



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

**(21) PI 0714899-2 A2**



\* B R P I 0 7 1 4 8 9 9 A 2 \*

**(22) Data de Depósito:** 14/08/2007

**(43) Data da Publicação:** 21/05/2013  
**(RPI 2211)**

**(51) Int.Cl.:**

**A61K 8/81**

**A61Q 5/00**

**(54) Título:** COMPOSIÇÕES PARA O TRATAMENTO DO CABELO E MÉTODO PARA O TRATAMENTO DO CABELO HUMANO

**(30) Prioridade Unionista:** 30/08/2006 GB 0617024.5

**(73) Titular(es):** UNILEVER N.V.

**(72) Inventor(es):** Ezat KHOSHDEL, GERALDS ADAMS, Kelvin Brian Dickinson, NELI SCOTT SHAW, XIMEI YAO

**(74) Procurador(es):** Priscila Penha de Barros Thereza

**(86) Pedido Internacional:** PCT EP2007058412 de 14/08/2007

**(87) Publicação Internacional:** WO 2008/025671 de 06/03/2008

**(57) Resumo:** COMPOSIÇÕES PARA O TRATAMENTO DO CABELO E MÉTODO PARA O TRATAMENTO DO CABELO HUMANO. A presente invenção se refere a uma composição para o tratamento do cabelo que compreende um polímero substantivo do cabelo, o polímero substantivo do cabelo compreende uma cadeia principal polimérica que contém: (a) pelo menos uma cadeia lateral que é formada a partir de um grupo direcionado para a fibra de cabelo que é ligado covalentemente à cadeia principal polimérica; o grupo direcionado para a fibra de cabelo sendo uma espécie não catiônica que é capaz de interagir especificamente com a proteína de superfície da fibra de cabelo em uma interação não covalente possuindo uma energia de ligação que varia de 0,5 a 3 Kcal/mol, quando a composição é aplicada ao cabelo; (b) de preferência, pelo menos uma cadeia lateral que é diferente da cadeia lateral (a) e que compreende um agente de benefício do cabelo. As composições da presente invenção fornecem uma deposição fornecimento dos agentes de benefício no cabelo em um modo mais eficiente e direcionado.

## **“COMPOSIÇÕES PARA O TRATAMENTO DO CABELO E MÉTODO PARA O TRATAMENTO DO CABELO HUMANO”**

### **CAMPO DA INVENÇÃO**

A presente invenção se refere às composições para o tratamento  
5 do cabelo, que incorporam os polímeros substantivos do cabelo.

As composições são particularmente apropriadas para a aplicação no cabelo para fornecer os agentes de benefício do cabelo à fibra capilar.

### **ANTECEDENTES DA INVENÇÃO**

10 Um problema específico no campo do tratamento do cabelo é de como fornecer os agentes de benefício ao cabelo a partir dos produtos “com enxágue” como os xampus e condicionadores, sendo simplesmente o problema de que uma proporção substancial dos agentes de benefício pode ser retirada com a água de enxágue.

15 Os agentes de benefício incluem os agentes condicionadores, perfumes, colorantes, modificadores do tato, lustrantes, filtros solares, nutrientes, umectantes, agentes de modelagem e agentes medicinais (tais como agentes germicidas, anti-caspa e anti-prurido).

20 Dois métodos são comumente utilizados para melhorar a deposição dos agentes de benefício sobre o cabelo.

Um método é utilizar gotículas grandes de óleo que carregam um agente de benefício na base do xampu ou do condicionador. Este método conta com o contato físico entre o cabelo e as gotículas, seguido pelo espalhamento das gotículas de óleo sobre a superfície do cabelo. Entretanto,  
25 isto pode levar a uma sensação oleosa ou pesada do cabelo, e uma aparência opaca e sem vida por causa do extenso espalhamento do óleo e sua absorção pelo cabelo.

Outro método é empregar um polímero de deposição, que é

geralmente um polímero de deposição catiônico. Tais sistemas se baseiam somente nas forças de atração eletrostáticas entre as espécies carregadas opostamente. Isto significa na prática que outros materiais insolúveis podem ser depositados indiscriminadamente sobre o cabelo. Isto pode levar ao desbotamento do cabelo, perda do brilho e também a uma sensação pesada para alguns consumidores.

Há uma necessidade por uma composição para o tratamento do cabelo que forneça deposição e fornecimento dos agentes de benefício para o cabelo de um modo mais eficiente e direcionado.

Os presentes Depositantes descobriram que este problema pode ser resolvido pela utilização de certos polímeros substantivos do cabelo que são capazes de interagir especificamente com a proteína de superfície da fibra capilar.

#### **DESCRIÇÃO RESUMIDA DA INVENÇÃO**

Em um primeiro aspecto da presente invenção, é fornecida uma composição para o tratamento do cabelo que compreende um polímero substantivo do cabelo, o polímero substantivo do cabelo compreende uma cadeia principal polimérica que contém:

(a) pelo menos uma cadeia lateral que é formada a partir de um grupo direcionado para a fibra de cabelo que é ligado covalentemente à cadeia principal polimérica, o grupo direcionado para a fibra de cabelo sendo uma espécie não catiônica que é capaz de interagir especificamente com a proteína de superfície da fibra de cabelo em uma interação não covalente possuindo uma energia de ligação que varia de 0,5 a 3 Kcal/mol, quando a composição é aplicada ao cabelo;

(b) de preferência, pelo menos uma cadeia lateral que é diferente da cadeia lateral (a) e que compreende um agente de benefício do cabelo.

A presente invenção ainda fornece uma composição para o

tratamento do cabelo que compreende um material veiculo cosmeticamente aceitável e um polímero substantivo do cabelo, o polímero substantivo do cabelo compreende uma cadeia principal polimérica que contém pelo menos uma cadeia lateral que compreende um grupo catecol, dita cadeia lateral sendo  
5 ligada covalentemente à cadeia principal polimérica.

Em um segundo aspecto da presente invenção, é fornecido um método para o tratamento do cabelo humano que compreende a aplicação da composição para o tratamento do cabelo de acordo com o primeiro aspecto da presente invenção.

10 Em um aspecto relacionado da presente invenção, é fornecido um método para o tratamento do cabelo humano que compreende a aplicação de um polímero substantivo do cabelo, o polímero substantivo do cabelo compreende uma cadeia principal polimérica que contém pelo menos uma cadeia lateral que compreende um grupo catecol, dita cadeia lateral sendo  
15 ligada covalentemente à cadeia principal polimérica.

#### **DESCRIÇÃO DETALHADA DA INVENÇÃO**

##### **POLÍMERO SUBSTANTIVO DO CABELO**

##### **CADEIA PRINCIPAL POLIMÉRICA**

O polímero substantivo do cabelo da presente invenção  
20 compreende uma cadeia principal polimérica.

A cadeia principal polimérica pode ser, adequadamente, selecionada a partir dos homo- e co-polímeros; polímeros estrela lineares, ramificados, hiper ramificado e multi-braços; polímeros aleatórios e em bloco; e polímeros reticulados.

25 Quaisquer monômeros polimerizáveis podem ser utilizados para formar a cadeia principal polimérica, tal como os monômeros que podem ser polimerizados pelos processos de polimerização de abertura de anel, coordenação, radical, aniônico ou catiônico.

Os monômeros úteis na formação da cadeia principal polimérica incluem os monômeros polimerizáveis etilenicamente insaturados.

Por “polimerizável” entende-se os monômeros que podem ser polimerizados pela reação entre os monômeros para formar uma cadeia polimérica prolongada.

Por “etilenicamente insaturados” entende-se os monômeros que contém pelo menos uma ligação dupla carbono – carbono polimerizável (que pode ser mono-, di-, tri- ou tetra-substituído). Um único monômero ou uma combinação de dois ou mais monômeros podem ser utilizados. Nestes casos, os monômeros são selecionados para satisfazer as exigências físicas e químicas do polímero final.

