com um peso molecular médio (Mw) de cerca de 4.500.

<sup>\*2</sup> = porcentagem de superfície coberta em uma área circular de um raio de 10 cm ao redor do centro da área espumada a cerca de 5 min após a aplicação.

#### FORMAÇÃO DE ESPUMA

[389] Esse método de teste fornece uma base para avaliar as propriedades de espuma da composição de limpeza espumante líquida da invenção.

#### EQUIPAMENTO DE TESTE DE ESPUMA

[390]- microscópio, microscópio digital Keyence VHX-600, foi usado a cerca de 23 °C com uma magnificação de 1:10.000;

[391]- aparelho para gerar espuma, Analisador de Espuma Kruess Dynamic DFA100, 1 l/min de ar durante cerca de 5 segundos a 20 °C, o filtro de fundo do recipiente de vidro tem um tamanho de poro de 40 a 100 µm.

[392] A espuma foi gerada com um Analisador de Espuma Krüss Dynamic DFA100, em que em um recipiente de 1.005 ml de volume com um diâmetro interno de 40 mm e um fundo que compreende um filtro de um tamanho de poro de 40 a 100 µm, foram colocados 50 ml de 2% com composição de teste de limpeza espumante líquida diluída em água de torneira (15 °dH). As composições C1 e E3 são usadas como composições de teste. A espuma para C1 e E3 foi gerada em um recipiente de vidro disposto em pé por um fluxo de ar vertical de 1 l/min durante cerca de 5 segundos a 20 °C através do filtro de fundo que tem um tamanho de poro de 40 a 100 µm em relação à extremidade de topo do dito recipiente.

[393] A formação de espuma foi 10 vezes repetida e, para cada uma das espumas geradas, o tamanho de poro de diâmetro de espuma foi determinado a fim de calcular um valor médio.

[394] O tamanho de poro de diâmetro de espuma médio foi determinado com um microscópio digital Keyence VHX-600 a cerca de 23 °C com uma magnificação de 1:10.000. Os resultados são mostrados na Tabela III.

TABELA III

TAMANHO DE PORO DE DIÂMETRO DE ESPUMA MÉDIO

	C1	E3
Valor médio (µm)	181	142
Desvio padrão	91	41
25% de poros de espuma abaixo	127	114
50% de poros de espuma abaixo	179	160
75% de poros de espuma abaixo	269	180

[395] Os resultados da tabela III mostram claramente que o tamanho de poro de diâmetro de espuma médio da espuma obtida a partir de uma composição de limpeza espumante líquida E3 de acordo com a invenção é menor e gera um valor de desvio de tamanho de poro de espuma médio muito menor em comparação à espuma comparativa C1. Assume-se que o desempenho de limpeza aprimorado da composição de limpeza espumante líquida de acordo com a invenção se baseia no tamanho de poro de espuma e na estabilidade de espuma.

TABELA IV

ESTABILIDADE DE ESPUMA

t/s	C1 % em volume	E3 % em volume
5	100	100
100	76	82



200	75	79
400	71	78
600	67	77
800	58	76
1.000	47	75
1.200	41	74

[396] A espuma para determinar a estabilidade de espuma foi gerada com um Analisador de Espuma Krüss Dynamic DFA100, em que em um recipiente de 1.005 ml de volume com um diâmetro interno de 40 mm e um fundo que compreende um filtro de um tamanho de poro de 40 a 100  $\mu\text{m}$ , foram colocados 50 ml de 2% com composição de teste de limpeza espumante líquida diluída em água de torneira (15 °dH). As composições C1 e E3 são usadas como composições de teste. A espuma para C1 e E3 foi gerada em um recipiente de vidro disposto em pé por um fluxo de ar vertical de 1 l/min durante cerca de 5 segundos a 20 °C através do filtro de fundo que tem um tamanho de poro de 40 a 100  $\mu\text{m}$  em relação à extremidade de topo desse recipiente. Depois disso, a geração de espuma foi interrompida e a redução de volume de espuma para a espuma de E3 e C1 foi determinada.

[397] A tabela IV demonstra claramente que a espuma obtida a partir de uma composição de limpeza espumante líquida E3 de acordo com a invenção tem um desempenho duradouro significativamente aumentado em comparação à composição comparativa C1.

