



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

(11) PI 1004003-0 B1

(22) Data do Depósito: 06/10/2010

(45) Data de Concessão: 15/08/2017



(54) Título: COMPOSIÇÃO COMPREENDENDO COPOLÍMERO ANFIFÍLICO SUPER-HIDROFÍLICO

(51) Int.Cl.: A61K 8/90; A61K 8/84; A61K 8/81; A61Q 19/10

(30) Prioridade Unionista: 07/10/2009 US 12/574,886

(73) Titular(es): JOHNSON & JOHNSON CONSUMER COMPANIES, INC

(72) Inventor(es): MICHAEL J. FEVOLA; FRANK C. SUN; JOSEPH J. LIBRIZZI; JOSEPH B. GARDNER; RUSSEL M. WALTERS

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "**COMPOSIÇÃO COMPREENDENDO COPOLÍMERO ANFIFÍLICO SUPER-HIDROFÍLICO**".

CAMPO DA INVENÇÃO

[001] A presente invenção refere-se a composições compreendendo copolímeros anfifílicos super-hidrofílicos e, em particular, composições compreendendo copolímeros anfifílicos super-hidrofílicos que sejam úteis para aplicações destinadas aos cuidados com a saúde e aplicações não destinadas aos cuidados com a saúde, e que estejam associados a níveis relativamente baixos para irritação e altos para formação rápida de espuma.

DESCRIÇÃO DA TÉCNICA RELACIONADA

[002] Os detergentes sintéticos, como tensoativos catiônicos, aniônicos, anfotéricos e não iônicos, são amplamente usados em uma variedade de composições detergentes e de limpeza, com a finalidade de conferir propriedades de limpeza às mesmas. Além disso, em certas composições (por exemplo composições para cuidados pessoais como xampus, sabonetes líquidos, etc.), pode ser desejável o uso de combinações e teores de tensoativo suficientes para se obter espuma com volume e/ou estabilidade relativamente altos.

[003] Entretanto, conforme é reconhecido na técnica, os detergentes sintéticos tendem a ser irritantes para a pele e os olhos. Assim, conforme se aumenta os teores desses detergentes na tentativa de aumentar as propriedades de limpeza e formação de espuma associadas a certas composições, também tende a aumentar a irritação associada às mesmas, tornando-as indesejáveis para uso sobre, ou próximo a, pele e/ou olhos.

[004] Certas tentativas de se produzir composições de limpeza mais brandas incluíram a combinação de quantidades relativamente baixas de tensoativos aniônicos (que tendem a apresentar formação

de espuma relativamente alta, mas também uma capacidade de irritação relativamente alta), com tensoativos com capacidade de irritação relativamente mais baixa, como tensoativos não iônicos e/ou anfotéricos. Vide, por exemplo, a patente US nº 4.726.915. Uma outra abordagem para a produção de composições para limpeza suaves consiste na associação de tensoativos aniônicos a compostos anfotéricos ou catiônicos, de modo a produzir complexos tensoativos. Vide, por exemplo, a patente US nº 4.443.362, 4.726.915, 4.186.113 e 4.110.263. A desvantagem, porém, é que composições de limpeza mais brandas produzidas por meio de ambos os métodos citados tendem a apresentar formação de espuma e desempenho de limpeza relativamente insatisfatórios. Ainda outra abordagem descrita em Librizzi *et al.* (no Pedido de Patente Publicado US20050075256 A1), discute o uso de uma composição que inclui tanto um polímero hidrofobicamente modificado como um tensoativo, para obter uma composição de limpeza com baixa capacidade de irritação.

[005] Mais uma outra abordagem para a produção de composições para limpeza suaves consiste no uso de tensoativos polimerizados com um grau de polimerização relativamente baixo e pelo menos cerca de 10 % em mol de unidades de repetição anfifílicas. Vide a patente US nº 7.417.020.

[006] Entretanto, embora tenham sido feitos aprimoramentos quanto à suavidade, os inventores reconheceram que melhorias adicionais suavidade são desejáveis, particularmente melhorias tanto na suavidade como na capacidade das composições para proporcionar qualidade excepcional em termos da chamada "espuma rápida", isto é, a capacidade de formar um alto volume de espuma com aplicação de uma quantidade relativamente baixa de energia.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

[007] A figura 1 é um gráfico da taxa de geração de espuma de

uma composição da presente invenção e de um exemplo comparativo.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

[008] A presente invenção apresenta composições, inclusive composições destinadas aos cuidados com a saúde e composições não destinadas aos cuidados com a saúde, as quais superam as desvantagens da técnica anterior e estão associadas a propriedades de irritação relativamente baixas. Em particular, os requerentes descobriram que certos materiais poliméricos podem ser usados com grande vantagem para produzir composições que estão associadas a uma baixa capacidade de irritação e, em certas modalidades, combinações com propriedades benéficas adicionais em termos de estética, entre outras. Além disso, os requerentes descobriram que, em certas modalidades, os materiais poliméricos da presente invenção podem ser combinados com espessantes micelares para produzir composições que exibem quantidades significativas e inesperadas de formação rápida de espuma.

[009] De acordo com um aspecto, a presente invenção apresenta composições que compreendem um copolímero anfifílico super-hidrofílico e um veículo. Essas composições podem incluir composições destinadas a cuidados com a saúde e/ou não destinadas a cuidados com a saúde.

[0010] De acordo com um outro aspecto, a presente invenção apresenta composições que compreendem um copolímero anfifílico super-hidrofílico, um espessante micelar e um veículo.

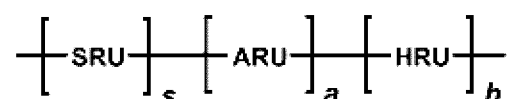
DESCRIÇÃO DAS MODALIDADES PREFERIDAS

[0011] Todas as porcentagens mencionadas neste relatório descritivo são porcentagens em peso, exceto quando mencionado especificamente de outro modo.

[0012] Para uso na presente invenção, o termo "cuidados com a saúde" refere-se aos setores de cuidados pessoais e cuidados médi-

cos incluindo, mas não se limitando a, cuidados com bebês, tratamento bucal, proteção sanitária, tratamento de pele, inclusive o tratamento da pele de adultos ou bebês para manter a saúde da pele, otimizar a saúde da pele e/ou otimizar a aparência da pele, tratamento de feridas, inclusive o tratamento de uma ferida para auxiliar no fechamento ou cura da mesma, e/ou para reduzir a dor ou a formação de cicatrizes associadas à ferida, cuidados com a saúde feminina, inclusive o tratamento de tecidos da área vaginal interna ou externa e/ou dos seios, manutenção ou aprimoramento da saúde desses tecidos ou dessa pele, reparo desses tecidos ou dessa pele, redução da irritação nesses tecidos ou nessa pele, manutenção ou aprimoramento da aparência desses tecidos ou dessa pele, e melhoria ou otimização da função sexual associada a esses tecidos ou essa pele, e similares.

[0013] Para uso na presente invenção, o termo "copolímeros anfifílicos super-hidrofílicos" ("SAC") é definido como um copolímero que pode ser representado pela seguinte estrutura geral:

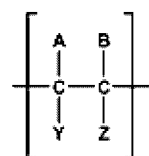


sendo que uma "SRU" é uma unidade de repetição super-hidrofílica conforme aqui definido, uma "ARU" é uma unidade de repetição anfifílica conforme aqui definido, uma "HRU" é uma unidade de repetição hidrofílica conforme aqui definido, sendo que $s \geq 2$, $a > 0$, $h \geq 0$, e o número total de unidades de repetição, $s+a+h$ situa-se entre 4 e cerca de 1.000. O termo "entre", quando usado na presente invenção para especificar uma faixa como "entre 4 e cerca de 1.000", é inclusivo quanto aos valores extremos, por exemplo "4" e "cerca de 1.000". O número total de unidades de repetição no SAC tem por base o peso molecular médio ponderal (M_w) do SAC, portanto o número de unidades de repetição, conforme discutido da presente invenção, também é "médio ponderal". Adicionalmente, todos os pesos moleculares aqui

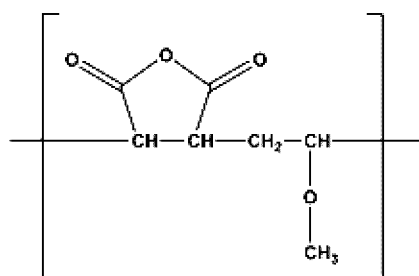
descritos estão em unidades de Dalton (Da). Conforme será reconhecido pelo versado na técnica, o padrão de unidades de repetição (SRUs, ARUsARUs, HRUs) incorporadas aos SACs da presente invenção é geralmente aleatório, mas pode também ter padrões de incorporação alternados, estatísticos ou em bloco. Além disso, as arquiteturas de SAC podem ser lineares, em forma de estrela, ramificadas, hiper-ramificadas, dendríticas ou similares.

[0014] Os versados na técnica reconhecerão que o número total de unidades de repetição em um SAC (SRUs + ARUsARUs + HRUsHRUs, isto é, $s + a + h$ na fórmula acima) é sinônimo do termo "grau de polimerização" ("DP") do SAC.

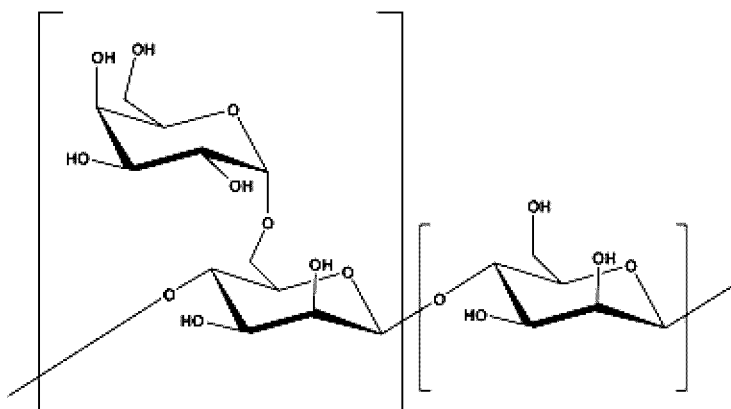
[0015] Uma "unidade de repetição" conforme aqui definido e conhecido na técnica, é o menor átomo ou grupo de átomos (com átomos ou grupos pendentes, se houver) que compreende uma parte da estrutura essencial de uma macromolécula, um oligômero, um bloco ou uma cadeia, cuja repetição constitui uma macromolécula regular, um molécula de oligômero regular, um bloco regular, ou uma cadeia regular (definições obtidas no Glossary of Basic Terms in Polymer Science, de A. D. Jenkins *et al.* *Pure Appl. Chem.* 1996 68, 2287–2311.) Conforme será reconhecido pelos versados na técnica, à luz da descrição na presente invenção e do conhecimento da técnica, a cadeia principal de um polímero derivado de monômero etilenicamente insaturado compreende unidades de repetição que incluem um ou dois ou, no caso de polímeros alternados, quatro átomos de carbono que eram insaturados nos monômeros antes da polimerização, e quaisquer grupos pendentes desses carbonos. Por exemplo, a polimerização de um monômero etilenicamente insaturado com a fórmula $(A)(Y)C=C(B)(Z)$ resultará, em geral, em um polímero que compreende unidades de repetição com a seguinte fórmula:



compreendendo os dois carbonos anteriormente insaturados do monômero e seus grupos pendentes (exemplos dos quais são descritos mais adiante neste documento, por exemplo nas descrições de SRUs, ARUs e HRUs.) Entretanto, se os grupos pendentes dos dois carbonos forem iguais de modo que, por exemplo na fórmula acima, A-C-Y e B-C-Z sejam a mesma porção, então cada uma dessas unidades de um carbono e seus grupos pendentes (A-C-Y ou B-C-Z, que são iguais) são considerados como sendo a unidade de repetição que compreende somente um carbono anteriormente insaturado do monômero (por exemplo, a unidade de repetição de um homopolímero derivado de etileno, $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}_2$ é $[-\text{CH}_2-]$, não $[-\text{CH}_2\text{CH}_2-]$. Em relação somente a copolímeros alternados que, conforme conhecido na técnica, são definidos como aqueles polímeros nos quais as unidades de repetição derivadas dos dois comonômeros se alternam consistentemente por todo o polímero (ao contrário da polimerização aleatória de comonômeros para formar um polímero no qual as unidades de repetição derivadas dos dois monômeros são aleatoriamente ligadas por todo o polímero, ou da copolimerização em bloco de comonômeros para formar blocos não alternados de unidades de repetição derivadas dos dois monômeros), a unidade de repetição é definida como a unidade derivada de um de cada dos comonômeros compreendendo quatro carbonos, os quais foram etilenicamente insaturados nos dois comonômeros, antes da polimerização. Ou seja, o anidrido maleico e o éter vinil metílico são usados na técnica para formar um copolímero alternado, um poli(anidrido maleico-*alt*-éter vinil metílico) que tem unidades de repetição da seguinte estrutura:

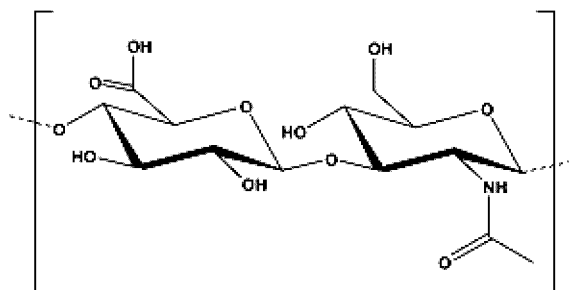


[0016] Para polímeros à base de sacarídeo, cuja cadeia principal é formada mediante a ligação de anéis de açúcar, a unidade de repetição geralmente compreende o anel de açúcar e os grupos pendentes (conforme mostrado mais adiante neste documento, por exemplo nas descrições de SRUs, ARUs e HRUs.) Os exemplos dessas unidades de repetição incluem, também, unidades de repetição de anel de açúcar com anéis de açúcar pendentes, por exemplo, galactomananos são polissacarídeos que compreendem uma cadeia principal de manose (à base de monossacarídeo). Pendendo de alguns, porém não de todos, os grupos manose na cadeia principal (e dispostos de um modo aleatório ou em bloco) estão os grupos pendentes de galactose. Conforme será prontamente compreendido pelo versado na técnica, essa estrutura é melhor descrita como tendo duas unidades de repetição, manose e manose-galactose.



[0017] Para polímeros alternados à base de sacarídeo, a unidade de repetição consiste nos dois anéis de açúcar derivados de monômeros alternados à base de açúcar e seus grupos pendentes. Por exemplo, o hialuronano é um copolímero alternado à base de sacarídeo de-

rivado de dois sacarídeos, ácido D-glicurônico e D-N-acetilglicosamina, que se alternam para resultar em unidades de repetição de dissacarídeo.

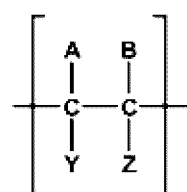


[0018] Uma "porção hidrofóbica" é, neste documento, definida como uma porção não polar que contém pelo menos um dentre os seguintes: (a) uma cadeia carbono-carbono de pelo menos quatro carbonos, na qual nenhum dos quatro carbonos é um carbono de carbonila ou tem uma porção hidrofílica ligada diretamente à mesma, (b) dois ou mais grupos alquil silóxi ($-\text{Si}(\text{R})_2\text{O}-$); e/ou (c) dois ou mais grupos oxipropileno, em sequência. Uma porção hidrofóbica pode consistir em, ou incluir, grupos lineares, cíclicos, aromáticos, saturados ou insaturados. Em certas modalidades preferenciais, as porções hidrofóbicas compreendem uma cadeia carbônica de pelo menos seis ou mais carbonos, com mais preferência sete ou mais carbonos, na qual nenhum dos carbonos nesse tipo de cadeia tem uma porção hidrofílica ligada diretamente aos mesmos. Certas outras porções hidrofóbicas preferenciais incluem porções que compreendem uma cadeia carbônica de cerca de oito ou mais átomos de carbono, com mais preferência cerca de 10 ou mais átomos de carbono, na qual nenhum dos carbonos nesse tipo de cadeia tem uma porção hidrofílica ligada diretamente aos mesmos. Os exemplos de porções funcionais hidrofóbicas podem incluir funcionalidades éster, cetona, amida, carbonato, uretano, carbamato ou xantato e similares, que têm incorporada às mesmas ou fixada às mesmas uma cadeia carbônica de pelo menos quatro carbonos, na qual nenhum dos quatro carbonos tem uma porção hidrofílica ligada

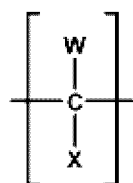
diretamente ao mesmo. Outros exemplos de porções hidrofóbicas incluem grupos como poli(oxipropileno), poli(oxibutileno), poli(dimetilsiloxano), grupos hidrocarboneto fluorado contendo uma cadeia carbônica de pelo menos quatro carbonos em que nenhum dos quatro carbonos tem uma porção hidrofílica ligada diretamente ao mesmo, e similares.

[0019] Para uso na presente invenção, o termo "porção hidrofílica" consiste em qualquer grupo aniônico, catiônico, zwitteriônico ou não iônico que seja polar. Alguns exemplos não limitadores incluem grupos aniônicos como sulfato, sulfonato, ácido carboxílico/carboxilato, fosfato, fosfonato e similares, grupos catiônicos como amino, amônio, inclusive espécies mono-, di- e trialquilamônio, piridínio, imidazolínio, amidínio, poli(etileno imínio) e similares, grupos zwitteriônicos como alquil sulfonato de amônio, alquil carboxilato de amônio, anfoacetato e similares, e grupos não iônicos como hidroxila, sulfonila, etilenóxi, amido, ureído, óxido de amina e similares.

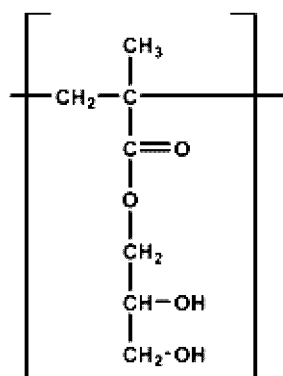
[0020] Para uso na presente invenção, o termo "unidade de repetição super-hidrofílica" ("SRU") é definida como uma unidade de repetição que compreende duas ou mais porções hidrofílicas e nenhuma porção hidrofóbica. Por exemplo, as SRUs podem ser derivadas de monômeros etilenicamente insaturados que têm duas ou mais porções hidrofílicas e nenhuma porção hidrofóbica, inclusive unidades de repetição com as seguintes fórmulas gerais:



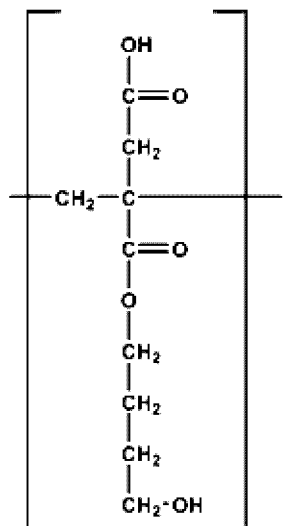
em que A, B, Y e Z incluem, coletivamente, pelo menos duas porções hidrofílicas e nenhuma porção hidrofóbica; ou



em que W e X incluem, coletivamente, pelo menos duas porções hidrofílicas. Exemplos ilustrativos dessas SRUs incluem, mas não se limitam a, aqueles derivados de monômeros super-hidrofílicos aqui descritos e similares, como:



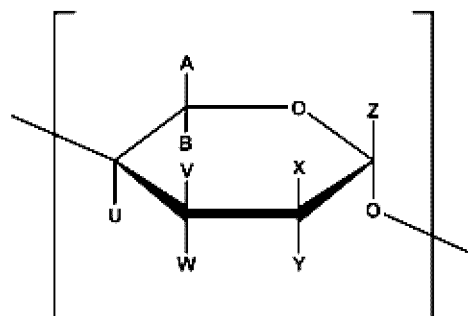
o qual é derivado de metacrilato de glicerila; ou outros como



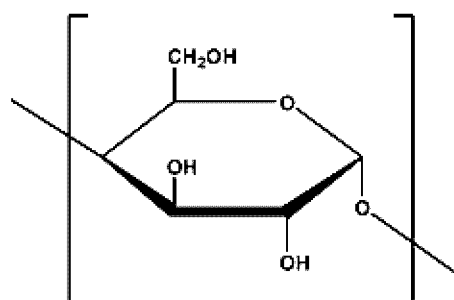
o qual é derivado de itaconato de 4-hidroxibutila, e similares.

[0021] Outros exemplos de SRUs incluem unidades de repetição à base de sacarídeo, inclusive unidades de repetição derivadas de fruto-

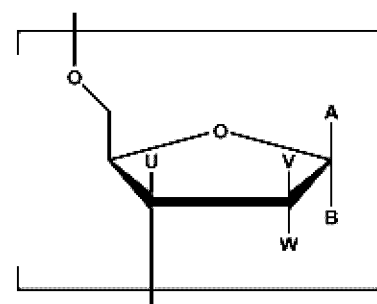
se, glicose, galactose, manose, glicosamina, ácido manurônico, ácido gulurônico e similares, como:



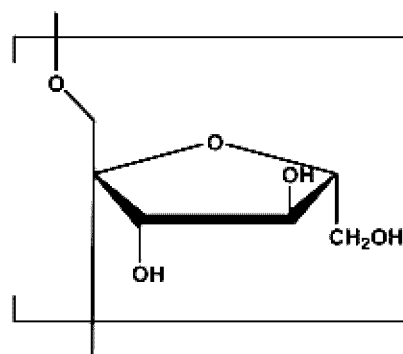
em que A, B, U, V, W, X, Y e Z incluem, coletivamente pelo menos duas porções hidrofílicas e nenhuma porção hidrofóbica, da qual um exemplo inclui



que é uma SRU à base de $\alpha(1\rightarrow4)$ -D-glicose; ou

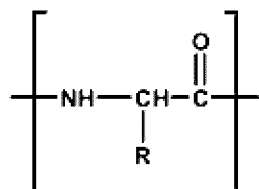


em que A, B, U, V e W incluem, coletivamente, pelo menos duas porções hidrofílicas e nenhuma porção hidrofóbica, da qual um exemplo inclui

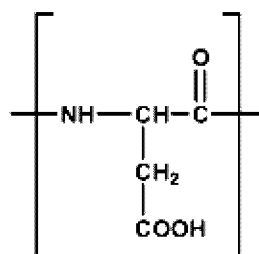


uma SRU à base de $\beta(2\rightarrow1)$ -D-frutose; e similares. Conforme será reconhecido pelos versados na técnica, unidades de repetição à base de monossacarídeo podem ser ligadas de várias maneiras, ou seja, através de vários carbonos presentes no anel de açúcar, por exemplo $(1\rightarrow4)$, $(1\rightarrow6)$, $(2\rightarrow1)$, etc. Qualquer dessas ligações, ou combinações das mesmas, pode ser adequada ao uso na presente invenção em SRUs, ARUs ou HRUs à base de monossacarídeo.

[0022] Outros exemplos de SRUs incluem unidades de repetição derivadas de aminoácidos, inclusive, por exemplo, unidades de repetição com a seguinte fórmula:



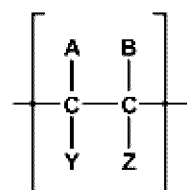
em que R inclui uma unidade de repetição hidrofílica, exemplos da qual incluem



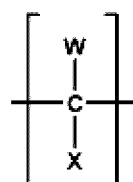
uma SRU à base de ácido aspártico, e similares.

[0023] Para uso na presente invenção, o termo "unidade de repetição anfifílica" ("ARU") é definido como uma unidade de repetição que

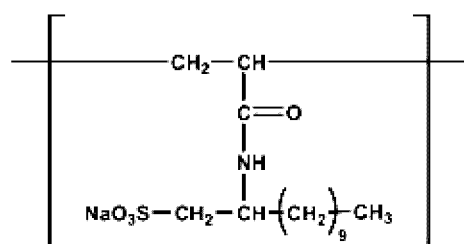
compreende pelo menos uma porção hidrofílica e pelo menos uma porção hidrofóbica. Por exemplo, as ARUs podem ser derivadas de monômeros etilenicamente insaturados com pelo menos uma porção hidrofílica e pelo menos uma porção hidrofóbica, incluindo unidades de repetição com as seguintes fórmulas gerais



em que A, B, Y e Z incluem, coletivamente, pelo menos uma porção hidrofílica e pelo menos uma porção hidrofóbica; ou

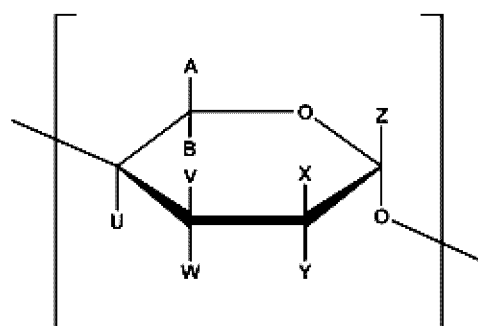


em que W e X incluem, coletivamente, pelo menos uma porção hidrofílica e pelo menos uma porção hidrofóbica, exemplos da qual incluem

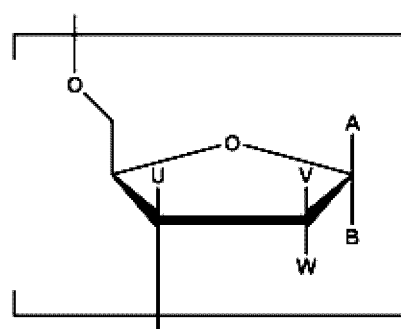


unidade de repetição anfifílica (ARU) à base de 2-acrilamidododecilsulfonato, e similares.

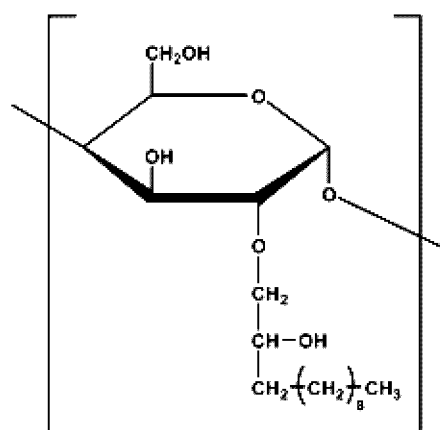
[0024] Outros exemplos de ARUs incluem unidades de repetição à base de sacarídeo, inclusive unidades de repetição derivadas de frutose, glicose, galactose, manose, glicosamina, ácido manurônico, ácido gulurônico e similares, como:



em que A, B, U, V, W, X, Y e Z incluem, coletivamente, pelo menos uma porção hidrofílica e pelo menos uma porção hidrofóbica, ou

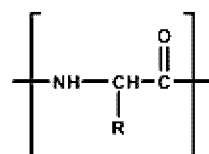


em que A, B, U, V e W incluem, coletivamente, pelo menos uma porção hidrofílica e pelo menos uma porção hidrofóbica, exemplos das quais incluem

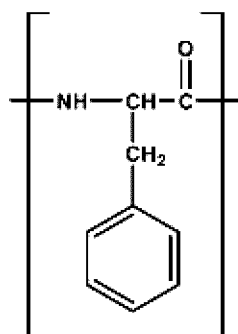


ARU à base de $\alpha(1\rightarrow4)$ -D-glicose modificada com 1,2-epoxidodecano, e similares.

