



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

(21) **PI0806223-4 A2**

(22) Data de Depósito: 14/01/2008
(43) Data da Publicação: 06/09/2011
(RPI 2122)



(51) *Int.Cl.:*
C08G 65/00

(54) Título: COMPOSIÇÃO POLIMÉRICA E MÉTODO PARA LUBRIFICAR UMA SUPERFÍCIE

(30) Prioridade Unionista: 17/01/2007 US 60/880,743

(73) Titular(es): Dow Global Technologies Inc

(72) Inventor(es): MARTIN R. GREAVES

(74) Procurador(es): Antonio Mauricio Pedras Arnaud

(86) Pedido Internacional: PCT US2008050988 de 14/01/2008

(87) Publicação Internacional: WO 2008/089130 de 24/07/2008

(57) Resumo: COMPOSIÇÃO POLIMÉRICA E MÉTODO PARA LUBRIFICAR UMA SUPERFÍCIE. São descritas composições que incluem: a) de 15 % em peso a 60% em peso de um ou mais interpolímeros aleatórios de óxido de alquilenos, cada qual tendo um peso molecular médio ponderal variando de 250 g/mol a 2000 g/mol e compreendendo de 30% em peso a 60% em peso de unidades poliméricas derivadas de óxido de etileno; e b) de 40% em peso a 85 % em peso de um ou mais interpolímeros em bloco de óxido de alquilenos, cada qual tendo um peso molecular médio ponderal variando de 1500g/mol a 4000 g/mol e compreendendo de 40% em peso a 90% em peso de blocos de óxido de propileno. As composições possuem uma primeira viscosidade na ausência de água e uma segunda viscosidade, que é pelo menos 60% da primeira viscosidade, quando pelo menos 10% em peso de água está presente. São também descritos métodos para lubrificar superfícies com tais composições, especialmente superfícies de mancal para embarcação marítima.

"COMPOSIÇÃO POLIMÉRICA E MÉTODO PARA LUBRIFICAR UMA SUPERFÍCIE".

Campo da invenção

As concretizações da invenção geralmente referem-se a
 5 composições lubrificantes. Especificamente, as
 concretizações da invenção referem-se a composições
 lubrificantes adequadas para uso como lubrificantes de
 tubo de saída de popa em embarcações de alto-mar e outras
 embarcações marítimas.

10 Lubrificantes são largamente utilizados na indústria
 marítima para lubrificar os mancais de diversos conjuntos
 de embarcação, especialmente mancais em propulsores de
 popa. Composições adequadas para esses usos devem ter
 certas propriedades mínimas para serem úteis.

15 Primeiramente, devem ter uma viscosidade que possa prover
 lubrificação aceitável numa ampla faixa de temperaturas.
 Outra propriedade importante para tais lubrificantes é a
 de serem capazes de manter a lubricidade na presença de
 cerca de até 50% em peso de água, especialmente água do

20 mar. Considerando o número crescente de
 embarcações/navios que percorrem os oceanos e outros
 cursos de água, os lubrificantes devem também ser
 biodegradáveis. Algumas composições lubrificantes
 convencionais formuladas atendem um ou mais desses

25 requisitos. Porém, quando essas composições lubrificantes
 convencionais vazam do conjunto de propulsor de popa de
 uma embarcação, deixam um brilho viscoso na superfície da
 água, o que implica em risco de poluição mesmo quando a
 composição lubrificante é biodegradável. Assim,

30 composições que equilibrem as propriedades adequadas do
 lubrificante e que mantenham essas propriedades na
 presença de água, formando quantidades reduzidas de
 brilho viscoso na superfície da água seriam úteis.

Sumário das concretizações da invenção

35 As concretizações da invenção provêm uma composição
 polimérica que inclui a) de 15% em peso (% em peso) a 60%
 em peso, com base no peso da composição, de um ou mais

interpolímeros aleatórios de óxido de alquilenos, cada qual tendo um peso molecular médio ponderal (M_w) variando de 250 gramas por mol (g/mol) a 2000 g/mol e que compreende de 30% em peso a 60% em peso, com base no peso de interpolímero aleatório, de unidades poliméricas derivadas de óxido de etileno (EO); e b) de 40% em peso a 85% em peso, com base no peso da composição, de um ou mais interpolímeros em bloco de óxido de alquilenos (AO), cada qual tendo um M_w variando de 1500g/mol a 4000 g/mol e que compreende de 40% em peso a 90% em peso, com base no peso do copolímero em bloco, de blocos derivados de óxido de propileno (PO). As quantidades dos componentes baseiam-se no peso total da composição e quando considerados em conjunto totalizam 100% em peso. As composições tem uma primeira viscosidade na ausência de água e uma segunda viscosidade na presença de pelo menos $\geq 10\%$ em peso de água, com base no peso combinado de composição e água. A segunda viscosidade possui um valor que é $\geq 60\%$ do valor da primeira viscosidade, sendo que a primeira e segunda viscosidades são determinadas de acordo com a American Society for Testing and Materials (ASTM) D-445 a 40 graus centígrados ($^{\circ}\text{C}$). Tais composições podem ser usadas num método para lubrificar uma superfície e métodos para reduzir o brilho viscoso na superfície da água devido ao derramamento de lubrificante de uma embarcação marítima. Assim, os métodos aqui descritos incluem: a) selecionar uma composição compreendendo as quantidades apropriadas de um ou mais interpolímeros aleatórios de óxido de alquilenos AO e o um ou mais interpolímeros em bloco de óxido de alquilenos AO; e b) prover a composição à superfície. Alguns métodos são especialmente adequados para lubrificar mancais de tubos de saída de popa de uma embarcação marítima ou mancais do estabilizador vertical de uma embarcação marítima.

Em concretizações específicas, as composições com características desejáveis de viscosidade incluem: a) de 40% em peso a 60% em peso de um ou mais interpolímeros

aleatórios de óxido de alquilenos, compreendendo de 50% em peso a 55% em peso de unidades poliméricas derivadas de EO; e b) de 40% em peso a 60% em peso de um ou mais interpolímeros em bloco de óxido de alquilenos AO tendo de 40% em peso a 90% em peso de unidades poliméricas derivadas de PO; sendo que as composições têm uma primeira viscosidade na ausência de água e uma segunda viscosidade na presença de pelo menos 10% em peso de água com base no peso combinado de composição e água.

Quantidades de a) e b) quando consideradas em conjunto, totalizam 100% em peso. A segunda viscosidade tem um valor que é $\geq 60\%$ do valor da primeira viscosidade, sendo que a primeira e segunda viscosidades são determinadas de acordo com ASTM D455 a 40°C. Preferivelmente, algumas composições incluem dois interpolímeros aleatórios de AO. Na descrição a seguir, todos os números aqui descritos são aproximados, nos limites da faixa especificamente descrita.

Os polímeros aqui descritos são, às vezes, designados por seu peso molecular médio ponderal, ou M_w . O M_w pode ser determinado a partir dos dados de Cromatografia de Permeação em Gel (GPC) de acordo com a seguinte fórmula:

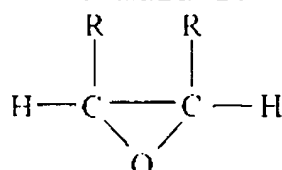
$$M_j = \left(\sum w_i (M_i^j) \right)^j$$

onde w_i é a fração em peso das moléculas com um peso molecular M_i eluindo da coluna GPC na fração i e $j=1$. Os detalhes relacionados com a determinação de pesos moleculares de polímero são discutidos em Williams e Ward no Journal of Polymer Science, Polymer Letters, Vol.6, (621) 1968.

As concretizações da invenção proveem uma composição polimérica onde um ou mais interpolímeros aleatórios de AO são combinados com um ou mais interpolímeros em bloco de AO para prover uma composição compreendendo de 15% em peso a 60% em peso do interpolímero aleatório de AO e de 40% em peso a 85% em peso do interpolímero em bloco de AO. Salvo se indicado de outra forma, todas as

quantidades aqui descritas são baseadas no peso dos componentes citados, conforme descrito abaixo. Consequentemente, não são consideradas ao se determinar as quantidades relativas dos componentes citados.

- 5 Os interpolímeros em bloco de AO úteis nas concretizações da invenção incluem blocos ou segmentos derivados de pelo menos dois monômeros da fórmula I.



Fórmula I

- onde cada R, independentemente, é hidrogênio, um radical
 10 alquila ou haloalquila $\text{C}_1\text{-C}_6$ (de um a seis átomos de carbono), ou onde os dois substituintes R juntamente com ambos os carbonos de epoxi vicinais formam um anel hidrocarbônico cicloalifático saturado ou
 15 monoetilenicamente insaturado, preferivelmente de cinco ou seis átomos de carbono. Alguns monômeros de AO contém de 2 a 12 átomos de carbono ($\text{C}_2\text{-C}_{12}$), e monômeros de AO representativos incluem óxido de etileno (EO), óxido de propileno (PO), óxidos de butileno (BO), 1,2-epoxidodecano, óxido de ciclopenteno, óxido de
 20 ciclohexeno e óxido de estireno. Os polímeros contendo blocos derivados de monômeros de EO e blocos derivados de monômeros de PO representam interpolímeros em bloco de AO preferidos na presente invenção. Tais interpolímeros em bloco são geralmente preparados através de polimerização
 25 sequencial de tipos de monômero como é conhecido no estado da técnica. Em algumas concretizações, os interpolímeros em bloco de AO são preparados utilizando-se um propileno glicol (1,2-propano diol), também designado iniciador de monopropileno glicol, onde um
 30 bloco de PO é primeiramente formado seguido de blocos terminais de EO. Alternativamente, o dipropileno glicol pode ser usado como iniciador. Alternativamente, os interpolímeros em bloco podem ser

descritos como incluindo pelo menos um bloco de um primeiro AO e pelo menos um bloco de um segundo AO. Isso inclui, por exemplo, um bloco único de EO e um bloco único de PO. Os copolímeros em bloco podem também incluir os que possuem dois blocos de um primeiro AO intercalando um bloco único de um segundo AO como em $(EO)_a(PO)_b(EO)_c$ ou $(PO)_d(EO)_e(PO)_f$, onde as variáveis de a até f indicam o número de unidades de repetição dos blocos individuais de óxido de alquilenos no interpolímero. Obviamente, interpolímeros em bloco tendo blocos formados de pelo menos um óxido de alquilenos adicional, bem como copolímeros em bloco alternados com quatro ou mais unidades de óxido de alquilenos são previstos. Assim, o óxido de alquilenos pode ter qualquer configuração desejável. Interpolímeros em bloco preferidos possuem três blocos (também denominados como polímeros em tribloco), com um bloco central de um óxido de alquilenos e blocos terminais de outro óxido de alquilenos.