#### MÉTODO DE TESTE DE EFICÁCIA DE LIMPEZA

Esse método de teste fornece uma base para avaliar as composições de espuma de acordo com a invenção para eficácia de limpeza de superfícies de placa de teste de cerâmica contaminadas com sujeiras misturadas de sebo/banha.

#### EQUIPAMENTO

[398] - Prominent Elektronik A308

[399] - Béquer de 800 ml

[400] - Acetona

[401] - Sebo/banha misto colorido (sujeira; corante Sudan IV (1g/Kg de sujeira))

[402] - Espátula

[403] - Placas de teste de cerâmica de 24 cm x 12 cm x 0,5 cm (Placas de teste de cerâmica são limpar com acetona antes do uso)

[404] - Toalha de papel limpa

[405] - Cronômetro

[406] - Câmera.

[407] As placas de teste de cerâmica foram limpas antes do uso com acetona, limpas depois com uma toalha de papel limpa e deixadas secar à temperatura ambiente durante cerca de 12 horas. A superfície superior das ditas placas de teste de cerâmica foi homogeneamente revestida com sujeira de teste de sebo/banha para formar uma faixa de 1,5 cm de sujeira, o que deixa os 3,5 cm superiores da placa de teste não revestidos. As placas de teste revestidas foram espumadas com o uso do Prominent Elektronik A308 sob condições idênticas, conforme descrito acima para os exemplos E1 a E11 e C1 a C4, com uma solução a 3% das composições E3 e C1, em que as composições E3 e C1 são diluídas em uma solução a 3% com água de torneira de 15 °dH, a cerca de 40°C. Após 20 minutos, a placa de teste de cerâmica tratada dessa forma foi enxaguada com 600 ml, deixada secar à temperatura ambiente a cerca de 23 °C durante 15 horas. Após isso, fotos foram tiradas das placas de teste e a área de superfície suja após a limpeza e o enxágue foi comparada à área de superfície suja antes da limpeza e do enxágue.

[408] A composição de limpeza C1 fornece uma remoção de sebo de cerca de 68% enquanto que a composição de limpeza E3 da presente invenção fornece uma remoção de sebo de cerca de 93%. Assim, o teste de eficácia de limpeza demonstra claramente que a composição de limpeza E3 de acordo com a presente invenção tem

um desempenho de limpeza significativamente aprimorado.

[409] Deve-se compreender que sempre que valores e faixas forem fornecidos no presente documento, todos os valores e faixas abrangidos por esses valores e faixas se destinam a ser abrangidos pelo escopo da presente invenção. Além disso, todos os valores dentro dessas faixas, assim como os limites superiores e inferiores de uma faixa de valores, também são contemplados pelo presente pedido.

## REIVINDICAÇÕES

1. Composição de limpeza espumante aquosa para remover sujeira em baixas temperaturas de uma superfície a ser limpa **CARACTERIZADA** pelo fato de que compreende:

(a) de 0,1% em peso a 10% em peso de uma mistura de (1) um componente de óxido de amina C<sub>12</sub> compreendendo pelo menos um de um óxido de alquil-C<sub>12</sub> dimetilamina, óxido de alquil-C<sub>12</sub> dietilamina, ou óxido de alquil-C<sub>12</sub> metiletilamina linear ou ramificado; e (2) um componente de óxido de amina C<sub>14</sub> compreendendo pelo menos um de um óxido de alquil-C<sub>14</sub> dimetilamina, óxido de alquil-C<sub>14</sub> dietilamina, ou óxido de alquil-C<sub>14</sub> metiletilamina linear ou ramificado;

(b) de 0,1% em peso a 10% em peso de um sulfato de dodecila (oxietileno)<sub>w</sub>, em que w representa um número de mols médio variando de 1 a 10;

(c) de 0,1% em peso a 10% em peso de pelo menos um ácido carboxílico de éter polioxilalquilenos alquílicos ou sal do mesmo representado pela fórmula (I):



em que,

R representa um grupo alquila linear ou ramificado tendo 8 a 18 átomos de carbono;

AO representa um grupo óxi alquilenos tendo 2 a 4 átomos de carbono;

n representa um número de mols médio variando de 1 a 20;

A' representa um grupo alquilenos tendo 1 a 3 átomos de carbono;

M representa H ou um cátion; e

m representa o número igual a um número de valência de M;

(d) de 0,5% em peso a 10% em peso de uma fonte de alcalinidade;

(e) de 1% em peso a 5% em peso de um hidrótopo;

(f) de 0,5% em peso a 2% em peso de um policarboxilato; e

(g) pelo menos 45% em peso de água;

em que os percentuais em peso dos componentes são com base no peso total da composição e os componentes são selecionados de modo que a quantidade de peso total de todos os componentes da composição não exceda 100% em peso.