Os exemplos não limitantes representativos úteis no presente incluem o ácido acrílico protegido e não protegido e o ácido metacrílico e seus sais, ésteres e amidas.

Os sais podem ser derivados de qualquer um dos contra-íons de metal não tóxicos comuns, de amônio ou de amônio substituído.

Os ésteres podem ser derivados da cadeia linear  $C_1$ - $C_{40}$ , ou dos alcoóis ramificados  $C_3$ - $C_{40}$ , ou dos alcoóis carbocíclicos, dos alcoóis polihídricos possuindo de cerca de 2 a cerca de 8 átomos de carbono e de cerca de 2 a cerca de 8 grupos hidroxila (exemplos não limitantes os quais incluem o etileno glicol, propilenoglicol, butilenoglicol, hexilenoglicol, glicerol e 1,2,6-hexanotriol); dos amino alcoóis (os exemplos não limitantes dos quais incluem o aminoetanol, dimetilaminoetanol e o dietilaminoetanol e seus derivados quaternizados); ou dos alcoóis éteres (os exemplos não limitantes dos quais incluem o metoxietanol e o etoxietanol).

As amidas podem ser não substituídas, N-alquila ou N-alquilamino mono-substituídas, ou N,N-dialquila, ou N, N-dialquilamino dissustituído, em que os grupos alquila ou alquilamino podem ser derivados

da cadeia linear  $C_1-C_{40}$ , cadeia ramificada  $C_3-C_{40}$ , ou das porções carbocíclicas  $C_3-C_{40}$ . Em adição, os grupos alquilamino podem ser quaternizados.

Outros monômeros úteis incluem: os ésteres de vinila e alila de cadeia linear  $C_1-C_{40}$ , cadeia ramificada  $C_3-C_{40}$ , ou ácidos carboxílicos carbocíclicos  $C_3-C_{40}$ ; haletos de vinila e alila (por exemplo, cloreto de vinila, cloreto de alila); piridinas substituídas por um ou mais grupos vinila ou alila (por exemplo, piridina de vinila, piridina de alila); cloreto de vinilideno; e hidrocarbonetos possuindo pelo menos uma ligação dupla carbono-carbono insaturada (por exemplo, estireno, alfa-metilestireno, *t*-butilstireno, butadieno, isopreno, ciclo-hexadieno, etileno, propileno, 1-buteno, 2-buteno, isobutileno, *p*-metilstireno); e suas misturas.

Os monômeros preferidos úteis no presente incluem aqueles selecionados a partir do ácido acrílico protegido e não protegido, ácido metacrílico, ácido etacrílico, metil acrilato, etil acrilato, *n*-butil acrilato, iso-butil acrilato, *t*-butil acrilato, 2-etilhexil acrilato, decil acrilato, octil acrilato, metil metacrilato, etil metacrilato, *n*-butil metacrilato, iso- butil metacrilato, *t*-butil metacrilato, 2-etilhexil metacrilato, decil metacrilato, metil etacrílico, etil etacrílico, *n*-butil etacrílico, iso-butil etacrílico, *t*-butil etacrílico, 2-etilhexil etacrílico, decil etacrílico, 2,3-dihidroxiopropil acrilato, 2,3-dihidroxiopropil metacrilato, 2-hidroxietil acrilato, 2-hidroxiopropil acrilato, hidroxipropil metacrilato, gliceril monoacrilato, gliceril monoetacrílico, glicidil metacrilato, glicidil acrilato, acrilamida, metacrilamida, etacrilamida, *N*-metil acrilamida, *N,N*-dimetil acrilamida, *N,N*-dimetil metacrilamida, *N*-etil acrilamida, *N*-isopropil acrilamida, *N*-butil acrilamida, *N*-*t*-butil acrilamida, *N,N*-di-*n*-butil acrilamida, *N,N*-dietilacrilamida, *N*-octil acrilamida, *N*-octadecil acrilamida, *N,N*-dietilacrilamida, *N*-fenil acrilamida, *N*-metil metacrilamida, *N*-etil metacrilamida, *N*-dodecil metacrilamida, *N,N*-dimetilaminoetil acrilamida, *N,N*-dimetilaminoetil acrilamida quaternizado, *N,N*-dimetilaminoetil metacrilamida, *N,N*-

dimetilaminoetil metacrilamida quaternizada, N,N-dimetilaminoetil acrilato, N,N-dimetilaminoetil metacrilato, N,N-dimetilaminoetil acrilato quaternizada, N,N-dimetilaminoetil metacrilato quaternizado, 2-hidroxietil acrilato, 2-hidroxietil metacrilato, 2-hidroxietil etacrilato, gliceril acrilato, 2-metoxietil acrilato, 2-metoxietil metacrilato, 2-metoxietil etacrilato, 2-etoxietil acrilato, 2-etoxietil metacrilato, 2-etoxietil etacrilato, ácido maléico, anidrido maléico e seus meio ésteres, ácido fumárico, ácido itacônico, anidrido itacônico e seus meio ésteres, ácido crotônico, ácido angélico, cloreto de dialildimetil amônio, vinil pirrolidona, vinil imidazol, metil vinil éter, metil vinil cetona, maleimida, vinil piridina, vinil furano, sulfonate de estireno, álcool alílico, citrato de alila, tartrato de alila, acetato de vinila, álcool vinílico, vinil caprolactama e suas misturas.

Os monômeros particularmente preferidos são os mono-ésteres derivados do ácido acrílico ou metacrílico e um glicol, em particular, o etileno glicol e, em especial, seus mono-éster de ácido acrílico (isto é, o acrilato de 2-hidroxietila). Tais monômeros servem facilmente para a adição de pelo menos uma cadeia lateral que é formada a partir de um grupo direcionador da fibra de cabelo. Em particular, eles podem ser utilizados para a fabricação dos polímeros substantivo do cabelo que compreendem uma cadeia principal polimérica que contém pelo menos uma cadeia lateral que compreende um grupo catecol, dita cadeia lateral sendo ligada covalentemente à cadeia principal polimérica.

Os monômeros úteis na formação da cadeia principal polimérica também incluem os monômeros de organossiloxano polimerizáveis.

Conseqüentemente, a cadeia principal polimérica pode incluir adequadamente uma cadeia de unidades monoméricas de fórmula  $-\text{SiR}_2-\text{O}-$ , em que cada grupo R é selecionado independentemente dos radicais de hidrocarboneto  $\text{C}_1-\text{C}_{18}$  monovalentes, opcionalmente, substituídos, lineares ou ramificados.

Os exemplos dos radicais monovalentes, não substituídos são os radicais alquila, tais como o radical metila, etila, n-propila, iso-propila, n-butila, iso-butila, terc-butila, n-pentila, iso-pentila, neo-pentila e terc-pentila; radicais alcóxi, tais como o radical metóxi, etóxi, n-propóxi, iso-propóxi, n-butóxi, iso-butóxi, *terc*-butóxi, n-pentóxi, iso-pentóxi, neo-pentóxi e *terc*-pentóxi; radicais hexila, tais como o radical n-hexila; radicais alquenila, tais como o radical vinila, alila, 5-hexenila, 4-vinilciclohexila e o 3-norbornenila; radicais cicloalquila, tais como o radical ciclopentila, ciclohexila, 4-etilciclohexila e cicloheptila; radicais norbornila e radicais metilciclohexila; radicais arila, tais como o radical fenila, bifenilila, naftila, antrila e fenantrila; radicais alcarila, tais como o radical o-, m- e p-tolila, radicais xilila e etilfenila; e radicais aralquila, tais como os radicais benzila, estirila e feniletila.