Tantos os interpolímeros em bloco convencionais como os denominados polímeros em "bloco invertido" podem ser úteis. Tipicamente, os termos "bloco" e "bloco invertido" referem-se ao arranjo dos blocos de polímero dentro das moléculas de polímero. Para fins de ilustração apenas, um sistema EO/PO demonstra essas duas classes de polímeros.

Quando interpolímeros em bloco com mais de dois blocos forem considerados, polímeros em bloco de EO/PO convencionais compreendem blocos terminais de EO e um bloco intermediário derivado de óxido de propileno PO. Tal polímero é às vezes denominado polímero em bloco de EO/PO/EO. Copolímeros em bloco invertido de óxido de etileno/óxido de propileno compreendem blocos terminais derivados de PO e de um bloco intermediário derivado de EO, sendo às vezes denominados polímeros em bloco de PO/EO/PO. Um interpolímero em bloco tendo unidades derivadas de EO, PO e BO deve ser considerado como um interpolímero em bloco convencional se os blocos terminais compreenderem EO, designado EO/PO/BO/EO.

Tipicamente, interpolímeros em bloco de EO/PO em tribloco convencionais são preferidos. Os copolímeros em bloco são descritos em Non-Ionic Surfactants & Polyoxyalkylene Block Copolymers, Surfactant Science Series, Vol.60 (Vaugh M.Nace, ed. Marcel Dekker Inc.) aqui incorporado por referência em sua totalidade.

Com respeito à estrutura de bloco, a designação de um polímero em bloco como um copolímero em bloco convencional ou um copolímero em bloco invertido acoplado com o um ou mais valor(es) de teor de comonômero, e o peso molecular total define o tamanho e o tipo de blocos que possam estar presentes. Embora blocos de unidades derivadas de um monômero específico sejam geralmente substancialmente do mesmo tamanho, não precisa ser este o caso. Por exemplo, embora um interpolímero convencional em bloco ou em "bloco invertido" tipicamente tenha blocos terminais ou substancialmente o mesmo número de unidades poliméricas, podem ser úteis os polímeros em bloco assimétricos ou os que possuem blocos terminais que tenham número substancialmente diferente de unidades poliméricas entre si.

Os interpolímeros em bloco de AO presentes em composições da presente invenção podem compreender de 40% em peso a 85% em peso de tais composições, com base no peso total da composição. Em composições específicas, o limite inferior no interpolímero em bloco de AO na composição é de 45% em peso, 50% em peso, 55% em peso, 60% em peso, 65% em peso, 70% em peso ou 75% em peso. O limite superior/máximo da faixa de interpolímero em bloco de óxido de alquilenos AO em algumas concretizações é de 50% em peso, 55% em peso, 60% em peso, 65% em peso, 70% em peso, 75% em peso, ou 80% em peso. Algumas composições úteis incluem de 50% em peso a 75% em peso. Outras composições úteis incluem de 40% em peso a 60% em peso, com base no peso total da composição. Em outras concretizações ainda, o interpolímero em bloco de óxido de alquilenos compreende de 50% em peso a 55% em peso da

composição. As quantidades relativas do interpolímero em bloco de óxido de alquilenos AO na composição são determinadas com respeito às quantidades de cada um dos interpolímeros aleatórios de AO e de cada um dos
 5 interpolímeros em bloco de óxido de alquilenos presentes na composição de acordo com a equação:

$$\frac{\sum W_{\text{bloco},i}}{\sum W_{\text{aleatório},i} + \sum W_{\text{bloco},i}}$$

onde $W_{\text{bloco},i}$ representa o peso de cada interpolímero em bloco de AO presente na composição e $W_{\text{aleatório},i}$ representa
 10 o peso de cada interpolímero aleatório de AO presente na composição.

Os interpolímeros em bloco de AO utilizados nas concretizações da invenção preferivelmente possuem um M_w
 15 variando de 1500 g/mol a 4000 g/mol. Em algumas concretizações, os interpolímeros em bloco de AO possuem um M_w de 1500 g/mol a 3000 g/mol, preferivelmente de 1750 g/mol a 2250 g/mol, mais preferivelmente de 1850 g/mol a 2150 g/mol e ainda mais preferivelmente de 1900 g/mol a
 20 2100 g/mol.

Interpolímeros em bloco de AO apropriados tipicamente tem 40% em peso a 90% em peso de unidades poliméricas derivadas de PO. Alguns interpolímeros em bloco de AO tem de 85% em peso a 90% em peso de unidades poliméricas
 25 derivadas de PO. Em composições específicas, o interpolímero em bloco de óxido de alquilenos compreende de 65% a menos de 85% em peso de unidades poliméricas derivadas de PO. Em algumas composições, o interpolímero em bloco de AO é um polímero de EO/PO, especialmente
 30 aqueles com menos de 50% em peso de unidades poliméricas derivadas de óxido de etileno, mais especialmente aqueles com de 10 por cento em peso a menos de 50% em peso de unidades poliméricas derivadas de EO e ainda mais especialmente aqueles com de 10% em peso a menos de 35%
 35 em peso de unidades poliméricas derivadas de EO. Assim, em algumas concretizações, o interpolímero em bloco de AO inclui unidades poliméricas derivadas de EO e de PO, onde

de mais de 70% em peso a 90% em peso, preferivelmente mais de 80% em peso ou 85% em peso a 90% em peso das unidades poliméricas são derivadas de PO. Alguns desses polímeros são comercializados pela The Dow Chemical Company sob as marcas DowfaxTM e TergitolTM.

O interpolímero aleatório de AO preferivelmente possui nele polimerizados pelo menos os mesmos monômeros de AO que estão presentes nos copolímeros em bloco. Ao contrário dos interpolímeros em bloco, os polímeros aleatórios são geralmente preparados de uma mistura de reação tendo nela presente cada um dos monômeros constituintes em suas quantidades desejadas durante a polimerização. Consequentemente, as estruturas das moléculas individuais de polímero possuem uma distribuição aleatória de unidades derivadas de cada um dos monômeros presentes durante o processo. Interpolímeros aleatórios de AO com unidades derivadas de qualquer número de monômeros diferentes de Fórmula I podem ser usados. Tipicamente, o interpolímero aleatório de AO possuem unidades derivadas de dois ou três desses monômeros, com monômeros de EO, PO, e BO sendo preferidos. Em algumas concretizações, são utilizados polímeros aleatórios de óxido de etileno/óxido de propileno EO/PO. Copolímeros aleatórios são descritos em detalhes em Synthetic Lubricants & High Performance Functional Fluids, Leslie Rudnick and Ronald Shubkin, eds., 2a.edição, aqui incorporado por referência em sua totalidade.

Os interpolímeros aleatórios de AO podem compreender de 15% em peso a 60% em peso da composição, porém preferivelmente compreendem de 40% em peso a 60% em peso, mais preferivelmente de 50% em peso a 55% em peso da composição.

Concretizações específicas incluem um ou mais interpolímeros aleatórios de AO com um M_w variando de 250g/mol a 2000 g/mol, especialmente de 250 g/mol a 1200 g/mol, preferivelmente de 250g/mol a 1000 g/mol.

Tipicamente, o interpolímero aleatório de óxido de alquilenos possui de 30% em peso a 60% em peso de unidades poliméricas derivadas de EO. Em concretizações específicas, o interpolímero aleatório de AO possui de 40% em peso a 60% em peso, preferivelmente de 50% em peso a 55 % em peso de unidades poliméricas derivadas de EO. Em algumas composições, são utilizados dois ou mais, preferivelmente apenas dois desses interpolímeros aleatórios de AO.

10 Em concretizações específicas, as composições compreendem de 40% em peso a 60% em peso de um ou mais interpolímeros aleatórios de óxido de EO/PO com um M_w variando de 250g/mol a 1200 g/mol e tendo de 40% em peso a 60% em peso das unidades poliméricas derivadas de EO e de um ou 15 mais interpolímeros em bloco de EO/PO tendo um M_w variando de 1750 g/mol a 2500 g/mol e tendo de 40% em peso a 90% em peso das unidades poliméricas derivadas de PO. Alguns desses polímeros são comercializados pela The Dow Chemical Company sob as marcas UCON® e Synalox™.

20 Os interpolímeros aleatórios e em bloco aqui descritos podem ser combinados através de qualquer método conveniente. Geralmente, os M_w 's dos componentes são baixos o suficiente para que as composições possam ser preparadas através de qualquer método conveniente para 25 misturar líquidos. Para preparação em escala industrial, as quantidades dos componentes de interpolímero aleatório e em bloco desejados podem ser providas num recipiente de mistura em aço inoxidável e agitadas a uma temperatura tipicamente variando entre ambiente (nominalmente 25°C) e 30 60°C. A mistura pode ser preparada em uma ou mais etapas. Além disso, aditivos podem ser incorporados à composição de qualquer maneira desejável, tal como concomitantemente com um ou mais componentes de interpolímero ou podem ser providos em porções ou alíquotas menores em estágios 35 intermediários do processo de mistura.