[0025] Outros exemplos de ARUs incluem unidades de repetição derivadas de aminoácidos, inclusive, por exemplo, unidades de repetição com a seguinte fórmula:

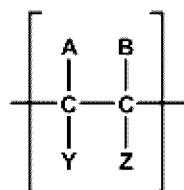


em que R inclui um grupo hidrofóbico, exemplos do qual incluem

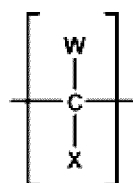


uma ARU à base de fenilalanina; e similares.

[0026] Conforme será prontamente compreendido pelo versado na técnica, o termo "unidade de repetição hidrofílica" ("HRU") é definido como uma unidade de repetição que compreende uma, e somente uma, porção hidrofílica e nenhuma porção hidrofóbica. Por exemplo, as HRUs podem ser derivadas de monômeros etilenicamente insaturados que têm uma e somente uma porção hidrofílica e nenhuma porção hidrofóbica, inclusive unidades de repetição com as seguintes fórmulas gerais

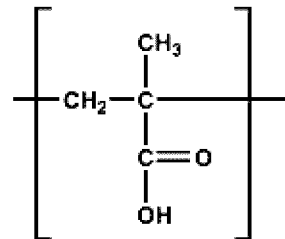


em que A, B, Y e Z incluem, coletivamente, uma e somente uma porção hidrofílica, e nenhuma porção hidrofóbica; ou



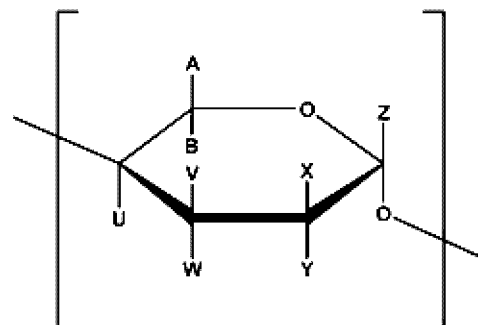
em que W e X incluem, coletivamente, uma e somente uma

porção hidrofílica, e nenhuma porção hidrofóbica, exemplos das quais incluem

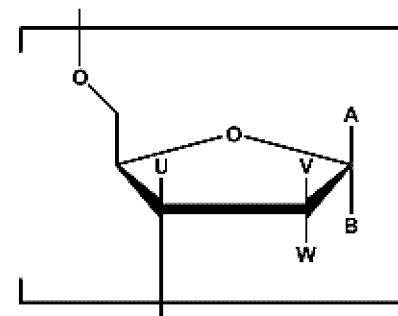


unidade de repetição hidrofílica (HRU) à base de ácido metacrílico; e similares.

[0027] Outros exemplos de HRUs incluem unidades de repetição à base de sacarídeo, inclusive unidades de repetição derivadas de frutose, glicose, galactose, manose, glicosamina, ácido manurônico, ácido gulurônico e similares, como:

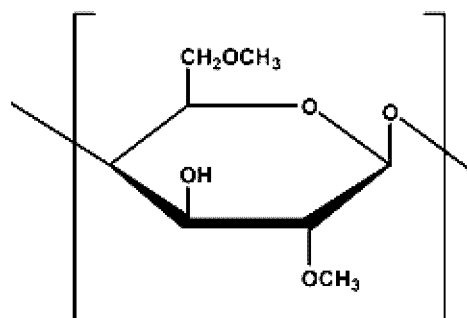


em que A, B, U, V, W, X, Y e Z incluem, coletivamente, uma e somente uma porção hidrofílica, e nenhuma porção hidrofóbica, ou

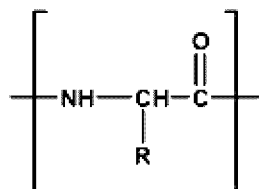


em que A, B, U, V e W incluem, coletivamente, uma e somente uma porção hidrofílica, e nenhuma porção hidrofóbica. Um exemplo de unidade de repetição hidrofílica à base de sacarídeo inclui HRU de metilcelulose, (poli[$\beta(1 \rightarrow 4)$ -D-glicose] substituído com metila,

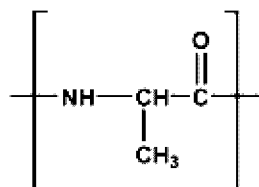
DS = 2,0)



[0028] Outros exemplos de HRUs incluem unidades de repetição derivadas de aminoácidos, inclusive, por exemplo, unidades de repetição com a seguinte fórmula:



em que R não é nem uma porção hidrofílica, nem uma porção hidrofóbica, da qual um exemplo inclui



[0029] HRU à base de alanina; e similares. Conforme será reconhecido pelo versado na técnica, em qualquer das fórmulas da presente invenção, exemplos de porções que não são nem hidrofílicas nem hidrofóbicas incluem hidrogênio, C₁-C₃ alquila, C₁-C₃ alcóxi, C₁-C₃ acetóxi e similares.

[0030] Conforme observado acima, os requerentes descobriram inesperadamente que certos SACs são adequados ao uso na produção de composições que têm capacidade de irritação relativamente baixa e quantidades de espuma relativamente altas associadas às mesmas. Em certas outras modalidades, nas quais esses SACs estão em combinação com espessantes micelares, os SACs são adequados

ao uso na produção de composições que exibem, adicionalmente, quantidades relativamente altas de geração rápida de espuma. De acordo com determinadas modalidades preferenciais, os requerentes descobriram que SACs tendo um DP entre 4 e cerca de 1.000 unidades de repetição exibem essa combinação significativa e inesperada de propriedades de baixa irritação e alta formação de espuma, e são adequadas ao uso nas modalidades com espessantes micelares para exibir alta formação rápida de espuma. Os exemplos de SACs preferenciais, adequados para uso de acordo com essas modalidades, incluem aqueles que têm um DP entre 4 e cerca de 500, com mais preferência de 4 a cerca de 200, com mais preferência de 4 a cerca de 100, com mais preferência de 4 a cerca de 50 unidades de repetição. Outros exemplos incluem aqueles tendo um DP entre 5 e cerca de 500, com mais preferência de 5 a cerca de 200, com mais preferência de 5 a cerca de 100 e, com mais preferência, de 5 a cerca de 50 unidades de repetição. Outros exemplos incluem aqueles que têm um DP entre 6 e cerca de 200, com mais preferência de 6 a cerca de 100 e, com mais preferência, de 6 a cerca de 50 unidades de repetição. Outros exemplos incluem aqueles tendo um DP entre 7 e cerca de 100, com mais preferência de 7 a cerca de 50 unidades de repetição.

[0031] De acordo com certas modalidades, os requerentes descobriram, adicionalmente, que determinados SACs são capazes de formar composições que têm um "Tempo para redução da tensão superficial dinâmica" relativamente baixo (ou seja, o tempo necessário para reduzir a tensão superficial da água pura de 72 mN/m para 55 mN/m, " $t_{\square=55}$ ", associado a uma composição específica, cujo valor é medido convencionalmente através do teste de análise de formato de gota ("Teste de DSA") descrito com mais detalhes nos exemplos abaixo) e são preferenciais para uso nas composições que têm combinações significativas e inesperadas de propriedades de baixa irritação e alta

formação de espuma e, em certas modalidades, alta formação rápida de espuma, em comparação a composições comparáveis. De acordo com determinadas modalidades preferenciais, os SACs da presente invenção têm um $t_{\square=55}$ de cerca de 120 segundos (s) ou menos. Em certas modalidades mais preferenciais, os SACs da presente invenção têm um $t_{\square=55}$ de cerca de 75 segundos ou menos, com mais preferência cerca de 50 ou menos, com mais preferência cerca de 45 ou menos.

[0032] Os requerentes descobriram, adicionalmente, que embora uma variedade de polímeros convencionais da presente invenção, inclusive aqueles que têm DPs mais altos e/ou mais ARUs que SACs, sejam especificamente projetados para aumentar a viscosidade de uma composição em pequenas quantidades, certos SACs da presente invenção tendem a apresentar um efeito relativamente pequeno sobre a reologia das composições aos quais são adicionados. Consequentemente, em certas modalidades, maiores quantidades dos presentes SACs podem ser adicionadas para reduzir significativamente a irritação, criar espuma com relativa rapidez e copiosidade, sem produzir uma composição que seja demasiadamente viscosa para uso pessoal eficaz. Em particular, os SACs adequados incluem aqueles tendo uma viscosidade da solução (medida de acordo com o "teste de viscosidade da solução", aqui descrito abaixo e mostrado nos Exemplos) de cerca de 9 centipoise (cP) ou menos. Em certas modalidades mais preferenciais, os SACs da presente invenção têm uma viscosidade da solução de cerca de 7 cps ou menos, com mais preferência cerca de 4 cps ou menos e, com mais preferência, cerca de 3 cps ou menos.

[0033] De acordo com determinadas modalidades preferenciais, os SACs adequados ao uso na presente invenção tem uma porcentagem molar (% em mol) de unidades de repetição anfifílicas (% em mol anfifílico = $(a/s+a+h)$) menor que 10%. Em certas modalidades preferenci-

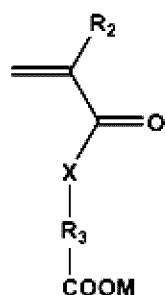
ais, esses SACs incluem aqueles tendo uma porcentagem molar de ARUs de cerca de 0,1 a 9,9 % em mol, com mais preferência de cerca de 0,1 a cerca de 9,4 % em mol, com mais preferência de cerca de 0,1 a cerca de 8,5 % em mol e, com mais preferência, de cerca de 0,1 a cerca de 8,0 % em mol. Em certas modalidades preferenciais, os SACs incluem aqueles tendo uma porcentagem molar de ARUs de cerca de 0,5 a cerca de 9,4 % em mol, com mais preferência de cerca de 0,5 a cerca de 8,5 % em mol e, com mais preferência, de cerca de 0,5 a cerca de 8,0 % em mol. Em certas modalidades preferenciais, os SACs incluem aqueles tendo uma porcentagem molar de ARUs de cerca de 1 a cerca de 8,5 % em mol e, com mais preferência, de cerca de 1 a cerca de 8,0 % em mol.

[0034] Os SACs da presente invenção pode ter qualquer peso molecular adequado (desde que o DP requerido seja atendido). Em certas modalidades preferenciais, o SAC tem um peso molecular médio ponderal de cerca de 1.000 gramas/mol a cerca de 200.000 gramas/mol. Em uma modalidade preferencial, o SAC tem um peso molecular médio ponderal de cerca de 1.000 a cerca de 100.000, com mais preferência de cerca de 1.000 a cerca de 75.000, com mais preferência de cerca de 1.000 a cerca de 50.000, com mais preferência de cerca de 1.000 a cerca de 25.000, com mais preferência, de cerca de 1.000 a cerca de 10.000 e, com mais preferência, de cerca de 3.000 a cerca de 10.000.

[0035] Os SACs adequados ao uso na presente invenção incluem os polímeros de várias classificações químicas, e obtidos por meio de uma variedade de rotas sintéticas. Os exemplos incluem polímeros que têm uma cadeia principal que compreende substancialmente uma pluralidade de ligações carbono-carbono, de preferência consiste essencialmente ou consiste somente em cadeias carbono-carbono e polímeros que têm uma cadeia principal compreendendo uma pluralidade

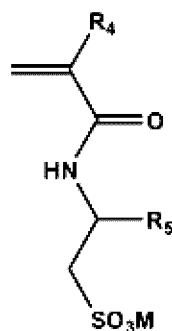
em que R_1 = qualquer cadeia carbônica linear ou ramificada contendo mais de 5 átomos de carbono e $M = H^+$, NH_4^+ , ou qualquer cátion de metal alcalino do grupo IA.

• (Met)acrilamidoalquilcarboxilatos e (met)acrililoiloxialquilcarboxilatos: por exemplo, 11-acrilamidoundecanoato de sódio, 11-metacrililoiloxiundecanoato de sódio



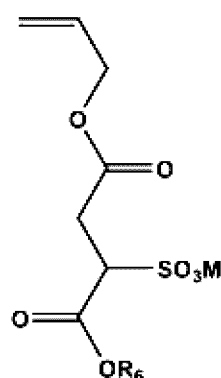
em que $R_2 = H$ ou CH_3 , $X = O$ ou NH , R_3 = qualquer cadeia carbônica linear ou ramificada contendo mais de 5 átomos de carbono e $M = H^+$, NH_4^+ , ou qualquer cátion de metal alcalino do grupo IA.

• Ácido (met)acrilamidoalquilsulfônico: por exemplo, ácido 2-acrilamidododecilsulfônico



em que $R_4 = H$ ou CH_3 , $X = O$ ou NH , R_5 = qualquer cadeia carbônica linear ou ramificada contendo mais de 5 átomos de carbono e $M = H^+$, NH_4^+ , ou qualquer cátion de metal alcalino do grupo IA.

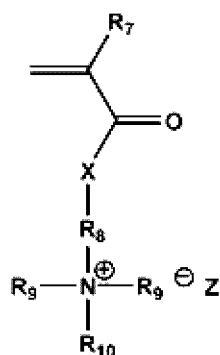
• Alilalquilsulfosuccinatos: por exemplo, alildodecilsulfosuccinato sódico (TREM LF-40, Cognis)



em que R_6 = qualquer cadeia carbônica linear ou ramificada contendo mais de 5 átomos de carbono e $M = H^+$, NH_4^+ , ou qualquer cátion de metal alcalino do grupo IA.

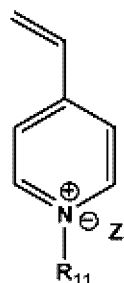
Catiônico:

- aminoalquil(met)acrilamidas quaternizadas e aminoalquil(met)acrilatos: por exemplo, cloreto de (3-metacrilamido propil)dodecil dimetil amônio, cloreto de (2-metacrililoiloxietil)dodecil dimetilamônio



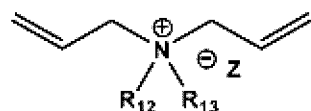
em que $R_7 = H$ ou CH_3 , $X = O$ ou NH , R_8 = qualquer cadeia carbônica linear ou ramificada contendo 5 átomos de carbono ou menos, $R_9 = H$, CH_3 , CH_2CH_3 ou CH_2CH_2OH , R_{10} = qualquer cadeia carbônica linear ou ramificada contendo mais de 5 átomos de carbono e Z = qualquer ânion de haleto do grupo VII-A, OR em que $R_7 = H$ ou CH_3 , $X = O$ ou NH , R_8 = qualquer cadeia carbônica linear ou ramificada contendo mais de 5 átomos de carbono, R_9 , R_{10} são, independentemente, H , CH_3 , CH_2CH_3 ou CH_2CH_2OH , e Z = qualquer ânion de haleto do grupo VII-A

- Vinilpiridinas quaternizadas: por exemplo, brometo de (4-vinil)dodecilpiridínio



em que R_{11} = qualquer cadeia carbônica linear ou ramificada contendo mais de 5 átomos de carbono e Z = qualquer ânion de haleto do grupo VII-A.

- Halletos de alquil dialil metil amônio: por exemplo cloreto de dialil dodecil metil amônio

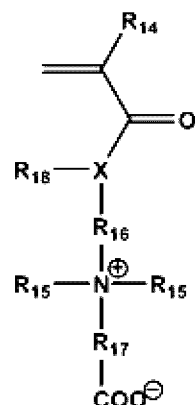


em que $R_{12} = H, CH_3$ ou R_{13} , R_{13} = qualquer cadeia carbônica linear ou ramificada contendo mais de 5 átomos de carbono e Z = qualquer ânion de haleto do grupo VII-A.

Zwiteriônico:

- Alcanocarboxilatos de amônio:

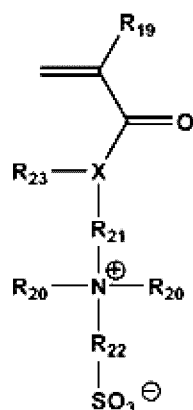
por exemplo, acetato de 2-[(11-(N-metilacrilamidil)undecil)-dimetilamônio]



em que $R_{14} = H$ ou CH_3 , $X = O$ ou N , $R_{15} = H, CH_3, CH_2CH_3$ ou CH_2CH_2OH , R_{16} = qualquer cadeia carbônica linear ou ramificada

mais com de 5 átomos de carbono, R_{17} = qualquer cadeia de carbono linear ou ramificada contendo 5 ou menos átomos de carbono, e R_{18} = H, CH_3 , ou nada.

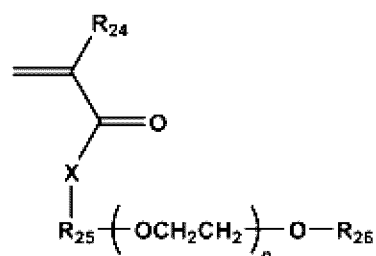
- Amonioalcanossulfonatos: por exemplo, 3-[(11-metacrilóiloxiundecil)dimetilamônio]propanossulfonato



em que R_{19} = H ou CH_3 , X = O ou N, R_{20} = H, CH_3 , CH_2CH_3 ou $\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$, R_{21} = qualquer cadeia carbônica linear ou ramificada com mais de 5 átomos de carbono, R_{22} = qualquer cadeia carbônica linear ou ramificada contendo 5 ou menos átomos de carbono, e R_{23} = H, CH_3 , ou nada.

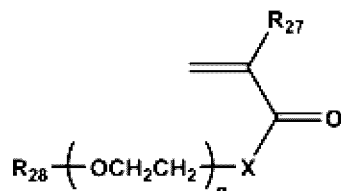
Não iônico:

- ω -metoxipoli(etilenóxi)alquila- α -(met)acrilatos: por exemplo, ω -metoxipoli(etilenóxi)undecil- α -metacrilato



em que R_{24} = H ou CH_3 , X = O, R_{25} = qualquer cadeia carbônica linear ou ramificada com mais de 5 átomos de carbono, n é um número inteiro de cerca de 4 a cerca de 800, e R_{26} = qualquer cadeia carbônica linear ou ramificada contendo 5 ou menos átomos de carbono

• ω -alcoxipoli(etilenóxi)- α -(met)acrilatos e ω -alcoxipoli(etilenóxi)- α -itaconatos: por exemplo, metacrilato de estearet-20, itaconato de cetet-20



em que $\text{R}_{27} = \text{H}$, CH_3 , ou CH_2COOH , $\text{X} = \text{O}$, R_{28} = qualquer cadeia carbônica linear ou ramificada com mais de 5 átomos de carbono, e n é um número inteiro de cerca de 4 a cerca de 800

Alguns exemplos não limitadores de comonômeros super-hidrofílicos etilenicamente insaturados incluem aqueles mencionados a seguir, e similares:

Não iônico:

- (met)acrilato de glicerila
- mono(met)acrilato de sacarose, mono(met)acrilato de glicose, tri(hidroximetil)acrilamidometano, 1-(2-(3-(alilóxi)-2-hidroxipropilamino)etil)-imidazolidin-2-ona (Sipomer® WAM, disponíveis junto à Rhodia)

Aniônico:

- ácido itacônico, derivados hidrofílicos dos mesmos e sais de metais alcalinos dos mesmos
- ácido crotônico, derivados hidrofílicos dos mesmos e sais de metais alcalinos dos mesmos
- ácido maleico, derivados hidrofílicos dos mesmos e sais de metais alcalinos dos mesmos

Catiônico:

- cloreto de 2-(met)acrilóilóxi-N-(2-hidroxietil)-N,N-dimetiletila-mônio, cloreto de 3-(met)acrilamido-N-(2-hidroxietil)-N,N-dimetilpropilamônio, cloreto de 3-(met)acrilamido-N,N-bis(2-hidroxietil)-N-metil propilamônio, (met)acrilato de N-(2-(bis(2-hidroxietil)amino)etil),

(met)acrilamido N-(3-(bis(2-hidroxietil)amino)propil), dicloreto de N-(2-((met)acrilóilóxi)etil)-N,N,N',N',N'-pentametiletano-1,2-diamônio

Zwiteriônico:

• 3-[(3-(met)acrilamido propil)dimetilamônio]propanossulfonato, 3-(3-(met)acrilamidopropildimetilamônio)propionato, 3-(3-(met)acrilamidopropil dimetilamônio)acetato, 2-(met)acrilóiloxietilfosforilcolina e similares

Alguns exemplos não limitadores de comonômeros hidrofílicos etilenicamente insaturados opcionais incluem aqueles mencionados a seguir, e similares:

Não iônico:

• por exemplo, acrilamida, N,N-dimetilacrilamida, N-vinilformamida, hidroxietil(met)acrilato, (met)acrilamidoetiletenourea, ω-meto-xipoli(etilenóxi)-α-(met)acrilato e similares

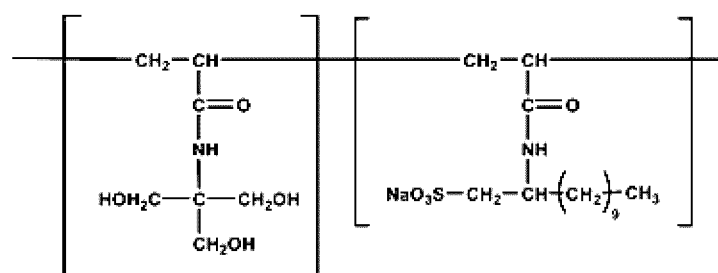
Aniônico:

• ácido acrílico, acrilato de β-carboxietila, ácido de 2-acrilamido-2-metilpropanossulfônico, ácido 3-acrilamido-3-metilbutanoico, alil-hidroxipropilsulfonato sódico

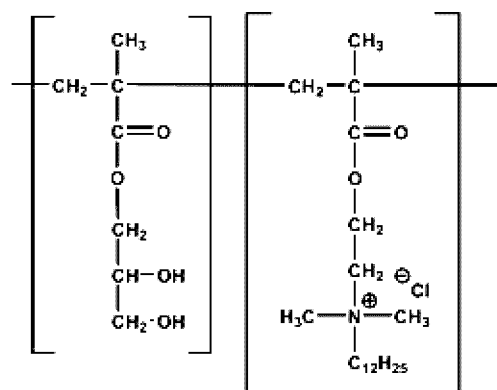
Catiônico:

• metacrilato de N,N-dimetilaminoetila, N,N-dimetilpropil(met)acrilamida, cloreto de (3-(met)acrilamidopropil)trimetilamônio, cloreto de dialildimetilamônio

A título de exemplo não limitador, os SACs produzidos via copolimerização de monômeros etilenicamente insaturados incluem:



poli[tri(hidroximetil)acrilamidometano-co-sódio 2-acrilamido dodecil sulfonato]



poli[cloreto de gliceril metacrilato-co-(2-metacrilóiloxietil)-dodecildimetilamônio]; e similares.

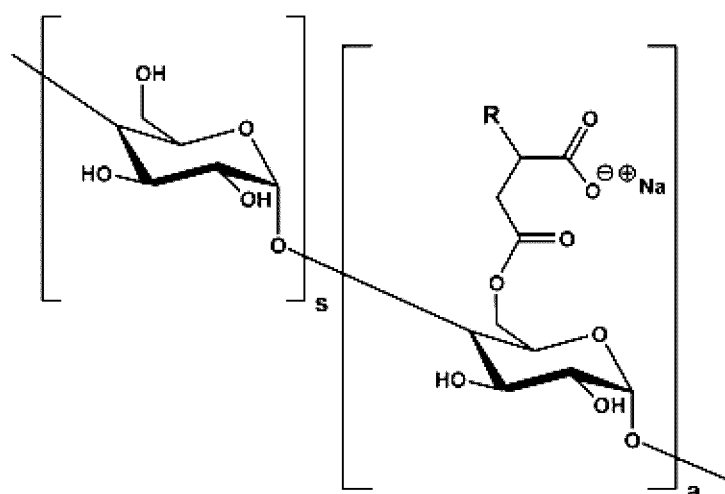
[0037] As rotas sintéticas adicionais para obtenção dos SACs da presente invenção incluem a via de modificação pós-polimerização de polímeros precursores compreendendo SRUs para tornar anfifílicas algumas unidades de repetição. Alguns exemplos não limitadores incluem a reação de polímeros super-hidrofílicos compreendendo unidades de repetição que compreendem múltiplas funcionalidades hidroxila, por exemplo, amido, hidroxietilcelulose, dextrano, inulina, pululano, poli(gliceril metacrilato), poli[tri(hidroximetil)acrilamidometano)], ou poli(sacarose metacrilato), com reagentes que resultarão em unidades de repetição anfifílica.

[0038] Exemplos de esquemas de reação adequados incluem:

- i) Esterificação com anidrido alquênico succínico
- ii) Esterificação com 1,2-epoxialcanos
- iii) Esterificação com cloretos de 3-cloro-2-hidroxipropilalquildimetilamônio
- iv) Esterificação com ésteres de monoalquil fosfato

[0039] De acordo com determinadas modalidades preferenciais, o SAC para uso na presente invenção consiste em um polímero que tem múltiplas funcionalidades hidroxila e que é, então, modificado pós-

polimerização para converter algumas das unidades de repetição em ARUs. Em uma modalidade particularmente preferencial, o polímero, por exemplo um amido como um polímero de dextrina de amido, que é esterificado com um anidrido alquenil succínico para converter em ARUs algumas das unidades de anidroglicose super-hidrofílica. A estrutura de um desses SACs adequados resultantes pode ser o alquenilsuccinato de dextrina C-6 sódica, representado abaixo:



[0040] Por exemplo, o SAC pode ser um dodecenil succinato de dextrina sódica, de $R = C_{12}H_{23}$. Conforme será reconhecido pelo versado na técnica, esses ésteres de alquenil succinatos de polissacarídeos podem ser sintetizados conforme descrito, por exemplo, em US 2.661.349, aqui incorporada a título de referência. Dependendo da natureza das condições de reação, da arquitetura molecular, do tipo de unidades de repetição de açúcar, dos pontos de ramificação e do peso molecular, a modificação das unidades de repetição de açúcar (AGU) pode, também, ocorrer nas posições C-2, C-3 ou C-4 em adição à posição C-6 mostrada acima.