Os exemplos de radicais monovalentes substituídos são os radicais de hidrocarboneto halogenados, tais como o radical clorometila, 3-cloropropila, 3-bromopropila, 3,3,3-trifluoropropila e 5,5,5,4,4,3,3-heptafluoropentila e o radical clorofenila, diclorofenila e trifluorotolila; radicais mercaptoalquila, tais como o radical 2-mercaptoetial e 3-mercaptopropila; radicais cianoalquila, tal como o radical 2-cianoetila e 3-cianopropila; radicais aminoalquila, tal como o radical 3-aminopropila, N-(2-aminoetila)-3-aminopropila e N-(2-aminoetila)-3-amino-(2-metil) propil; radicais aminoarila, tal como o radical aminofenila; radicais aciloxialquila, tal como o radical 3-acriloxipropila e 3-metacriloxipropila; e os radicais hidroxialquila, tal como o radical hidroxipropila.

Os radicais monovalentes preferidos são independentemente selecionados a partir dos radicais alquila C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub> não substituídos ou substituídos ou o radical fenila, em particular, o radical metila, etila, propila ou fenila.

As misturas de quaisquer dos monomeros descritos acima podem ser utilizadas para formar a cadeia principal polimérica.

A cadeia principal polimérica também poderia ser formada a partir do, ou derivado dos materiais poliméricos de ocorrência natural, tal como as proteínas, os polissacarídeos, os celulósicos e os celulósicos modificados, amido e amidos modificados, gomas xantana e gomas guar.

5

#### CADEIA LATERAL (A)

O polímero substantivo do cabelo da presente invenção compreende pelo menos uma cadeia lateral (a) que é formada a partir de um grupo direcionador da fibra de cabelo que está ligado covalentemente à cadeia principal polimérica.

10

O grupo direcionador da fibra de cabelo é uma espécie não catiônica que é capaz de interagir especificamente com a proteína de superfície da fibra de cabelo em uma interação não covalente possuindo uma energia de ligação que varia de 0,5 a 3 Kcal/mol, quando a composição é aplicada no cabelo.

15

Os exemplos das interações não covalentes apropriadas incluem as interações de ligação de van der Waals, ligação pi e de hidrogênio.

O grupo direcionador da fibra de cabelo é um grupo que é capaz de interagir especificamente com a proteína de superfície da fibra de cabelo em uma interação de ligação de hidrogênio possuindo uma energia de ligação que varia de 1 a 3 Kcal/mol, quando a composição é aplicada no cabelo.

20

Os grupos direcionadores da fibra de cabelo incluem os grupos amino livres e os grupos hidroxila fenólicos livres.

Os materiais ilustrativos que podem ser ligados à cadeia principal polimérica para introduzir os grupos amino livre incluem as amina alquila (por exemplo, 1,3-diaminopropano, 1,6-hexanodiamina, etileno diamina, dietilenotriamina), amina de hidrocarboneto insaturadas (por exemplo, alilamina), amina hidróxi (por exemplo, etanolamina, hidroxiamina), amidinas (por exemplo, melamina), iminas (por exemplo, polietilenoimina), aminoácidos

25

(por exemplo, triptofano), poliaminas, poliamidas, alcalóides e suas misturas.

Um exemplo preferido é o triptofano de aminoácido. Isto pode fornecer uma força de ligação superior às proteínas de superfície da fibra de cabelo.

5 Os materiais ilustrativos que podem ser ligados à cadeia principal polimérica para introduzir os grupos hidroxila fenólicos livres incluem a dopamina (isto é, cloreto de 3,4-dihidroxifeniletilamina), tiramina (cloreto de 4-hidroxifeniletilamina), DOPA (3,4-dihidroxifenil-L-alanina), 2-aminofenol, 3-aminofenol, 4-aminofenol, ácido caféico, catecol, 4-metilcatecol, ácido 4-  
10 hidroxicinâmico, ácido 4-hidróxi-3-metoxicinâmico, ácido 4-hidróxi-3,5-dimetóxicinâmico, tanino, flavonóides, lignina e poli(4-vinilfenol).

Os exemplos preferidos são os grupos fenólicos que incluem dois grupos hidroxila fenólicos em uma posição orto com relação entre si no anel aromático (por exemplo, um grupo catecol). Particularmente, os exemplos  
15 preferidos são os grupos fenólicos que incluem dois grupos hidroxila fenólicos na posição 3,4 no anel aromático. Isto pode fornecer uma força de ligação superior à proteínas de superfície da fibra de cabelo.

As misturas de quaisquer dos materiais descritos acima podem ser utilizadas para introduzir os grupos direcionadores da fibra de cabelo para a  
20 cadeia principal polimérica.

De modo a otimizar a interação entre o grupo direcionador da fibra de cabelo e a proteína de superfície da fibra de cabelo, em certas circunstâncias pode ser vantajoso introduzir um espaçador flexível entre a cadeia principal polimérica e o grupo direcionador da fibra de cabelo. Isto é  
25 porque o impedimento estérico pode inibir a interação entre o grupo direcionador da fibra de cabelo e a proteína de superfície da fibra de cabelo, caso o grupo direcionador da fibra de cabelo estiver em grande proximidade com a cadeia principal polimérica.

Os espaçadores flexíveis apropriados podem ser selecionados a partir dos seguintes grupos orgânicos divalentes:

-  $R^1 - C(O) - O -$ ;

-  $R^1 - O - C(O) - O -$ ;

5 -  $R^1 - C(O) - N(R^2) -$ ;

-  $R^1 - O - C(O) - N(R^2) -$ ; ou

-  $R^1 - N(R^2) - C(O) - N(R^3) -$ ;

- em que  $R^1$  é um radical de hidrocarboneto divalente, opcionalmente substituído, linear ou ramificado  $C_1-C_{18}$ , e

10 -  $R^2$  e  $R^3$  são independentemente selecionados a partir dos radicais de hidrocarboneto monovalente, opcionalmente substituído, linear ou ramificado  $C_1-C_{18}$ .

Os exemplos de radicais monovalentes e não substituídos são os radicais alquila, tais como o radical metila, etila, n-propila, iso-propila, n-butila, iso-butila, *terc*-butila, n-pentila, iso-pentila, neo-pentila e *terc*-pentila; radicais alcóxi, tais como o radical metóxi, etóxi, n-propóxi, iso-propóxi, n-butóxi, iso-butóxi, *terc*-butóxi, n-pentóxi, iso-pentóxi, neo-pentóxi e *terc*-pentóxi; radicais hexila, tal como o radical n-hexila; radicais alquenila, tais como os radicais vinila, allila, 5-hexenila, 4-vinilciclohexila e o radical 3-norbornenila; radicais cicloalquila, tais como os radicais ciclopentila, ciclohexila, 4-etilciclohexila e cicloheptila; radicais norbornila e radicais metilciclohexila; radicais arila, tais como os radicais fenila, bifenilila, naftil, antrila e fenantrila; radicais alcarila, tal como o radical o-, m- e p-tolila, radicais xilila e radical etilfenila; e radicais aralquila, tais como os radicais benzila, estirila e feniletila.

25 Os exemplos de radicais substituídos são os radicais de hidrocarboneto halogenados, tais como o radical clorometila, 3-cloropropila, 3-bromopropila, 3,3,3-trifluoropropila e 5,5,5,4,4,3,3-heptafluoropentila e o radical clorofenila, diclorofenila e trifluorotolila; radicais mercaptoalquila, tais como o

radical 2-mercaptoetila e 3-mercaptopropila; radicais cianoalquila, tais como o radical 2-cianoetila e 3-cianopropila; radicais aminoalquila, tais como os radicais 3-aminopropila, N-(2-aminoetil)-3-aminopropila e N-(2-aminoetil)-3-amino-(2-metil)propila; radicais aminoarila, tais como o radical aminofenila; radicais aciloxialquila, tal como o radical 3-acriloxipropila e 3-metacriloxipropila; e radicais hidroxialquila, tal como o radical hidroxipropila.