Algumas composições são caracterizadas por comportamento de viscosidade desejável na presença de quantidades

relativamente grandes de água. Assim, algumas composições podem ter uma primeira viscosidade na ausência substancial de água e uma segunda viscosidade aceitável quando combinadas com água. Tipicamente, a primeira viscosidade varia de 50 centistokes (cSt) (5×10^{-5} metros quadrados por segundo (m^2/seg) a 150 cSt ($15 \times 10^{-5} \text{m}^2/\text{seg}$), preferivelmente de 50 cSt ($5 \times 10^{-5} \text{m}^2/\text{seg}$) a 120 cSt ($12 \times 10^{-5} \text{m}^2/\text{seg}$) e mais preferivelmente de 70 cSt ($7 \times 10^{-5} \text{m}^2/\text{seg}$) a 110 cSt ($11 \times 10^{-5} \text{m}^2/\text{seg}$). Em algumas concretizações, a segunda viscosidade, conforme determinada quando a quantidade de água presente varia de 10% em peso a 50% em peso, com base no peso da composição, possui um valor que é pelo menos 60% do valor da primeira viscosidade. Por exemplo, algumas composições possuem uma primeira viscosidade na ausência de água e então na presença de 20% de água, a mistura da composição polimérica e água possui uma segunda viscosidade que é $\geq 60\%$ do valor da viscosidade quando água está ausente. Em outras composições, a segunda viscosidade é $\geq 60\%$ do valor da primeira viscosidade quando a composição inclui 30% em peso de água, 40% em peso de água ou ainda 50% em peso de água. Algumas composições são caracterizadas por um valor da segunda viscosidade que é $\geq 80\%$ do valor da primeira viscosidade quando a composição inclui 40% em peso de água. Em outras composições, a segunda viscosidade possui um valor que é $\geq 90\%$ da primeira viscosidade quando a composição inclui 40% de água.

Embora a viscosidade das misturas dos componentes de interpolímero aleatório e em bloco de óxido de alquileno geralmente diminua quando água está presente, algumas composições mostram um aumento na viscosidade na presença de quantidades relativamente pequenas de água. Assim, algumas composições preferidas possuem uma segunda viscosidade que é até 11 % maior do que a primeira viscosidade, quando a quantidade de água presente é de 5 % em peso.

Composições poliméricas específicas tendo uma ou mais das

propriedades de viscosidade melhoradas acima descritas compreendem de 40% em peso a 60% em peso, com base no peso da composição, de pelo menos um interpolímero aleatório de AO, cada interpolímero aleatório compreendendo de 50% em peso a 55 % em peso de unidades poliméricas derivadas de EO; e de 40% em peso a 60% em peso, com base no peso da composição, de pelo menos um interpolímero em bloco de AO. Composições especialmente úteis são preparadas provendo-se dois interpolímeros aleatórios de óxido de etileno/óxido de propileno EO/PO que estão presentes numa quantidade totalizando de 40% em peso a 60% em peso.

Embora as composições possam ser usadas para lubrificar quaisquer mancais numa embarcação marítima, mancais de lignum vitae (pau de peso), mancais metálicos e mancais do tipo Cedervall são os mais comuns.

EXEMPLOS

Os exemplos a seguir constantes das Tabelas 1-13 abaixo são preparados combinando-se um ou mais dos seguintes componentes. Os polímeros A, C, F, G, K, L e T não incluem dados de perfil de viscosidade.

O Polímero A é um interpolímero em tribloco de (EO/PO) com um M_w de 3910 g/mol e um teor de óxido de propileno PO de 85% em peso com base no peso do copolímero.

O Polímero B é um interpolímero em tribloco de EO/PO com um M_w de 2800 g/mol e um teor de óxido de propileno de 85 % em peso com base no peso do copolímero. O Polímero B possui o seguinte perfil de viscosidade.

	0% peso água	10% peso água	20% peso água	30% peso água	40% peso água	50% peso água
Viscosidade (cST) / ($\times 10^{-5} \text{m}^2/\text{seg}$)	254.5/ 25.4	365.9/ 36.6	---	---	---	---

"---" indica que a viscosidade não foi determinada.

O Polímero C é um interpolímero de EO/PO aleatório iniciado com butanol no qual o teor de EO é de 50% em peso, com base no peso do copolímero, com um M_w de 270

g/mol.

A síntese de interpolímeros de EO/PO aleatórios iniciados com butanol (Polímeros C e D), interpolímeros de EO/PO aleatórios iniciados com diol (Polímeros E e I),
 5 interpolímeros em tribloco de EO/PO iniciados com monopropileno glicol (Polímeros M, N, O, P e Q), copolímeros em dibloco de EO/PO iniciados com trimetilolpropano (Polímero R) e copolímeros em dibloco invertido de EO/PO iniciados com glicerol (Polímeros S e
 10 T) envolvem uma reação química de EO e PO com um iniciador que contém um átomo de hidrogênio reativo, por exemplo, butanol para Polímeros C e D.

O Polímero D é um interpolímero de EO/PO aleatório iniciado com butanol com um teor de óxido de etileno de
 15 50% em peso, com base no peso de copolímero, e um M_w de 970 g/mol. O Polímero D possui o seguinte perfil de viscosidade.

	0% peso água	10% peso água	20% peso água	30% peso água	40% peso água	50% peso água
Viscosidade (cST))/ ($\times 10^{-5} \text{m}^2/\text{seg}$)	52.2/ 5.22	53.4/ 5.34	43.7/ 4.37	32.9/ 3.29	29.5/ 2.95	18.8/ 1.88

O Polímero E é um interpolímero de EO/PO aleatório iniciado com diol com um M_w de 1600 g/mol e um teor de EO
 20 de 45% em peso, com base no peso do copolímero. O Polímero E possui o seguinte perfil de viscosidade.

	0% peso água	10% peso água	20% peso água	30% peso água	40% peso água	50% peso água
Viscosidade (cST))/ ($\times 10^{-5} \text{m}^2/\text{seg}$)	96.1/ 9.61	100.3/ 10.03	84.5/ 8.45	66/ 6.6	46/ 4.6	28/ 2.8

O Polímero F é um interpolímero de EO/PO em tribloco com um M_w de 2500 g/mol e um teor de PO de 70% em peso, com base no peso do copolímero.

25 O Polímero G é um interpolímero de EO/PO em tribloco tendo um M_w de 2750 g/mol e um teor de óxido de PO de 85% em peso, com base no peso do copolímero.

O Polímero H é um interpolímero de EO/PO em tribloco

tendo um M_w de 2600 g/mol e um teor de PO de 87% em peso, com a base no peso do copolímero. O Polímero H possui o seguinte perfil de viscosidade.

	0% peso água	10% peso água	20% peso água	30% peso água	40% peso água	50% peso água
Viscosidade (cST) / ($\times 10^{-5} \text{m}^2/\text{seg}$)	226.5/ 22.65	334.2/ 33.42	---*	---*	---*	---*

"---"indica que a viscosidade não foi determinada.

- 5 O Polímero I é um copolímero de EO/PO aleatório iniciado com diol com um teor de óxido de etileno EO de 60% em peso, com base no peso do copolímero, com um M_w de 1000g/mol. O Polímero I possui o seguinte perfil de viscosidade.

	0% peso água	10% peso água	20% peso água	30% peso água	40% peso água	50% peso água
Viscosidade (cST) / ($\times 10^{-5} \text{m}^2/\text{seg}$)	72.9/ 7.29	68.3/ 6.83	53.9/ 5.39	34.2/ 3.42	19.5/ 1.95	15.9/ 1.59

- 10 O Polímero J é um interpolímero de EO/PO em tribloco tendo um M_w de 2300 g/mol e um teor de PO de 70% em peso, com base no peso do copolímero. O Polímero J possui o seguinte perfil de viscosidade.

	0% peso água	10% peso água	20% peso água	30% peso água	40% peso água	50% peso água
Viscosidade (cST) / ($\times 10^{-5} \text{m}^2/\text{seg}$)	197.2/ 19.72	269.8/ 26.98	313.1/ 31.31	---	671.0/ 67.1	141.6/ 14.16

"---"indica não determinado.

- 15 O Polímero K é um lubrificante de poliol éster da Hatco denominado HATCOL 5068. Possui uma viscosidade a 40°C de 68 cSt, ($6,8 \times 10^{-5} \text{m}^2/\text{seg}$), uma viscosidade a 100°C de 9 cSt ($0,9 \times 10^{-5} \text{m}^2/\text{seg}$); um ponto de fluidez de -37°C, um ponto de fulgor tipo vaso aberto ("open cup") de 237°C.
- 20 Devido ao fato de o Polímero K formar uma mistura imiscível quando água está presente entre 1% em peso e 50% em peso, a viscosidade na presença de água não é

determinada.

O Polímero L é um lubrificante à base de óleo de semente de colza com uma viscosidade a 40°C de 31 cSt ($3,1 \times 10^{-5}$ m²/seg), uma viscosidade a 100°C de 9 cSt ($0,9 \times 10^{-5}$ m²/seg); e uma densidade a 15°C de 930 kg/m³ e ponto de fulgor maior que (>)220°C. Esse fluido possui uma viscosidade inicial de 28 cSt ($2,8 \times 10^{-5}$ m²/seg) a 40°C. Devido ao fato de o Polímero L formar uma mistura imiscível quando água está presente entre 10% em peso e 50% em peso, a viscosidade na presença de água não é determinada.

O Polímero M é um interpolímero em tribloco de EO/PO iniciado com monopropileno glicol (às vezes designado como copolímero em tribloco de EO/PO) tendo um M_w de 2400 g/mol e um teor de óxido de propileno PO de 60% em peso, com base no peso de copolímero. O Polímero M possui o seguinte perfil de viscosidade.

	0% peso água	10% peso água	20% peso água	30% peso água	40% peso água	50% peso água
Viscosidade (cSt) / ($\times 10^{-5}$ m ² /seg)	248.7/ 24.87	301.3/ 30.13	---*	---*	---*	---*

"---"indica não determinado.

O Polímero N é um copolímero em tribloco de EO/PO iniciado com monopropileno glicol tendo um M_w de 1900 g/mol e um teor de óxido de etileno EO de 90% em peso, com base no peso do copolímero. O Polímero N possui o seguinte perfil de viscosidade.

	0% peso água	10% peso água	20% peso água	30% peso água	40% peso água	50% peso água
Viscosidade (cSt) / ($\times 10^{-5}$ m ² /seg)	152/ 15.2	169.3/ 16.93	---	---	---	---

"---"indica não determinado.