2. Composição, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADA** pelo fato de que a razão percentual em peso do componente de óxido de amina C<sub>12</sub> para o componente de óxido de amina C<sub>14</sub> é de 10:1 a 1:10; em que o percentual em peso é com base no peso total da composição.

3. Composição, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADA** pelo fato de que compreende:

óxido de N-lauril-N,N-dimetil amina;

óxido de N-tetradecil-N,N-dimetil amina; e

pelo menos um ácido carboxílico de éter polioxialquilenos alquílicos ou sal do mesmo representado pela fórmula (I),

em que,

R representa um grupo alquila linear ou ramificado tendo 10 a 16 átomos de carbono;

AO representa um grupo óxi alquilenos tendo 2 a 3 átomos de carbono e preferivelmente 2 átomos de carbono;

n representa um número de mols médio variando de 2 a 10;

A' representa um grupo alquilenos tendo 1 a 2 átomos de carbono;

M representa H ou um cátion; e

m representa o número igual a um número de valência de M.

4. Composição, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3, **CARACTERIZADA** pelo fato de que a razão percentual em peso da quantidade total de óxidos de amina para a quantidade total de tensoativo aniônico está na faixa de 1:4 a 1:0,4, em que o percentual em peso é com base no peso total da composição.

5. Composição, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 4,

**CARACTERIZADA** pelo fato de que as fontes de alcalinidade são selecionadas do grupo de hidróxidos de metal alcalino, sais de metal alcalino, fosfatos, aminas, e misturas dos mesmos.

6. Composição, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 5, **CARACTERIZADA** pelo fato de que o hidrótopo é sulfonato de cumeno.

7. Composição, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 6, **CARACTERIZADA** pelo fato de que o policarboxilato tem um peso molecular de 500 Mw a 50.000 Mw com base em um policarboxilato polimérico de sódio totalmente neutralizado.

8. Composição de limpeza espumante aquosa, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 7, **CARACTERIZADA** pelo fato de que tem um pH na faixa de 7,0 a 14,0.

9. Composição de espuma **CARACTERIZADA** pelo fato de que compreende os componentes, como definidos em qualquer uma das reivindicações 1 a 8.

10. Composição de espuma, de acordo com a reivindicação 9, **CARACTERIZADA** pelo fato de que tem uma estabilidade de espuma, em que a redução do volume de espuma após 1 minuto é 10% em volume a 20% em volume, após 2 minutos é 15% em volume a 25% em volume, após 5 minutos é 15% em volume a 25% em volume, e após 10 minutos é 20% em volume a 30% em volume, com base no volume de espuma inicial.

11. Composição de espuma, de acordo com a reivindicação 9 ou 10, **CARACTERIZADA** pelo fato de que tem um tamanho de poro de diâmetro de espuma médio  $D_{50}$  na faixa de  $\geq 10 \mu\text{m}$  a  $\leq 2.000 \mu\text{m}$ .

12. Método para remover sujeira de uma superfície a ser limpa **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende aplicar à superfície uma composição, como definida em qualquer uma das reivindicações 1 a 11.

13. Método, de acordo com a reivindicação 12, **CARACTERIZADO** pelo fato

de que compreende:

a) aplicar, opcionalmente, uma solução de pré-tratamento, de preferência, água, à superfície a ser limpa por uma quantidade de tempo suficiente para penetrar substancialmente uma sujeira na superfície a ser limpa ou pré-limpar uma sujeira na superfície a ser limpa;

b) aplicar a composição, como definida em qualquer uma das reivindicações 1 a 11, à superfície a ser limpa por uma quantidade de tempo para limpar a superfície a ser limpa; e

c) enxaguar, opcionalmente, a superfície antes e/ou após a aplicação (a) e/ou (b).

14. Uso da composição, como definida em qualquer uma das reivindicações 1 a 11, **CARACTERIZADO** pelo fato de que é para remover sujeira de uma superfície a ser limpa, de preferência, para remover sujeira de uma superfície de um sistema de limpeza fora do local.