[0041] O copolímero anfifílico super-hidrofílico derivado da reação do polissacarídeo de partida com o reagente hidrofóbico compreende um polissacarídeo ligado ao reagente hidrofóbico. Em certas modalidades preferenciais, o SAC é um polissacarídeo à base de amido modificado com um ou mais reagentes hidrofóbicos. Os exemplos de

amidos adequados incluem aqueles derivados de plantas como milho, trigo, arroz, mandioca, batata, sagú e similares. Esses amidos podem ser obtidos de variedades nativas ou desenvolvidas por meio de cultivo ou manipulação genética. Em uma modalidade da invenção, os amidos incluem ou as versões cerosas desses amidos (contendo menos de 5% de amilose), amidos com alto teor de amilose (contendo mais de 40% de amilose), aqueles com um comprimento de cadeia modificado (como aqueles descritos na patente US n° 5.954 5.883, que está incorporada por referência na presente invenção, em sua totalidade), e/ou combinações dos mesmos. Em certas modalidades preferenciais, o amido de partida é amido de batata ou de tapioca. Em certas outras modalidades preferenciais, o amido de partida é um amido de batata ceroso ou um amido de tapioca ceroso. Em certas modalidades, o polissacarídeo baseado em amido é modificado mediante dissolução desse amido com baixo peso molecular, ou "dextrina", em água, seguida da reação desse amido com um reagente hidrofóbico. O amido é desejavelmente processado para baixar seu peso molecular por meio de processos conhecidos na técnica, por exemplo, mediante ação de ácido e calor, processamento enzimático ou térmico. O amido de baixo peso molecular é dissolvido em água, com aquecimento opcional, para formar uma solução aquosa, e o pH da solução aquosa é ajustado para cerca de 2,0 pela adição, à solução, de um ácido, como um ácido mineral (por exemplo ácido clorídrico). Para minimizar a remoção de água no final da reação, é preferencial que a solução de amido seja preparada com o mais alto teor de sólidos possível. Em uma modalidade exemplificadora, uma faixa de trabalho adequada para sólidos aquosos do amido de baixo peso molecular é de cerca de 10% a cerca de 80% de amido, com base no peso total da solução. De preferência, a porcentagem de sólidos do amido de baixo peso molecular é de cerca de 25% a cerca de 75%, com base no peso total da solução. Em

outra modalidade, a porcentagem de sólidos do amido de baixo peso molecular pode ser de cerca de 35% a cerca de 70%, em peso, do total da solução.

[0042] A viscosidade da solução aquosa do tensoativo polimérico é desejavelmente baixa, para minimizar o efeito prejudicial de um alto teor de sólidos de tensoativo sobre o bombeamento ou o fluxo da solução. Por essa razão, em uma modalidade da invenção, a viscosidade Brookfield medida à temperatura ambiente (cerca de 23°C) a 200 rpm com o uso de um fuso nº 3 para o tensoativo polimérico da presente invenção pode ser menos que cerca de 1.000 cps a 10% de sólidos aquosos com base no peso total da solução. Em outra modalidade, a viscosidade Brookfield medida à temperatura ambiente (cerca de 23°C) a 200 rpm com o uso de um fuso nº 3 da solução aquosa a 10% pode ser menos que cerca de 25 cps. Em outra modalidade, a viscosidade Brookfield medida à temperatura ambiente (cerca de 23°C) a 200 rpm com o uso de um fuso nº 3 de uma solução aquosa a 10% será menor que cerca de 10 cps.

[0043] Em uma etapa adicional, a conversão de algumas das unidades de anidroglicose super-hidrofílicas para ARUs é realizada mediante a reação de um ou mais reagentes hidrofóbicos (por exemplo, anidrido alquenil succínico) com o amido na solução aquosa a um pH de cerca de 8,5 a cerca de 40°C durante cerca de 21 horas para formar uma solução aquosa de SAC. As etapas adicionais do processo, como o resfriamento da solução aquosa de SAC a cerca de 23°C e a neutralização da solução para um pH de cerca de 7,0 podem, então, ser realizadas. Em uma modalidade da invenção, o pH é ajustado mediante o uso de um ácido mineral, como o ácido clorídrico.

[0044] Em certas modalidades preferenciais, o polissacarídeo baseado em amido é modificado com anidrido alquenil succínico. Descobriu-se, surpreendentemente, que um anidrido succínico substituído

contendo uma cadeia lateral C12 ou mais longa proporciona melhor volume e estabilidade da espuma que um anidrido succínico substituído que tem uma cadeia lateral menor que C12. Em certas modalidades preferenciais, o anidrido alquenil succínico é anidrido dodecenil succínico (DDSA). Os níveis exemplificadores de tratamento do DDSA, na base seca de baixo peso molecular, está na faixa de cerca de 3 a cerca de 25%. Em outra modalidade, o nível de tratamento pode ser de cerca de 5 a cerca de 15% do DDSA, com base no peso a seco do amido de partida com baixo peso molecular.

[0045] Em uma modalidade da invenção, os copolímeros anfífilos super-hidrofílicos derivados da reação do polissacarídeo de partida e do DDSA, o DDSA ligado ao polissacarídeo baseado em amido pode ser de cerca de 3 a cerca de 15%, com base no peso do amido seco. Em outra modalidade, o DDSA ligado ficará entre 5 e 12%, com base no peso a seco do amido.

[0046] Em uma modalidade da invenção, a solução contendo o polissacarídeo de baixo peso molecular pode ser, então, colocada em contato com o DDSA com o uso de suficiente agitação, para manter o DDSA disperso de maneira uniforme por toda a solução. A reação pode, então, ser realizada a temperaturas entre 25°C e 60°C, enquanto o pH da reação é mantido entre cerca de 7,0 e cerca de 9,0, mediante a adição lenta e controlada de uma base adequada. Alguns exemplos desses materiais de base adequados incluem, mas não se limitam a, hidróxido de sódio, hidróxido de potássio, carbonatos de sódio, carbonato de potássio, óxido de cálcio (cal) e similares.

[0047] A solução de copolímero anfífilo super-hidrofílico da presente invenção é desejavelmente límpida ou ligeiramente turva, de modo a proporcionar uma estética aceitável para aplicações em cuidados pessoais. Uma solução do polímero a 10% tem, de preferência, menos que cerca de 400 ntu (conforme descrito na seção experimen-

tal, abaixo). Em uma modalidade, a limpidez de uma solução aquosa a 10% do tensoativo polimérico é menor que cerca de 120 ntu. Em outra modalidade, a limpidez é menor que cerca de 10 ntu.

[0048] Em uma modalidade exemplificadora da invenção, o reagente hidrofóbico é uma versão altamente ramificada de DDSA, contendo uma cadeia lateral de 12 carbonos, produzida a partir da tetramerização do propeno. Descobriu-se que, quanto o tetrapropeno é, então, reagido com anidrido maleico em uma reação do tipo ene, forma anidrido tetrapropenil succínico (TPSA) altamente ramificado. Como esse material é um óleo levemente viscoso e tem uma solubilidade aceitável em água (por exemplo, a cerca de 2 a 5% em água, a 23°C), esse reagente é capaz de reagir favoravelmente com o polissacarídeo de baixo peso molecular. Em uma modalidade da presente invenção, portanto, o reagente hidrofóbico usado para modificar o amido de baixo peso molecular pode ser TPSA.

[0049] Em certas outras modalidades preferenciais, o polissacarídeo baseado em amido é modificado com um composto quaternário de cadeia longa que tem pelo menos uma cadeia contendo 3 ou mais átomos de carbono. Em outra modalidade, o composto quaternário de cadeia longa tem pelo menos uma cadeia contendo 6 ou mais e, com mais preferência, 12 ou mais átomos de carbono, como cloreto de 3-cloro-2-hidroxipropil-dimetildodecilamônio (vendido comercialmente sob o nome QUAB(r) 342) ou a forma de epóxido desse composto, cloreto de 2,3 epoxipropildimetildodecilamônio.

[0050] Em mais uma outra modalidade da invenção, os um ou mais reagentes hidrofóbicos podem ser uma combinação de reagentes, como um anidrido succínico e compostos de amônio quaternário de cadeia longa. Um anidrido de dialquila, como anidrido de estearila, pode também ser adequado na presente invenção.

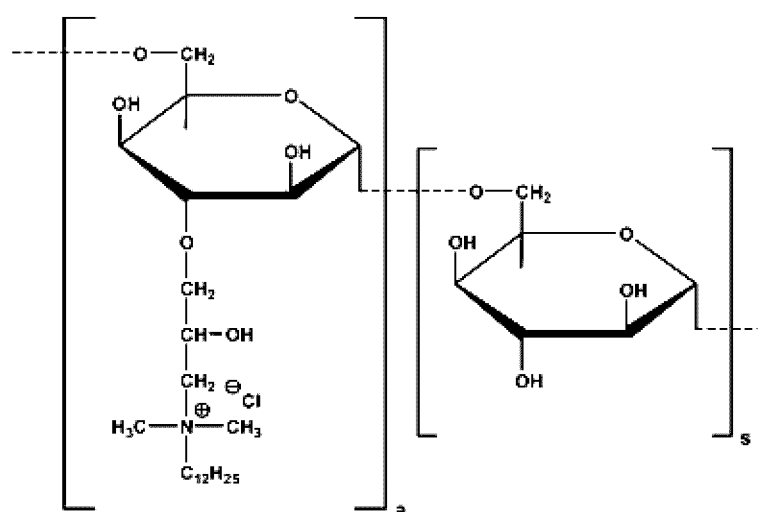
[0051] Em uma outra modalidade, o reagente hidrofóbico tem um

peso molecular maior que cerca de 220. De preferência, o reagente hidrofóbico tem um peso molecular maior que cerca de 250.

[0052] Em certas modalidades preferenciais, o polissacarídeo à base de amido modificado tem um peso molecular médio ponderal abaixo de 200.000. Em certas modalidades preferenciais, o polissacarídeo à base de amido modificado tem um peso molecular médio ponderal de cerca de 1.000 a 25.000, ou de 1.500 a 15.000 e, com mais preferência, de cerca de 3.000 a cerca de 10.000.

[0053] Em adição aos polissacarídeos à base de amido, outros polissacarídeos são adequados ao uso na presente invenção. Esses polissacarídeos podem ser derivados de fontes vegetais, e aqueles com base em unidades de repetição do tipo açúcar. Alguns exemplos não limitadores desses polissacarídeos são gomas guar, xantana, pectina, carragenina e alfarrobeira, bem como celulose, incluindo derivados física e quimicamente modificados das mesmas. Em algumas modalidades da invenção, pode ser necessária a degradação física, química e enzimática desses materiais para reduzir o peso molecular para a faixa desejada, de modo a obter a viscosidade para a aplicação desejada. A modificação química pode, também, ser feita para proporcionar propriedades funcionais adicionais (por exemplo catiônica, aniônica ou não iônica) como tratamento com óxido de propileno (PO), óxido de etileno (EO), cloreto de alquila (alquilação) e esterificação como cloreto de cloreto de 3-cloro-2-hidroxipropil-trimetilamônio, tripolifosfato de sódio, ácido cloroacético, epicloroidirina, oxiclreto de fósforo e similares.

[0054] Outro exemplo não limitador de um SAC derivado de modificação pós-polimerização de um polissacarídeo inclui:



[0055] Dextrano (poli[$\alpha(1\rightarrow6)$ -*D*-glicose]) modificado com cloreto de 3-cloro-2-hidroxipropil-laurildimetilamônio, e similares.

[0056] Outras rotas sintéticas podem incluir polimerização de aminoácidos e/ou modificação pós-polimerização de poliaminoácidos para se obter um SAC da presente invenção, bem como modificação pós-polimerização de polímeros hidrofílicos ou polímeros anfifílicos para obtenção de SACs da presente invenção, e similares.

[0057] Os requerentes descobriram que os SACs da presente invenção são úteis para a produção de quantidades significativas de espuma. Por exemplo, os requerentes descobriram certos polímeros testados de acordo com o teste de espuma do polímero da presente invenção, que exibiram um máximo volume da espuma de pelo menos cerca de 200 mL. Em certas modalidades preferenciais, os SACs da presente invenção tem um máximo volume da espuma de pelo menos cerca de 400 mL, com mais preferência pelo menos cerca de 500 mL, com mais preferência pelo menos cerca de 600 mL e, com mais preferência ainda, pelo menos cerca de 700 mL.

[0058] A estabilidade da espuma também é importante para o usuário de produtos para cuidados pessoais, conforme aqui descritos, já que isso frequentemente indica uma espuma rica e consistente. A estabilidade da espuma dos SACs da presente invenção é medida

como uma porcentagem da perda de espuma do máximo volume da espuma após estar sem perturbações durante 1.000 segundos. A estabilidade da espuma é, portanto, calculada como o volume da espuma após 1.000 segundos, dividido pelo máximo volume da espuma. Uma estabilidade da espuma que esteja a cerca de 15% ou mais do máximo volume da espuma após 1.000 segundos é considerada dentro dos limites aceitáveis de acordo com a presente invenção. Em uma modalidade, os SACs da presente invenção têm uma estabilidade da espuma de cerca de 40% ou mais do máximo volume da espuma após 1.000 segundos. Em outra modalidade, os SACs proporcionam uma estabilidade da espuma de cerca de 80% ou mais do máximo volume da espuma após 1.000 segundos. Em ainda outra modalidade, os SACs proporcionam uma estabilidade da espuma de cerca de 90% ou mais do máximo volume da espuma após 1.000 segundos.

[0059] Os requerentes descobriram, inesperadamente, que de acordo com as modalidades da invenção, certos SACs não só proporcionam uma espuma que se desenvolve rapidamente e em alto volume, como também são úteis para a produção de composições que têm baixa capacidade de irritação. De acordo com determinadas modalidades preferenciais, os requerentes descobriram que os SACs da presente invenção podem proporcionar um PMOD% (medido de acordo com o procedimento descrito abaixo e mostrado nos exemplos) menor que cerca de 90%, com mais preferência menos que cerca de 80%, com mais preferência menos que cerca de 50% e, com mais preferência, menos que cerca de 40%, e portanto são úteis para a produção de composições que têm propriedades de irritação benéficamente baixas associadas aos mesmos.

[0060] Conforme descrito na patente US nº 7.417.020, intitulada "COMPOSITIONS COMPRISING LOW-DP POLYMERIZED SURFACTANTS AND METHODS OF USE THEREOF", concedida a Fevola *et*

al., cedida à mesma requerente e aqui incorporada a título de referência, em sua totalidade, o PMOD% é calculado com o uso do "diâmetro hidrodinâmico médio da micela, d_H ", uma medida do tamanho médio da micela. A "fração de micelas com $d_H < 9$ nanômetros (nm)" proporciona uma medição do grau de irritação que pode resultar de composições que incluem tensoativos. As micelas de tensoativo raramente são monodispersas em tamanho e número de agregação (isto é, o número médio de moléculas de tensoativo em uma determinada micela). Em vez disso, as micelas de tensoativo tendem a existir como uma população com distribuições de tamanhos e números de agregação que dão origem a funções da distribuição de tamanho da micela. A "fração de micelas com $d_H < 9$ nanômetros (nm)" é, assim, uma medida da capacidade de oferecer uma distribuição de micelas que é "deslocada" para favorecer micelas maiores.

[0061] Quaisquer quantidades de SACs adequadas para produzir as distribuições de tamanho da micela da presente invenção podem ser combinadas de acordo com os métodos da presente invenção. De acordo com determinadas modalidades, o SAC é usado em uma concentração maior que cerca de 0,1% a cerca de 30%, em peso, do SAC ativo na composição. De preferência, o SAC está presente em uma concentração de cerca de 0,5 a cerca de 20%, com mais preferência de cerca de 1 a cerca de 15% e, com mais preferência ainda, de cerca de 2 a cerca de 10% do SAC ativo na composição. Em certas outras modalidades preferenciais, as composições da presente invenção compreendem de cerca de 0,5 a cerca de 15%, com mais preferência de cerca de 3 a cerca de 15%, ou de cerca de 1,5% a cerca de 10% de SAC ativo na composição.

[0062] Os requerentes descobriram, inesperadamente, que mediante a combinação de um copolímero anfifílico super-hidrofílico com um espessante micelar é possível formar uma composição que apre-

senta tanto baixo poder de irritação como altas quantidades de espuma rapidamente formada, otimizando assim em muito o apelo estético da composição.

[0063] Os requerentes notaram uma surpreendente capacidade dos espessantes micelares para espessar uma composição que tem um copolímero anfifílico super-hidrofílico e, adicionalmente, permitir que a composição reduza rapidamente a viscosidade mediante a diluição em água.

[0064] Sem se ater à teoria, após a investigação da descoberta dos requerentes, os mesmos acreditam que o copolímero anfifílico super-hidrofílico é prontamente incorporado em nível molecular às micelas vermiculares cuja formação é encorajada pelo espessante micelar. A "rede de espessamento intermolecular" assim criada é altamente sensível à concentração e, portanto, se "rompe" prontamente mediante diluição, permitindo um forte desempenho de geração rápida de espuma. Essa capacidade para perturbar a rede por diluição é particularmente importante para as composições que dependem do copolímero anfifílico super-hidrofílico para gerar espuma, já que os copolímeros anfifílicos super-hidrofílicos são maiores e, de modo geral, se difundem mais lentamente que os tensoativos convencionais. Essa falta de mobilidade reduziria, de outro modo, a capacidade do copolímero anfifílico super-hidrofílico para gerar espuma rapidamente.

[0065] Conforme aqui definido, o termo "espessante micelar", conforme será prontamente compreendido pelo versado na técnica, refere-se a um polímero que atende a um ou ambos os dois critérios descritos a seguir. De acordo com o primeiro critério, (I): o espessante micelar é um polímero que inclui pelo menos três unidades de repetição hidrofílicas ou unidades de repetição super-hidrofílicas, e que inclui, ainda, duas ou mais porções hidrofóbicas independentes, sendo que o polímeros tem um peso molecular médio ponderal relativamente baixo,

por exemplo menor que cerca de 100.000, de preferência menor que cerca de 50.000, com mais preferência menos que cerca de 25.000 e, com a máxima preferência, menos que cerca de 10.000. As porções hidrofóbicas preferenciais incluem 10 ou mais átomos de carbono, com mais preferência de 12 a 30 átomos de carbono, com mais preferência ainda de 16 a 26 átomos de carbono e, com a máxima preferência, de 18 a 24 átomos de carbono. Acredita-se que os espessantes micelares que atendem aos critérios (I) sejam geralmente adequados à modificação da corona (periferia) das micelas de tensoativo e, por conveniência, serão aqui chamadas de "espessantes corona".

[0066] De acordo com o segundo critério, (II): o espessante micelar é uma molécula que inclui pelo menos duas porções hidrofílicas não iônicas, e inclui ou (a) duas ou mais porções hidrofóbicas que têm uma cadeia carbônica compreendendo 8 ou mais átomos de carbono, ou (b) uma ou mais porções hidrofóbicas que têm uma cadeia carbônica compreendendo 12 ou mais átomos de carbono, e tem um peso molecular menor que cerca de 5.000 (daltons), de preferência menor que cerca de 3.000, com mais preferência menor que cerca de 2.000 e, com a máxima preferência, menor que cerca de 1.500. Acredita-se que os espessantes micelares que atendem aos critérios (II) sejam geralmente adequados à modificação do núcleo (centro) das micelas de tensoativo e, por conveniência, serão aqui chamadas de "espessantes de núcleo".

[0067] As porções hidrofílicas, as unidades de repetição hidrofílica e as unidades de repetição super-hidrofílicas são definidas acima no que se refere aos SACs. As porções hidrofílicas preferenciais incluem não iônicos, como hidroxila e etilenóxi. As unidades de repetição hidrofílicas ou as unidades de repetição super-hidrofílicas preferenciais adequadas para inclusão no espessante micelar incluem etilenóxi, aquelas unidades de repetição derivadas de glicerol, glicidol ou carbo-

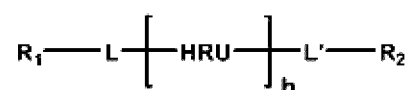
nato de glicerila, bem como aquelas derivadas de monômeros etilenicamente insaturados hidrofílicos e super-hidrofílicos (por exemplo, acrilamida, N,N-dimetilacrilamida, ácido acrílico, acrilato de sódio e dimetiltaurato de acrilato sódico). São particularmente preferenciais as unidades de repetição de etilenóxi. O número de unidades de repetição hidrofílicas pode ser de cerca de 3 a cerca de 1.000, de preferência de cerca de 5 a cerca de 500, com mais preferência de cerca de 6 a cerca de 400. As porções hidrofóbicas também são definidas acima no que se refere aos SACs. As porções hidrofóbicas preferenciais adequadas para inclusão são grupos alquila ou arilalquila lineares ou ramificados, saturados ou insaturados. Em outra modalidade preferencial, a porção hidrofóbica inclui unidades de repetição contíguas ou "blocos" de, por exemplo, oxipropileno ou (N-alquilacrilamida)s como (N-*t*-butilacrilamida). Para modalidades nas quais a porção hidrofóbica inclui esses blocos, o número de unidades de repetição por bloco é, de preferência, de cerca de 3 a cerca de 400, com mais preferência de cerca de 5 a cerca de 200. O termo "porções hidrofóbicas independentes" significa que as porções hidrofóbicas não incluem quaisquer átomos em comum, isto é, estão posicionadas em diferentes porções do espessante micelar. Em uma modalidade preferencial, o espessante micelar é não iônico.

[0068] O espessante micelar pode incluir um ou mais grupos de ligação que servem, por exemplo, para ligar covalentemente uma porção hidrofóbica a uma unidade de repetição hidrofílica. Os grupos de ligação adequados incluem ésteres, tioésteres, ditioésteres, carbonatos, tiocarbonatos, tritiocarbonatos, éteres, tioéteres, amidas, tioamidas, carbamatos/uretanos e xantatos. Os grupos de ligação preferenciais são ésteres e éteres.

[0069] Em certas modalidades preferenciais, o espessante micelar é um espessante corona, conforme definido acima. De preferência, as

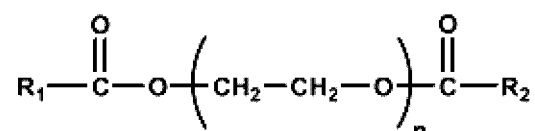
porções hidrofóbicas independentes do espessante corona são terminais, isto é, cada uma das porções hidrofóbicas está posicionada em uma extremidade separada, ou término, de diferentes ramificações do polímero.

[0070] O espessante corona pode ter várias configurações químicas. Uma configuração adequada é uma configuração linear, como uma que pode ser definida pela estrutura abaixo:



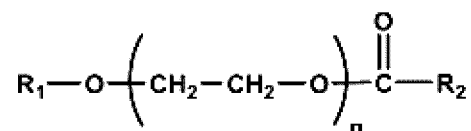
em que o HRU é uma unidade de repetição hidrofóbica que tem h unidades de HRU por mol, L e L' são grupos de ligação, e R₁ e R₂ são porções hidrofóbicas. Em certas modalidades preferenciais, o espessante corona é uma molécula linear da fórmula acima, em que h é de 3 a 1.000, de preferência de 5 a 500, com mais preferência de 6 a 400 e, com mais preferência, de 10 a 300.

[0071] Um exemplo adequado de um espessante corona linear consiste em diésteres de ácido graxo de polietileno glicol (PEG), representados pela estrutura abaixo:



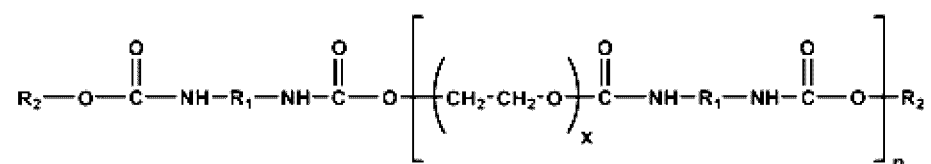
em que L e L' são grupos de ligação éster, e a HRU é etilenóxi. Um exemplo específico desse tipo de espessante corona linear em que R₁ e R₂ são C₁₇H₃₅ e n = 150 unidades de repetição é o diesteato de PEG-150.

[0072] Outros exemplos adequados de espessante corona linear são ésteres de ácido graxo de um álcool graxo etoxilado, representado pela estrutura abaixo:



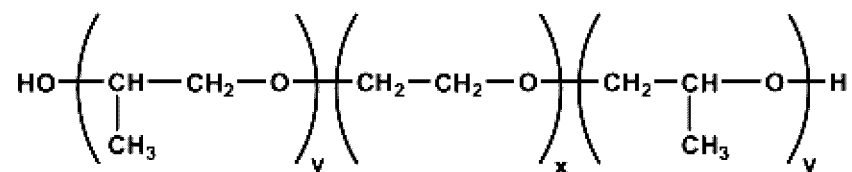
em que L é um grupo de ligação éter e L' é um grupo de ligação éster, e a HRU é etilenóxi. Um exemplo específico desse tipo de espessante corona linear em que R_1 é $C_{24}H_{49}$, R_2 é $C_{21}H_{43}$ e $n = 200$ unidades de repetição é o beenato de deciltetradecet-200.

[0073] Um outro espessante corona adequado com uma configuração linear é um em que a unidade de repetição hidrofílica combina múltiplas funcionalidades hidrofílicas, como um uretano etoxilado hidrofobicamente modificado (HEUR). Um exemplo desse tipo de espessante corona é mostrado abaixo:



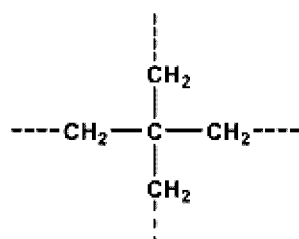
[0074] Um exemplo específico desse tipo de HEUR em que R_1 é difenil metileno saturado, R_2 é $C_{18}H_{37}$, e $x = 150$ unidades de repetição é um copolímero de PEG-150/álcool estearílico/SMDI.