O Polímero O é um copolímero em tribloco de EO/PO iniciado com monopropileno glicol tendo um M_w de 2000 g/mol e um teor de PO de 85% em peso, com base no peso do copolímero. O Polímero O possui o seguinte perfil de

viscosidade.

	0% peso água	10% peso água	20% peso água	30% peso água	40% peso água	50% peso água
Viscosidade (cSt)/ (x 10 ⁻⁵ m ² /seg)	154.9/ 15.49	195.2/ 19.52	276.9/ 27.69	362.5/ 36.25	---	---

---"indica não determinado.

O Polímero P é um copolímero em tribloco de EO/PO iniciado com monopropileno glicol tendo um M_w de 2700 g/mol e um teor de PO de 90% em peso, com base no peso do copolímero. O Polímero O possui o seguinte perfil de viscosidade.

	0% peso água	10% peso água	20% peso água	30% peso água	40% peso água	50% peso água
Viscosidade (cStT)/ (x 10 ⁻⁵ m ² /seg)	220.3/ 22.03	396.1/ 39.61	629.3/ 62.93	---	---	---

---"indica não determinado.

O Polímero Q é um copolímero em tribloco de EO/PO iniciado com monopropileno glicol tendo um M_w de 3800 g/mol e um teor de óxido de propileno PO de 84 % em peso, com base no peso do copolímero. O Polímero Q possui o seguinte perfil de viscosidade.

	0% peso água	10% peso água	20% peso água	30% peso água	40% peso água	50% peso água
Viscosidade (cSt)/ (x 10 ⁻⁵ m ² /seg)	310.2/ 31.02	1358.7/ 135.87	---*	---*	---*	---*

---"indica não determinado.

O Polímero R é um copolímero em dibloco de EO/PO iniciado com trimetilolpropano tendo um M_w de 4500 g/mol e um teor de PO de 10% em peso, com base no peso do copolímero. O Polímero R possui o seguinte perfil de viscosidade.

	0% peso água	10% peso água	20% peso água	30% peso água	40% peso água	50% peso água
Viscosidade (cSt)/ (x 10 ⁻⁵ m ² /seg)	351.4/ 35.14	---	---	---	---	---

---"indica não determinado.

O Polímero S é um copolímero em dibloco invertido de EO/PO iniciado com glicerol tendo um M_w de 4500 g/mol e

um teor de PO de 87% em peso, com base no peso do copolímero. O Polímero S possui o seguinte perfil de viscosidade.

	0% peso água	10% peso água	20% peso água	30% peso água	40% peso água	50% peso água
Viscosidade (cSt)/ ($\times 10^{-5} \text{m}^2/\text{seg}$)	293.9/ 29.39	309.5/ 30.95	---	---	---	---

---"indica não determinado.

- 5 O Polímero T é um copolímero em dibloco invertido de EO/PO iniciado com glicerol tendo um M_w de 3500 g/mol e um teor de PO de 65% em peso, com base no peso do copolímero.

A viscosidade inicial das composições é determinada de acordo com ASTM D-445 a 40°C. Para determinar o efeito da água sobre a viscosidade, uma amostra de cada composição é combinada com uma quantidade de água suficiente para produzir uma composição diluída com um teor de água variando de 10% em peso a 50% em peso, com base no peso da composição diluída. Para as amostras que formam uma mistura miscível, a viscosidade da mistura é medida de acordo com o mesmo método. Geralmente, misturas miscíveis apresentam uma aparência límpida. Uma mistura imiscível é geralmente indicada por uma mistura enevoadá/turva ou, em casos extremos, por separação de fases. A viscosidade de misturas imiscíveis não é determinada.

Os dados a seguir são relatados para demonstrar as características de viscosidade e propriedades físicas de diversas misturas preparadas com os polímeros acima descritas. Embora alguns dos exemplos a seguir enquadrem-se nas faixas composicionais da invenção, eles podem ter perfis de viscosidade indesejáveis. Entretanto, tais exemplos não devem ser considerados de forma alguma como limitando o escopo da proteção concedida a composições que de outra forma se enquadrariam nas reivindicações, mas que podem não ter sido descritas na presente invenção.

Tabela 1

	Exemplo 1	Exemplo 2	Ex. Comp. 3	Ex.Comp. 4	Ex.Comp. 5
Componente 1 (% peso)	Polímero A (50%)	Polímero B (50%)	Polímero I (100%)	Polímero E (100%)	Polímero K (100%)
Componente 2 (% peso)	Polímero C (50%)	Polímero C (10%)	não presente	não presente	não presente
Componente 3 (% peso)	não presente	Polímero D (40%)	não presente	não presente	não presente
Viscosidade (η_i) (40°C), (cSt/(x 10 ⁻⁵ m ² /seg))	67.4 / 6.74	102.4 / 10.24	72.8 / 7.28	96.1 / 9.61	68 / 6.8
Viscosidade (40°C, 10% água) (cSt/(x 10 ⁻⁵ m ² /seg)) (% $\Delta\eta$)	74.7 / 7.47 (10.8%)	104.2 / 10.42 (1.8%)	68.3 / 6.83 (-6.2%)	100.3 / 10.03 (4.4%)	---
Viscosidade (40°C, 20% água) (cSt/(x 10 ⁻⁵ m ² /seg)) (% $\Delta\eta$)	74.1 / 7.41 (9.9%)	105 / 10.5 (2.5%)	53.9 / 5.39 (-26.0%)	84.5 / 8.45 (-12.1%)	---
Viscosidade (40°C, 30% água) (cSt/(x 10 ⁻⁵ m ² /seg)) (% $\Delta\eta$)	71.7 / 7.17 (6.3%)	104.1 / 10.41 (1.7%)	34.2 / 3.42 (-53.0%)	66 / 6.6 (-31.3%)	---
Viscosidade (40°C, 40% água) (cSt/(x 10 ⁻⁵ m ² /seg)) (% $\Delta\eta$)	67.7 / 6.77 (0.4%)	97.7 / 9.77 (-4.6%)	19.4 / 1.94 (-73.4%)	46 / 4.6 (-52.1%)	---
Viscosidade (40°C, 50% água) (cSt/(x 10 ⁻⁵ m ² /seg)) (% $\Delta\eta$)	64.2 / 6.42 (-4.8%)	89.3 / 8.93 (-12.8%)	15.9 / 1.59 (-78.1%)	28 / 2.8 (-70.9%)	---

“---” indica não determinado.

Tabela 1 (continuação)

	Ex. Comp. 6	Exemplo 7	Exemplo 8	Exemplo 9	Exemplo 10
Componente 1 (% peso)	Polímero J (100%)	Polímero F (60%)	Polímero F (57%)	Polímero J (60%)	Polímero G (50%)
Componente 2 (% peso)	não presente	Polímero C (13%)	Polímero C (10%)	Polímero C (10%)	Polímero (30%) C
Componente 3 (% peso)	não presente	Polímero D (27%)	Polímero D (33%)	Polímero D (30%)	Polímero D (20%)
Viscosidade (η_i) (40°C) (cSt/(x $10^{-5}\text{m}^2/\text{seg}$))	197.2/ 19.72	108/ 10.8	110/ 11.0	111/ 11.1	72.5/ 7.25
Viscosidade (40°C, 10% água) (cSt/(x $10^{-5}\text{m}^2/\text{seg}$)) (% $\Delta\eta$)	269.8/ 26.98 (36.8%)	113/ 11.3 (4.6%)	112.1/ 11.21 (1.9%)	117/ 11.7 (5.4%)	74.7/ 7.47 (6.8%)
Viscosidade (40°C, 20% água) (cSt/(x $10^{-5}\text{m}^2/\text{seg}$)) (% $\Delta\eta$)	313.1/ 31.31 (58.8%)	106/ 10.6 (-1.5%)	102.5/ 10.25 (-6.8%)	113.4/ 11.34 (2.2%)	74.1/ 7.41 (4.0%)
Viscosidade (40°C, 30% água) (cSt/(x $10^{-5}\text{m}^2/\text{seg}$)) (% $\Delta\eta$)	---	88/ 8.8 (-18.5%)	83.7/ 8.37 (-23.9%)	113/ 11.3 (2.1%)	71.7/ 7.17 (1.5%)
Viscosidade (40°C, 40% água) (cSt/(x $10^{-5}\text{m}^2/\text{seg}$)) (% $\Delta\eta$)	671.0/ 67.1 (240%)	70/ 7.0 (-35.2%)	65.5/ 6.55 (-40.0%)	80.5/ 8.05 (-27.5%)	67.7/ 6.77 (8.1%)
Viscosidade (40°C, 50% água) (cSt/(x $10^{-5}\text{m}^2/\text{seg}$)) (% $\Delta\eta$)	141.6/ 14.16 (-28.2%)	52/ 5.2 (-51.9%)	44.8/ 4.48 (-59.3%)	75/ 7.5 (-32.4%)	64.2/ 6.42 (20.2%)

Os Exemplos da Tabela 2 são composições formuladas que incluem pacotes aditivos convencionais juntamente com componentes de polímero em bloco e polímero aleatório. Pacotes aditivos típicos incluem antioxidantes e

5 inibidores de corrosão, tal como uma combinação de ácido (4-nonilfenol)acético, um acilsarcosinato e nonil fenol patenteados (Irgacor® L17), N-fenil-ar-(1,1,3,3-tetrametilbutil)-1-naftalenoamina Irganox® L06, um

10 produto de reação de N-fenilbenzenamina com 2,4,4-trimetilpenteno difenilamina (Irganox® L57), toliltriazol e monometil hidroquinona. Irganox® é marca registrada da Ciba Geigy Corporation. Aditivos podem ser usados em qualquer combinação ou quantidade conveniente, porém, tipicamente compreendem de 0,5% em peso a 5% em peso,

15 preferivelmente de 1% em peso a 3% em peso da composição total. Um pacote aditivo preferido compreende 0,9% em peso de Irgacor® L17, 0,25% em peso de Irganox® L06, 0,25% em peso de Irganox® L57, 0,1% em peso de toliltriazol e 0,5% em peso de monometil hidroquinona, cada porcentagem

20 em peso sendo baseada no peso total da composição.