Os radicais monovalentes preferidos são independentemente selecionados a partir dos radicais alquila  $C_1$ - $C_6$  não substituído ou substituído ou o radical fenila, em particular, o radical metila, etila, propila ou fenila.

Os exemplos de radicais de hidrocarboneto divalentes são os radicais alquilenos saturados lineares ou ramificados, tal como o radical metileno e etileno, bem como o propileno, butileno, pentileno, hexileno, ciclohexileno e octadecileno; radicais alcóxialquilenos, tal como o radical metoxietileno e etoxietileno; radicais insaturados alquilenos ou arílenos, tal como o radical hexenileno e os radicais fenílenos; radicais alcarílenos, tal como o radical metilfenileno e etilfenileno, e radicais alcóxiarílenos, tal como o radical metoxifenileno e etoxifenileno. O radical de hidrocarboneto divalente  $R^1$  também pode ser interrompido por radicais divalentes, ligados aos átomos de carbono em ambos os lados, tal como  $-O-$ ,  $-C(O)O-$ ,  $-O(O)C-$ ,  $-CONR^4-$ ,  $-NR^4C(O)-$  e  $-C(O)-$ , em que  $R^4$  é hidrogênio ou um radical de hidrocarboneto  $C_1$ - $C_{18}$  monovalente, opcionalmente substituído, linear ou ramificado, conforme descrito acima.

Os radicais divalentes preferidos são os radicais alquilenos, de preferência, ligados covalentemente a ambos a cadeia principal polimérica e o grupo direcionador da fibra de cabelo pela funcionalidade éster.

Os polímeros substantivos do cabelo preferidos compreendem ambos um espaçador flexível entre a cadeia principal polimérica e o grupo direcionador da fibra de cabelo e um grupo direcionador da fibra de cabelo que

é um grupo catecol. É particularmente preferido que as orto hidroxilas do grupo catecol estejam nas posições 3,4 com relação à ligação do grupo catecol com o espaçador flexível.

Os polímeros substantivos do cabelo particularmente preferidos são os ésteres parciais de poli(hidroxietilacrilato) e poli (hidroxietilmetacrilato) com ácido 3,4-dihidroxibenzóico. Os polímeros substantivos do cabelo especialmente preferidos são os ésteres parciais de poli(hidroxietilacrilato) com o ácido 3,4-hidroxibenzóico. Em tais polímeros de hidroxietilacrilato e hidroxietilmetacrilato, o grau de esterificação com o ácido 3,4-hidroxibenzóico é, de preferência, de 1 a 50, de maior preferência, de 5 a 35 e, de maior preferência, ainda, de 10 a 20% em mol. O peso molecular de tais polímeros é, de preferência, de 1.000 a 1.000.000, de maior preferência, de 1.000 a 500.000 e, de maior preferência, ainda, de 10.000 a 100.000.

#### **CADEIA LATERAL (B)**

Em algumas realizações, é preferido que o polímero substantivo do cabelo inclua pelo menos uma cadeia lateral que é diferente da cadeia lateral (a) e que compreende um agente de benefício do cabelo.

Os exemplos dos agentes de benefício do cabelo típicos incluem os agentes condicionadores do cabelo, (tais como umectantes, amaciantes e lubrificantes de cutícula), agentes colorantes do cabelo, compostos antimicrobianos, compostos absorvedores do UV, fluorescentes, agentes alisadores do cabelo (tal como agentes de reparo da fibra ou agentes de reconstrução da fibra), antioxidantes, perfumes e suas misturas.

Um espaçador flexível, tal conforme descrito acima também pode ser introduzido entre a cadeia principal polimérica e o material que é ligado à cadeia principal polimérica para introduzir o agente de benefício do cabelo.

#### **FABRICAÇÃO**

O polímero substantivo do cabelo pode ser fabricado utilizando as

técnicas de polimerização conhecidas pelos técnicos no assunto.

Em uma técnica apropriada, uma cadeia principal do polímero pré-formado pode ser quimicamente modificada pela introdução de grupos reativos, permitindo deste modo a ligação da cadeia principal às cadeias laterais (a) e, opcionalmente, (b) conforme descrito acima. A escolha dos grupos reativos pode ser selecionada pelo técnico no assunto de acordo com a química da reação de modificação. Os exemplos dos grupos reativos são os grupos alílicos, alfa-olefina, ácido, anidro, amina e isocianato.

Alternativamente, o polímero substantivo do cabelo pode ser construído pela reação direta dos “blocos de construção” monoméricos polimerizáveis, pelo menos algum dos quais compreende os grupos das cadeias laterais (a) e, opcionalmente, (b) conforme descrito acima.

O documento WO 03/008376 descreve uma via para a conjugação das porções DOPA com os sistemas poliméricos, tais como o poli(etileno glicol) ou o poli(óxido de alquilenos).

A síntese de um polímero contendo 3,4-dihidroxistireno pela polimerização dos monômeros de vinila aromáticos utilizando uma técnica de polimerização radical é descrita por Yang et al., *Macromol. Rapid Commun.* 19, 241 – 246 (1998).

### COMPOSIÇÕES

A quantidade total do polímero substantivo do cabelo nas composições de tratamento do cabelo da presente invenção varia, em geral, de 0,1 a 5%, de preferência, de 0,15 a 3%, de maior preferência, de 0,2 a 2% em peso total do polímero substantivo do cabelo com base no peso total da composição.

As composições para o tratamento do cabelo de acordo com a presente invenção podem, adequadamente, assumir a forma de xampus, condicionadores, sprays, mousses, óleos, produtos de modelagem, incluindo

produtos sem enxágüe, produtos colorantes do cabelo ou loções.

As composições de acordo com a presente invenção são, de preferência, formuladas como produtos para o tratamento do cabelo e, subsequente, para enxágüe.

5 Um componente que está presente em todas as composições de acordo com a presente invenção é um material veículo cosmeticamente aceitável, tal como água, tipicamente, em um nível de 50 a 90% em peso da composição.

10 Um perfume ou fragrância é um componente que está, de preferência, presente em todas as composições de acordo com a presente invenção, tipicamente, em um nível de 0,1 a 5% em peso da composição.

#### **COMPOSIÇÕES DE XAMPU**

Uma composição para o tratamento do cabelo particularmente preferida de acordo com a presente invenção é uma composição de xampu.

15 Tal composição de xampu irá compreender um ou mais tensoativos de limpeza que são cosmeticamente aceitáveis e apropriados para a aplicação tópica no cabelo. Os tensoativos podem ainda estar presentes como emulsificadores.

20 Os tensoativos de limpeza apropriados são selecionados a partir dos tensoativos aniônicos, anfóteros e zwitteriônicos e suas misturas.

#### **TENSOATIVO DE LIMPEZA ANIÔNICO**

25 As composições de xampu de acordo com a presente invenção irão tipicamente compreender um ou mais tensoativos de limpeza aniônicos que são cosmeticamente aceitáveis e apropriados para a aplicação tópica no cabelo.

Os exemplos de tensoativos de limpeza aniônicos apropriados são os sulfatos de alquila, sulfatos de alquil éter, sulfonatos de alcarila, isetionatos de alcanoíla, succinatos de alquila, sulfosuccinatos de alquila,

sarcosinatos de N-alquila, fosfatos de alquila, fosfatos de alquil éter, carboxilatos de alquil éter, carboxilatos de alquil éster e sulfonatos de alfa-olefina, especialmente seus sais de sódio, magnésio, amônio e mono-, di- e trietanolamina. Os grupos alquila e acila contêm, em geral, de 8 to 18 átomos de carbono e podem ser insaturados. Os sulfatos de alquil éter, fosfatos de alquil éter e carboxilatos de alquil éter podem conter de 1 a 10 unidades de óxido de etileno ou óxido de propileno por molécula.