[0075] Ainda outro espessante corona adequado com uma configuração linear é aquele em que as porções hidrofóbicas compreendem três ou mais grupos alcóxi C_3 ou maiores em sequência, e a unidade de repetição hidrofílica inclui óxido de etileno, como um copolímero em bloco PPO-PEO-PPO. Um exemplo desse tipo de espessante corona é mostrado abaixo:

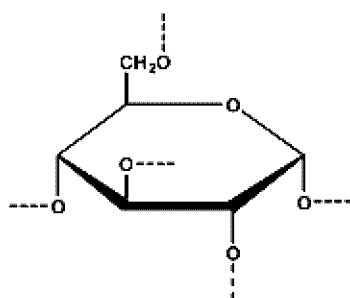


[0076] Outras configurações adequadas do espessante corona são aquelas que têm configurações ramificadas ou em forma de estrela. O termo "ramificado ou em forma de estrela" significa que o polímeros inclui múltiplos segmentos, por exemplo, 4 ou 5 segmentos, como aqueles que se estendem a partir de uma estrutura comum de nós. A estrutura de nós pode ser, mas não é necessariamente, um

grupo de átomos que não atende aos requisitos acima para uma porção hidrofóbica ou uma unidade de repetição hidrofílica. Em uma modalidade, a estrutura de nós é um hidrocarboneto ramificado como um grupo neopentila (que tem 4 segmentos) mostrado abaixo



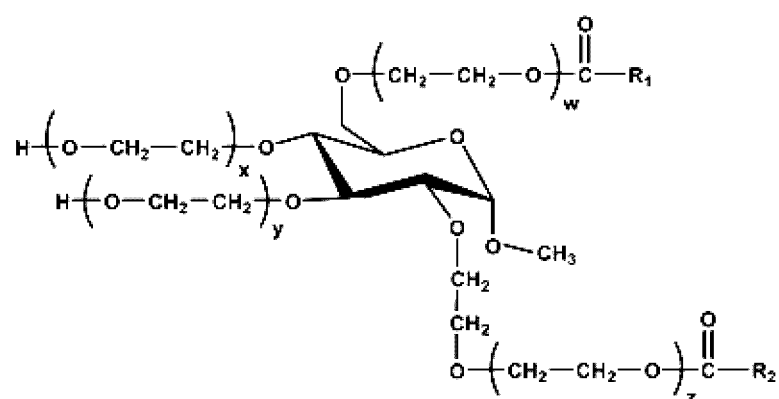
ou um grupo cíclico como um sacarídeo derivado de frutose, glicose, galactose, manose, glicosamina, ácido manurânico, ácido gularônico sobre o qual vários grupos funcionais foram reagidos (do qual um exemplo com 5 segmentos é mostrado abaixo).



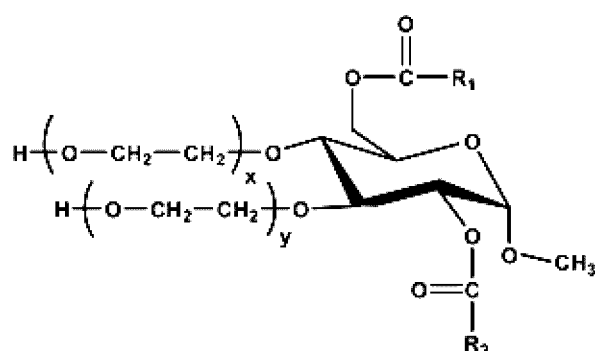
[0077] Pelo menos dois dos segmentos que se estendem a partir da estrutura de nós incluem uma porção hidrofóbica terminal, como uma porção hidrofóbica terminal que está unida à estrutura de nós por um HRU. Em certas modalidades, entre 2 e 4 dos segmentos que estão unidos à estrutura de nós incluem uma porção hidrofóbica terminal, como aquela que pode estar unida à estrutura de nós por uma HRU. Em certas outras modalidades, um ou mais dos segmentos é uma HRU terminal, por exemplo uma que está unida à estrutura de nós mas não forma uma ponte entre a estrutura de nós e uma porção hidrofóbica terminal.

[0078] Os espessantes corona ramificados e em forma de estrela podem incluir poliésteres de ácido graxo de porções etoxiladas. Os exemplos adequados incluem poliésteres de ácido graxo de poliglice-

róis etoxilados. Outros exemplos adequados incluem poliésteres de ácido graxo de monossacarídeos etoxilados (por exemplo, frutose, glicose, galactose, manose, glicosamina, ácido manurônico, ácido gulturônico). Os poliésteres de ácido graxo de glicosídeos etoxilados são particularmente preferenciais. Um exemplo específico adequado de um poliéster de ácido graxo de um glicosídeo etoxilado é um diéster de ácido graxo de metil glicosídeo etoxilado, conforme representado pela estrutura abaixo:

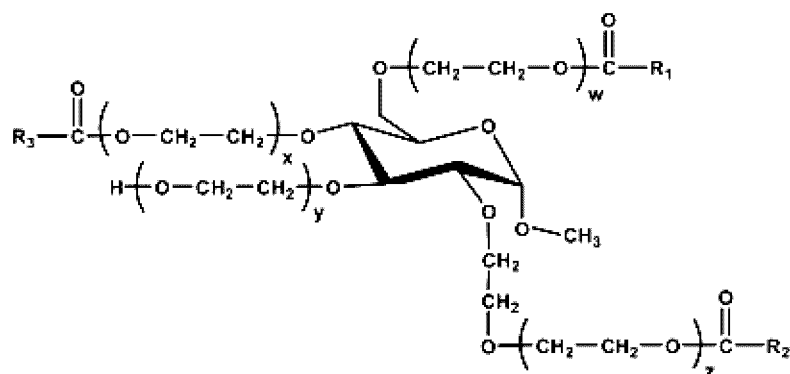


na qual 4 segmentos hidrofílicos distintos (aqui, cada qual compreende HRUs de etilenóxi) estão ligados via ligações de éter a uma estrutura nodal de metil glicosídeo. Dois dos segmentos etilenóxi estão, também, ligados por meio de um grupo de ligação éster às porções hidrofóbicas terminais de ácido graxo. Assim, esse espessante corona específico tem 5 segmentos, dos quais incluem porções hidrofóbicas terminais independentes. Dois dos segmentos restantes são HRUs terminais unidos à estrutura de nós por meio de uma ligação de éter. Um exemplo específico desse tipo de espessante corona é aquele no qual a soma do número de unidades de repetição etilenóxi, $w+x+y+z=119$, e R_1 e R_2 são $C_{17}H_{33}$ (oleato), é dioleato de metil glicose PEG 120, vendido comercialmente sob o nome Antil 120 Plus, junto à Evonik. Outros exemplos de materiais adequados compreendem ésteres de ácido graxo de metil glicosídeo etoxilado com a estrutura abaixo:



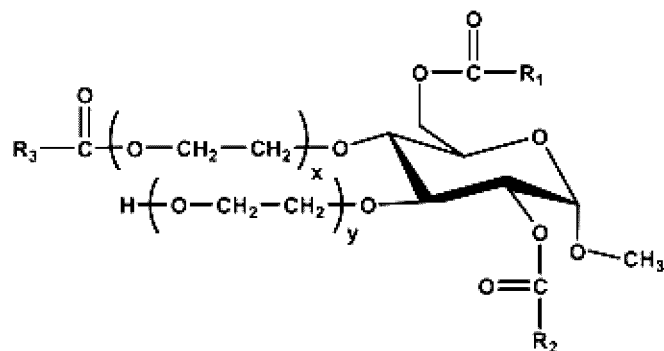
[0079] Um exemplo desse tipo de material inclui dioleato de metil glicose PEG 120, em que $x + y = 120$, e $R_1 = R_2 = C_{17}H_{33}$, vendido comercialmente como Glucamate DOE-120 junto à Lubrizol.

[0080] Um outro exemplo específico adequado de um poliéster de ácido graxo de um glicosídeo etoxilado é um triéster de ácido graxo de metil glicosídeo etoxilado, conforme representado pela estrutura abaixo:



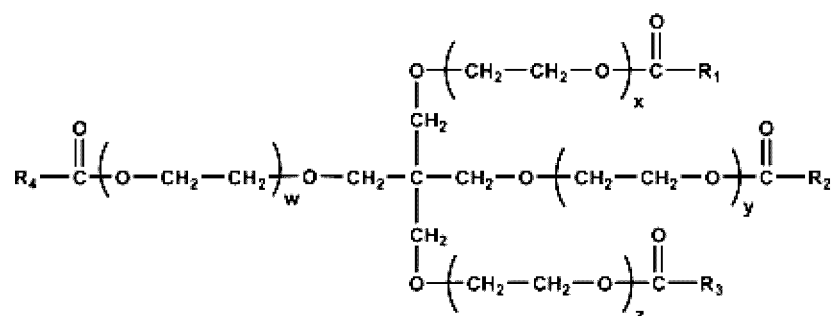
em que 4 segmentos hidrofílicos distintos (aqui, cada qual compreende HRUs) estão ligados via ligações de éter a uma estrutura nodal de metil glicosídeo. Três dos segmentos polietilenóxi estão, também, ligados por meio de um grupo de ligação éster às porções hidrofóbicas terminais de ácido graxo, e o quarto segmento polietilenóxi termina com um grupo hidroxila. Assim, esse espessante corona específico tem 5 segmentos, três dos quais incluem porções hidrofóbicas terminais independentes. Um dos segmentos restantes é uma HRU terminal unida à estrutura de nós por meio de uma ligação de éter. Um exemplo específico desse tipo de espessante corona é aquele no qual a soma do número de unidades de repetição etilenóxi, $w+x+y+z=119$ e

R_1 e R_2 são $C_{17}H_{33}$ (oleato), é trioleato de metil glicose PEG 120. Outros exemplos de materiais adequados compreendem ésteres de ácido graxo de metil glicosídeo etoxilado com a fórmula abaixo:



[0081] Um exemplo desse tipo de material inclui trioleato de metil glicose PEG 120, em que $x + y = 120$, e $R_1 = R_2 = R_3 = C_{17}H_{33}$, vendido comercialmente como Glucamate LT junto à Lubrizol.

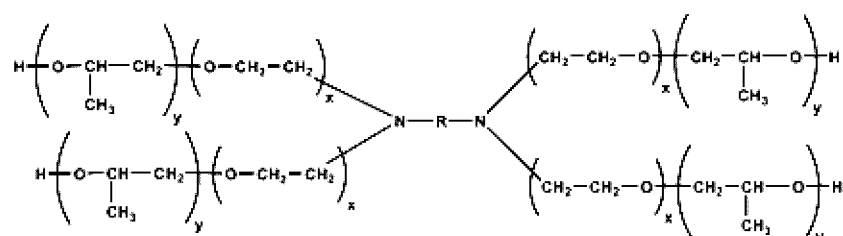
[0082] Um outro exemplo adequado de espessante corona com uma configuração ramificada (ou em forma de estrela) é aquela que tem 4 segmentos. Cada um dos 4 segmentos pode incluir uma porção hidrofóbica independente. Estes podem ser unidos à estrutura de nós via HRUs. Um exemplo de espessante corona ramificado ou em forma de estrela que tem 4 segmentos, um poliéster de ácido graxo de um PEG em forma de estrela, é representado pela estrutura abaixo:



em que 4 segmentos hidrofílicos distintos (aqui, cada um compreende unidades de repetição etilenóxi) são ligados via ligações de éter a uma estrutura nodal. A estrutura nodal consiste em uma funcionalidade pentaeritritila (isto é, um átomo de carbono quaternário que tem quatro grupos CH_2 pendentos ligados ao mesmo). Todos os

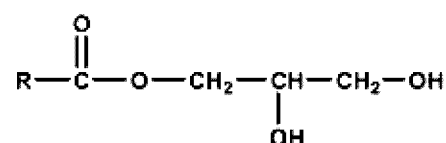
quatro segmentos polietilenóxi estão, também, ligados por meio de um grupo de ligação éster às porções hidrofóbicas terminais de ácido graxo. Um exemplo específico desse tipo de espessante corona é aquele em que a soma do número de unidades de repetição etilenóxi, $w+x+y+z = 150$, e R_1, R_2, R_3 e R_4 são $C_{17}H_{35}$, é tetraestearato de pentaeritritila PEG-150.

[0083] Um outro exemplo adequado de espessante corona com uma configuração em forma de estrela é um copolímero em bloco PEO-PPO em forma de estrela. Uma estrutura adequada é apresentada abaixo:



[0084] No espessante corona mostrado acima, N-R-N representa uma estrutura nodal da qual emanam quatro segmentos. R pode ser, por exemplo, um grupo etila, $-\text{CH}_2\text{CH}_2-$. Cada ramificação inclui um segmento etilenóxi de x unidades de repetição, e termina com um bloco de poli(oxipropileno) hidrofóbico.

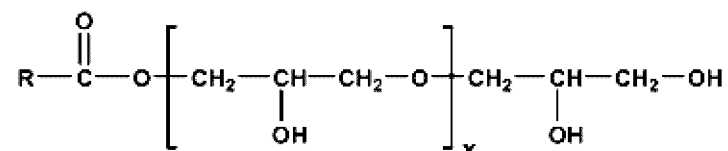
[0085] Em certas modalidades, o espessante micelar é um espessante de núcleo, conforme definido acima. Em certas modalidades preferenciais, os espessantes de núcleo têm uma configuração linear. Os exemplos de espessantes de núcleo incluem aqueles derivados de glicerol. Um exemplo adequado de um espessante de núcleo derivado de glicerol é um éster de ácido graxo de glicerila, como aqueles definidos pela estrutura abaixo:



[0086] Um exemplo específico é o oleato de glicerila, em que $R =$

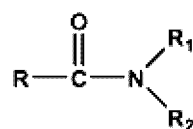
$C_{17}H_{33}$.

[0087] Outro exemplo de um espessante de núcleo ramificado derivado de glicerol é um poliglicerol, como éster de ácido graxo de poliglicerila, como aqueles definidos pela estrutura abaixo, em que uma das porções hidrofílicas é posicionada em uma HRU.



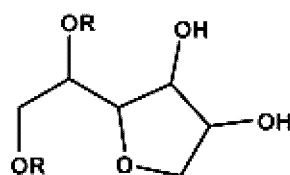
[0088] Um exemplo específico é o oleato de poliglicerila-10, em que $R = C_{17}H_{33}$ e $x = 9$ (Polyaldo 10-1-O, disponível junto à Lonza Group LLC, de Basel, Suíça).

[0089] Ainda outro exemplo de espessantes de núcleo adequados inclui mono e dialcanolamidas de ácido graxo, como aquelas definidas pela estrutura abaixo:



um exemplo específico é a lauramida DEA, em que $R = C_{11}H_{23}$ e $R_1 = R_2 = CH_2CH_2OH$.

[0090] Ainda outro exemplo de espessantes de núcleo adequados inclui ésteres de ácido graxo de sorbitano, como aqueles definidos pela estrutura abaixo:



[0091] Um exemplo específico é o sesquicaprilato de sorbitano (disponível como Antil SC junto à Evonik Industries AG, de Dusseldorf, Alemanha), em que $R = C_7H_{15}CO$ ou H com média de 1,5 mol de $C_7H_{15}CO$ por mol de sorbitano.

[0092] Quaisquer quantidades de espessantes micelares adequados para aumentar a viscosidade das composições da presente inven-

ção podem ser combinadas de acordo com os métodos da presente invenção. Por exemplo, o espessante micelar pode estar incluído na formulação em uma quantidade suficiente para aumentar a viscosidade da composição em pelo menos cerca de 100 (quando testado de acordo com o teste de viscosidade da formulação, descrito a seguir), de preferência suficiente para elevar a viscosidade em pelo menos cerca de 200 cP, com mais preferência o suficiente para elevar a viscosidade em pelo menos cerca de 500 cP e, com mais preferência ainda, suficiente para elevar a viscosidade pelo menos em cerca de 1.000 cP. Os aumentos na viscosidade especificados acima são conforme comparação com uma composição que tem água substituída pelo espessante micelar.

[0093] De acordo com determinadas modalidades, o espessante micelar é usado em uma concentração maior que cerca de 0,1% a cerca de 15%, em peso, do espessante micelar ativo na composição. De preferência, o espessante micelar está presente em uma concentração de cerca de 0,1 a cerca de 10%, com mais preferência de cerca de 0,1% a cerca de 5%, com mais preferência ainda de cerca de 0,2% a cerca de 4%, com mais preferência ainda de cerca de 0,5% a cerca de 4% e, com a máxima preferência, de cerca de 1% a cerca de 4% de espessante micelar ativo na composição.

[0094] Os requerentes descobriram, inesperadamente, que as composições da presente invenção tendem a apresentar propriedades inesperadas de formação rápida de espuma. Em particular, os requerentes testaram as composições da presente invenção de acordo com o teste de geração rápida de espuma da formulação, descrito mais adiante neste documento, e mediram o volume da espuma a 20 ciclos, bem como as taxas de geração de espuma associadas ao mesmo. Os requerentes descobriram que certas modalidades da presente invenção produzem um volume da espuma, a 20 ciclos, de cerca de 250 mL

ou mais. Em certas modalidades mais preferenciais, as modalidades exibem um volume da espuma, a 20 ciclos, de cerca de 300 mL ou mais, com mais preferência cerca de 350 mL ou mais, com mais preferência cerca de 400 mL ou mais, com mais preferência cerca de 450 mL ou mais e, com mais preferência, cerca de 500 mL ou mais. Os requerentes descobriram que certas modalidades da presente invenção exibem uma taxa de geração de espuma de cerca de 9 mL/ciclo, ou mais. Em certas modalidades mais preferenciais, as modalidades exibem uma taxa de geração de espuma de cerca de 10 mL/ciclo ou mais, com mais preferência cerca de 12 mL/ciclo ou mais, com mais preferência cerca de 14 mL/ciclo ou mais, com mais preferência cerca de 16 mL/ciclo ou mais, com mais preferência cerca de 18 mL/ciclo ou mais, com mais preferência cerca de 20 mL/ciclo ou mais e, com mais preferência, cerca de 22 mL/ciclo ou mais.

[0095] As composições úteis à presente invenção podem, também, incluir qualquer dentre uma variedade de tensoativos polimerizados convencionais que não atendem aos requisitos especificados acima para serem especificados como um SAC. Exemplos de tensoativos polimerizados convencionais adequados incluem aqueles descritos na patente US nº 7.417.020, intitulada "COMPOSITIONS COMPRISING LOW-DP POLYMERIZED SURFACTANTS AND METHODS OF USE THEREOF", concedida a Fevola *et al.*

[0096] As composições úteis à presente invenção podem, também, incluir qualquer dentre uma variedade de tensoativos monoméricos. O termo "tensoativos monoméricos" significa qualquer agente ativo de superfície que não atenda à definição de "tensoativo polimerizado", conforme definido acima. O tensoativo monomérico pode ser aniônico, não iônico, anfotérico ou catiônico, exemplos dos quais são detalhados abaixo.

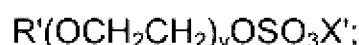
[0097] De acordo com certas modalidades, os tensoativos aniôni-

cos adequados incluem aqueles selecionados dentre as seguintes classes de tensoativo: sulfatos de alquila, éteres sulfatos de alquila, éteres sulfatos de alquil monoglicerila, sulfonatos de alquila, sulfonatos de alquilarila, sulfosuccinato de alquila, sulfosuccinatos de éter alquílico, sulfossuccinamatos de alquila, amido sulfosuccinatos de alquila, carboxilatos de alquila, amidoéter carboxilatos de alquila, succinatos de alquila, sarcosinatos de acila graxa, aminoácidos de acila graxa, tauratos de acila graxa, sulfoacetatos de alquila graxa, fosfatos de alquila e misturas de dois ou mais dos mesmos. Os exemplos de certos tensoativos aniônicos preferenciais incluem:

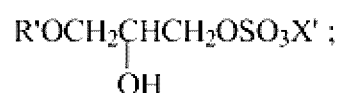
sulfatos de alquila com a seguinte fórmula



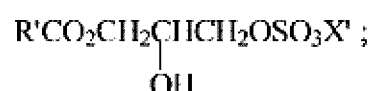
sulfatos de éter alquílico com a seguinte fórmula



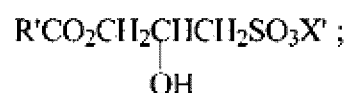
sulfatos de éter alquil monoglicerila com a seguinte fórmula



sulfatos de alquil monoglicerídeo com a seguinte fórmula



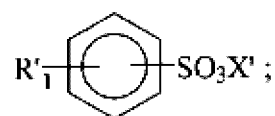
sulfonatos de alquil monoglicerídeo com a seguinte fórmula



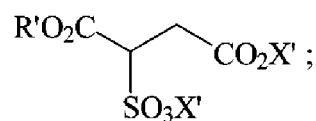
sulfonatos de alquila com a seguinte fórmula



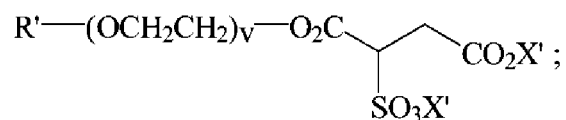
sulfonatos de alquilarila com a seguinte fórmula



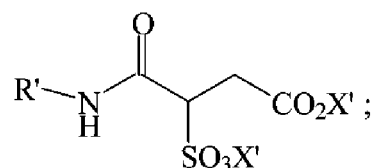
sulfosuccinatos de alquila com a seguinte fórmula:



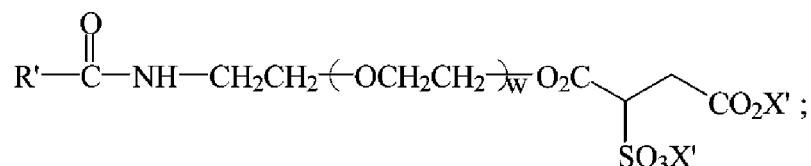
sulfosuccinatos de éter alquílico com a seguinte fórmula:



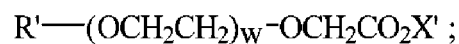
sulfosuccinamatos de alquila com a seguinte fórmula:



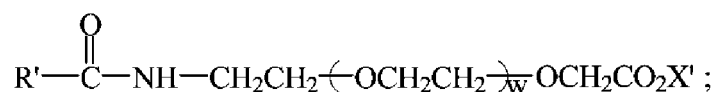
amidossulfosuccinatos de alquila com a seguinte fórmula



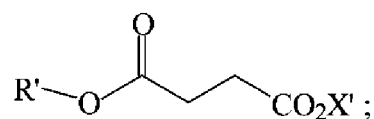
carboxilatos de alquila com a seguinte fórmula:



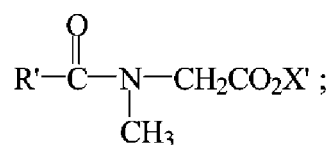
amido étercarboxilatos de alquila com a seguinte fórmula:



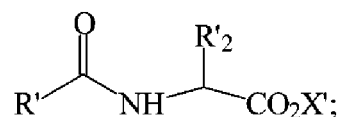
succinatos de alquila com a seguinte fórmula:



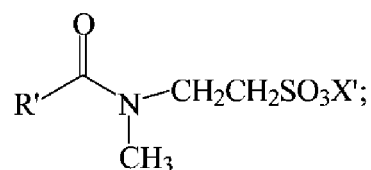
sarcosinatos de acila graxa com a seguinte fórmula:



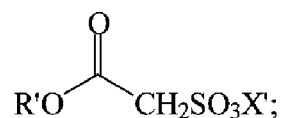
aminoácidos de acila graxa com a seguinte fórmula:



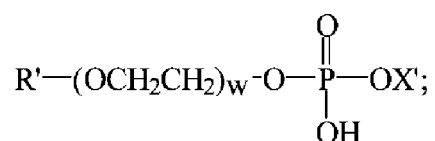
tauratos de acila graxa com a seguinte fórmula:



sulfoacetatos de alquila graxa com a seguinte fórmula:



fosfatos alquílicos com a seguinte fórmula:



sendo que

R' é um grupo alquila tendo de cerca de 7 a cerca de 22, e, de preferência, de cerca de 7 a cerca de 16 átomos de carbono,

R'₁ é um grupo alquila tendo de cerca de 1 a cerca de 18, e, de preferência, de cerca de 8 a cerca de 14 átomos de carbono,

R'₂ é um substituinte de um aminoácido natural ou sintético,

X' é selecionado do grupo que consiste em íons de metal alcalino, íons de metal alcalinoterroso, íons de amônio, e íons de amônio substituídos por cerca de 1 a cerca de 3 substituintes, sendo que cada um dos substituintes pode ser igual ou diferente, e eles são selecionados a partir do grupo consistindo em grupos alquila tendo de 1 a 4 átomos de carbono e grupos hidróxi alquila tendo de cerca de 2 a cerca de 4 átomos de carbono e

v é um número inteiro de 1 a 6;

w é um número inteiro de 0 a 20;

e misturas dos mesmos.

[0098] Quaisquer dentre uma variedade de tensoativos não iônicos são adequados ao uso na presente invenção. Exemplos de tensoativos não iônicos adequados incluem, porém sem caráter limitativo, ácido de álcool graxo ou etoxilatos de amida, etoxilatos de monoglicerí-

deo, poliglicosídeos de alquil etoxilatos de éster de sorbitano, misturas dos mesmos, e similares. Certos tensoativos não iônicos preferenciais incluem derivados polietilenóxi de ésteres de poliol, em que o derivado de polietilenóxi do éster de poliol (1) é derivado de (a) um ácido graxo contendo de cerca de 8 a cerca de 22 e, de preferência, de cerca de 10 a cerca de 14 átomos de carbono, e (b) um poliol selecionado de sorbitol, sorbitano, glicose, α -metil glicosídeo, poliglicose com uma média de cerca de 1 a cerca de 3 resíduos de glicose por molécula, glicerina, pentaeritritol e misturas dos mesmos, (2) contém uma média de cerca de 10 a cerca de 120 e, de preferência, de cerca de 20 a cerca de 80 unidades etilenóxi, e (3) tem uma média de cerca de 1 a cerca de 3 resíduos de ácido graxo por mol de derivado de polietilenóxi de ésteres de poliol. Exemplos desses derivados de polietilenóxi de ésteres de poliol preferenciais incluem, mas não se limitam a PEG-80 laurato de sorbitano e polissorbato 20. O PEG-80 laurato de sorbitano, que é um monoéster de sorbitano de ácido láurico etoxilado com uma média de cerca de 80 moles de óxido de etileno, está comercialmente disponível junto à Croda, Inc. de Edison, NJ, EUA, sob o nome comercial "Atlas G-4280". O polissorbato 20, que é o monoéster de laurato de uma mistura de sorbitol e anidridos de sorbitol condensados com aproximadamente 20 moles de óxido de etileno, está comercialmente disponível junto à Croda, Inc. de Edison, NJ, EUA, sob o nome comercial "Tween 20".

[0099] Uma outra classe de tensoativos não iônicos adequados inclui glicosídeos de alquila de cadeia longa ou poliglicosídeos, que são os produtos da condensação de (a) um álcool de cadeia longa contendo de cerca de 6 a cerca de 22, e, de preferência, de cerca de 8 a cerca de 14 átomos de carbono, com (b) glicose ou um polímero contendo glicose. Glicosídeos de alquila preferenciais compreendem de cerca de 1 a cerca de 6 resíduos de glicose por molécula de glico-

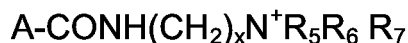
sídeo de alquila. Um glicosídeo preferencial é o glicosídeo de decila, que é o produto da condensação do álcool de decila com um polímero de glicose, e está disponível comercialmente junto à Cognis Corporation of Ambler, Pensilvânia, EUA, sob o nome comercial "Plantaren 2000".