Tabela 2

	Exemplo 11*	Exemplo 12*	Ex.Comp.13*
Componente 1 (% peso)	Polímero J (60%)	Polímero H (50%)	Polímero I (98.0%)
Componente 2 (% peso)	Polímero C (13%)	Polímero C (9%)	não presente
Componente 3 (% peso)	Polímero D (25%)	Polímero D (39%)	não presente
Viscosidade (η_i) (40°C) (cSt/(x 10 ⁻⁵ m ² /seg))	97.6/ 9.76	97.8/ 9.78	65.2/ 6.52
Viscosidade (40°C (cSt/(x 10 ⁻⁵ m ² /seg)), 10% água	99.3/ 9.93	100.6/ 10.06	63/ 6.3
Viscosidade (40°C), (cSt/(x 10 ⁻⁵ m ² /seg)), 20% água	90.1/ 9.01	100.4/ 10.04	47.9/ 4.79
Viscosidade (40°C), (cSt/(x 10 ⁻⁵ m ² /seg)), 30% água	76.1/ 7.61	98.8/ 9.88	32.3/ 3.23
Viscosidade (40°C) (cSt/(x 10 ⁻⁵ m ² /seg)), 40% água	58.7/ 5.87	93.1/ 9.31	20/ 2.0
Viscosidade (40°C) (cSt/(x 10 ⁻⁵ m ² /seg)), 50% água	43.4/ 4.34	49/ 4.9	11.1/ 1.11
Ponto fluidez, °C (ASTMD97)	-17	-40	-38
Ponto de fulgor, F (ASTM D92)	445	525	410
Solubilidade (10%) em água deionizada	límpido	límpido	límpido
Solubilidade (10%) em água do mar	límpido	turvo	límpido
Desempenho corrosão (ASTM D665A)	aprov.	aprov.	aprov.
Teste oxidação bomba rotativa, mins (ASTM D2272)	370	390	350
Biodegradabilidade (OECD 302B)	Estimada em >60% com base biodegradabilidade de componentes individuais	Estimada em >60% com base biodegradabilidade de componentes individuais	Estimada em >60% com base biodegradabilidade de componentes individuais

* Os Exemplos 11-13 incluem 0,9% em peso de Irgacor® L17, 0,25% em peso de Irganox® L06, 0,25% em peso de Irganox®L57, 0,1% em peso de toliltriazol e 0,5% em peso de monometil hidroquinona, cada porcentagem em peso sendo baseada no peso total da composição.

Tabela 3

Exemplo 14	% peso	% peso	% peso	% peso	% peso	% peso	% peso	% peso	% peso
Polímero H	100*	80	60	50	40	20*	0*		
Polímero D	0	20	40	50	60	80	100		
Viscosidade (cSt/(x 10 ⁻⁵ m ² /seg)), 0% água adicionada	226.5/ 22.65	166.5/ 16.65	139.7/ 13.97	111.9/ 11.19	98.7/ 9.87	76.2/ 7.62	52.2/ 5.22		
Aparência	límpida	límpida	límpida	límpida	límpida	límpida	límpida		
Viscosidade (cSt/(x 10 ⁻⁵ m ² /seg)), 10% água adicionada	334.2/ 33.42	193.7/ 19.37	143.9/ 14.39	117.7/ 11.77	100.6/ 10.06	73.1/ 7.31	53.5/ 5.35		
Aparência	límpida	límpida	límpida	límpida	límpida	límpida	límpida		
Viscosidade (cSt/(x 10 ⁻⁵ m ² /seg)), 20% água adicionada	---	312.5/ 31.25	179.7/ 17.97	115.3/ 11.53	93.8/ 9.38	59.2/ 5.92	43.8/ 4.38		
Aparência	gel turvo separado	límpida	límpida	límpida	límpida	límpida	límpida		
Viscosidade (cSt/(x 10 ⁻⁵ m ² /seg)), 30% água adicionada	---	399.7/ 39.97	180.1/ 18.01	111.9/ 11.19	85.3/ 8.53	48.4/ 4.84	32.9/ 3.29		
Aparência	gel turvo separado	límpida	límpida	límpida	límpida	límpida	límpida		
Viscosidade (cSt/(x 10 ⁻⁵ m ² /seg)), 40% água adicionada	---	---	228.5/ 22.85	103.1/ 10.31	73.6/ 7.36	34.7/ 3.47	29.5/ 2.95		
Aparência	gel turvo separado	turva separada	límpida	límpida	límpida	límpida	límpida		
Viscosidade ((cSt/(x 10 ⁻⁵ m ² /seg))), 50% água adicionada	---	---	---	65.1/ 6.51	65.1/ 6.51	22.0/ 2.20	18.9/ 1.89		
Aparência	enevoada separada	turva separada	levem. turva	turva separada	levem. turva	límpida	límpida		

“---”indica não determinado.

“*” indica uma composição comparativa que não faz parte da invenção

Tabela 4

Exemplo 15	% peso	% peso	% peso	% peso	% peso	% peso	% peso	% peso
Polímero Q	100*	80*	60	50	40	20*	0*	
Polímero D	0	20	40	50	60	80	100	
Viscosidade (cSt/(x10 ⁻⁵ m ² /seg)), 0% água adicionada	310.2/	255.6/	172.3/	142.9/	117.8/	82.8/	52.2/	
Aparência	31.02	25.56	17.23	14.29	11.78	8.28	5.22	
Viscosidade (cSt/(x10 ⁻⁵ m ² /seg)), 10% água adicionada	Límpida	Límpida	Límpida	Límpida	Límpida	Límpida	Límpida	
	1358.7/	456.8/	179.7/	145.0/	114.9/	80.5/	53.5/	
	135.87	45.68	17.97	14.50	11.49	8.05	5.35	
Aparência	Gel Límpido	Límpida	Límpida	Límpida	Límpida	Límpida	Límpida	
Viscosidade (cSt/(x10 ⁻⁵ m ² /seg)), 20% água adicionada	---	---	220.7/	161.9/	114.4/	67.8/	43.8/	
	---	---	22.07	16.19	11.44	6.78	4.38	
Aparência	Gel límpido separado	Gel límpido separado	Límpida	Límpida	Límpida	Límpida	Límpida	
Viscosidade (cSt/(x10 ⁻⁵ m ² /seg)), 30% água adicionada	---	---	278.1/	184.4/	110.2/	53.1/	32.9/	
	---	---	27.81	18.44	11.02	5.31	3.29	
Aparência	Gel límpido separado	Gel límpido separado	Límpida	Límpida	Límpida	Límpida	Límpida	
Viscosidade (cSt/(x10 ⁻⁵ m ² /seg)), 40% água adicionada	---	---	---	181.4/	102.4/	38.8/	29.5/	
	---	---	---	18.14	10.24	3.88	2.95	
Aparência	Gel enevoado separado	Gel enevoado separado	Gel límpido separado	Límpida	Límpida	Límpida	Límpida	
Viscosidade (cSt/(x10 ⁻⁵ m ² /seg)), 50% água adicionada	---	---	---	150.3/	92.4/	25.9/	18.9/	
	---	---	---	15.03	9.24	2.59	1.89	
Aparência	Gel enev. separado	enevoado separado	enevoado separado	Límpida	Límpida	Límpida	Límpida	

Tabela 4 (continuação)

Exemplo 16	% peso	% peso	% peso	% peso	% peso	% peso	% peso	% peso	% peso
Polímero Q	100*	80*	60	50	40	20*	0*		
Polímero I	0	20	40	50	60	80	100		
Viscosidade (cSt/(x10 ⁻⁵ m ² /seg)), 0% água adicionada	310.2/ 31.02	226.7/ 22.67	184.6/ 18.46	160.8/ 16.08	135.5/ 13.55	94.9/ 9.49	72.9/ 7.29		
Aparência	Límpida	Límpida	Límpida	Límpida	Límpida	Límpida	Límpida		
Viscosidade (cSt/(x10 ⁻⁵ m ² /seg)), 10% água adicionada	1358.7/ 135.87		264.7/ 26.47	257.1/ 25.71	128.5/ 12.85	86.3/ 8.63	68.3/ 6.83		
Aparência	Gel límpido	Turva separada	Turva separada	Turva separada	Turva separada	Límpida	Límpida		
Viscosidade (cSt/(x10 ⁻⁵ m ² /seg)), 20% água adicionada	---	---	---	---	---	---	53.9/ 5.39		
Aparência	Gel límpido separado	Gel enevoado separado	Gel enevoado	turva	turva separada	turva separada	Límpida		
Viscosidade (cSt/(x10 ⁻⁵ m ² /seg)), 30% água adicionada	---	---	---	---	---	---	34.2/ 3.42		
Aparência	Gel límpido separado	Gel enevoado	Gel enevoado	Gel enevoado	Gel enevoado	enevoado	Límpida		
Viscosidade (cSt/(x10 ⁻⁵ m ² /seg)), 40% água adicionada	---	---	---	---	---	---	19.5/ 1.95		
Aparência	Gel enevoado separado	Gel turvo separado	gel enevoado	Gel leitoso	gel enevoado separado	enevoado separada	Levem. turva		
Viscosidade (cSt/(x10 ⁻⁵ m ² /seg)), 50% água adicionada	---	---	---	---	---	---	15.9/ 1.59		
Aparência	Gel enev. separado	turva separada	enevoada separada	Gel enev. separado	Gel enev. separado	gel enevoado	Levem. turva		

“---”indica não determinado. “*” indica uma comp. que não faz parte da invenção.