Os tensoativos de limpeza aniônicos típicos para a utilização nas composições de xampu da presente invenção incluem o oleil sulfo succinato de sódio, lauril sulfosuccinato de amônio, lauril sulfato de amônio, cocoil isetionato de sódio, lauril isetionato de sódio e N-lauril sarcosinato de sódio. Os tensoativos aniônicos de maior preferência são o lauril sulfato de sódio, lauril éter sulfato de sódio (n) EO, (em que n é de 1 a 3), lauril sulfato de amônio e lauril éter sulfato de amônio (n) EO, (em que n é de 1 a 3).

O peso total do tensoativos de limpeza aniônico nas composições de xampu da presente invenção está, em geral, de 5 a 30, de preferência, de 6 a 20, de maior preferência, de 8 a 16% em peso da composição.

#### CO-TENSOATIVO

A composição de xampu pode, opcionalmente, incluir os co-tensoativos, de preferência, um tensoativos anfótero ou zwitteriônico, que pode ser incluído em uma quantidade que varia de 0 a cerca de 8, de preferência, de 1 a 4% em peso da composição.

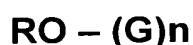
Os exemplos de tensoativos anfótero e zwitteriônico incluem as alquil betaínas, alquil amidopropil betaínas, alquil sulfobetaínas (sultaínas), alquil glicinatos, alquil carboxiglicinatos, alquil anfopropionatos, alquilanfoglicinatos, alquil amidopropil hidroxisultaínas, acil tauratos e acil glutamatos, em que os grupos alquila e acila possuem de 8 a 19 átomos de carbono. Os tensoativos anfótero ou zwitteriônico para a utilização em xampus

da presente invenção incluem o óxido de lauril amina, cocodimetil sulfopropil betaína e, de preferência, lauril betaína, cocamidopropil betaína e cocamfopropionato de sódio.

5 Outro co-tensoativo preferido é um tensoativos não iônico, que pode ser incluído em uma quantidade de varia de 0 a 8, de preferência, de 2 a 5% em peso da composição.

Por exemplo, os tensoativos não iônicos representativos que podem ser incluídos nas composições de xampu da presente invenção incluem os produtos de condensação dos alcoóis ou fenóis de cadeia linear ou  
10 ramificado, primário ou secundário, alifático ( $C_8$ - $C_{18}$ ) com óxidos de alquilenos, geralmente óxido de etileno e geralmente possuindo de 6 a 30 grupos de óxido de etileno.

Os tensoativos não iônicos adicionais que podem ser incluídos nas composições de xampu da presente invenção são os alquil poliglicosídeos  
15 (APGs). Tipicamente, o APG é um que compreende um grupo alquila ligado (opcionalmente por meio de um grupo ponte) a um bloco de um ou mais grupos glicosila. Os APGs preferidos são definidos pela seguinte fórmula:



em que R é grupo alquila ou alquenila  $C_5$  a  $C_{20}$  de cadeia linear  
20 ou ramificada, G é um grupo sacarídeo e n é de 1 a 10.

Outros tensoativos não iônicos derivados de açúcar que podem ser incluídos em composições de xampu de acordo com a presente invenção incluem as amidas de ácidos graxos polihidróxi ( $C_1$ - $C_6$ ) N-alquila  $C_{10}$ - $C_{18}$ , tais como as N-metil glucamidas  $C_{12}$ - $C_{18}$ , conforme descrito, por exemplo, nos  
25 documentos WO 92/06154 e US 5.194.639, e as N-alcóxi poli-hidróxi amidas de ácidos graxos, tais como  $C_{10}$ - $C_{18}$  N-(3-metoxipropil) glucamida.

A composição de xampu pode também incluir opcionalmente um ou mais cotensoativos catiônicos incluídos em quantidade que varia de 0,01 a

10, de maior preferência de 0,05 a 5, de preferência superior de 0,05 a 2% em peso da composição. Os tensoativos catiônicos úteis são descritos no presente com relação às composições condicionadoras.

5 A quantidade total de tensoativo (incluindo qualquer cotensoativo e/ou qualquer emulsificante) nas composições de xampu de acordo com a presente invenção é, de preferência, de 5 a 50, de maior preferência, de 5 a 30, de maior preferência, ainda, de 10 a 25% em peso da composição.

#### **POLÍMERO CATIÔNICO**

10 A composição de xampu pode, opcionalmente, incluir o(s) polímero(s) catiônico(s). Os polímeros catiônicos apropriados para a utilização nas composições de xampu da presente invenção são os mesmos que aqueles descritos acima.

15 O polímero catiônico geralmente estará presente nas composições, de acordo com a presente invenção, em níveis de 0,01 a 5, de preferência, de 0,05 a 1, de maior preferência, de 0,08 a 0,5% em peso do total da composição.

#### **COMPOSIÇÕES CONDICIONADORAS**

20 Outra forma preferida para a composição para o tratamento do cabelo de acordo com a presente invenção é um condicionador para o tratamento do cabelo (tipicamente após o xampu) e um enxágue subsequente.

#### **TENSOATIVO CONDICIONADOR**

As composições condicionadoras normalmente compreendem um ou mais tensoativos condicionadores que são cosmeticamente aceitáveis e apropriados para aplicação tópica nos cabelos.

25 Os tensoativos condicionadores apropriados são selecionados a partir de tensoativos catiônicos, utilizados isoladamente ou em mistura.

Os tensoativos catiônicos úteis em composições de acordo com a presente invenção possuem porções hidrofílicas de amônio quaternário ou

amino que possuem carga positiva quando dissolvidas na composição aquosa da presente invenção.

Exemplos de tensoativos catiônicos apropriados são aqueles que correspondem à fórmula geral:



em que R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub>, R<sub>3</sub> e R<sub>4</sub> são selecionados independentemente a partir de (a) grupo alifático de 1 a 22 átomos de carbono ou (b) um grupo aromático, alcóxi, polioxialquilenos, alquilamido, hidroxialquila, arila ou alquilarila que contém até 22 átomos de carbono; e X é ânion formador de sais, tal como os selecionados a partir de radicais halogênio (tais como cloreto e brometo), acetato, citrato, lactato, glicolato, fosfato, nitrato, sulfato e alquilsulfato.

Os grupos alifáticos podem conter, além de átomos de carbono e hidrogênio, ligações éter e outros grupos tais como grupos amino. Os grupos alifáticos de cadeia mais longa, tais como os de cerca de 12 carbonos ou mais, podem ser saturados ou insaturados.

Os tensoativos catiônicos de maior preferência para as composições condicionadoras da presente invenção são os compostos de amônio quaternário de monoalquila nos quais o comprimento da cadeia alquila é de C<sub>16</sub> a C<sub>22</sub>.

Exemplos de tensoativos catiônicos apropriados incluem os compostos de amônio quaternário, particularmente os compostos de trimetila quaternários.