[00100] Quaisquer dentre uma variedade de tensoativos anfotéricos são adequados ao uso na presente invenção. Para uso na presente invenção, o termo "anfotérico" significa: 1) moléculas que contém tanto sítios ácidos como sítios básicos, como um aminoácido contendo grupos funcionais tanto amino (básico) como ácido (por exemplo ácidos carboxílicos, ácidos), ou 2) moléculas zwitteriônicas que possuem tanto cargas positivas como negativas dentro da mesma molécula. As cargas deste último podem ser dependentes ou independentes do pH da composição. Exemplos de materiais zwitteriônicos incluem, mas não se limitam a, alquil betaínas e amidoalquil betaínas. Os tensoativos anfotéricos são apresentados aqui sem um contraíon. O versado na técnica pode prontamente reconhecer que, sob as condições de pH das composições da presente invenção, os tensoativos anfotéricos são eletricamente neutros em virtude de terem cargas negativas e positivas equilibradas, ou eles têm contraíons como metal alcalino, alcalino-terrosos, ou contraíons de amônio.

[00101] Os exemplos de tensoativos anfotéricos adequados ao uso na presente invenção incluem, mas não se limitam a, anfocarboxilatos como alquilanfocetatos (mono ou di), alquil betaínas, amidoalquil betaínas, amidoalquil sultaínas, anfofosfatos, imidazolininas fosforiladas como fosfobetaínas e pirofosfobetaínas, carboxialquil alquilpoliaminas, alquilimino-dipropionatos, alquilanfoglucinatatos (mono ou di), alquilanfopropionatos (mono ou di), N-alquila β -ácidos aminopropriônicos, alquilpoliamino carboxilatos e misturas dos mesmos.

[00102] Exemplos de compostos de anfocarboxilato adequados in-

cluem aqueles com a seguinte fórmula:



sendo que

A é um grupo alquil ou alquenil tendo de cerca de 7 a cerca de 21, por exemplo, de cerca de 10 a cerca de 16 átomos de carbono;

x é um número inteiro igual a cerca de 2 a cerca de 6;

R₅ é hidrogênio ou um grupo carbóxi alquil contendo de cerca de 2 a cerca de 3 átomos de carbono;

R₆ é um grupo hidroxialquila contendo de cerca de 2 a cerca de 3 átomos de carbono ou é um grupo com a seguinte fórmula:

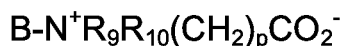


sendo que

R₈ é um grupo alquilenos tendo de cerca de 2 a cerca de 3 átomos de carbono e n é 1 ou 2; e

R₇ é um grupo carboxialquil contendo de cerca de 2 a cerca de 3 átomos de carbono;

exemplos de alquil betaínas adequadas incluem aqueles compostos com a seguinte fórmula:



sendo que

B é um grupo alquila ou alquenila tendo de cerca de 8 a cerca de 22, por exemplo, de cerca de 8 a cerca de 16 átomos de carbono;

R₉ e R₁₀ são, cada um, independentemente, um grupo alquila ou hidroxialquila tendo de cerca de 1 a cerca de 4 átomos de carbono; e

p é 1 ou 2.

Uma betaína preferencial para uso na presente invenção é a lauril betaína, disponível comercialmente junto à Albright & Wilson, Ltd. de West Midlands, Reino Unido, como "Empigen BB/J."

Exemplos de amidoalquil betaínas adequados incluem aqueles compostos com a seguinte fórmula:



sendo que

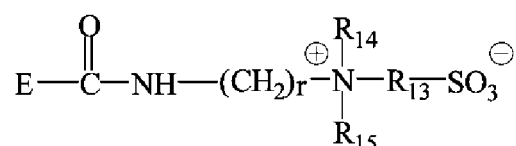
D é um grupo alquila ou alquenila tendo de cerca de 7 a cerca de 21, por exemplo de cerca de 7 a cerca de 15 átomos de carbono;

R₁₁ e R₁₂ são, cada um, independentemente, um grupo alquila ou hidroxialquila tendo de cerca de 1 a cerca de 4 átomos de carbono;

q é um número inteiro de cerca de 2 a cerca de 6; e m é 1 ou 2.

[00103] Uma amidoalquil betaína é a cocamidopropil betaina, disponível comercialmente junto à Evonik Industries de Hopewell, Virginia, EUA, sob o nome comercial "Tegobetaine L7".

[00104] Exemplos de amidoalquil sultaínas adequados incluem aqueles compostos com a seguinte fórmula



sendo que

[00105] E é um grupo alquila ou alquenila tendo de cerca de 7 a cerca de 21, por exemplo, de cerca de 7 a cerca de 15 átomos de carbono;

R₁₄ e R₁₅ são, cada um, independentemente, um grupo alquila ou hidroxialquil tendo de cerca de 1 a cerca de 4 átomos de carbono;

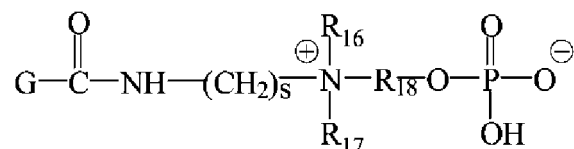
r é um número inteiro de cerca de 2 a cerca de 6; e

R₁₃ é um grupo alquileno ou hidroxialquileno tendo de cerca de 2 a cerca de 3 átomos de carbono.

[00106] Em uma modalidade, amidoalquil sultaína é cocamidopropil

hidroxissultaína, disponível comercialmente junto à Rhodia Novecare de Cranbury, New Jersey, EUA, sob o nome comercial "Mirataine CBS".

[00107] Exemplos de compostos de anfósfato adequados incluem aqueles com a seguinte fórmula:



sendo que

G é um grupo alquila ou alquenila que tem de cerca de 7 a cerca de 21, por exemplo, de cerca de 7 a cerca de 15 átomos de carbono;

s é um número inteiro de cerca de 2 a cerca de 6;

R₁₆ é hidrogênio ou um grupo carboxialquil contendo de cerca de 2 a cerca de 3 átomos de carbono;

R₁₇ é um grupo hidroxialquil contendo de cerca de 2 a cerca de 3 átomos de carbono ou um grupo com a seguinte fórmula:



sendo que

R₁₉ é um grupo alquilenos ou hidróxi alquilenos tendo de cerca de 2 a cerca de 3 átomos de carbono e

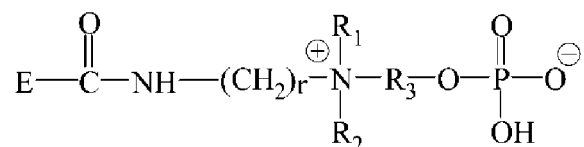
t é 1 ou 2; e

R₁₈ é um grupo alquilenos ou hidroxialquilenos tendo de cerca de 2 a cerca de 3 átomos de carbono.

[00108] Em uma modalidade, os compostos de anfósfato são lauroano PG-acetato fosfato de sódio, disponível comercialmente junto à Croda, Inc. de Edison, NJ, EUA, sob o nome comercial "Monateric 1023", bem como aqueles descritos na patente US nº 4.380.637, que está aqui incorporada, a título de referência.

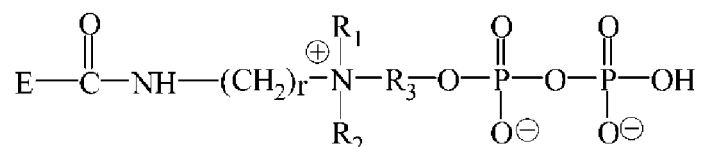
[00109] Exemplos de fosfobetaínas adequadas incluem aqueles

compostos com a seguinte fórmula:



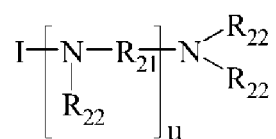
em que E, r, R₁, R₂ e R₃, são conforme definido acima. Em uma modalidade, os compostos de fosfobetaína são aqueles descritos nas patentes US nº 4.215.064, 4.617.414, e 4.233.192, estando todos esses documentos aqui incorporados, a título de referência.

[00110] Exemplos de pirofosfobetaínas adequados incluem aqueles compostos com a seguinte fórmula:



em que E, r, R₁, R₂ e R₃, são conforme definido acima. Em uma modalidade, os compostos de pirofosfobetaína são aqueles descritos nas patentes US nº 4.382.036, 4.372.869, e 4.617.414, estando todos esses documentos aqui incorporados, a título de referência.

[00111] Exemplos de carboxialquil alquilpoliaminas adequadas incluem aquelas com a seguinte fórmula:



sendo que

I é um grupo alquila ou alquenila contendo de cerca de 8 a cerca de 22, por exemplo, de cerca de 8 a cerca de 16 átomos de carbono;

R₂₂ é um grupo carboxialquila tendo de cerca de 2 a cerca de 3 átomos de carbono;

R₂₁ é um grupo alquilenos tendo de cerca de 2 a cerca de 3 átomos de carbono e

u é um número inteiro de 1 a cerca de 4

As classes de tensoativo catiônico que são adequadas ao uso na presente invenção incluem quaternários de alquila (mono, di ou tri), quaternários de benzila, quaternários de éster, quaternários etoxilados, alquilaminas e misturas dos mesmos, sendo que o grupo alquila tem de cerca de 6 átomos de carbono a cerca de 30 átomos de carbono, sendo preferencial de cerca de 8 a cerca de 22 átomos de carbono.

[00112] Quaisquer quantidades de tensoativo monomérico adequadas para produzir composições com baixa fração de micelas pequenas podem ser combinadas de acordo com os presentes métodos. Por exemplo, a quantidade de tensoativos monoméricos usados na presente invenção podem ser de cerca de 0,1 a cerca de 30%, com mais preferência de cerca de 0,5 a cerca de 20%, com mais preferência ainda de cerca de 1 a cerca de 15% do total de tensoativo monomérico ativo na composição e, com mais preferência ainda, de cerca de 2% a cerca de 10%.

[00113] Quaisquer quantidades relativas de tensoativos polimerizados e tensoativo monomérico adequadas para produzir composições com baixa fração de micelas pequenas podem ser combinadas de acordo com os presentes métodos. De acordo com certas modalidades, as composições compreendem uma razão entre o SAC e a soma total de todos os tensoativos monoméricos de cerca de 0,1:1 a cerca de 5:1 e, de preferência, de cerca de 0,25:1 a cerca de 3:1.

[00114] As composições da presente invenção podem compreender qualquer dentre uma variedade de outros ingredientes adicionais usados convencionalmente em composições para cuidados com a saúde/cuidados pessoais ("componentes para cuidados pessoais"). Esses outros ingredientes incluem, mas não se limitam a, um ou mais dentre agentes perolizantes ou opacificantes, agentes espessantes, emolientes, condicionadores secundários, umectantes, agentes quelantes, ati-

vos, esfoliantes e aditivos que otimizam a aparência, a sensação táctil e a fragrância das composições, como corantes, fragrâncias, conservantes, agentes de ajuste de pH e similares.

[00115] Qualquer um dentre a variedade de agentes perolizantes ou opacificantes disponíveis comercialmente que são capazes de permitir a suspensão de aditivos insolúveis em água como silicones, e/ou que tendem a indicar aos consumidores que o produto resultante é um xampu condicionante são adequados ao uso nessa invenção. O agente perolizante ou opacificante pode estar presente em uma quantidade, com base no peso total da composição, de cerca de 1% a cerca de 10%, por exemplo de cerca de 1,5% a cerca de 7% ou de cerca de 2% a cerca de 5%. Os exemplos de agente perolizante ou opacificante adequado incluem, mas não se limitam a mono ou diésteres de (a) ácido graxo tendo de cerca de 16 a cerca de 22 átomo de carbono, e (b) ou etileno ou propileno glicol; mono ou diésteres de (a) ácidos graxos tendo de cerca de 16 a cerca de 22 átomos de carbono (b) um polialquilenoglicol com a seguinte fórmula: $\text{HO}-(\text{JO})_a-\text{H}$, em que J é um grupo alquilenoglicol tendo de cerca de 2 a cerca de 3 átomos de carbono; e a é 2 ou 3, alcoóis graxos contendo de cerca de 16 a cerca de 22 átomo de carbono, ésteres graxos com a seguinte fórmula: $\text{KCO}-\text{OCH}_2\text{L}$, em que K e L contém, independentemente, de cerca de 15 a cerca de 21 átomo de carbono, sólido inorgânico insolúveis na composição de xampu, e misturas dos mesmos

[00116] O agente opacificante ou perolizante pode ser introduzido na composição de limpeza suave sob a forma de uma dispersão aquosa estabilizada pré-formada, como aquela disponível comercialmente junto à Cognis Corporation de Ambler, Pensilvania, EUA, sob o nome comercial "Euperlan PK-3000". Esse material é uma combinação de diestearato de glicol (o diéster de etileno glicol e ácido esteárico), lauret-4 ($\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{10}\text{CH}_2(\text{OCH}_2\text{CH}_2)_4\text{OH}$) e cocamidopropil betaína, e po-

de estar presente a uma razão entre porcentagens, em peso, de cerca de 25 a cerca de 30: de cerca de 3 a cerca de 15: de cerca de 20 a cerca de 25, respectivamente.

[00117] As composições úteis à presente invenção podem, também, incluir qualquer dentre uma variedade de espessantes convencionais que não atendem aos requisitos especificados acima para serem considerados espessantes micelares. Os exemplos de espessantes convencionais adequados incluem vários espessantes com pesos moleculares de mais que cerca de 100.000 gramas por mol, incluindo químicas como: hidroxialquil celulose, alquil celulose, hidroxialquil alquil celulose, gomas xantana e guar, gomas de succinoglicano e misturas dos mesmos.

[00118] Os exemplos de agentes espessantes apropriados incluem, não-exclusivamente: mono ou diésteres de 1) polietileno glicol da fórmula: $\text{HO}-(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_z\text{H}$, em que z é um número inteiro de cerca de 3 a cerca de 200; e 2) ácidos graxos contendo de cerca de 16 a cerca de 22 átomos de carbono, ésteres de ácido graxo de polióis etoxilados, derivados etoxilados de mono e diésteres de ácidos graxos e glicerina, hidroxialquil celulose, alquil celulose, hidroxialquil alquil celulose, emulsões dilatáveis em álcali hidrofobicamente modificadas (HASEs), uretanos etoxilados hidrofobicamente modificado (HEURs), gomas xantana e guar e misturas dos mesmos. Os espessantes preferenciais inclui éster de polietileno glicol e, com mais preferência, PEG-150 diesteato, que está disponível junto à Hallstar Company de Chicago, IL, EUA sob o nome comercial "PEG 6000 DS".

[00119] Qualquer um dentre uma variedade de condicionadores secundários disponíveis, como os silicones voláteis que conferem atributos adicionais, como brilho aos cabelos, são adequados ao uso nessa invenção. O agente condicionador de silicone volátil tem um ponto de ebulição em pressão atmosférica de menos que cerca de 220°C. O

condicionador de silicone volátil pode estar presente em uma quantidade de cerca de 0% a cerca de 3%, por exemplo de cerca de 0,25% a cerca de 2,5%, ou de cerca de 0,5% a cerca de 1,0%, com base no peso total da composição. Exemplos de silicones voláteis adequados incluem, não exclusivamente, polidimetilsiloxano, polidimetilciclossiloxano, hexametildissiloxano, fluidos de ciclometicona como polidimetilciclossiloxano disponível comercialmente junto à Dow Corning Corporation de Midland, Michigan, EUA, sob o nome comercial "DC-345", e misturas dos mesmos, e incluem, de preferência, fluidos de ciclometicona. Outros condicionadores secundários adequados incluem polímeros catiônicos, incluindo poliquaternários, goma guar catiônica, e similares.

[00120] Qualquer um dentre uma variedade de umectantes disponíveis comercialmente, os quais são capazes de fornecer hidratação e propriedades de condicionamento à composição para higiene pessoal, é adequado ao uso na presente invenção. O umectante pode estar presente em uma quantidade de cerca de 0% a cerca de 10%, por exemplo de cerca de 0,5% a cerca de 5%, ou de cerca de 0,5% a cerca de 3%, com base no peso da composição como um todo. Exemplos de umectantes adequados incluem, mas não se limitam a: 1) polióis líquidos solúveis em água, selecionados do grupo que compreende glicerina, propileno glicol, hexileno glicol, butileno glicol, dipropileno glicol, poligliceróis e misturas dos mesmos; 2) polialquilenos glicol com a seguinte fórmula: $\text{HO}-(\text{R}''\text{O})_b\text{-H}$, onde R'' é um grupo alquilenos que tem cerca de 2 a cerca de 3 átomos de carbono e b é um número inteiro de cerca de 2 a cerca de 10; 3) polietileno glicol éter de metil glicose de fórmula $\text{CH}_3\text{-C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5\text{-(OCH}_2\text{CH}_2)_c\text{-OH}$, onde c é um número inteiro de cerca de 5 a cerca de 25; 4) ureia; e 5) misturas dos mesmos, sendo glicerina o umectante preferencial.

[00121] Exemplos de agentes quelantes adequados incluem aque-

les que são capazes de proteger e conservar as composições dessa invenção. De preferência, o agente quelante é ácido etilenodiamina tetracético ("EDTA") e, com mais preferência, é EDTA tetrassódico, disponível comercialmente junto à Dow Chemical Company of Midland, Michigan, EUA, sob o nome comercial "Versene 100XL", e está presente em uma quantidade, com base no peso total da composição, de cerca de 0 a cerca de 0,5% ou de cerca de 0,05% a cerca de 0,25%.

[00122] Conservantes adequados incluem, por exemplo, parabenos espécies de amônio quaternário, fenoxietanol, benzoatos, DMDM hidantoina, e estão presentes na composição em uma quantidade, com base no peso total da composição, de cerca de 0 a cerca de 1% ou de cerca de 0,05% a cerca de 0,5%.

[00123] O SAC, o espessante micelar opcional e o tensoativo monomérico opcional, bem como outros componentes opcionais da composição, podem ser combinados de acordo com a presente invenção por meio de quaisquer métodos convencionais para combinação de dois ou mais fluidos ou sólidos. Por exemplo, uma ou mais composições compreendendo, consistindo essencialmente em, ou consistindo em pelo menos um SAC e uma ou mais composições compreendendo, consistindo essencialmente em, ou consistindo em água, tensoativo monomérico ou ingredientes adequados podem ser combinadas mediante derramamento, misturação, adição por gotejamento, pipetagem, bombeamento e similares, na outra ou com a outra, de uma das composições que compreende o tensoativo polimerizado, em qualquer ordem, com o uso de qualquer equipamento convencional como uma hélice, uma pá e similares mecanicamente agitados.

[00124] Os métodos da presente invenção podem compreender, adicionalmente, qualquer dentre uma variedade de etapas para misturação ou introdução de um ou mais dos componentes opcionais descritos anteriormente neste documento, com ou em uma composição

compreendendo um SAC da presente invenção, seja antes ou depois da, ou simultaneamente à, etapa de combinação acima descrita. Embora em certas modalidades a ordem de misturação não tenha importância crítica, em outras modalidades é preferencial pré-mesclar certos componentes, como a fragrância e o tensoativo não iônico, antes da adição dos mesmos a uma composição compreendendo o tensoativo polimerizado.

[00125] O pH das presentes composições não tem importância crítica, mas pode estar em uma faixa que não facilite a irritação da pele, como de cerca de 4 a cerca de 7. A viscosidade da composição para cuidados pessoais não tem importância crítica, embora possa ser um creme, uma loção ou um gel espalhável. Em certas modalidades, a composição para cuidados pessoais tem uma viscosidade de cerca de 200 cP a cerca de 10.000 cP, como quando avaliada de acordo com o teste de viscosidade da formulação, conforme descrito a seguir.

[00126] As composições podem ser transformadas em uma ampla variedade de tipos de produto que incluem, mas não se limitam a, sabonetes líquidos para limpeza, géis, bastões, aspersões, barras sólidas, xampus, pastas, espumas, pós, mousses, cremes para barbear, lenços de limpeza, emplastros, esmaltes para unhas, bandagens para ferimentos e bandagens adesivas, hidrogéis, filmes e maquiagens, como bases, rímeis e batons. Esses tipos de produto podem compreender vários tipos de veículos incluindo, mas não se limitando a, soluções, emulsões (por exemplo, microemulsões e nanoemulsões), géis e sólidos. Outros veículos incluem solventes, os quais podem incluir, mas não se limitam a, água, acetona, alcoóis, como isopropanol e etanol, etileno glicol, glicerina, dimetilformamida, tetra-hidrofurano, dimetil sulfóxido, sorbitol e éteres e ésteres de sorbitol. Em uma modalidade da invenção, a água e os alcoóis são os veículos preferenciais. Outros veículos podem ser formulados por aqueles versados na técnica.

[00127] As composições úteis à presente invenção podem incluir formulações adequadas para administração aos tecidos-alvo, como pele humana. Em uma modalidade, a composição compreende um copolímero anfifílico super-hidrofílico e um veículo, de preferência um veículo cosmeticamente aceitável. Para uso na presente invenção, o termo "veículo cosmeticamente aceitável" significa um veículo que é adequado ao uso em contato com a pele sem indevida toxicidade, incompatibilidade, instabilidade, irritação, resposta alérgica e similares. As composições úteis podem ser formuladas como soluções. As soluções incluem tipicamente um solvente orgânico ou aquoso (por exemplo, de cerca de 50% a cerca de 99,99% ou de cerca de 90% a cerca de 99% de um solvente orgânico ou aquoso cosmeticamente adequado). Exemplos de solventes orgânicos adequados incluem: poliglicéris, propileno glicol, polietileno glicol (200, 600), polipropileno glicol (425, 2025), glicerol, 1,2,4-butanotriol, ésteres de sorbitol, 1,2,6-hexanotriol, etanol e misturas dos mesmos. Em certas modalidades preferenciais, as composições da presente invenção são soluções aquosas compreendendo de cerca de 50% a cerca de 99%, em peso, de água.

[00128] De acordo com certas modalidades, as composições de uso tópico úteis à presente invenção podem ser formuladas como uma solução compreendendo um emoliente. Tais composições contêm, de preferência, de cerca de 2% a cerca de 50% de um emoliente(s). Para uso na presente invenção, o termo "emolientes" refere-se a materiais usados para a prevenção ou alívio de ressecamento, bem como para a proteção da pele. Uma ampla variedade de emolientes adequados é conhecida, e pode ser usada na presente invenção. Numerosos exemplos de materiais adequados estão contidos em Sagarin, *Cosmetics, Science and Technology*, 2a. Edição, Volume 1, páginas 32-43 (1972), e em *International Cosmetic Ingredient Dictionary and Hand-*

book, editores Wenninger e McEwen, páginas 1656-61, 1626, e 1654-55 (The Cosmetic, Toiletry, and Fragrance Assoc., Washington, DC, EUA, 7.sup.a Edição, 1997) (deste ponto em diante no presente documento, denominado "ICI Handbook"). Uma loção pode ser produzida a partir de uma solução. As loções tipicamente contêm de cerca de 1% a cerca de 20% (por exemplo de cerca de 5% a cerca de 10%) de um ou mais emolientes, e de cerca de 50% a cerca de 90% (por exemplo de cerca de 60% a cerca de 80%) de água.

[00129] As presentes composições podem ser composições de fase variável mas são, de preferência, soluções aquosas ou, de outro modo, incluem uma fase aquosa externa (por exemplo, a fase aquosa é a fase mais externa da composição). Desse modo, as composições da presente invenção podem ser formuladas para serem emulsões de óleo em água que são estáveis durante o armazenamento, pelo fato de que a emulsão não perde a estabilidade de fase nem se "quebra" quando mantida sob condições-padrão (22 graus Celsius, 50% de umidade relativa) durante uma semana ou mais após ter sido produzida.

[00130] Em certas modalidades, as composições produzidas através da presente invenção são, de preferência, usadas como ou em produtos para cuidados pessoais destinados ao tratamento ou limpeza de pelo menos uma porção do corpo humano. Exemplos de determinados produtos preferenciais para cuidados pessoais incluem vários produtos adequados para a aplicação a pele, cabelos, boca e/ou região perineal do corpo, como xampus, sabonetes líquidos para as mãos, face e/ou corpo, aditivos de banho, géis, loções, cremes e similares. Conforme discutido acima, os requerentes descobriram, inesperadamente, que os presentes métodos resultam em produtos para cuidados pessoais que apresentam irritação reduzida à pele e/ou aos olhos e, em certas modalidades, uma ou mais propriedades desejáveis, co-

mo características de formação rápida de espuma, reologia e funcionalidade, mesmo com altas concentrações de tensoativo. Esses produtos podem incluir, também, um substrato sobre o qual uma composição é aplicada para uso no corpo. Os exemplos de substratos adequados incluem um lenço, um pompom, uma esponja e similares, bem como artigos absorventes, como uma bandagem, um absorvente higiênico, um tampão e similares.

[00131] A presente invenção apresenta métodos de tratamento e/ou limpeza do corpo humano que compreendem contatar pelo menos uma porção do corpo com uma composição da presente invenção. Determinados métodos preferenciais compreendem contatar a pele de mamíferos, cabelos e/ou região vaginal com uma composição da presente invenção para limpar essa região e/ou tratar essa região de acordo com qualquer uma dentre uma variedade de condições incluindo, mas não se limitando a acne, rugas, dermatite, secura, dores musculares, prurido, e similares. Qualquer dentre uma variedade de ativos ou agentes de benefício conhecidos na técnica para tratamento dessas condições pode ser usado na presente invenção.

[00132] O termo "agente de benefício" significa um elemento, um íon, um composto (por exemplo, um composto sintético ou um composto isolado de uma fonte natural), ou outra porção química em estado sólido (por exemplo, um particulado), líquido ou gasoso, e compostos que tenham um efeito cosmético ou terapêutico sobre a pele.

[00133] As composições da presente invenção podem incluir, também, um ou mais agentes de benefício ou sais farmacologicamente aceitáveis, e/ou ésteres dos mesmos, sendo os agentes de benefício geralmente capazes de interagir com a pele para proporcionar um benefício à mesma. Para uso na presente invenção, o termo "agente de benefício" inclui qualquer ingrediente ativo, como um ingrediente cosmético ou farmacêutico, que se destine a ser aplicado em e/ou sobre a

pele, em um ponto desejado.

[00134] Os agentes de benefício úteis à presente invenção podem ser categorizados de acordo com seu benefício terapêutico ou seu modo de ação postulado. Entretanto, deve-se compreender que, em algumas circunstâncias, os agentes de benefício úteis à presente invenção pode ser que forneçam mais de um benefício terapêutico, ou operem por meio de mais de um modo de ação. Portanto, as classificações específicas aqui fornecidas são feitas por uma questão de conveniência e não se destinam a limitar os agentes de benefício à aplicação específica mencionada.