Tabela 5

Exemplo 17	% peso	% peso	% peso	% peso	% peso	% peso	% peso	% peso	% peso
Polímero J	100*	80	60	50	40	20*	0*		
Polímero D	0	20	40	50	60	80	100		
Viscosidade (cSt/(x 10 ⁻⁵ m ² /seg)), 0% água adicionada	197.2/ 19.72	149.5/ 14.95	114.8/ 11.48	114.7/ 11.47	100.6/ 10.06	87.3/ 8.73	52.2/ 5.22		
Aparência	levem. turva	levem. turva	Límpida	levem. turva	levem. turva	levem. turva	Límpida		
Viscosidade (cSt/(x 10 ⁻⁵ m ² /seg)), 10% água adicionada	269.8/ 26.98	164.6/ 16.46	123.5/ 12.35	100.9/ 10.09	88.7/ 8.87	67.2/ 6.72	53.5/ 5.35		
Aparência	Límpida	Límpida	Límpida	levem. turva	levem. turva	Límpida	Límpida		
Viscosidade (cSt/(x 10 ⁻⁵ m ² /seg)), 20% água adicionada	313.1/ 31.31	168.2/ 16.82	104.9/ 10.49	91.4/ 9.14	72.5/ 7.25	54.7/ 5.47	43.8/ 4.38		
Aparência	Límpida	Límpida	Límpida	Límpida	Límpida	Límpida	Límpida		
Viscosidade (cSt/(x 10 ⁻⁵ m ² /seg)), 30% água adicionada	---	146.2/ 14.62	86.4/ 8.64	70.3/ 7.03	58.7/ 5.87	40.9/ 4.09	32.9/ 3.29		
Aparência	Gel límpido separado	Límpida	Límpida	Límpida	Límpida	Límpida	Límpida		
Viscosidade (cSt/(x 10 ⁻⁵ m ² /seg)), 40% água adicionada	671.0/ 67.10	121.0/ 12.10	70.0/ 7.00	60.0/ 6.00	40.1/ 4.01	28.7/ 2.87	29.5/ 2.95		
Aparência	Levem. turva	Límpida	Límpida	Límpida	Límpida	Límpida	Límpida		
Viscosidade (cSt/(x 10 ⁻⁵ m ² /seg)), 50% água adicionada	141.6/ 14.16	97.8/ 9.78	80.7/ 8.07	40.9/ 4.09	24.4/ 2.44	26.7/ 2.67	18.9/ 1.89		
Aparência	Límpida	Límpida	Límpida	Límpida	Límpida	Límpida	Límpida		
Exemplo 18	% peso	% peso	% peso	% peso	% peso	% peso	% peso		
Polímero J	100*	80	60	50	40	20*	0*		

Tabela 5 (continuação)

Polímero I	0	20	40	50	60	80	100
Viscosidade (cSt/(x 10 ⁻⁵ m ² /seg)), 0% água adicionada	197.2/ 19.72	158.7/ 15.87	131.9/ 13.19	118.8/ 11.88	106.8/ 10.68	86.8/ 8.68	72.8/ 7.28
Aparência	levem. turva	levem. turva	levem. turva	Límpida	Límpida	Límpida	Límpida
Viscosidade (cSt/(x 10 ⁻⁵ m ² /seg)), 10% água adicionada	269.8/ 26.98	165.3/ 16.53	125.0/ 12.50	105.3/ 10.53	96.0/ 9.60	77.2/ 7.72	68.3/ 6.83
Aparência	Límpida	Límpida	Límpida	Límpida	Límpida	Límpida	Límpida
Viscosidade (cSt/(x 10 ⁻⁵ m ² /seg)), 20% água adicionada	313.1/ 31.31	178.9/ 17.89	120.9/ 12.09	99.0/ 9.90	81.1/ 8.81	59.2/ 5.92	53.9/ 5.39
Aparência	Límpida	Límpida	Límpida	Límpida	Límpida	Límpida	Límpida
Viscosidade (cSt/(x 10 ⁻⁵ m ² /seg)), 30% água adicionada	---	173.5/ 17.35	117.7/ 11.77	96.6/ 9.66	68.0/ 6.80	44.7/ 4.47	34.2/ 3.42
Aparência	Gel límpido separado	Límpida	Límpida	Límpida	Límpida	Límpida	Límpida
Viscosidade (cSt/(x 10 ⁻⁵ m ² /seg)), 40% água adicionada	670.6/ 67.06	140.4/ 14.04	88.8/ 8.88	75.2/ 7.52	66.8/ 6.68	32.6/ 3.26	19.5/ 1.95
Aparência	Levem. turva	Límpida	Límpida	Límpida	Límpida	Límpida	Levem. turva
Viscosidade (cSt/(x 10 ⁻⁵ m ² /seg)), 50% água adicionada	141.7/ 14.17	108.2/ 10.82	73.2/ 7.32	54.4/ 5.44	65.1/ 6.51	---	15.8/ 1.58
Aparência	Límpida	Límpida	Límpida	Límpida	Límpida	Límpida	Levem. turva

“---” indica não determinado.

“*” indica uma composição comparativa que não faz parte da invenção

Tabela 6

Exemplo 19	% peso	% peso	% peso	% peso	% peso	% peso	% peso	% peso
Polímero M	100*	80*	60*	50	40	20*	0*	
Polímero D	0	20	40	50	60	80	100	
Viscosidade (cSt/(x 10 ⁻⁵ m ² /seg)), 0% água adicionada	248.7/ 24.87	113.0/ 11.30	134.9/ 13.49	119.6/ 11.96	102.6/ 10.26	76.0/ 7.60	52.2/ 5.22	
Aparência	enevoada	enevoada	turva	turva	Límpida	turva	Límpida	
Viscosidade (cSt/(x 10 ⁻⁵ m ² /seg)), 10% água adicionada	301.3/ 30.13	---	---	119.2/ 11.92	97.7/ 9.77	73.2/ 7.32	53.5/ 5.35	
Aparência	Límpida	turva separada	turva separada	Límpida	Límpida	turva separada	Límpida	
Viscosidade (cSt/(x 10 ⁻⁵ m ² /seg)), 20% água adicionada	---	---	---	105.6/ 10.56	---	61.7/ 6.17	43.8/ 4.38	
Aparência	gel límpido separado	gel límpido separado	turva separada	Límpida	turva separada	Límpida	Límpida	
Viscosidade (cSt/(x 10 ⁻⁵ m ² /seg)), 30% água adicionada	---	---	---	79.2/ 7.92	112.7/ 11.27	63.8/ 6.38	32.9/ 3.29	
Aparência	gel límpido separado	límpida separada	enevoada separada	Límpida	turva separada	levem. turva	Límpida	
Viscosidade (cSt/(x 10 ⁻⁵ m ² /seg)), 40% água adicionada	---	400.3/ 40.03	---	59.6/ 5.96	45.3/ 4.53	37.9/ 3.79	29.5/ 2.95	
Aparência	límpida separada	Límpida	turva separada	Límpida	levem. turva	turva	Límpida	
Viscosidade (cSt/(x 10 ⁻⁵ m ² /seg)), 50% água adicionada	---	---	68.1/ 6.81	40.8/ 4.08	40.6/ 4.06	32.6/ 3.26	18.9/ 1.89	
Aparência	límpida separada	límpida separada	turva separada	Límpida	Límpida	Límpida	Límpida	

“---”indica não determinado. “*”indica uma composição comp. que não faz parte da invenção

Tabela 7

Exemplo 20	% peso	% peso	% peso	% peso	% peso	% peso	% peso	% peso
Polímero N	100*	80	60	50	40	20*	0*	
Polímero D	0	20	40	50	60	80	100	
Viscosidade (cSt/(x 10 ⁻⁵ m ² /seg)), 0% água adicionada	152/ 15.2	119.7/ 11.97	96.7/ 9.67	87.7/ 8.77	79.4/ 7.94	66.2/ 6.62	52.2/ 5.22	
Aparência	Límpida	Límpida	Límpida	Límpida	Límpida	Límpida	Límpida	
Viscosidade (cSt/(x 10 ⁻⁵ m ² /seg)), 10% água adicionada	169.3/ 16.93	121/ 12.1	98.1/ 9.81	89.4/ 8.94	80.1/ 8.01	66.3/ 6.63	53.5/ 5.35	
Aparência	Límpida	Límpida	Límpida	Límpida	Límpida	Límpida	Límpida	
Viscosidade (cSt/(x 10 ⁻⁵ m ² /seg)), 20% água adicionada	Ponto de névoa a 40°C	114.3/ 11.43	98.9/ 9.89	81.5/ 8.15	67.4/ 6.74	52.5/ 5.25	43.8/ 4.38	
Aparência	Límpida	Límpida	Límpida	Límpida	Límpida	Límpida	Límpida	
Viscosidade (cSt/(x 10 ⁻⁵ m ² /seg)), 30% água adicionada	Ponto de névoa a 40°C	Ponto de névoa a 40°C	97.3/ 9.73	75.6/ 7.56	59.2/ 5.92	41.2/ 4.12	32.9/ 3.29	
Aparência	Límpida	Límpida	Límpida	Límpida	Límpida	Límpida	Límpida	
Viscosidade (cSt/(x 10 ⁻⁵ m ² /seg)), 40% água adicionada	---	Ponto de névoa a 40°C	Ponto de névoa a 40°C	26.3/ 2.63	49.7/ 4.97	29.35/ 2.94	29.5/ 2.95	
Aparência	enevoada	Límpida	Límpida	Límpida	Límpida	Límpida	Límpida	
Viscosidade (cSt/(x 10 ⁻⁵ m ² /seg)), 50% água adicionada	---	---	---	---	---	---	18.85/ 1.89	
Aparência	enevoada	enevoada	enevoada	enevoada	enevoada	enevoada	enevoada	
Exemplo Comp.21	% peso	% peso	% peso	% peso	% peso	% peso	% peso	
Polímero N	100*	80*	60*	50*	40*	20*	0*	
Polímero I	0	20	40	50	60	80	100	
Viscosidade (cSt/(x 10 ⁻⁵ m ² /seg)), 0% água adicionada	152/ 15.2	129.2/ 12.92	111.6/ 11.16	103.7/ 10.37	94.7/ 9.47	80.1/ 8.01	72.8/ 7.28	

Tabela 7 (continuação)

Aparência	Límpida	Límpida	Límpida	Límpida	Límpida	Límpida	Límpida	Límpida	Límpida
Viscosidade (cSt/(x 10 ⁻⁵ m ² /seg)), 10% água adicionada	169.3/ 16.93	---	---	---	---	---	---	---	---
Aparência	Límpida	Enevoada	Enevoada	Enevoada	Enevoada	Enevoada	Enevoada	Enevoada	Enevoada
Viscosidade (cSt/(x 10 ⁻⁵ m ² /seg)), 20% água adicionada	Ponto de névoa a 40°C	---	---	---	---	---	---	---	---
Aparência	Límpida	Leitosa	Leitosa	Leitosa	Leitosa	Leitosa	Leitosa	Leitosa	Leitosa
Viscosidade (cSt/(x 10 ⁻⁵ m ² /seg)), 30% água adicionada	Ponto de névoa a 40°C	---	---	---	---	---	---	---	---
Aparência	Límpida	Leitosa	Leitosa	Leitosa	Leitosa	Leitosa	Leitosa	Leitosa	Leitosa
Viscosidade (cSt/(x 10 ⁻⁵ m ² /seg)), 40% água adicionada	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Aparência	Enevoada	Leitosa	Leitosa	Leitosa	Leitosa	Leitosa	Leitosa	Leitosa	Leitosa
Viscosidade (cSt/(x 10 ⁻⁵ m ² /seg)), 50% água adicionada	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Aparência	Enevoada	Turva	Turva	Turva	Turva	Turva	Turva	Turva	Turva

“---”indica não determinado.