Os compostos de amônio quaternário preferidos incluem o cloreto de cetiltrimetilamônio, cloreto de beheniltrimetilamônio (BTAC), cloreto de cetilpiridínio, cloreto de tetrametilamônio, cloreto de tetraetilamônio, cloreto de octiltrimetilamônio, cloreto de dodeciltrimetilamônio, cloreto de hexadeciltrimetilamônio, cloreto de octildimetilbenzilamônio, cloreto de decildimetilbenzilamônio, cloreto de estearildimetilbenzilamônio, cloreto de

didodecildimetilamônio, cloreto de dioctadecildimetilamônio, cloreto de sebotrimetilamônio, cloreto de cocotrimetilamônio, cloreto de PEG-2 oleilamônio e seus sais, em que o cloreto é substituído por halogênio (tal como brometo), acetato, citrato, lactato, glicolato, fosfato, nitrato, sulfato ou alquilsulfato. Os tensoativos catiônicos apropriados adicionais incluem os materiais que possuem as designações CTFA de Quaternium-5, Quaternium-31 e Quaternium-18. As misturas de quaisquer dos materiais acima também podem ser apropriadas. O tensoativo catiônico particularmente útil para a utilização nos condicionadores capilares da presente invenção é o cloreto de cetiltrimetilamônio, disponível comercialmente, por exemplo, como Genamin CTAC, antiga Hoechst Celanese e Arquad 16/29 fornecido pela Akzo Nobel, e o cloreto de beheniltrimetilamônio (BTAC), tal como o Genamin KDM-P fornecido pela Clariant. Estes podem ser os mesmos, mas são em adição e separado de quaisquer compostos de amônio quaternário que podem ser utilizados como molécula orgânica com carga.

Os sistemas catiônicos apropriados adicionais são as aminas graxas primárias, secundárias e terciárias utilizadas com combinação com um ácido para fornecer as espécies catiônicas. Estes são os mesmos, mas são em adição e separado de quaisquer aminas e ácidos que podem ser utilizados como molécula orgânica com carga. Os grupos alquila de tais aminas contêm, de preferência, de 12 a 22 átomos de carbono e podem ser substituídos ou não substituídos.

São particularmente úteis aminas graxas terciárias amido-substituídas, particularmente as aminas terciárias que contêm uma cadeia alquenila ou alquila C<sub>12</sub> a C<sub>22</sub>. Essas aminas, úteis no presente, incluem a

|                                |                               |
|--------------------------------|-------------------------------|
| estearamidopropildimetilamina, | estearamidopropildietilamina, |
| estearamidoetildietilamina,    | estearamidoetildimetilamina,  |
| palmitamidopropildimetilamina, | palmitamidopropildietilamina, |

palmitamidoetildietilamina, palmitamidoetildimetilamina,  
 behenamido propildimetilamina, behenamido propildietilamina,  
 behenamidoetildietilamina, behenamidoetildimetilamina,  
 raquidamido propildimetilamina, araquido amidopropildietilamina,  
 5 raquidamidoetildietilamina, araquidamidoetildimetilamina e  
 dietilaminoetilestearamida.

Também são úteis a dimetilestearamina, dimetilsojamina,  
 sojamina, miristilamina, tridecilamina, etilestearilamina, N-sebopropano  
 diamina, estearilamina etoxilada (com 5 mols de óxido de etileno), di-  
 10 hidroxietilestearilamina e araquidil behenilamina.

Conforme descrito anteriormente, estas aminas são tipicamente  
 utilizadas em combinação com ácido para fornecer as espécies catiônicas. O  
 ácido preferido útil no presente inclui o ácido L-glutâmico, ácido láctico, ácido  
 clorídrico, ácido málico, ácido succínico, ácido acético, ácido fumárico, ácido  
 15 tartárico, ácido cítrico, cloridrato L-glutâmico e suas misturas; de maior  
 preferência, o ácido L-glutâmico, ácido láctico e ácido cítrico. Os tensoativos de  
 amina catiônica incluídos entre os úteis na presente invenção são descritos na  
 patente US 4.275.055 de Nachtigal et al., depositada em 23 de junho de 1981.

A razão molar entre aminas protonáveis e  $H^+$  do ácido é  
 20 preferencialmente de cerca de 1:0,3 a 1:1,2, de maior preferência cerca de  
 1:0,5 a cerca de 1:1,1.

Nos condicionadores da presente invenção, o nível de tensoativo  
 catiônico é, de preferência, de 0,01 a 10, de maior preferência de 0,05 a 5, de  
 maior preferência, ainda, de 0,1 a 2% em peso do total da composição.

25

#### **MATERIAIS GRAXOS**

As composições condicionadoras da presente invenção, de  
 preferência, compreendem ainda os materiais graxos. Acredita-se que o uso  
 combinado de materiais graxos e tensoativos catiônicos nas composições

condicionadoras seja especialmente vantajoso, por levar à formação de uma fase lamelar estruturada ou cristal líquida, na qual o tensoativo catiônico é disperso.

Por “material graxo”, indica-se álcool graxo, álcool graxo alcoxilado, ácido graxo ou suas misturas.

De preferência, a cadeia alquila do material graxo é totalmente saturada.

Os materiais graxos representativos compreendem de 8 a 22 átomos de carbono, de maior preferência de 16 a 22. Os exemplos de alcoóis graxos apropriados incluem o álcool cetílico, álcool estearílico e suas misturas. O uso desses materiais também é vantajoso por contribuírem com as propriedades condicionadoras gerais de composições da presente invenção.

Os alcoóis graxos alcoxilados (tais como etoxilados ou propoxilados) possuindo de cerca de 12 a cerca de 18 átomos de carbono na cadeia alquila podem ser utilizados no lugar ou em adição aos próprios alcoóis graxos. Os exemplos apropriados incluem o etileno glicol cetil éter, polioxietileno (2) estearil éter, polioxietileno (4) cetil éter e suas misturas.

O nível de material de álcool graxo em condicionadores da presente invenção é adequadamente de 0,01 a 15, preferencialmente de 0,1 a 10 e, de maior preferência, de 0,1 a 5% em peso da composição total. A razão em peso entre tensoativo catiônico e álcool graxo é adequadamente de 10:1 a 1:10, de preferência, de 4:1 a 1:8, de maior preferência, de 1:1 a 1:7, por exemplo, 1:3.

#### **OUTROS COMPONENTES**

Em uma realização preferida, a composição para o tratamento do cabelo, especialmente se for uma composição de xampu, ainda compreende de 0,1 a 5% de um agente de suspensão, em peso da composição total. Os agentes de suspensão apropriados são selecionados a partir dos ácidos

poliacrílicos, polímeros reticulados do ácido acrílico, copolímeros do ácido acrílico com um monômero hidrofóbico, copolímeros dos monômeros contendo ácido carboxílico e ésteres acrílicos, copolímeros reticulados do ácido acrílico e ésteres acrilatos, gomas heteropolissacarídeos e derivados de acila de cadeia longa cristalina. O derivado de acila de cadeia longa é desejavelmente selecionado a partir do estearato de etileno glicol, alcanolamidas de ácidos graxos possuindo de 16 a 22 átomos de carbono e suas misturas. O distearato glicol e o polietileno glicol 3 distearato são, de preferência, derivados de acila de cadeia longa. O ácido poliacrílico está disponível comercialmente como Carbopol 420, Carbopol 488 ou Carbopol 493. Os polímeros de ácido acrílico reticulados com um agente polifuncional também podem ser utilizados, eles estão disponíveis comercialmente como Carbopol 910, Carbopol 934, Carbopol 941 e Carbopol 980. Um exemplo de um copolímero apropriado de um ácido carboxílico contendo um monômero e ésteres de ácido acrílico é o Carbopol 1342. Todos os materiais de Carbopol (marca comercial) estão disponíveis pela Goodrich.

Os polímeros reticulados apropriados de ácido acrílico e ésteres de acrilato são o Pemulen TR1 ou o Pemulen TR2. Uma goma de heteropolissacarídeo apropriada é a goma xantana, por exemplo, aquela disponível como Kelzan mu.

#### **COMPOSIÇÕES EM GERAL**

As composições da presente invenção podem conter quaisquer outros ingredientes normalmente utilizados nas formulações para o tratamento do cabelo, incluindo os óleos de condicionamento do cabelo de silicone ou não silicone adicionais. Estes outros ingredientes podem incluir os modificadores de viscosidade, conservantes, agentes colorantes, polióis, tais como a glicerina e o polipropileno glicol, agentes quelantes, tais como o EDTA, antioxidantes, fragrâncias, antimicrobianos e filtros solares. Cada um destes ingredientes

estará presente em uma quantidade eficaz para realizar este propósito. Em geral, estes ingredientes opcionais estão incluídos individualmente em um nível de até 5% em peso da composição total.