[00135] Exemplos de agentes de benefício adequados incluem aqueles que oferecem benefícios à pele incluindo, mas não se limitando a, agentes de despigmentação, refletores, aminoácidos e seus derivados, agentes microbicidas, inibidores de alergias, agentes antiacne, agentes antienvhecimento, agentes antirrugas, antissépticos, analgésicos, agentes controladores de brilho, antipruríticos, anestésicos locais, agentes ant queda de cabelos, agentes promotores do crescimento de cabelos, agentes inibidores do crescimento de cabelos, anti-histamínicos, anti-infecciosos, agentes anti-inflamatórios, anticolinérgicos, vasoconstritores, vasodilatadores, promotores da cura de ferimentos, peptídeos, polipeptídeos e proteínas, desodorantes e anti-perspirantes, agentes medicamentosos, agentes firmadores da pele, vitaminas, agentes clareadores da pele, agentes escurecedores da pele, antifúngicos, agentes depilatórios, contrairritantes, tratamento para hemorroidas, inseticidas, enzimas para esfoliação ou outros benefícios funcionais, inibidores de enzimas, produtos para sumagre venenoso, produtos para carvalho venenoso, produtos para queimaduras, agentes antibrotoeja de fralda, agentes para miliária, vitaminas, extratos herbais, vitamina A e seus derivados, flavonoides, elementos sensoriais, antioxidantes, clareadores capilares, filtros solares, agentes

antiedema, acentuadores de neocolágeno, polímeros formadores de filme, agentes quelantes, agentes anticaspa/dermatite seborreica/psoríase, queratolíticos e misturas dos mesmos.

[00136] Os métodos de limpeza da presente invenção podem compreender adicionalmente qualquer uma dentre uma variedade de etapas opcionais adicionais associadas convencionalmente à limpeza dos cabelos e pele incluindo, por exemplo, etapas de enxague, ensaboamento, e similares.

[00137] Conforme observado acima, os SACs da presente invenção são particularmente vantajosos em aplicações para cuidados com a saúde. Entretanto, os SACs também podem ser usados em aplicações não destinadas aos cuidados com a saúde, por exemplo em usos industriais. Alguns exemplos não limitadores dessas aplicações incluem aplicações detergentes, aplicações anti-sedimentação, como para lavadoras de pratos automáticas, emulsificação de óleos e alcatrões, reforço de espuma para redução da densidade e aeração de materiais porosos, limpeza de tecidos ou superfícies industriais, como um modificador de tensão superficial para aplicações em revestimentos, formação de espuma e/ou limpeza para aplicações que exigem componentes biodegradáveis e similares.

[00138] Em modalidades da invenção compreendendo composições que incluem os SACs da presente invenção, as composições podem incluir material funcional para otimizar o desempenho em cada aplicação específica. Alguns exemplos desses materiais funcionais são: tensoativos, polímeros anti-sedimentação, agentes quelantes, modificadores de viscosidade, antioxidantes, estabilizantes coloidais e polímeros anti-redeposição. Os SACs da presente invenção podem, também, ser usados para reduzir a densidade de um artigo sólido e oferecer porosidade dentro do mesmo, sendo que nestas aplicações o SAC será usado em conjunto com um material estrutural. Esses mate-

riais estruturais podem incluir carvão vegetal ativado, materiais absorventes como ácido poliacrílico, materiais estruturais como celulose, álcool polivinílico, poliestireno e poliacrilatos e copolímeros dos mesmos. A lista acima ilustra os usos amplos de um SAC estabilizante de espuma, e não se destinam a limitar o escopo da presente invenção.

Exemplos

Exemplos

[00139] Os testes de análise de formato de gota ("DSA"), Dispersão dinâmica de luz ("DLS"), Espuma do polímero, Espuma da formulação, Viscosidade da solução, Geração rápida de espuma da formulação e Viscosidade da formulação, apresentados a seguir, são usados nos presentes métodos e nos Exemplos a seguir. Em particular, conforme descrito acima, o teste de DSA é usado para determinar o grau ao qual o material polimérico (por exemplo, um SAC) em uma composição reduz a tensão superficial, de acordo com a presente invenção, sendo que o Teste de DLS, o Teste de espuma do polímero e a viscosidade da solução podem ser usados para determinar a adequação de um SAC específico para obter irritação reduzida e alta formação de espuma, e sendo que os testes de geração rápida de espuma da formulação e de viscosidade da formulação podem ser usados para determinar o grau ao qual uma determinada composição pode gerar alta quantidade de espuma, e/ou proporcionar uma viscosidade benéfica, o que é frequentemente desejável para composições de limpeza.

[00140] Exceto onde indicado em contrário, as quantidades de ingredientes nas composições de exemplo e comparativas mencionadas nas tabelas são expressas em porcentagem, em peso, do ingrediente com base na composição total.

Teste da análise de formato de gota ("Teste de DSA")

[00141] A redução da tensão superficial dinâmica é determinada através do Teste de DSA. A análise de formato de gota (DSA, também

conhecida como método de gota pendente ou PDM) é um método bem-conhecido para medição da tensão estática interfacial ou superficial (γ) como uma função do tempo. A tensão superficial medida por DSA é determinada mediante o ajuste do formato da gota pendente (capturado em uma imagem de vídeo) à equação de Young-Laplace, que relaciona a tensão interfacial ao formato da gota. A equação de Laplace é a condição de equilíbrio mecânico para dois fluidos homogêneos separados por uma interface (*Handbook of Applied Surface and Colloid Chemistry*, Volume 2; Holmberg, K., Editor; John Wiley & Sons: Chicester, Reino Unido, 2002, páginas 222-223). A mesma relaciona a diferença de pressão através de uma interface curva à tensão superficial e à curvatura da interface:

$$\gamma \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right) = \Delta P \quad (1)$$

em que R_1 e R_2 são os dois raios de curvatura principais, e ΔP é a diferença de pressão de um lado a outro da interface. Na ausência de quaisquer forças externas além da gravidade (g), ΔP pode ser expresso como uma função linear da elevação:

$$\Delta P = \Delta P_0 + (\Delta \rho)gz \quad (2)$$

em que ΔP_0 é a diferença de pressão em um plano de referência, e z é a coordenada vertical da gota, medida a partir do plano de referência. Assim, para um dado valor de γ , o formato de uma gota pode ser determinado (consulte Lahooti S., del Río O.I., Cheng P., Neumann A.W. em *Axisymmetric Drop Shape Analysis (ADSA)*, Neumann A.W., Spelt J.K., Editores, New York, EUA: Marcel Dekker Inc., 1996, Capítulo 10; Hoorfar M., Neumann, A.W. *Adv. Coll. e Interface Sci.*, **2006**, 121(1-3), 25-49.).

[00142] As soluções para a determinação da tensão superficial foram preparadas conforme apresentado a seguir: uma amostra de polímero (1.150 mg de sólidos ativos) é diluída em água desionizada Mil-

lipore-Q (200 mL) em um frasco de vidro lavado em ácido e dotado de tampão de vidro. Essa solução de estoque é misturada mediante agitação manual durante cinco minutos e, então, deixada em repouso de um dia para outro. Uma diluição (1/4) da solução de estoque é preparada mediante diluição adicional da solução de estoque com água Milipore-Q em recipiente de vidro lavado em ácido, sendo essa amostra usada para análise DSA.

[00143] As amostras são analisadas com o uso de um instrumento DSA 100 (Krüss GmbH, Hamburg, Alemanha) operando a 25,0°C. A gota foi monitorada ao longo de 120 segundos, sendo capturadas imagens aproximadamente a cada 0,16 segundos durante os primeiros 10 segundos, a cada 0,5 segundos durante os 50 segundos seguintes, e a cada segundo durante os últimos 60 segundos. Todas as imagens capturadas são analisadas para determinar a tensão superficial em cada período. Os valores de tensão superficial são calculados com o uso do pacote de software para análise de formato de gota Drop Shape Analysis (DSA) para Windows® (Krüss GmbH, Hamburg, Alemanha). A redução dinâmica da tensão superficial é relatada como o tempo, em segundos, necessário para reduzir a tensão superficial da solução de teste até 55 mN/m, $t_{=55}$. Os valores relatados de $t_{=55}$ são a média de três passagens de medição individuais.

Teste de viscosidade da solução

[00144] Os testes das viscosidades das soluções de material para teste (por exemplo, SACs) a 2%, em peso, em água desionizada foram conduzidos em um reômetro de tensão controlada (AR-2000, TA Instruments Ltd., de New Castle, DE, EUA). Varreduras de tensão de cisalhamento com regime permanente foram realizadas a $25,0 \pm 0,1^\circ\text{C}$, com o uso de uma geometria Couette de parede dupla. A captura e análise de dados foi realizada com o software Rheology Advantage v4.1.10 (TA Instruments Ltd., de New Castle, DE, EUA). As viscosida-

des aparentes sob cisalhamento zero para fluidos Newtonianos são registradas como a média dos valores de viscosidade obtidos ao longo de uma faixa de tensões de cisalhamento (0,02 a 1,0 Pa). Para fluidos pseudoplásticos (aqueles cuja viscosidade diminui sob cisalhamento), as viscosidades aparentes sob cisalhamento zero foram calculadas através do ajuste dos dados da varredura de tensão de cisalhamento a um modelo de viscosidade Ellis.

Teste de espuma do polímero

[00145] O teste de espuma do polímero, apresentado a seguir, foi realizado em vários materiais de teste (por exemplo, tensoativo polimerizado) para determinar o volume da espuma após agitação, de acordo com a presente invenção. O teste de espuma do polímero é realizado da seguinte forma: uma solução do material de teste (1.000 mL de uma solução a 0,5%, em peso) é primeiro preparada de acordo com o procedimento exposto a seguir: 900 g de água desionizada (DI) são carregados em um béquer de vidro com dimensões adequadas, equipado com um agitador mecânico e uma placa quente. Sob mistura a velocidades entre baixa e média e aquecimento de 75 a 80°C, a amostra de polímero (5,0 g de sólidos ativos) é lentamente adicionada ao béquer. A solução de polímero é deixada misturar a 75 a 80°C durante 15 minutos, ou até que o polímero esteja completamente dissolvido, quando então o aquecimento é interrompido e a solução é deixada começar a resfriar até a temperatura ambiente. Quando a temperatura do lote cai abaixo de 40°C, DMDM hidantoina (3,0 g de uma solução a 55%, em peso, disponível comercialmente sob o nome Glydant junto à Lonza) e EDTA tetrassódico (5,0 g de uma solução a 50%, em peso, disponível comercialmente sob o nome Versene XL junto à Dow Chemical) são adicionados à solução. O pH da solução é ajustado para $\text{pH} = 7,0 \pm 0,2$ com o uso de 20%, em peso, de solução de hidróxido de sódio e/ou 20%, em peso, de solução de ácido cítrico,

seguido da adição de água desionizada em q.s. para 100%, em peso. A solução de polímero é deixada resfriar naturalmente até a temperatura ambiente, e armazenada em uma jarra de vidro lacrada até que esteja pronta para uso. Para determinar o máximo volume da espuma, a solução de polímero (1.000 mL) foi adicionada ao tanque de amostra de um equipamento para teste de espuma Sita R-2000 (disponível comercialmente junto à Future Digital Scientific, Co., Bethpage, NY, EUA). Os parâmetros de teste foram ajustados para repetir três passagens (contagem de série = 3) com tamanho de amostra de 250 mL (volume de preenchimento = 250 mL) com treze ciclos de agitação (contagem de agitação = 13) para um tempo de agitação de 15 segundos por ciclo (tempo de agitação = 15 segundos) com o rotor girando a 1.200 RPM (revolução = 1.200) e com a temperatura ajustada para $30^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$. Os dados sobre volume da espuma foram coletados ao final de cada ciclo de agitação, determinando-se a média e o desvio padrão das três passagens. Foi registrado o máximo volume de espuma para cada exemplo, como o valor após o décimo terceiro ciclo de agitação.

Teste de espuma da formulação:

[00146] O teste de espuma da formulação, apresentado a seguir, foi realizado com várias composições para cuidados pessoais, para determinar o volume de espuma após agitação, de acordo com a presente invenção. Primeiro, uma solução da composição de teste é preparada em água da rede pública simulada. Para representar o teor de dureza da água da rede pública, 0,36 g de cloreto de cálcio são dissolvidos em 995 g de água desionizada. Cinco (5,0) gramas de composição de teste são, então, adicionados a essa solução e misturados até obter-se homogeneidade. Para determinar o volume de espuma da formulação, a composição (1.000 mL) foi adicionada ao tanque de amostra de um equipamento para teste de espuma Sita R-2000 (dis-

ponível comercialmente junto à Future Digital Scientific, Co., Bethpage, NY, EUA). Os parâmetros de teste foram ajustados para repetir três passagens (contagem de série = 3) com tamanho de amostra de 250 mL (volume de preenchimento = 250 mL) com treze ciclos de agitação (contagem de agitação = 13) para um tempo de agitação de 15 segundos por ciclo (tempo de agitação = 15 segundos) com o rotor girando a 1.200 RPM (revolução = 1.200) e com a temperatura ajustada para $30^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$. Os dados sobre volume da espuma foram coletados ao final de cada ciclo de agitação, determinando-se a média e o desvio padrão das três passagens. Foi registrada a espuma da formulação para cada exemplo, como o valor após o décimo terceiro ciclo de agitação.

Teste de Dispersão Dinâmica de Luz ("Teste DLS"):

[00147] A dispersão dinâmica de luz (DDL, também conhecida como espectroscopia de correlação de fótons, ou ECF) é um método bem conhecido para determinação do tamanho médio da micela (medido como diâmetro hidrodinâmico, d_H) e da distribuição de tamanho da micela (uma explicação abrangente da técnica pode ser encontrada no método de teste ISO13321:1996(E)). O tamanho hidrodinâmico medido por DDL é definido como o tamanho de uma esfera rígida hipotética que se difunde da mesma forma que a partícula sendo medida. Na prática, as espécies micelares são espécies dinâmicas (revolução) solvatadas, que podem ter um formato isotrópico (esférico) ou anisotrópico (por exemplo, elipsoidal ou cilíndrico). Por causa disso, o diâmetro calculado a partir das propriedades de difusão da micela será um indicador do tamanho *aparente* da partícula dinâmica hidratada/solvatada, daí a terminologia "diâmetro hidrodinâmico". As soluções micelares para determinação de micela d_H são preparadas diluindo-se as composições a 3,0% de sua concentração original com água desionizada filtrada a 0,1 μm , obtida de um sistema de filtração Millipore-Q.

(A diluição-alvo de 3,0% é escolhida por estar dentro da faixa de concentração típica de 1,0% a 10% de diluição, que é encontrada durante o uso de composições com enxágue para cuidados pessoais. A diluição-alvo também está dentro da faixa de diluições empregada no teste de espuma do polímero.) As amostras são agitadas em um misturador de vórtice a 1.000 rpm durante um mínimo de cinco minutos e, então, deixadas em repouso de um dia para outro, antes da análise. As amostras são passadas através de um filtro para seringa Ana top-Plus de 0,2 μm para dentro de cadinhos descartável em acrílico isento de poeira, sendo então lacradas.

[00148] As amostras são analisadas com o uso de um instrumento Zetasizer Nano ZS DLS (Malvern Instruments, Inc., Southborough, MA, EUA) operando a 25,0°C. As amostras precisam produzir uma taxa de contagem mínima de 100.000 contagens por segundo (cps) para determinar com precisão o d_H da micela e a distribuição de tamanho da micela. Para amostras com taxas de contagem abaixo desse mínimo, a concentração da amostra pode ser gradualmente aumentada (isto é, menos diluída) até que seja obtida a taxa de contagem mínima ou, em alguns casos, a amostra pode ser analisada em sua forma pura. Os valores para o d_H da micela e a distribuição de tamanho da micela são calculados com o uso do pacote de software Dispersion Technology Software (DTS) v4.10 (Malvern Instruments Inc., Southborough, MA, EUA), o qual calcula a média Z do d_H da micela de acordo com o método de teste ISO13321. Os valores da média de d_H da micela são relatados aqui como a média Z do d_H da micela. Os valores relatados do d_H da micela são a média de três passagens de medição individuais. A distribuição de intensidade do tamanho da micela, calculada pelo software DTS, é usada para calcular a fração de micelas com valores de d_H abaixo de um dado limite de tamanho.

[00149] Os aditivos que exibem valores relativamente altos de d_H

(isto é, maiores que cerca de 200 nm) em comparação às espécies micelares, por exemplo modificadores de reologia poliméricos de alto peso molecular, condicionadores poliméricos, opacificantes particulados, (micro)emulsões de emolientes hidrofóbicos e (micro)emulsões de silicone, entre outros, são rotineiramente adicionados a composições para cuidados pessoais que compreendem espécies micelares. Para os versados na técnica de DDL, fica evidente que esses materiais não micelares exibirão intensidades de dispersão de luz que são ordens de magnitude maiores que as espécies micelares relativamente menores presentes na amostra diluída. A intensidade de dispersão desses materiais ofuscará o sinal de dispersão das espécies micelares, interferindo assim na determinação precisa do d_H da micela. Tipicamente, esse tipo de interferência levará a um valor medido erroneamente alto para o d_H da micela. Para evitar essa interferência, é da máxima preferência medir o d_H da micela da composição na ausência de aditivos que exibam valores de d_H maiores que cerca de 200 nm. Os versados na técnica de DDL reconhecerão que aditivos com valores altos de d_H precisam ser separados da amostra por meio de filtração ou ultracentrifugação, antes da determinação do d_H da micela na amostra. Alternativamente, pode também ser empregada uma análise de ordem mais alta dos dados de DDL com o uso do pacote Dispersion Technology Software v4.10 para se obter uma resolução otimizada e caracterizar adequadamente o d_H da micela na presença de espécies dispersantes não micelares.

[00150] De acordo com a descrição acima, e conforme mostrado mais adiante nos exemplos, o "PMOD%" e a "média PMODz" associados a um material para teste (por exemplo, tensoativo polimerizado) são calculados preparando-se uma composição-modelo que compreende cerca de 4,8%, em peso ativo, do material de teste, 0,3%, em peso, de uma combinação de metil (e) propil (e) etil parabeno sódico

(como o produto disponível comercialmente sob o nome Nipasept Sodium), 0,25%, em peso, de EDTA tetrassódico (como Versene 100 XL), com q.s. de água e usando o teste de DDL para medir a fração de micelas com um d_H menor que 9 nm na composição-modelo resultante (PMOD%), bem como a média z do d_H da micela associada ao mesmo (média PMOD z). Os requerentes reconheceram que, em certas modalidades, o material de teste pode ser incompatível com a composição-modelo acima descrita. Portanto, se e somente se a formulação da composição-modelo supracitada resultar em duas fases líquidas separadas e/ou na precipitação do tensoativo polimérico, o procedimento para obter PMOD% e média PMOD z compreende produzir uma composição compreendendo cerca de 4,8%, em peso ativo, do material de teste, 0,5%, em peso, de benzoato de sódio, 0,25%, em peso, de EDTA tetrassódico (como Versene 100 XL), com q.s. de ácido cítrico para obter-se um pH de $4,8 \pm 0,2$, com q.s. de água, e com o uso do teste de DDL para medir a fração de micelas com um d_H menor que 9 nm na composição-modelo resultante (PMOD%), bem como a média z do d_H da micela associada ao mesmo (média PMOD z).

Teste de viscosidade da formulação:

[00151] O teste de viscosidade, apresentado a seguir, foi realizado com várias composições para cuidados pessoais, para determinar a viscosidade, de acordo com a presente invenção. As viscosidades das formulações para teste foram medidas a 25°C com o uso de um viscosímetro Brookfield DV-I+ (Brookfield Engineering Laboratories, Inc. Middleboro, Massachusetts, EUA). Os parâmetros de medição são selecionados de modo a garantir que a "% de torque" esteja entre 40% e 60% no viscosímetro. Os parâmetros de operação típicos são fuso nº S62 operando a seis rpm. O versado na técnica reconhecerá que, para acomodar amostras com viscosidades mais altas, pode ser necessário alterar a seleção de fuso ou a velocidade de operação para permitir

uma medição da viscosidade.

Teste de formação rápida de espuma da formulação:

[00152] O teste de formação rápida de espuma da formulação, apresentado a seguir, foi realizado com várias composições para cuidados pessoais, para determinar o volume de espuma como função da agitação, de acordo com a presente invenção. Ao fundo de um cilindro de misturação de vidro Pyrex graduado de 500 mL, limpo e seco, foram carregados 50 g de formulação de teste. A água desionizada (50 g) foi, então, vertida lenta e cuidadosamente pelo lado do frasco, tendo-se o cuidado de evitar a mistura com a formulação de teste, de modo a formar uma camada separada de água por cima da formulação de teste. O cilindro foi dotado de um tampão preso com Parafilm e, então, foi montado no conjunto rotador vertical de um equipamento para espuma Gaum Foam Machine (Gaum Inc., Robbinsville, NJ, EUA). O cilindro foi girado a uma velocidade de ciclo nº 30 por um total de 20 ciclos. O volume da espuma foi registrado com intervalos de dois ciclos mediante interrupção da rotação e leitura do volume da espuma no cilindro graduado. A altura da espuma foi medida no nível em que as bolhas da espuma são densas o suficiente para tornar opaco o cilindro graduado. O valor de geração rápida de espuma da formulação foi relatado como a média de duas passagens individuais. A taxa de geração de espuma, TGE, foi calculada plotando-se o valor de geração rápida de espuma da formulação como uma função do ciclo de agitação (de 2 a 20 ciclos) e ajustando-se os dados a uma função de linha reta. O TGE é o coeficiente angular do ajuste linear resultante.

Exemplos E1 a E6 e exemplos comparativos C1 a C3: *Preparação de tensoativos polimerizados*

[00153] Foram preparados os seguintes tensoativos polimerizados, exemplos inventivos E1 a E6 e exemplos comparativos C1 a C3.

Tabela 1

Exemplo	Descrição	n° total de SRU ("DP"	% em mol de ARU	n° médio de ARU (a)	n° médio de SRU (s)
C1	PA-18 hidrolisado (copolímero de octadeceno/MA)	50	100	50	0
C2	PA-14 hidrolisado (copolímero de tetradeceno/MA)	50	100	50	0
C3	Natrosol Plus CS 330 (cetil hidróxi etil celulose)	1204	1,0	12,0	1192
E1	dodecenil succinato de dextrina de tapioca sódica	39	7,7	3,0	36
E2	dodecenil succinato de dextrina de tapioca sódica	35	6,3	2,2	33
E3	dodecenil succinato de dextrina de tapioca sódica	37	5,8	2,1	35

Exemplo	Descrição	n° total de SRU ("DP")	% em mol de ARU	n° médio de ARU (a)	n° médio de SRU (s)
E4	dodecenil succinato de dextrina de batata sódica	43	3,3	1,4	42
E5	dodecenil succinato de dextrina de batata sódica	33	3,0	1,0	32
E6	dodecenil succinato de dextrina de batata sódica	33	5,0	1,7	31

[00154] Os tensoativos polimerizados mencionados na tabela 1 foram preparados conforme apresentado a seguir: PA-18, hidrolisado, do exemplo comparativo C1 foi obtido mediante uma reação entre um copolímero alternado a 1:1 de 1-octadeceno e anidrido maleico (PA-18 de baixa viscosidade e baixo grau de cor, disponível comercialmente junto à Chevron Phillips Chemical, LLC) com hidróxido de sódio em solução aquosa, para produzir um copolímero de octadeceno/MA que tem uma média de cerca de 50 unidades de repetição anfifílicas com base na média ponderal, uma fração molar de unidades de repetição anfifílicas de cerca de 100% e um grupo hidrofóbico de C16 dentro da unidade de repetição anfifílica.

[00155] PA-14, hidrolisado, do exemplo comparativo C2 foi obtido mediante uma reação entre um copolímero alternado a 1:1 de 1-tetradeceno e anidrido maleico (PA-14) com hidróxido de sódio em solução aquosa, para produzir um copolímero de tetradeceno/MA que tem uma média ponderal de cerca de 50 unidades de repetição anfifílica, uma fração molar de unidades de repetição anfifílica de cerca de 100% e um grupo hidrofóbico de C12 dentro da unidade de repetição

anfifílica.

[00156] A cetil hidróxi etil celulose do exemplo comparativo 3 foi obtida junto à Hercules, Inc. de Wilmington, Delaware, EUA, sob o nome NATROSOL Plus CS 330.

[00157] O dodecenil succinato de dextrina de tapioca sódica, dos exemplos inventivos E1 a E3, foi preparado por meio do processo descrito abaixo.

[00158] Um frasco equipado com um agitador, uma sonda de pH e uma porta de entrada foi carregado com 250 g de água. Ao frasco, adicionou-se dextrina de amido de tapioca seca com baixo peso molecular (125 g), e o pH foi ajustado para um pH de 2 com ácido (ácido hidrolórico: água em uma mistura a 3:1). A mistura de reação foi, então, carregada com o anidrido reativo (anidrido dodecenil succínico, 12,5 g) e misturada em alta velocidade durante um minuto. O vaso de reação foi, então, colocado em um banho em temperatura constante de 40°C durante o tempo de reação restante. O pH da mistura foi ajustado para 8,5 com o uso de uma solução aquosa de hidróxido de sódio, sendo mantido constante em 8,5 durante 21 horas. Após esse tempo, a reação foi resfriada e o pH foi ajustado para 7 com o uso de ácido (ácido hidrolórico: água em uma mistura a 3:1).

[00159] O dodecenil succinato de dextrina de batata sódica dos exemplos inventivos E4 a E6 foi preparado por meio de um processo similar àquele descrito acima para o dodecenil succinato de dextrina de tapioca sódica, exceto pelo fato de que o frasco foi carregado com 600 g de água, foram adicionados 300 g de um amido de batata de baixo peso molecular, e a mistura de reação foi carregada com 23 gramas de anidrido dodecenil succínico. A caracterização de ARU, SRU e DP para esses exemplos inventivos é mostrada na tabela 1, acima.

[00160] Uma estrutura química representativa dos dodecenil succi-

atos de dextrina sódica da invenção é mostrada acima no relatório descritivo, sob a Subclasse (B) dos SACs representativos.