“*” indica uma composição comparativa que não faz parte da invenção

Tabela 8 (continuação)

Viscosidade (cSt/(x 10 ⁻⁵ m ² /seg)), 10% água adicionada	Aparência	Límpida 195.2/ 19.52	Turva ---	Turva separada	Turva separada	Turva separada	---	82.5/ 8.25	68.3/ 6.83
Viscosidade (cSt/(x 10 ⁻⁵ m ² /seg)), 20% água adicionada	Aparência	Límpida 276.9/ 27.69	Turva ---	Turva separada	Turva separada	Turva separada	---	Límpida	Límpid a
Viscosidade (cSt/(x 10 ⁻⁵ m ² /seg)), 30% água adicionada	Aparência	Límpida 362.5/ 36.25	Turva ---	Turva separada	Enevoada separada	Enevoada separada	Turva separada	---	Límpid a
Viscosidade (cSt/(x 10 ⁻⁵ m ² /seg)), 40% água adicionada	Aparência	Límpida ---	Turva ---	Turva separada	Enevoada separada	Enevoada separada	---	---	Límpid a
Viscosidade (cSt/(x 10 ⁻⁵ m ² /seg)), 50% água adicionada	Aparência	Límpida ---	Enevoada separada	Enevoada separada	Enevoada separada	Enevoada separada	---	---	Levem. turva
		---	---	---	---	---	---	---	15.9/ 1.59
		Levem. turva	Enevoada separada	Enevoada separada	Enevoada separada	Enevoada separada	---	---	Levem. turva

"---"indica não determinado.

"*" indica uma composição comparativa que não faz parte da invenção

Tabela 9

Exemplo 24	% peso	% peso	% peso	% peso	% peso	% peso	% peso	% peso	% peso
Polímero P	100*	80	60	50	40	20*	0*		
Polímero D	0	20	40	50	60	80	100		
Viscosidade (cSt/(x 10 ⁻⁵ m ² /seg)), 0% água adicionada	220.3/22.03	164.5/16.45	146.8/14.68	133.2/13.32	115.6/11.56	81.1/8.11	52.2/5.22		
Aparência	Límpida	Límpida	Límpida	Límpida	Límpida	Límpida	Límpida		
Viscosidade (cSt/(x 10 ⁻⁵ m ² /seg)), 10% água adicionada	396.1/39.61	243.4/24.34	134.3/13.43	114.9/11.49	104.3/10.43	79.4/7.94	53.5/5.35		
Aparência	Límpida	Límpida	Límpida	Límpida	Límpida	Límpida	Límpida		
Viscosidade (cSt/(x 10 ⁻⁵ m ² /seg)), 20% água adicionada	629.3/62.93	311.5/31.15	158.9/15.89	118.9/11.89	95.7/9.57	88.4/8.84	43.8/4.38		
Aparência	Límpida	Límpida	Límpida	Límpida	Límpida	Límpida	Límpida		
Viscosidade (cSt/(x 10 ⁻⁵ m ² /seg)), 30% água adicionada	---	---	163.4/16.34	112.2/11.22	90.8/9.08	52.3/5.23	32.9/3.29		
Aparência	Límpida	Límpida	Límpida	Límpida	Límpida	Límpida	Límpida		
Viscosidade (cSt/(x 10 ⁻⁵ m ² /seg)), 40% água adicionada	---	---	---	62.8/6.28	81.6/8.16	42.1/4.21	29.5/2.95		
Aparência	Enevoada separada	Enevoada separada	turva separada	turva branda	turva branda	Límpida	Límpida		
Viscosidade (cSt/(x 10 ⁻⁵ m ² /seg)), 50% água adicionada	---	---	---	---	---	---	18.9/1.89		
Aparência	Enevoada separada	Enevoada separada	Enevoada separada	Enevoada separada	Enevoada separada	turva branda	Límpida		
Exemplo Comp. 25	% peso	% peso	% peso	% peso	% peso	% peso	% peso		
Polímero P	100*	80*	60*	50*	40*	20*	0*		
Polímero I	0	20	40	50	60	80	100		
Viscosidade (cSt/(x 10 ⁻⁵ m ² /seg)), 0% água adicionada	220.3/22.03	172.2/17.22	134.5/13.45	128.3/12.83	114.5/11.45	94.02/9.40	72.8/7.28		
Aparência	Límpida	Límpida	Límpida	Límpida	Límpida	Límpida	Límpida		

Tabela 9 (continuação)

Viscosidade (cSt/(x 10 ⁻⁵ m ² /seg)), 10% água adicionada	396.1/ 39.61	---	76.4/ 7.64	---	---	---	82.1/ 8.21	68.3/ 6.83
Aparência	Límpida	Turva separada	Límpida	Turva separada	Turva separada	Turva separada	Límpida	Límpida
Viscosidade (cSt/(x 10 ⁻⁵ m ² /seg)), 20% água adicionada	629.3/ 62.93	---	---	---	---	---	---	53.9/ 5.39
Aparência	Límpida	leitosa separada	Turva separada	Enevoada separada	Turva separada	Turva separada	Límpida	Límpida
Viscosidade (cSt/(x 10 ⁻⁵ m ² /seg)), 30% água adicionada	---	---	---	---	---	---	---	34.2/ 3.42
Aparência	Límpida	leitosa espessa	leitosa separada	Enevoada separada	Turva separada	Turva separada	Límpida	Límpida
Viscosidade (cSt/(x 10 ⁻⁵ m ² /seg)), 40% água adicionada	---	---	---	---	---	---	---	19.5/ 1.95
Aparência	Enevoada separada	leitosa separada	leitosa espessa	leitosa espessa	Enevoada separada	Enevoada separada	Levem. turva	Levem. turva
Viscosidade (cSt/(x 10 ⁻⁵ m ² /seg)), 50% água adicionada	---	---	---	---	---	---	---	15.9/ 1.59
Aparência	Enevoada separada	leitosa separada	leitosa espessa	leitosa espessa	leitosa separada	leitosa separada	Enevoada separada	Levem. turva

"---"indica não determinado.

"*" indica uma composição comparativa que não faz parte da invenção

Tabela 10

Exemplo 26	% peso	% peso	% peso	% peso	% peso	% peso	% peso
Polímero B	100*	80	60	50	40	20*	0*
Polímero D	0	20	40	50	60	80	100
Viscosidade (cSt/(x 10 ⁻⁵ m ² /seg)) , 0% água adicionada	254.5/ 25.45	189.4/ 18.94	137.9/ 1379	116.9/ 11.69	100.0/ 10.0	72.9/ 7.29	52.2/ 5.22
Aparência	Límpida	Límpida	Límpida	Límpida	Límpida	Límpida	Límpida
Viscosidade (cSt/(x 10 ⁻⁵ m ² /seg)) , 10% água adicionada	365.9/ 36.59	218.3/ 21.83	155.2/ 15.52	120.3/ 12.03	99.2/ 9.92	71.9/ 7.19	53.5/ 5.35
Aparência	Límpida	Levem.turva	Límpida	Límpida	Límpida	Límpida	Límpida
Viscosidade (cSt/(x 10 ⁻⁵ m ² /seg)) , 20% água adicionada	---	390.9/ 39.09	165.6/ 16.56	121.7/ 12.17	93.9/ 9.39	59.9/ 5.99	43.8/ 4.38
Aparência	turva espessa	Límpida	Límpida	Límpida	Límpida	Límpida	Límpida
Viscosidade (cSt/(x 10 ⁻⁵ m ² /seg)) , 30% água adicionada	---	---	171.1/ 17.11	118.9/ 11.89	83.1/ 8.31	45.9/ 4.59	32.9/ 3.29
Aparência	turva espessa	límpida separada	Límpida	Límpida	Límpida	Límpida	Límpida
Viscosidade (cSt/(x 10 ⁻⁵ m ² /seg)) , 40% água adicionada	---	---	164.5/ 16.45	119.1/ 11.91	72.6/ 7.26	31.5/ 3.15	29.5/ 2.95
Aparência	turva espessa	límpida separada	Levem. Turva	Límpida	Límpida	Límpida	Límpida
Viscosidade (cSt/(x 10 ⁻⁵ m ² /seg)) , 50% água adicionada	---	---	---	114.9/ 11.49	73.4/ 7.34	21.1/ 2.11	18.9/ 1.89
Aparência	turva	turva	Levem. Turva	Levem. Turva	Levem. Turva	Límpida	Límpida
Exemplo Comp. 27	% peso	% peso	% peso	% peso	% peso	% peso	% peso
Polímero B	100*	80*	60*	50*	40*	20*	0*

Tabela 10 (continuação)

Polímero I	0	20	40	50	60	80	100
Viscosidade (cSt/(x 10 ⁻⁵ m ² /seg)), 0% água adicionada	254.5/ 25.45	188.9/ 18.89	154.2/ 15.42	161.5/ 16.15	117.8/ 11.78	97.2/ 9.72	72.8/ 7.28
Aparência	Límpida	Límpida	Límpida	Límpida	Levem. turva	Límpida	Límpida
Viscosidade (cSt/(x 10 ⁻⁵ m ² /seg)), 10% água adicionada	365.9/ 36.59	---	---	---	---	186.9/ 18.69	68.3/ 6.83
Aparência	Límpida	Turva separada	Turva separada	Turva separada	Turva separada	Límpida	Límpida
Viscosidade (cSt/(x 10 ⁻⁵ m ² /seg)), 20% água adicionada	---	---	---	---	---	---	53.9/ 5.39
Aparência	turva espessa	Enevoada separada	Turva separada	Turva separada	Turva separada	Turva separada	Límpida
Viscosidade (cSt/(x 10 ⁻⁵ m ² /seg)), 30% água adicionada	---	---	---	---	---	---	34.2/ 3.42
Aparência	turva espessa	Enevoada separada	Enevoada separada	Turva separada	Enevoada separada	Turva separada	Límpida
Viscosidade (cSt/(x 10 ⁻⁵ m ² /seg)), 40% água adicionada	---	---	---	---	---	---	19.5/ 1.95
Aparência	turva espessa	Enevoada separada	gel leitoso separado	Enevoada separada	Enevoada separada	Turva separada	Levem. turva
Viscosidade (cSt/(x 10 ⁻⁵ m ² /seg)), 50% água adicionada	---	---	---	---	---	---	15.9/ 1.59
Aparência	turva	Enevoada separada	gel leitoso separado	Enevoada separada	leitosa separada	Enevoada separada	Levem. turva

“---”indica não determinado.