### EXEMPLOS

#### 5     **ABSORÇÃO E SUBSTANTIVIDADE DOS ISÔMEROS DE DIHIDROXIBENZENO NO CABELO HUMANO**

Os experimentos foram realizados para investigar a absorção e substantividade dos três isômeros de dihidroxibenzeno no cabelo humano. O método experimental era conforme segue:

10             As colunas de vidro foram carregadas com uma massa conhecida de cabelo de uma fonte comum. As soluções de cada um dos três isômeros de dihidroxibenzeno foram preparadas precisamente utilizando uma massa conhecida de dihidroxibenzeno e uma mistura de etanol/ água como solvente. um solvente branco (não contendo dihidroxibenzeno) foi incluído na matriz  
15     experimental. Um volume conhecido de solução foi então pipetado em uma coluna com o cabelo e o eluente coletado em um frasco limpo de peso conhecido que foi, então, tampado firmemente e colocado em um lado. Um volume conhecido de etanol foi então pipetado na coluna para enxaguar o cabelo e o eluente foi novamente coletado em um recipiente limpo de peso  
20     conhecido. Este processo foi repetido duas vezes e o frasco de coleta foi tampado e guardado.

Cálculos da absorção: o frasco contendo o eluente da introdução inicial de dihidroxibenzeno foi destampado e o solvente foi removido por evaporação sob nitrogênio. O peso seco do frasco foi medido, permitindo um  
25     cálculo do peso do soluto coletado no frasco. O peso do soluto coletado no frasco controle (o frasco utilizado para coletar o eluente do solvente branco) foi subtraído de todos os dados, fornecendo o peso de dihidroxibenzeno eluído da coluna. Este foi subtraído do peso conhecido de dihidroxibenzeno presente na

solução inicial, permitindo um cálculo do peso de dihidroxibenzeno retido no cabelo após a eluição inicial. Este é expresso como uma porcentagem na coluna de 'Absorção' na tabela abaixo.

Cálculos de substantividade: o frasco contendo o eluente de enxágue de 3x etanol/ água (mistura de 50:50) foi destampado e o solvente removido por evaporação sob nitrogênio. O peso seco do frasco foi medido, permitindo o cálculo do peso do soluto coletado no frasco. O peso do soluto coletado no frasco controle (o frasco utilizado para coletar o eluente do solvente branco) foi subtraído de todos os dados, fornecendo o peso do dihidroxibenzeno eluído de cada coluna durante o enxágue. Isto foi subtraído do peso conhecido do dihidroxibenzeno presente na solução inicial menos a quantidade conhecida que foi eluída diretamente da coluna, permitindo um cálculo do peso de dihidroxibenzeno retido no cabelo após o enxágue. Isto é expresso como uma porcentagem na coluna 'Substantividade' na Tabela 1 abaixo.

**TABELA 1**

| Isômero de dihidroxibenzeno         | Absorção no cabelo<br>(%) | Substantividade<br>no cabelo (%) |
|-------------------------------------|---------------------------|----------------------------------|
| 1,2 Dihidroxibenzeno (catecol)      | 91                        | 88                               |
| 1,3 Dihidroxibenzeno (resorcinol)   | 30                        | 17                               |
| 1,4 Dihidroxibenzeno (hidroquinona) | 33                        | 7                                |

Os dados mostram claramente que o catecol é muito mais substantivo no cabelo humano do que um de seus monômeros. Isto é especialmente verdadeiro para a substantividade, que foi medida após o enxágue.

#### **PREPARAÇÃO DO POLI (2-HIDROXIETIL ACRILATO) (PHEA)**

**Materiais:**

O 2-hidroxietil acrilato (HEA) (96%, antiga TCI) foi purificado pela

extração com n-hexano 10 vezes (para remover a impureza de di-acrilato). O hexano foi então removido por evaporação giratória.

O DMF (grau AR) foi destilado *in vácuo* após a agitação com hidróxido de cálcio durante a noite.

5 O AIBN foi purificado por re-cristalização.

O 3-mercaptopropano-1,2-diol (MP) (antiga Aldrich) foi introduzido como um agente de transferência de cadeia e utilizado conforme recebido.

O 1,3-diciclohexilcarbodiimida (DCC) também foi utilizado conforme recebido.

10 Polimerização:

HEA (20 ml), AIBN (4,506 g), e MP (3,26 g) foram dissolvidos em DMF amorfo (80 mL) em um frasco de três bocas de 250 mL. A polimerização foi realizada a 70° C sob uma atmosfera de nitrogênio por 8 horas. O PHEA resultante foi precipitado pela adição de éter (200 mL) e purificado duas vezes  
15 pela re-precipitação do metanol em éter.

O peso molecular do PHEA foi determinado como sendo de 11.800 por GPC (utilizando um sistema Agilent 1100 Series GPC).

#### **PREPARAÇÃO DO PHEA COM CADEIAS LATERAIS CONTENDO GRUPOS CATECOL**

##### **(POLÍMERO 1)**

20 O PHEA (3,2 g, conforme preparado acima) e o ácido 3,4-dihidroxibenzóico (1,27g) foram dissolvidos em DMF (15 mL) em um frasco de 100 mL. Esta solução foi resfriada a 0° C e uma solução de DCC (1,706 g) em DMF (5 mL) foi adicionada em gotas, com agitação, durante um período de 10 minutos. A mistura da reação foi deixada aquecer à temperatura ambiente e foi  
25 agitada por mais 48 horas. Após este tempo, a solução foi filtrada para remover o subproduto de diciclohexiluréia e a solução transparente resultante foi colocada em 200 mL de éter para precipitar o produto bruto. O produto bruto foi purificado duas vezes por re-precipitação do metanol em éter. O produto

purificado (Polímero 1) foi determinado como possuindo um grau de substituição do catecol de 14% em mol por  $^1\text{H}$  NMR (utilizando um instrumento Bruker 400).

#### **SUBSTANTIVIDADE DO PHEA E POLÍMERO 1 NO CABELO HUMANO**

5 A substantividade do PHEA e o Polímero 1 (ambos conforme preparados acima) no cabelo humano foi medida. As amostras de polímero foram dissolvidas, cada uma, em água para fornecer soluções de concentração 1% p/p. 1 mL de cada solução foi dosada através de uma coluna contendo cerca de 0,35 g de cabelo. O método de teste foi essencialmente o mesmo do  
10 que aquele utilizado para medir a substantividade dos isômeros de dihidroxibenzeno, conforme descrito acima, e a substantividade das amostras de polímero foi calculada do mesmo modo.

Foi descoberto que a amostra PHEA possuía uma substantividade de 4,1%, enquanto que o Polímero 1 possuía uma substantividade de 15,1%. Este  
15 resultado mostra claramente que o Polímero 1 é muito mais substantivo ao cabelo humano do que o polímero controle que não possui a substituição catecol.

#### **EXEMPLOS DE FORMULAÇÃO**

As composições de xampu mostradas na Tabela 2 podem ser preparadas pelos métodos conhecidos no estado da técnica. A composição 1 é  
20 um xampu de limpeza e a composição 2 é um xampu de limpeza e condicionamento. As porcentagens estão em peso.