Comparação entre tensoativos polimerizados: Os tensoativos polimerizados preparados de acordo com os exemplos de C1 a C3 e de E1 a E6 foram testados quanto à redução dinâmica da tensão superficial, de acordo com o teste de AFG, supracitado. Os resultados desses testes são mencionados abaixo, na tabela 2:

Tabela 2

Exemplo	Descrição	$t_{\gamma=55}$
C1	PA-18 hidrolisado (copolímero de octadeceno/MA)	>120
C2	PA-14 hidrolisado (copolímero de tetradeceno/MA)	>120
C3	Natrosol Plus CS 330 (cetil hidróxi etil celulose)	>120
E1	dodecenil succinato de dextrina de tapioca sódica	35,3
E2	dodecenil succinato de dextrina de tapioca sódica	3,7
E3	dodecenil succinato de dextrina de tapioca sódica	<1,0
E4	dodecenil succinato de dextrina de batata sódica	43,0
E5	dodecenil succinato de dextrina de batata sódica	12,7
E6	dodecenil succinato de dextrina de batata sódica	25,2

[00161] Conforme visto na tabela 2, a redução da tensão superficial dinâmica, especificamente $t_{\gamma=55}$, associada aos exemplos comparativos C1 a C3, é maior que 120 segundos. O $t_{\gamma=55}$ para os exemplos inventi-

vos E1 a E6 é menor que um quarto daquele para os exemplos comparativos, indicando que os SACs úteis à presente invenção são capazes de oferecer uma espuma de rápido desenvolvimento.

Comparação entre tensoativos polimerizados: Os tensoativos polimerizados preparados de acordo com os exemplos C1 a C3 e E1 a E6 foram testados em relação à viscosidade da solução, de acordo com o teste de viscosidade da solução, supracitado. Os resultados desses testes são mencionados abaixo, na tabela 3:

Tabela 3

Exemplo	Descrição	Viscosidade da solução (cP)
C1	PA-18 hidrolisado (copolímero de octadeceno/MA)	0,85
C2	PA-14 hidrolisado (copolímero de tetradeceno/MA)	0,84
C3	Natrosol Plus CS 330 (cetil hidróxi etil celulose)	8227
E1	dodecenil succinato de dextrina de tapioca sódica	0,91
E2	dodecenil succinato de dextrina de tapioca sódica	0,91
E3	dodecenil succinato de dextrina de tapioca sódica	0,90
E4	dodecenil succinato de dextrina de batata sódica	0,95
E5	dodecenil succinato de dextrina de batata sódica	0,94
E6	dodecenil succinato de dextrina de batata sódica	0,92

[00162] Conforme visto na tabela 3, a viscosidade da solução asso-

ciada aos exemplos inventivos E1 a E6 é, para todos os exemplos testados, abaixo de 1 cP. O tensoativo polimerizado do exemplo comparativo C3, porém, causa um aumento dramático na viscosidade da solução, o que pode torná-lo inadequado para agentes de limpeza formadores de espuma.

Comparação entre tensoativos polimerizados: Os tensoativos polimerizados preparados de acordo com os exemplos C1 a C3 e E1 a E6 foram testados em relação à espuma, de acordo com o teste de espumas de polímero, supracitado. Os resultados desses testes são mencionados abaixo, na tabela 4:

Tabela 4

Exemplo	Descrição	Máximo volume da espuma (mL)
C1	PA-18 hidrolisado (copolímero de octadeceno/MA)	87
C2	PA-14 hidrolisado (copolímero de tetradeceno/MA)	59
C3	Natrosol Plus CS 330 (cetil hidróxi etil celulose)	402
E1	dodecenil succinato de dextrina de tapioca sódica	718
E2	dodecenil succinato de dextrina de tapioca sódica	745
E3	dodecenil succinato de dextrina de tapioca sódica	734
E4	dodecenil succinato de dextrina de batata sódica	469
E5	dodecenil succinato de dextrina de batata sódica	452

Exemplo	Descrição	Máximo volume da espuma (mL)
E6	dodecenil succinato de dextrina de batata sódica	773

[00163] Conforme visto na tabela 4, o volume da espuma conforme determinado pelo teste de espuma de polímero para os exemplos inventivos E1 a E6 é maior que 100 mL, enquanto para os exemplos comparativos C1 e C2 o mesmo é consideravelmente mais baixo. Pode-se observar, também, que as composições que incluem SACs também são capazes de proporcionar um alto teor de espuma, apesar da ausência de tensoativo monomérico. O volume da espuma mostrado por C1 e C2 pode, durante o uso, resultar na necessidade de se adicionar agentes formadores de espuma adicionais, de modo a atender aos requisitos de formação de espuma do usuário final. Isso pode causar um indesejável aumento nos custos de matéria prima.

Exemplos de E7 a E12 e exemplos comparativos de C4 a C5: Preparação de composições-modelo para teste de dispersão dinâmica de luz

[00164] As composições-modelo dos exemplos inventivos E7 a E12, bem como dos exemplos comparativos C4 e C5, foram preparadas para a realização do teste de DDL. As composições-modelo foram preparadas misturando-se separadamente os tensoativos polimerizados específicos mostrados acima e outros ingredientes, conforme exposto a seguir: adicionou-se água (cerca de 50,0 partes) a um béquer dotado de um agitador mecânico e uma placa quente. O metil parabeno sódico (e) o propil parabeno sódico (e) o etil parabeno sódico (Nipasept Sodium, Clariant Corp.) em pó foram adicionados e misturados até estarem dissolvidos. O tensoativo polimerizado foi, então, adicionado sob uma baixa velocidade de agitação, para evitar a aeração. O

EDTA tetrassódico (Versene XL, Dow Chemical) foi adicionado, e a mistura continuou. Foi aplicado calor (não mais que 60°C), se necessário, para se obter uma solução uniforme. O lote foi deixado resfriar naturalmente até 25°C, se necessário, enquanto a mistura continuava em velocidade média. O pH foi ajustado para $7,0 \pm 0,2$ com o uso de ácido cítrico ou solução de hidróxido de sódio. Foi adicionada água até q.s. para 100%. As composições-modelo são mostradas na tabela 5, abaixo:

Tabela 5

Tensoativo polimerizado	nome INCI	C4	C5	E7	E8	E9	E10	E11	E12
C1	Copolímero de octadece-no/MA	18,46	-	-	-	-	-	-	-
C2	Copolímero de tetradeceno/MA	-	18,46	-	-	-	-	-	-
E1	Dodecenil succinato de dextrina de tapioca sódica (prop.)	-	-	5,05	-	-	-	-	-
E2	Dodecenil succinato de dextrina de tapioca sódica (prop.)	-	-	-	5,05	-	-	-	-
E3	Dodecenil succinato de dextrina de tapioca sódica (prop.)	-	-	-	-	5,05	-	-	-

Tensoativo polimerizado	nome INCI	C4	C5	E7	E8	E9	E10	E11	E12
Água purificada	Água	q.s.	q.s.	q.s.	q.s.	q.s.	q.s.	q.s.	q.s.

[00165] Comparação entre as composições-modelo: As composições-modelo preparadas de acordo com os exemplos C1 a C3 e E1 a E6 foram testadas quanto à dispersão dinâmica de luz, de acordo com o teste de DDL acima. Os resultados desses testes são mencionados abaixo, na tabela 6:

Tabela 6

Exemplo	Descrição	Média Z do d_H da micela (nm), média z do PMOD	Fração de micelas com $d_H < 9$ nm, PMOD %
C4	PA-18 hidrolisado (copolímero de octadeceno/MA)	15,1	10,0
C5	PA-14 hidrolisado (copolímero de tetradeceno/MA)	48,6	4,0
C6	Natrosol Plus CS 330 (cetil hidróxi etil celulose)	-	-
E7	Dodecenil succinato de dextrina de tapioca sódica	6,51	69,8
E8	Dodecenil succinato de dextrina de tapioca sódica	16,9	30,1
E9	Dodecenil succinato de dextrina de tapioca sódica	-	-
E10	Dodecenil succinato de dextrina de batata sódica	12,7	29,1

Exem- plo	Descrição	Média Z do d _H da micela (nm), média z do PMOD	Fração de micelas com d _H < 9 nm, PMOD %
E11	Dodecenil succinato de dextrina de batata sódica	30,1	11,5
E12	Dodecenil succinato de dextrina de batata sódica	8,92	42,3

[00166] A tabela 6 indica que os exemplos inventivos E1 a E6 oferecem uma fração de micelas pequenas (conforme indicado pelo PMOD%) que é surpreendentemente baixa, isto é, <90%. Isso sugere que os exemplos inventivos desejavelmente apresentarão baixa capacidade de irritação.

Exemplos inventivos E13 a E16 e exemplos comparativos C7 a C8: Preparação de exemplos inventivos e comparativos

[00167] Preparação dos exemplos inventivos E13 a E16: formulações de agentes de limpeza líquidos (mostrados na tabela 7, abaixo) foram preparadas conforme apresentado a seguir: A um béquer dotado de um agitador mecânico e uma placa quente foram adicionados água (cerca de 40,0 partes) e glicerina. Iniciou-se a mistura a velocidades entre baixa e média, e o aquecimento até 75°C. O polímero SAC do exemplo foi, então, adicionado. (Nota: no caso de polímeros dos exemplos comparativos C1 e C2, foram adicionadas 11,25 partes de solução de hidróxido de sódio a 20% para facilitar a hidrólise *in situ*.) Quando o lote atingiu 60°C, foi adicionado o dioleato de metil glicose PEG 120. O lote foi deixado sob mistura a 75°C até que todos os sólidos estivessem dissolvidos e o lote estivesse uniforme. O aquecimento foi, então, interrompido e o lote foi deixado resfriar naturalmente até cerca de 50°C, ponto no qual foi adicionada cocamido propil betaina. Após o resfriamento até abaixo de 40°C, foram adicionados

EDTA tetrassódico, DMDM hidantoina e fragrância. Em um recipiente separado, poliquatérnio-10 e água (15,0 partes) foram combinados e misturados até que estivessem completamente dissolvidos, e essa mistura foi, então, adicionada ao lote principal. O lote foi deixado resfriar naturalmente até 25°C, se necessário, enquanto a mistura continuava em velocidade média. O pH foi ajustado para $7,0 \pm 0,2$ com o uso de ácido cítrico ou solução de hidróxido de sódio. Foi adicionada água até q.s. para 100%.

[00168] No caso dos exemplos comparativos C7 e C8, foi usado um procedimento modificado, conforme exposto a seguir: A um béquer dotado de agitador mecânico e placa quente, foram adicionados água (cerca de 40,0 partes). Iniciou-se a mistura em velocidades baixa-média e o aquecimento até 90°C. O polímero do exemplo comparativo foi, então, adicionado. Para facilitar a hidrólise *in situ*, foram adicionadas 11,25 partes de solução de hidróxido de sódio a 20%, e o lote foi misturado a 90°C até que o polímero fosse completamente dissolvido, ponto no qual o aquecimento foi interrompido. Após o resfriamento até 75°C, foi adicionado o dioleato de metil glicose PEG 120. O lote foi deixado sob mistura a 75°C até que todos os sólidos estivessem dissolvidos e o lote estivesse uniforme. O aquecimento foi, então, interrompido e o lote foi deixado resfriar naturalmente até cerca de 50°C, ponto no qual foi adicionada cocamido propil betaína. Após o resfriamento até abaixo de 40°C, foram adicionados EDTA tetrassódico, DMDM hidantoina e fragrância. Em um recipiente separado, poliquatérnio-10 e água (15,0 partes) foram combinados e misturados até que estivessem completamente dissolvidos, e essa mistura foi, então, adicionada ao lote principal. O lote foi deixado resfriar naturalmente até 25°C, se necessário, enquanto a mistura continuava em velocidade média. O pH foi ajustado para $7,0 \pm 0,2$ com o uso de ácido cítrico ou solução de hidróxido de sódio. Foi adicionada água até q.s. para

100%.

Tabela 7

Tensoativo polimerizado	nome INCI	C7	C8	E13	E14	E15	E16
C1	Copolímero de octadeceno/MA	9,00	-	-	-	-	-
C2	Copolímero de tetradeceno/MA	-	9,00	-	-	-	-
E2	Dodecenil succinato de dextrina de tapioca sódica (prop.)	-	-	9,00	-	-	-
E4	Dodecenil succinato de dextrina de batata sódica (prop.)	-	-	-	9,00	-	-
E5	Dodecenil succinato de dextrina de batata sódica (prop.)	-	-	-	-	9,00	-
E6	Dodecenil succinato de dextrina de batata sódica (prop.)	-	-	-	-	-	9,00
Tegobetaína L7-V (30%)	Cocamido propil Betaína	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00
Emery 917	Glicerina	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
Glucamato DOE-120	dioleato de metil glicose PEG-120	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00
Versene 100XL (50%)	EDTA tetrassódico	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Glidante (55%)	DMDM hidantoína	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Polímero JR400	poliquatérnio-10	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
Fragrância	Fragrância	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20

Solução de hidróxido de sódio (20%)	Hidróxido de sódio	q.s.	q.s.	q.s.	q.s.	q.s.	q.s.
Solução de ácido cítrico (20%)	Ácido cítrico	q.s.	q.s.	q.s.	q.s.	q.s.	q.s.
Água purificada	Água	q.s.	q.s.	q.s.	q.s.	q.s.	q.s.

Comparação entre composições: as composições preparadas de acordo com os exemplos C7 a C8 e E13 a E16 foram testadas em relação à espuma, de acordo com o teste de espuma da formulação, supracitado. Os resultados desses testes são mencionados abaixo, na tabela 8:

Tabela 8

Exemplo	Máximo volume da espuma (mL)
C7	78
C8	73
E13	267
E14	246
E15	227
E16	267

[00169] Conforme visto na tabela 8, a espuma associada aos exemplos inventivos E13 a E16 é consideravelmente mais alta (cerca do triplo) que aquelas medidas para os exemplos comparativos C7 e C8.

Exemplos inventivos E17 a E20: Preparação e teste dos exemplos inventivos

[00170] Os polímeros de dextrina de batata modificada com QUAB® 342 (reagente quaternário) de E17 a E20 foram preparados mediante a carga, com 600 g de água, de um frasco equipado com um agitador, uma sonda de pH e uma porta de entrada. Ao frasco adicio-

nou-se dextrina de amido de batata seca (300 g). Além disso, 2,4 gramas de hidróxido de sódio foram adicionados sob a forma de uma solução aquosa a 3% (80 mL) à taxa de 7,5 mL/minuto. A reação foi, então, aquecida até 43°C, e deixada sob agitação durante 30 minutos nessa temperatura. Aproximadamente $\frac{1}{2}$ da quantidade total de hidróxido de sódio necessária para neutralizar o reagente quaternário foi adicionada a 7,5 mL/minuto. A carga total de ativa de reagente quaternário QUAB® 342 (30 gramas para E17, 6 gramas para E18, 60 gramas para E19 e 90 gramas para E20) foi adicionada vertendo-se o reagente para dentro do vaso de reação, com agitação. O restante do hidróxido de sódio foi, então, adicionado a 7,5 mL/minuto, até que o pH da reação estivesse em 11,5 ou ligeiramente acima. A reação foi agitada de um dia para o outro a 43°C (aproximadamente 18 horas) e, então, resfriada até a temperatura ambiente (25°C). O pH foi ajustado para 5,5 com o uso de ácido clorídrico diluído (10%), e o produto foi recuperado mediante precipitação em álcool isopropílico. O pó foi lavado três vezes com 500 mL de álcool isopropílico e, então, seco por ar. O total de nitrogênio ligado para E17 a E20 era de 0,28% para E17, 0,10% para E18, 0,38% para E19 e 0,53% para E20.

Tabela 9

Exemplo	Descrição	n° total de SRU ("DP")	% em mol de ARU	n° médio de ARU (a)	n° médio de SRU (s)
E17	Cloreto de hidróxi propil lauril dimônio dextrina de batata	33	3,4	1,1	32
E18	Cloreto de hidróxi propil lauril dimônio dextrina de batata	33	1,2	0,4	33

Exem- plo	Descrição	n° total de SRU ("DP"	% em mol de ARU	n° médio de ARU (a)	n° médio de SRU (s)
E19	Cloreto de hidróxi propil lauril dimônio dextrina de batata	33	4,8	1,6	31
E20	Cloreto de hidróxi propil lauril dimônio dextrina de batata	33	6,9	2,3	31

[00171] Os tensoativos polimerizados preparados de acordo com os exemplos E17 a E20 foram testados quanto à redução dinâmica da tensão superficial, de acordo com o teste de AFG, supracitado. Os resultados desses testes são mencionados abaixo, na tabela 10:

Tabela 10

Exemplo	Descrição	$t_{\gamma=55}$
E17	Cloreto de hidróxi propil lauril dimônio dextrina de batata	> 120
E18	Cloreto de hidróxi propil lauril dimônio dextrina de batata	> 120
E19	Cloreto de hidróxi propil lauril dimônio dextrina de batata	> 120
E20	Cloreto de hidróxi propil lauril dimônio dextrina de batata	> 120

[00172] Os tensoativos polimerizados preparados de acordo com os exemplos E17 a E20 foram testados em relação à espuma, de acordo com o teste de espumas de polímero, supracitado. Os resultados desses testes são mencionados abaixo, na tabela 11:

Tabela 11

Exemplo	Descrição	Máximo volume da espuma (mL)
E17	Cloreto de hidróxi propil lauril dimônio dextrina de batata	369
E18	Cloreto de hidróxi propil lauril dimônio dextrina de batata	30
E19	Cloreto de hidróxi propil lauril dimônio dextrina de batata	542
E20	Cloreto de hidróxi propil lauril dimônio dextrina de batata	758

Composições E21 a E24 e teste de DDL das mesmas:

[00173] As composições-modelo dos exemplos inventivos E21 a E24 foram preparadas para a realização do teste de DDL. As composições-modelo foram preparadas misturando-se separadamente os tensoativos polimerizados específicos mostrados acima e outros ingredientes, conforme exposto a seguir: adicionou-se água (cerca de 50,0 partes) a um béquer dotado de um agitador mecânico e uma placa quente. O metil parabeno sódico (e) o propil parabeno sódico (e) o etil parabeno sódico (Nipasept Sodium, Clariant Corp.) em pó foram adicionados e misturados até estarem dissolvidos. O tensoativo polimerizado foi, então, adicionado sob uma baixa velocidade de agitação, para evitar a aeração. O EDTA tetrassódico (Versene XL, Dow Chemical) foi adicionado, e a mistura continuou. Foi aplicado calor (não mais que 60°C), se necessário, para se obter uma solução uniforme. O lote foi deixado resfriar naturalmente até 25°C, se necessário, enquanto a mistura continuava em velocidade média. O pH foi ajustado para $7,0 \pm 0,2$ com o uso de ácido cítrico ou solução de hidróxido de sódio. Foi adicionada água até q.s. para 100%. As composições-

modelo são mostradas na tabela 12, abaixo:

Tabela 12

Tensoativo polimerizado	nome INCI	E21	E22	E23	E24
E17	cloreto de hidróxi propil lauril dimônio dextrina de batata (prop.)	5,05	-	-	-
E18	cloreto de hidróxi propil lauril dimônio dextrina de batata (prop.)	-	5,05	-	-
E19	cloreto de hidróxi propil lauril dimônio dextrina de batata (prop.)	-	-	5,05	-
E20	cloreto de hidróxi propil lauril dimônio dextrina de batata (prop.)	-	-	-	5,05
Niapsept Sódium	Metil parabeno sódico (e) propil parabeno sódico (e) etil parabeno sódico	0,30	0,30	0,30	0,30
Versene 100XL (50%)	EDTA tetrassódico	0,25	0,25	0,25	0,25
Solução de hidróxido de sódio (20%)	Hidróxido de sódio	q.s.	q.s.	q.s.	q.s.
Solução de ácido cítrico (20%)	Ácido cítrico	q.s.	q.s.	q.s.	q.s.
Água purificada	Água	q.s.	q.s.	q.s.	q.s.

[00174] As composições-modelo preparadas de acordo com os exemplos E21 a E24 foram testadas quanto à dispersão dinâmica de luz, de acordo com o teste de DDL acima. Os resultados desses testes

são mencionados abaixo, na tabela 13:

Tabela 13

Exem- plo	descrição	Média Z do d_H da micela (nm), mé- dia z do PMOD	Fração de mi- celas com $d_H <$ 9 nm, PMOD %
E21	Cloreto de hidróxi propil lauril dimônio dextrina de batata	11,5	32,1
E22	Cloreto de hidróxi propil lauril dimônio dextrina de batata	12,0	36,1
E23	Cloreto de hidróxi propil lauril dimônio dextrina de batata	11,1	31,5
E24	Cloreto de hidróxi propil lauril dimônio dextrina de batata	10,1	36,4

Exemplos E25 a E32: Preparação de composições para cuidados pessoais da invenção e medição da viscosidade da formulação

[00175] As seguintes composições para cuidados pessoais, exemplos inventivos de E25 a E32, foram preparadas e testadas quanto à viscosidade da formulação. Cada um dentre os exemplos inventivos E25 a E32 incluía um SAC e um espessante corona.

Tabela 14

Nome comercial	nome INCI	E25	E26	E27	E28	E29	E30	E31	E32
pasta fluida de amido HM (29%)	Dodecenil succinato de dextrina sódica (prop.)	31,6 4	31,6 4	31,6 4	31,6 4	31,6 4	31,6 4	31,6 4	31,6 4
Tegobetaína L7-V (30%)	Cocamido propil Betaína	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00
Emery 917	Glicerina	5,00	5,00	5,00	1,75	5,00	5,00	5,00	5,00
Ethox PEG 6000 DS Special	PEG-150 diestearato	1,40	1,60	–	–	–	–	–	–
Glucamato DOE-120	dioleato de metil glicose PEG-120	–	–	6,10	–	–	–	–	–
Glucamato LT	trioleato de metil glicose PEG-120 (e) propileno glicol (e) água	–	–	–	10,0	–	–	–	–
Ethox HVB	PEG-175 diisoestearato	–	–	–	–	1,75	–	–	–
Ethox NED-2	dimerato de decil tetradecet-200	–	–	–	–	–	1,40	–	–
Ethox NEBS-2	beenato de decil tetradecet-200	–	–	–	–	–	–	1,28	–
Ethox PEG 6000 DB	PEG-150 dibeenato	–	–	–	–	–	–	–	1,85

Nome comercial	nome INCI	E25	E26	E27	E28	E29	E30	E31	E32
Versene 100XL (50%)	EDTA tetrasódico	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Glidante (55%)	DMDM hidantoína	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Fragrância	Fragrância	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
Solução de hidróxido de sódio (20%)	Hidróxido de sódio	q.s.	q.s.	q.s.	q.s.	q.s.	q.s.	q.s.	q.s.
Solução de ácido cítrico (20%)	Ácido cítrico	q.s.	q.s.	q.s.	q.s.	q.s.	q.s.	q.s.	q.s.
Água purificada	Água	q.s.	q.s.	q.s.	q.s.	q.s.	q.s.	q.s.	q.s.
	Viscosidade (cP)	226,5	1734	3427	2930	2090	1015	2380	4190

[00176] O dodecenil succinato de dextrina de tapioca sódica, dos exemplos inventivos E25 a E32, foi preparado por meio do processo descrito abaixo.

[00177] Um frasco equipado com um agitador, uma sonda de pH e uma porta de entrada foi carregado com 250 g de água. Ao frasco, adicionou-se dextrina de amido de tapioca seca com baixo peso molecular (125 g), e o pH foi ajustado para um pH de 2 com ácido (ácido hidrolórico: água em uma mistura a 3:1). A mistura de reação foi, então, carregada com o anidrido reativo (anidrido dodecenil succínico, 12,5 g) e misturada em alta velocidade durante um minuto. O vaso de reação foi, então, colocado em um banho em temperatura constante de 40°C durante o tempo de reação restante. O pH da mistura foi ajustado para 8,5 com o uso de uma solução aquosa de hidróxido de sódio, sendo mantido constante em 8,5 durante 21 horas. Após esse

tempo, a reação foi resfriada e o pH foi ajustado para 7 com o uso de ácido (ácido hidrolórico: água em uma mistura a 3:1).

[00178] O exemplo inventivo, exemplo 25, foi preparado da seguinte forma: a um recipiente de dimensões adequadas, equipado com uma placa quente e agitador mecânico suspenso, foram adicionadas 60 partes de água. Sob misturação a 200-250 rpm e aquecimento até 85-90°C, foram adicionados glicerina e dodecenil succinato de dextrina sódica. A 65°C, foi adicionado PEG-150 diestearato. O lote foi misturado a 85-90°C, até que todo o PEG-150 diestearato estivesse dissolvido. Após a completa dissolução de todo o PEG-150 diestearato, o aquecimento foi interrompido e o lote foi deixado resfriar naturalmente até 50°C, sob misturação a 200-250 rpm. A 50°C, adicionou-se cocamido propil betaina ao lote, que foi deixado resfriar naturalmente até abaixo de 40°C, temperatura em que foram adicionados EDTA tetrasódico, DMDM hidantoína e fragrância. O lote foi deixado sob misturação enquanto resfriava-se até abaixo de 30°C, sendo então ajustado para um pH de 6,7 a 7,2 (pH alvo = 6,9) com o uso das quantidades necessárias de ácido cítrico e/ou hidróxido de sódio. A água foi adicionada em q.s. para 100%, em peso, e o lote foi deixado misturar até obter-se uniformidade, antes de ser descarregado para um recipiente de armazenamento adequado. Os exemplos inventivos exemplo 26 a exemplo 32 foram preparados de maneira similar. A viscosidade da formulação foi medida para cada um dos exemplos inventivos, com o uso do teste de viscosidade da formulação descrito acima. A viscosidade da formulação (em centipoise, cP) está registrada na tabela 14.

[00179] Conforme fica evidente na tabela 14, uma variedade de espessantes micelares pode ser combinada com dodecenil succinato de dextrina sódica (um SAC) para se obter viscosidades que variam, por exemplo, desde tão baixas como 226 cP até tão altas como 4.190 cP.

[00180] A caracterização do SAC de E13 a E28 e C7 (pasta fluida

HM) mostra que o mesmo tem um total de 37 SRU com uma porcentagem molar de ARU de 6,1, o que representa uma média de 2,3 ARUs (a) e 35 SRUs (s). O $t_{v=55}$ para esta amostra é maior que 120 segundos. A viscosidade da solução para a amostra é de < 2 cP (estimado de acordo com o DP). O máximo volume da espuma para a amostra é de 195 mL. Quando produzido com o uso dos procedimentos na preparação de composições-modelo para teste de dispersão dinâmica de luz, a média Zdo d_H da micela é de 15,2 nm, e a fração de micelas com d_H é 34,7%.

Exemplos E33 a E36: Preparação de composições para cuidados pessoais da invenção e medição da viscosidade da formulação

[00181] As seguintes composições para cuidados pessoais, exemplos inventivos de E33 a E36, foram preparadas e testadas quanto à viscosidade da formulação.

Tabela 8

Nome comercial	Nome INCI	E33	E34	E35	E36
pasta fluida de amido HM (29%)	Dodecenil succinato de dextrina sódica (prop.)	31,64	31,64	31,64	31,64
Tegobetaina L7-V (30%)	Cocamido propil Betaína	7,00	7,00	7,00	7,00
Emery 917	Glicerina	5,00	5,00	5,00	5,00
Glucamato DOE-120	dioleato de metil glicose PEG-120	3,00	6,10	7,00	8,50
Versene 100XL (50%)	EDTA tetrassódico	1,00	1,00	1,00	1,00
Glidante (55%)	DMDM hidantoína	0,50	0,50	0,50	0,50
Fragrância	Fragrância	0,20	0,20	0,20	0,20

Nome comercial	Nome INCI	E33	E34	E35	E36
Solução de hidróxido de sódio (20%)	Hidróxido de sódio	q.s.	q.s.	q.s.	q.s.
Solução de ácido cítrico (20%)	Ácido cítrico	q.s.	q.s.	q.s.	q.s.
Água purificada	Água	q.s.	q.s.	q.s.	q.s.
	Viscosidade (cP)	36,9	3427	3712	8325

[00182] Os exemplos inventivos, exemplo 33 a exemplo 36, foram preparados de maneira similar àquela dos exemplos inventivos exemplo 13 a exemplo 20. Conforme fica evidente na tabela 14, mediante o aumento da concentração de dioleato de metil glicose PEG-120 pode-se aumentar a viscosidade de uma composição que incluía dodecenil succinato de dextrina sódica, por exemplo de cerca de 37 cP para cerca de 8.325 cP.

Exemplos E37 a E40: Preparação de composições para cuidados pessoais da invenção e medição da viscosidade da formulação

[00183] As seguintes composições para cuidados pessoais, exemplos inventivos de E37 a E40, foram preparadas e testadas quanto à Viscosidade da Formulação.

Tabela 15

Nome comercial	Nome INCI	E37	E38	E39	E40
pasta fluida de amido HM (29%)	Dodecenil succinato de dextrina sódica (prop.)	31,64	31,64	31,64	31,64
Tegobetaína L7-V (30%)	Cocamido propil Betaína	7,00	7,00	7,00	7,00
Emery 917	Glicerina	5,00	5,00	5,00	5,00

Nome comercial	Nome INCI	E37	E38	E39	E40
Ethox PEG 6000 DS Special	PEG-150 diestearato	1,40	1,60	1,80	1,90
Versene 100XL (50%)	EDTA tetrassódico	1,00	1,00	1,00	1,00
Glidante (55%)	DMDM hidantoína	0,50	0,50	0,50	0,50
Fragrância	Fragrância	0,20	0,20	0,20	0,20
Solução de hidróxido de sódio (20%)	Hidróxido de sódio	q.s.	q.s.	q.s.	q.s.
Solução de ácido cítrico (20%)	Ácido cítrico	q.s.	q.s.	q.s.	q.s.
Água purificada	Água	q.s.	q.s.	q.s.	q.s.
	Viscosidade (cP)	226,5	1734	2892	4245

[00184] Os exemplos inventivos, exemplo 37 a exemplo 40, foram preparados de maneira similar àquela dos exemplos inventivos exemplo 33 a exemplo 36, mas com o uso de um espessante micelar diferente. Conforme fica evidente na tabela 15, mediante o aumento da concentração de PEG-150 diestearato, pode-se aumentar a viscosidade de uma composição que incluía dodecenil succinato de dextrina sódica, por exemplo de cerca de 226 cP a cerca de 4.245 cP. Similar ao que ocorre com os exemplos inventivos exemplo 33 a exemplo 36, o aumento na viscosidade da formulação é altamente não linear no que se refere à concentração de espessante micelar.

Exemplo comparativo C8: Preparação de composição comparativa para cuidados pessoais e medição da viscosidade da formulação

[00185] A composição para cuidados pessoais apresentada a seguir, exemplo comparativo C8, foi preparada e testada quanto à visco-

sidade da formulação.

Tabela 16

Nome comercial	Nome INCI	C8
pasta fluida de amido HM (29%)	dodecenil succinato de amido sódico (prop.)	31,64
Tegobetaína L7-V (30%)	Cocamido propil Betaína	7,00
Esmeril 917	Glicerina	5,00
Carbopol AQUA SF-1 (30%)	copolímero de acrilatos	7,00
Versene 100XL (50%)	EDTA tetrassódico	1,00
Glidante (55%)	DMDM hidantoína	0,50
Fragrância	Fragrância	0,20
Solução de hidróxido de sódio (20%)	Hidróxido de sódio	q.s.
Solução de ácido cítrico (20%)	Ácido cítrico	q.s.
Água purificada	Água	q.s.
	Viscosidade (cP)	4875

[00186] O exemplo comparativo C8 foi preparado de maneira similar àquela do exemplo inventivo anterior, exemplo 35, exceto pelo fato de que o Carbopol Aqua SF-1 (um "espessante polimérico sob a forma de emulsão dilatável em álcali" convencional de alto peso molecular) foi substituído por dioleato de metil glicose PEG 120. A viscosidade da formulação foi medida como sendo de 4.875 cP (razoavelmente próxima à do exemplo inventivo exemplo 35).

Comparação entre os valores de formação rápida de espuma da formulação para composições destinadas a cuidados pessoais

[00187] O exemplo inventivo exemplo 35 e o exemplo comparativo C8 foram testados quanto ao valor de formação rápida de espuma da formulação, com o uso do teste de formação rápida de espuma na

formulação, acima descrito. Os dados são mostrados na tabela 17, abaixo. Os dois conjuntos de dados (um para o exemplo comparativo C8 e o outro para o exemplo inventivo exemplo 35) também são mostrados na figura 1.

Tabela 17

	Volume da espuma de C7 (mL)				Volume da espuma de E23 (mL)			
Ci-clos	Passagem 1	Passagem 2	Média	Desvio padrão	Passagem 1	Passagem 2	Média	Desvio padrão
2	145	125	135	14	130	135	133	4
4	165	150	158	11	160	160	160	0
6	200	175	188	18	200	240	220	28
8	225	200	213	18	250	250	250	0
10	225	225	225	0	300	300	300	0
12	250	240	245	7	350	350	350	0
14	250	250	250	0	400	400	400	0
16	270	260	265	7	450	450	450	0
18	280	265	273	11	500	500	500	0
20	290	275	283	11	525	520	523	4

[00188] Conforme pode ser prontamente observado na tabela 17, o exemplo inventivo exemplo 35 essencialmente desenvolve uma maior espuma de formação rápida, por exemplo uma maior quantidade de espuma que o exemplo comparativo, C8, quando comparado na maioria dos pontos (número de ciclos) durante o teste. O exemplo inventivo, exemplo 35, também atinge um volume de espuma final em 20 ciclos que é 84% mais alto que aquele do exemplo comparativo C8 (523, em comparação com 283).

[00189] Além disso, conforme pode ser visto na figura 1, a taxa de geração de espuma, TGE, para o exemplo inventivo, exemplo 35 é quase o triplo daquela do exemplo comparativo, C8 (22,84 em compa-

ração com 8,04). Os requerentes atribuem essa superioridade de desempenho dos exemplos inventivos à dramática otimização na fórmula espessada com espessante micelar quanto ao "rompimento" e à perda de viscosidade após diluição. Em comparação, as composições contendo SAC que são espessadas com os espessantes poliméricos de alto peso molecular convencionais de emulsão dilatável em álcali não se "rompem" prontamente após a diluição e são relativamente insatisfatórios na geração rápida de espuma.

[00190] Os exemplos a seguir são incluídos para ilustrar os efeitos que o peso molecular, as diferentes quantidades de reagentes hidrofóbicos e o uso de diferentes SACs à base de amido têm sobre a limpeza, a viscosidade, a geração de espuma e a estabilidade da espuma, no que refere-se à presente invenção.

Exemplo 41: preparação de uma solução aquosa de amido de tapioca nativo (não modificado).

[00191] Uma solução aquosa de tapioca nativa (não modificada) foi preparada mediante a suspensão de 10 g de amido de tapioca nativo seco em 200 g de água. A mistura foi aquecida a 80°C, com agitação, durante 30 minutos. A solução espessa e translúcida resultante foi deixada resfriar naturalmente.

Exemplo 42: preparação de uma solução aquosa de dextrina de amido de tapioca.

[00192] Uma solução aquosa de dextrina de amido de tapioca foi preparada mediante a suspensão de 10 g de dextrina de tapioca em 100 g de água. A suspensão foi misturada sem aquecimento até a dissolução do pó. A solução resultante era ligeiramente turva.

Exemplo 43: preparação de uma solução aquosa de uma dextrina de amido de tapioca modificada com anidrido dodecenil succínico.

[00193] Uma solução aquosa de uma dextrina de amido de tapioca

modificada com anidrido dodecenil succínico foi preparada mediante a carga, com 250 g de água, de um frasco equipado com um agitador, uma sonda de pH e uma porta de entrada. Ao frasco, adicionou-se dextrina de amido de tapioca seca (125 g), e o pH foi ajustado para um pH de 2 com ácido (ácido hidrolórico: água em uma mistura a 3:1). A mistura de reação foi, então, carregada com o anidrido reativo (anidrido dodecenil succínico, 12,5 g) e misturada em alta velocidade durante um minuto. O vaso de reação foi, então, colocado em um banho em temperatura constante de 40°C durante o tempo de reação restante. O pH da mistura foi ajustado para 8,5 com o uso de uma solução aquosa de hidróxido de sódio, sendo mantido constante em 8,5 durante 21 horas. Após esse tempo, a reação foi resfriada e o pH foi ajustado para 7 com o uso de ácido (ácido hidrolórico: água em uma mistura a 3:1). Deve-se observar que a solução de amido preparada de acordo com este exemplo pode ser usada imediatamente ou armazenada para uso futuro. Se for armazenada, a mesma precisa ser refrigerada, conservada ou seca por atomização.

Exemplo 44: preparação de uma solução aquosa de uma dextrina de amido de batata modificada com anidrido octenil succínico (OSA).

[00194] Uma solução aquosa de anidrido octenil succínico (OSA) foi preparada mediante a carga, com 600 g de água, de um frasco equipado com um agitador, uma sonda de pH e uma porta de entrada. Ao frasco, adicionou-se dextrina de amido de tapioca seca (300 g), e o pH foi ajustado para um pH de 2 com ácido (ácido hidrolórico: água em uma mistura a 3:1). A mistura de reação foi, então, carregada com o anidrido reativo (anidrido octenil succínico, 23 g) e misturada em alta velocidade durante um minuto. O vaso de reação foi, então, colocado em um banho em temperatura constante de 40°C durante o tempo de reação restante. O pH da mistura foi ajustado para 8,5 com o uso de

uma solução aquosa de hidróxido de sódio, sendo mantido constante em 8,5 durante 21 horas. Após esse tempo, o pH foi ajustado para 7 com o uso de ácido (ácido hidrocloreto: água em uma mistura a 3:1). Deve-se observar que a solução de amido preparada de acordo com este exemplo pode ser usada imediatamente ou armazenada para uso futuro. Se for armazenada, a mesma precisa ser refrigerada, conservada ou seca por atomização.

Exemplo 45: Preparação de amostras de dextrina de batata modificada com QUAB® 342

[00195] Uma dextrina de batata modificada com QUAB® 342 foi preparada mediante a carga, com 600 g de água, de um frasco equipado com um agitador, uma sonda de pH e uma porta de entrada. Ao frasco adicionou-se dextrina de amido de batata seca (300 g). Além disso, 2,4 gramas de hidróxido de sódio foram adicionados sob a forma de uma solução aquosa a 3% (80 mL) à taxa de 7,5 mL/minuto. A reação foi, então, aquecida até 43°C, e deixada sob agitação durante 30 minutos nessa temperatura. Aproximadamente ½ da quantidade total de hidróxido de sódio necessária para neutralizar o reagente quaternário foi adicionada a 7,5 mL/minuto. A carga total de quaternário (30 gramas de reagente ativo, 10%, em peso, de reagente ativo com base no amido) foi adicionada vertendo-se o reagente para dentro do vaso de reação, com agitação. O restante do hidróxido de sódio foi, então, adicionado a 7,5 mL/minuto, até que o pH da reação estivesse em 11,5 ou ligeiramente acima. A reação foi agitada de um dia para o outro a 43°C (aproximadamente 18 horas) e, então, resfriada até a temperatura ambiente (25°C). O pH foi ajustado para 5,5 com o uso de ácido clorídrico diluído (10%), e o produto foi recuperado mediante precipitação em álcool isopropílico. O pó foi lavado três vezes com 500 mL de álcool isopropílico e, então, seco por ar. Descobriu-se que o nitrogênio ligado correspondia a 0,28 por cento, conforme registrado pa-

ra a amostra 13. As amostras 14 e 15 foram preparadas de acordo com o procedimento acima, exceto pelo fato de que a quantidade de quaternário ativo carregada na reação foi de 20% e 30%, respectivamente.

Exemplo 46: limpidez em água.

[00196] A amostra 1 foi preparada de acordo com o exemplo 41. A amostra 2 foi preparada de acordo com o exemplo 42. As amostras de 3 a 5 e 10 foram preparadas como no exemplo 43, com o uso de amidos de tapioca degradados com os pesos moleculares indicados. As amostras 6 e 8 foram preparadas como no exemplo 43, com o uso de diferentes quantidades de DDSA. A amostra 7 foi preparada como no exemplo 43, com o uso de uma base de batata e quantidades aumentadas de DDSA. A amostra 9 foi preparada como no exemplo 43, com o uso de uma base de milho. A amostra 11 foi preparada como no exemplo 43, com o uso uma base de batata. A amostra 12 foi preparada de acordo com o exemplo 44. As amostras 13, 14 e 15 foram preparadas com o uso do processo do exemplo 45.

[00197] As amostras foram testadas sob a forma de uma solução em água com 10% de sólidos. A solução foi avaliada visualmente como opaca (REPROVADA), ou translúcida ou transparente (APROVADA). As amostras aprovadas foram, então, avaliadas a 10% de sólidos, com o uso de um teste de turbidez (turbidímetro de laboratório Hach modelo 2100N), sendo a limpidez das amostras categorizada como excelente (≤ 10 ntu), ligeiramente turva (maior que 10 e até 120 ntu, inclusive), turva (maior que 120 ntu e até 400 ntu, inclusive), ou reprovada (maior que 400 ntu). Os resultados do teste são mostrados na tabela 18.

Tabela 18

Amostra	Teor de hidrófobo	PM do polissacarídeo	Avaliação de limpidez	ntu
1	0	>1.000.000	Reprovada	Opaca
1 (solução a 5%)	0	>1.000.000	Ligeiramente turva	83
2	0	6442	Ligeiramente turva	57
3	5,52	6442	Ligeiramente turva	102
4	6,4	23170	Turva	157
5	4,6	91223	Reprovada	Opaca
6	0,95	6442	Turva	160
7	10,2	5425	Excelente	5
8	7,79	6308	Ligeiramente turva	93
9	1,3	7344	Reprovado	562
10	5,33	4568	Ligeiramente turva	78
11	4,58	5425	Excelente	8
12	7,6 (OSA)	5425	Excelente	5
13	0,28 N (QUAB)	5425	Excelente	7,43
14	0,38 N (QUAB)	5425	Excelente	9,69
15	0,50 N (QUAB)	5425	Ligeiramente turva	11,80

[00198] Este exemplo mostra o efeito do peso molecular sobre a limpidez da solução, com o peso molecular mais baixo corresponden-

do a uma solução mais límpida.

Exemplo 47: teste de viscosidade do SAC (em água).

[00199] Foi preparada uma solução com 10% de sólidos de cada amostra, em água. Se a solução fosse perceptivelmente espessa (>1.000 cps), estava reprovada. Somente a amostra 1 foi reprovada. As outras amostras foram testadas quanto à viscosidade Brookfield com fuso nº3 e a 200 rpm. Os resultados são mostrados na tabela 19.

Tabela 19

Amostra	Teor de hidrófobo	PM do polissacarídeo	Avaliação de viscosidade	Viscosidade (cps)
1	0	>1.000.000	Reprovada	ND
1 (solução a 5%)	0	>1.000.000	Reprovada	
2	0	6442	Aprovada	5
3	5,52	6442	Aprovada	5
4	6,4	23170	Aprovada	5
5	4,6	91223	Aprovada	7,5
6	0,95	6442	Aprovada	5
7	10,2	5425	Aprovada	5
8	7,79	6308	Aprovada	7
9	1,3	7344	Aprovada	5
10	5,33	4568	Aprovada	5
11	4,58	5425	Aprovada	25
12	3,8 (OSA)	5425	Aprovada	25

Exemplo 48: geração de espuma em água.

[00200] Foi preparada uma solução com 10% de sólidos de cada amostra, em água. As amostras foram triadas quanto à geração de espuma adicionando-se 5 g de solução a um frasco para cintilação de 20 mL, agitando-se dez vezes o frasco, e medindo-se a espuma gerada no espaço livre acima do líquido. Se o volume de espuma fosse

maior que ou igual a 1,91 cm (0,75"), o teste era anotado como APROVADO, e se o volume de espuma fosse menor que 1,91 cm (0,75") o teste era anotado como REPROVADO.

[00201] Para distinguir entre desempenhos excelente e bom de geração de espuma, foi realizado o teste de espuma da formulação descrito anteriormente. Para o teste, foi preparada uma solução do polímero dissolvendo-se o polímero (5 g) em água (900 g), adicionando-se o conservante Glydant (3 g) e EDTA tetrassódico (5 g), ajustando-se o pH para 7,0 +/- 0,2 com hidróxido de sódio (20%, em peso, em água) e/ou ácido cítrico (20%, em peso, em água), seguido da adição de água para atingir um volume total de 1.000 mL para o teste. A solução para teste foi, então, adicionada ao tanque de amostras de um equipamento para teste de espuma Sita R-2000, sendo o teste realizado de acordo com o teste de espuma da formulação, anteriormente descrito. A espuma da formulação registrada neste exemplo foi o valor a 150 segundos. As amostras que excederam 575 mL de volume da espuma naquele momento foram designadas como amostras com "excelente" geração de espuma. Os resultados são demonstrados na tabela 20.

Tabela 20

Amostra	Teor de hidrófobo	PM do polissacarídeo	Geração de espuma	Altura da espuma @ 150 segundos
1	0	>1.000.000	Reprovada	
2	0	6442	Reprovada	
3	5,52	6442	Aprovada	450
4	6,4	23170	Aprovada	550
5	4,6	91223	Aprovada	500
6	0,95	6442	Reprovada	

7	10,2	5425	Aprovada (excelente)	750
8	7,79	6308	Aprovada (excelente)	600
9	1,3	7344	ND	
10	5,33	4568	Aprovada	400
11	4,58	5425	Aprovada	400
12	3,8 (OSA)	5425	Reprovada	

Exemplo 49: estabilidade da espuma em água.

[00202] Foi preparada uma solução com 10% de sólidos de cada uma das amostras de 1 a 12, em água. As amostras foram triadas quanto à geração de espuma, conforme descrito no exemplo 48 e, então, os frascos foram deixados em repouso durante quatro horas. Se alguma espuma ainda estivesse evidente no frasco após esse tempo, a mesma era registrada como persistente e classificada como APROVADA no teste de estabilidade da espuma.

[00203] Para distinguir entre desempenho de espuma bom e excelente, o equipamento para teste de espuma SITA foi usado conforme apresentado no exemplo 48. A porcentagem do volume de espuma restante, 1.000 segundos depois de removida a agitação, foi usada para quantificar a estabilidade da espuma. As amostras com uma retenção entre 5 e 50 por cento foram classificadas como tendo BOA estabilidade da espuma, e aquelas com uma retenção de 50 por cento ou mais foram classificadas como tendo uma EXCELENTE estabilidade da espuma. Os resultados estão resumidos na tabela 21.

Tabela 21

Amostra	Teor de hidrófobo	PM do polissacarídeo	Triagem quanto à estabilidade da espuma	Retenção de espuma @ 1.000 segundos
1	0	>1.000.000	ND	
2	0	6442	ND	
3	5,52	6442	Aprovada (boa)	15%
4	6,4	23170	Aprovada (boa)	40%
5	4,6	91223	Aprovada (boa)	40%
6	0,95	6442	ND	
7	10,2	5425	Aprovada (excelente)	>90%
8	7,79	6308	Aprovada (excelente)	>80%
9	1,3	7344	ND	
10	5,33	4568	Aprovada (boa)	15%
11	4,58	5425	Aprovada (excelente)	>80%
12	3,8 (OSA)	5425	ND	

[00204] Embora modalidades específicas da presente invenção tenham sido ilustradas e descritas neste documento, a presente invenção não tem a intenção de limitar-se aos detalhes apresentados. Em vez disso, várias modificações podem ser feitas aos detalhes, dentro da faixa e do escopo dos equivalentes das reivindicações e sem que se desvie do caráter e âmbito da invenção.

REIVINDICAÇÕES

1. Composição caracterizada pelo fato de que compreende um copolímero anfifílico super-hidrofílico que é um polissacarídeo à base de amido é derivado de batata ou tapioca modificado com anidrido dodecenil succínico e um veículo, em que o copolímero anfifílico super-hidrofílico tem uma porcentagem molar de unidades anfifílicas de pelo menos 5 mas menos que 10% e um peso molecular médio ponderal que é menor que 200.000 gramas/mol.

2. Composição, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que o copolímero anfifílico super-hidrofílico tem um DP entre 4 e 500.

3. Composição, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que o copolímero anfifílico super-hidrofílico tem uma porcentagem molar de unidades anfifílicas que é de 5 a 7,7%.

4. Composição, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que o copolímero anfifílico super-hidrofílico tem um peso molecular médio ponderal que é de 1.000 a 100.000.

5. Composição, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que o copolímero anfifílico super-hidrofílico tem uma redução da tensão superficial dinâmica, $t_{65=55}$, menor que 120 segundos.

6. Composição, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que o copolímero anfifílico super-hidrofílico tem uma viscosidade da solução menor que 9 centipoise.

7. Composição, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que o copolímero anfifílico super-hidrofílico tem um PMOD% menor que 90%.

8. Composição, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que compreende, adicionalmente, um espessante micelar.

9. Composição, de acordo com a reivindicação 8, caracterizada pelo fato de que o espessante micelar é não iônico.

10. Composição, de acordo com a reivindicação 8, caracterizada pelo fato de que o espessante micelar é um espessante corona.

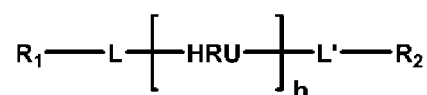
11. Composição, de acordo com a reivindicação 10, caracterizada pelo fato de que o espessante corona tem de 3 a 1.000 unidades de repetição hidrofílicas.

12. Composição, de acordo com a reivindicação 10, caracterizada pelo fato de que o espessante corona tem de 5 a 500 unidades de repetição hidrofílicas.

13. Composição, de acordo com a reivindicação 10, caracterizada pelo fato de que o espessante corona inclui pelo menos duas porções hidrofóbicas independentes, em que cada uma das pelo menos duas porções hidrofóbicas independentes tem 10 ou mais átomos de carbono.

14. Composição, de acordo com a reivindicação 10, caracterizada pelo fato de que o espessante corona inclui pelo menos duas porções hidrofóbicas independentes, em que cada uma das pelo menos duas porções hidrofóbicas independentes tem de 12 a 30 átomos de carbono.

15. Composição, de acordo com a reivindicação 10, caracterizada pelo fato de que o espessante corona tem a seguinte estrutura:



em que a HRU é uma unidade de repetição hidrofóbica, R_1 e R_2 são porções hidrofóbicas, L e L' são porções selecionadas do grupo consistindo em ésteres, tioésteres, ditioésteres, carbonatos, tio-carbonatos, tritiocarbonatos, éteres, tioéteres, amidas, tioamidas, carbamatos/uretanos e xantatos, e h é de 3 a 1.000.

16. Composição, de acordo com a reivindicação 10, caracterizada pelo fato de que o espessante corona é um diéster de ácido graxo de um polietileno glicol, ou um diéster de ácido graxo de um álcool graxo etoxilado.

17. Composição, de acordo com a reivindicação 10, caracterizada pelo fato de que o espessante corona é um poliéster de ácido graxo de um glicosídeo etoxilado.

18. Composição, de acordo com a reivindicação 8, caracterizada pelo fato de que o espessante micelar é linear.

19. Composição, de acordo com a reivindicação 8, caracterizada pelo fato de que a composição tem uma taxa de geração de espuma de pelo menos 10 mL/ciclo.

20. Composição, de acordo com a reivindicação 8, caracterizada pelo fato de que o espessante micelar está presente em uma quantidade suficiente para aumentar a viscosidade da composição em pelo menos 100 cP.

21. Composição, de acordo com a reivindicação 8, caracterizada pelo fato de que o espessante micelar tem uma configuração ramificada ou em forma de estrela.

22. Composição, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que é uma composição para cuidados com a saúde e o dito veículo é um veículo cosmética ou farmaceuticamente aceitável.

23. Composição, de acordo com a reivindicação 22, caracterizada pelo fato de que o copolímero anfifílico super-hidrofílico tem um DP entre 4 e 500, e uma porcentagem molar de unidades anfifílicas que é de 5 a 7,7%.

24. Composição, de acordo com a reivindicação 23, caracterizada pelo fato de que o veículo cosmética ou farmaceuticamente aceitável compreende água.

25. Composição, de acordo com a reivindicação 23, caracterizada pelo fato de que compreende, adicionalmente, um espessante micelar.

26. Composição, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que o veículo é um solvente que é selecionado do grupo consistindo em água, acetona, alcoóis, etileno glicol, glicerina, dimetil formamida, tetraidrofurano, dimetilsulfóxido, sorbitol, éteres e ésteres de sorbitol, e combinações dos mesmos.

27. Composição, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que compreende, adicionalmente, pelo menos um dentre um tensoativo, um polímero anti-sedimentação, um agente que-lante, um modificador de viscosidade, um antioxidante, um estabilizante coloidal, um polímero anti-redeposição ou um material estrutural.

28. Composição, de acordo com a reivindicação 27, caracterizada pelo fato de que o material estrutural é pelo menos um dentre carvão vegetal ativado, um material absorvente, celulose, álcool polivinílico, poliestireno ou poliacrilato.

29. Composição, de acordo com a reivindicação 27, caracterizada pelo fato de que é uma composição anti-sedimentação, uma composição detergente, uma composição emulsificadora de óleo ou alcatrão, uma composição de limpeza, ou uma composição modificadora de tensão superficial.

FIG. 1