**TABELA 2**

#### **COMPOSIÇÕES DE XAMPU**

|                                                     | <b>Composição 1</b> | <b>Composição 2</b> |
|-----------------------------------------------------|---------------------|---------------------|
| Laureth sulfato de sódio                            | 12%                 | 12%                 |
| Cocoamidopropil betaína                             | 1,5%                | 1,5%                |
| Jaguar C13S (cloreto de hidroxipropiltrimônio guar) | -                   | 0,2%                |

|                                  | <b>Composição 1</b> | <b>Composição 2</b> |
|----------------------------------|---------------------|---------------------|
| Fragrância                       | 0,5%                | 0,5%                |
| Dimethicone                      | -                   | 2%                  |
| Carbopol 980 (Carbômero)         | -                   | 0,4%                |
| Timiron MP-1001 (Mica)           | -                   | 0,2%                |
| Cloreto de sódio                 | 1,5%                | 0,75%               |
| SoftCat SKMH (Polyquaternium-67) | 0,2%                | -                   |
| DMDM hidantoína                  | 0,2%                | 0,2%                |
| Polímero 1                       | 0,25%               | 0,25%               |
| Água (Aqua)                      | Até 100%            | Até 100%            |

As composições de condicionamento do cabelo mostradas na Tabela 3 podem ser preparadas pelos métodos conhecidos no estado da técnica. A composição 3 é um condicionador e a composição 4 é um produto sem enxágue. As porcentagens estão em peso.

5

**TABELA 3****COMPOSIÇÕES DE CONDICIONAMENTO**

|                                          | <b>Composição 3</b> | <b>Composição 4</b> |
|------------------------------------------|---------------------|---------------------|
| Álcool cetearílico                       | 3%                  | 3%                  |
| Cloreto de cetiltrimetilamônio           | 0,7%                | 0,7%                |
| Natrosol 250HHR (hidroxietil celulose)   | 0,15%               | -                   |
| Fragrância                               | 0,4%                | 0,3%                |
| Dimethicone                              | 3%                  | 1%                  |
| Luviquat FC550 (Polyquaternium-16)       | -                   | 1,5%                |
| Polysurf-67 (cetil hidroxietil celulose) | -                   | 0,02%               |
| DMDM hidantoína                          | 0,2%                | 0,2%                |
| Polímero 1                               | 0,5%                | 1%                  |
| Água (Aqua)                              | Até 100%            | Até 100%            |

### REIVINDICAÇÕES

1. COMPOSIÇÃO PARA O TRATAMENTO DO CABELO, que compreende um polímero substantivo do cabelo, que compreende uma cadeia principal polimérica contendo:

5 (a) pelo menos uma cadeia lateral que é formada a partir de um grupo direcionado para a fibra de cabelo que é ligado covalentemente à cadeia principal polimérica, o grupo direcionado para a fibra de cabelo sendo uma espécie não catiônica que é capaz de interagir especificamente com a proteína de superfície da fibra de cabelo em uma interação não covalente possuindo  
10 uma energia de ligação que varia de 0,5 a 3 Kcal/mol, quando a composição é aplicada ao cabelo;

(b) de preferência, pelo menos uma cadeia lateral que é diferente da cadeia lateral (a) e que compreende um agente de benefício do cabelo, em que o polímero substantivo do cabelo é um éster parcial de  
15 poli(hidroxietilacrilato) ou poli(hidroxietilmetacrilato) com ácido 3,4-dihidroxibenzóico.

2. COMPOSIÇÃO PARA O TRATAMENTO DO CABELO, de acordo com a reivindicação 1, em que o grupo direcionador da fibra de cabelo é selecionado a partir dos grupos amino livres, grupos hidroxila fenólicos livres e  
20 suas misturas.

3. COMPOSIÇÃO PARA O TRATAMENTO DO CABELO, de acordo com a reivindicação 2, em que os grupos amino livres são fornecidos pela ligação de um grupo triptofano à cadeia principal polimérica.

4. COMPOSIÇÃO PARA O TRATAMENTO DO CABELO, de  
25 acordo com a reivindicação 2, em que os grupos hidroxila fenólicos livres são fornecidos pela ligação de pelo menos um grupo catecol à cadeia principal polimérica.

5. COMPOSIÇÃO PARA O TRATAMENTO DO CABELO, de

acordo com a reivindicação 4, em que os grupos hidroxila fenólicos livres estão situados nas posições 3,4.

6. COMPOSIÇÃO PARA O TRATAMENTO DO CABELO, de acordo com uma das reivindicações de 1 a 5, em que o polímero substantivo do cabelo inclui pelo menos uma cadeia lateral que é diferente da cadeia lateral (a) e que compreende um agente de benefício do cabelo.

7. COMPOSIÇÃO PARA O TRATAMENTO DO CABELO, de acordo com a reivindicação 6, em que o agente de benefício do cabelo é selecionado a partir dos agentes condicionadores do cabelo, (tais como umectantes, amaciantes e lubrificantes de cutícula), agentes colorantes do cabelo, compostos antimicrobianos, compostos absorvedores do UV, fluorescentes, agentes alisadores do cabelo (tal como agentes de reparo da fibra ou agentes de reconstrução da fibra), antioxidantes, perfumes e suas misturas.

8. MÉTODO PARA O TRATAMENTO DO CABELO HUMANO, que compreende a aplicação de uma composição para o tratamento do cabelo conforme descrita em uma das reivindicações de 1 a 7.

9. COMPOSIÇÃO PARA O TRATAMENTO DO CABELO, que compreende um material veículo cosmeticamente aceitável e um polímero substantivo do cabelo, o polímero substantivo do cabelo compreende uma cadeia principal polimérica que contém pelo menos uma cadeia lateral que compreende um grupo catecol, dita cadeia lateral sendo ligada covalentemente à cadeia principal polimérica.

10. COMPOSIÇÃO PARA O TRATAMENTO DO CABELO, de acordo com a reivindicação 9, que compreende um espaçador flexível entre a cadeia principal polimérica e o grupo catecol.

11. COMPOSIÇÃO PARA O TRATAMENTO DO CABELO, de acordo com a reivindicação 10, em que o grau de esterificação com o ácido

3,4-dihidroxibenzóico é de 5 a 35% em mol.

12. COMPOSIÇÃO PARA O TRATAMENTO DO CABELO, de acordo com a reivindicação 10 ou 11, em que o peso molecular do polímero substantivo do cabelo é de 1.000 a 500.000.

5 13. COMPOSIÇÃO PARA O TRATAMENTO DO CABELO, de acordo com uma das reivindicações de 10 a 12, em que o polímero substantivo do cabelo é um éster parcial de poli(hidroxietilacrilato) com o ácido 3,4-dihidroxibenzóico.

10 14. COMPOSIÇÃO PARA O TRATAMENTO DO CABELO, de acordo com uma das reivindicações de 9 a 13, que compreende um perfume ou fragrância.

## **RESUMO**

### **“COMPOSIÇÕES PARA O TRATAMENTO DO CABELO E MÉTODO PARA O TRATAMENTO DO CABELO HUMANO”**

A presente invenção se refere a uma composição para o  
5 tratamento do cabelo que compreende um polímero substantivo do cabelo, o  
polímero substantivo do cabelo compreende uma cadeia principal polimérica  
que contém: (a) pelo menos uma cadeia lateral que é formada a partir de um  
grupo direcionado para a fibra de cabelo que é ligado covalentemente à cadeia  
principal polimérica; o grupo direcionado para a fibra de cabelo sendo uma  
10 espécie não catiônica que é capaz de interagir especificamente com a proteína  
de superfície da fibra de cabelo em uma interação não covalente possuindo  
uma energia de ligação que varia de 0,5 a 3 Kcal/mol, quando a composição é  
aplicada ao cabelo; (b) de preferência, pelo menos uma cadeia lateral que é  
diferente da cadeia lateral (a) e que compreende um agente de benefício do  
15 cabelo. As composições da presente invenção fornecem uma deposição  
fornecimento dos agentes de benefício no cabelo em um modo mais eficiente e  
direcionado.