“*” indica uma composição comparativa que não faz parte da invenção

Tabela 11

Exemplo Comparativo 28	% peso	% peso	% peso	% peso	% peso	% peso	% peso	% peso	% peso
Polímero S	100*	80*	60*	50*	40*	20*	0*		
Polímero D	0	20	40	50	60	80	100		
Viscosidade (cSt/(x 10 ⁻⁵ m ² /seg)), 0% água adicionada	293.9/ 29.39	204.1/ 20.41	149.5/ 14.95	126.8/ 12.68	106.8/ 10.68	80.4/ 8.04	52.2/ 5.22		
Aparência	Límpida	Límpida	Límpida	Límpida	Límpida	Límpida	Límpida		
Viscosidade (cSt/(x 10 ⁻⁵ m ² /seg)), 10% água adicionada	309.5/ 30.95	---	---	127.3/ 12.73	106/ 10.60	77.6/ 7.76	53.5/ 5.35		
Aparência	Límpida	Turva	Turva	Límpida	Límpida	Límpida	Límpida		
Viscosidade (cSt/(x 10 ⁻⁵ m ² /seg)), 20% água adicionada	---	---	---	---	---	65.9/ 6.59	43.8/ 4.38		
Aparência	Enevoada separada	Enevoada separada	Enevoada separada	Turva separada	Turva separada	Límpida	Límpida		
Viscosidade (cSt/(x 10 ⁻⁵ m ² /seg)), 30% água adicionada	---	---	---	---	---	---	32.9/ 3.29		
Aparência	enevoada separada	enevoada separada	enevoada separada	enevoada separada	enevoada separada	enevoada separada	Límpida		
Viscosidade (cSt/(x 10 ⁻⁵ m ² /seg)), 40% água adicionada	---	---	---	---	---	---	29.5/ 2.95		
Aparência	enevoada separada	enevoada separada	enevoada separada	turva separada	turva separada	enevoada separada	Límpida		
Viscosidade (cSt/(x 10 ⁻⁵ m ² /seg)), 50% água adicionada	---	---	---	---	---	---	18.9/ 1.89		
Aparência	enevoada separada	enevoada separada	enevoada separada	enevoada separada	enevoada separada	enevoada separada	Límpida		
Exemplo 29	% peso	% peso	% peso	% peso	% peso	% peso	% peso		
Polímero S	100*	80*	60*	50*	40	20*	0*		
Polímero I	0	20	40	50	60	80	100		

Tabela 11 (continuação)

Viscosidade (cSt/(x 10 ⁻⁵ m ² /seg)), 0% água adicionada	293.9/ 29.39	224.9/ 22.49	173.9/ 17.39	152.1/ 15.21	134.6/ 13.46	96.9/ 9.69	72.8/ 7.28
Aparência	Límpida	Límpida	Límpida	Límpida	Límpida	Límpida	Límpida
Viscosidade (cSt/(x 10 ⁻⁵ m ² /seg)), 10% água adicionada	309.5/ 30.95	---	---	---	159.6/ 15.96	94.3/ 9.43	68.3/ 6.83
Aparência	Límpida	enevoada separada	Turva separada	Turva separada	turva branda	Límpida	Límpida
Viscosidade (cSt/(x 10 ⁻⁵ m ² /seg)), 20% água adicionada	---	---	---	---	---	---	53.9/ 5.39
Aparência	enevoada separada	enevoada separada	Enevoada	enevoada separada	enevoada separada	Turva separada	Límpida
Viscosidade (cSt/(x 10 ⁻⁵ m ² /seg)), 30% água adicionada	---	---	---	---	---	---	34.2/ 3.42
Aparência	enevoada separada	enevoada separada	enevoada separada	enevoada separada	Enevoada	Enevoada	Límpida
Viscosidade (cSt/(x 10 ⁻⁵ m ² /seg)), 40% água adicionada	---	---	---	---	---	---	19.5/ 1.95
Aparência	enevoada separada	enevoada separada	enevoada separada	Enevoada	Enevoada	Enevoada	Levem. turva
Viscosidade (cSt/(x 10 ⁻⁵ m ² /seg)), 50% água adicionada	---	---	---	---	---	---	15.9/ 1.59
Aparência	enevoada separada	enevoada separada	enevoada separada	enevoada separada	Enevoada	enevoada separada	Levem. turva

"---" indica não determinado.

Tabela 12

Exemplo 30	% peso	% peso	% peso	% peso	% peso	% peso	% peso	% peso
Polímero R	100*	80	60	50	40	20*	0*	
Polímero D	0	20	40	50	60	80	100	
Viscosidade (cSt/(x 10 ⁻⁵ m ² /seg)), 0% água adicionada	351.4/35.14	242.7/24.27	170.2/17.02	143.9/14.39	127.5/12.75	79.1/7.91	52.2/5.22	
Aparência	Límpida	Límpida	Límpida	Límpida	Límpida	Límpida	Límpida	Límpida
Viscosidade (cSt/(x 10 ⁻⁵ m ² /seg)), 10% água adicionada	---	352.6/35.26	196.9/19.69	152.9/15.29	122.0/12.20	81.0/8.10	53.5/5.35	
Aparência	Enevoada	---	---	---	---	---	Límpida	
Viscosidade (cSt/(x 10 ⁻⁵ m ² /seg)), 20% água adicionada	---	778.6/77.86	238.7/23.87	187.2/18.72	136.5/13.65	82.1/8.21	43.8/4.38	
Aparência	gel separado límpido	---	---	---	---	---	Límpida	
Viscosidade (cSt/(x 10 ⁻⁵ m ² /seg)), 30% água adicionada	---	---	---	---	134.8/13.48	---	32.9/3.29	
Aparência	gel turvo	enevoada separada	turva	turva separada	turva	---	Límpida	
Viscosidade (cSt/(x 10 ⁻⁵ m ² /seg)), 40% água adicionada	---	---	---	---	---	---	29.5/2.95	
Aparência	gel leitoso separado	leitosa separada	Enevoada	enevoada separada	enevoada separada	enevoada separada	Límpida	
Viscosidade (cSt/(x 10 ⁻⁵ m ² /seg)), 50% água adicionada	---	---	---	---	---	---	18.9/1.89	
Aparência	gel leitoso	gel leitoso	leitosa separada	enevoada separada	enevoada separada	enevoada separada	Límpida	

Exemplo Comparativo 31	% peso	% peso	% peso	% peso	% peso	% peso	% peso	% peso	% peso
Polímero R	100*	80*	60*	50*	40*	20*	0*		
Polímero I	0	20	40	50	60	80	100		
Viscosidade (cSt/(x 10 ⁻⁵ m ² /seg)), 0% água adicionada	350.9/	248.6/	211.1/	179.1/	286.3/	130.2/	72.8/		
Aparência	35.09	24.86	21.11	17.91	28.63	13.02	7.28		
Viscosidade (cSt/(x 10 ⁻⁵ m ² /seg)), 10% água adicionada	Límpida	Límpida	Límpida	turva	turva	turva	Límpida		
	835.4/	---	---	---	---	101.3/	68.3/		
	83.54					10.13	6.83		
Aparência	Enevoada	Enevoada/ Gel	gel enevoado separado	Turva separada	turva	turva	Límpida		
Viscosidade (cSt/(x 10 ⁻⁵ m ² /seg)), 20% água adicionada	---	---	---	---	---	---	53.9/ 5.39		
Aparência	Enevoada /Gel	Enevoada/ Gel	gel leitosa separado	leitosa separada	turva	enevoada	límpida		
Viscosidade (cSt/(x 10 ⁻⁵ m ² /seg)), 30% água adicionada	---	---	---	---	---	---	34.2/ 3.42		
Aparência	Enevoada /Gel	gel leitosa separado	gel leitosa	leitosa separada	leitosa separada	Enevoada	Límpida		
Viscosidade (cSt/(x 10 ⁻⁵ m ² /seg)), 40% água adicionada	---	---	---	---	---	---	19.5/ 1.95		
Aparência	Enevoada /Gel	gel leitosa	gel leitosa	leitosa separada	leitosa separada	enevoada	Levem. turva		
Viscosidade (cSt/(x 10 ⁻⁵ m ² /seg)), 50% água adicionada	---	---	---	---	---	---	15.9/ 1.59		
Aparência	Enevoada /Gel	gel leitosa	gel leitosa	leitosa	gel leitosa separado	enevoada	Levem. turva		

Preparação de uma mistura representativa de Polímero J e de Polímero D. A composição inclui 18,6 % em peso de Polímero D, 80% em peso de Polímero J 1 1,4 % em peso de um pacote aditivo compreendendo 0,9 % em peso de Irgacor® L17, 0,25 % em peso de Irgacor® L06, e 0,25% em peso de um produto de reação de N-fenilbenzanamina com 2,4,4-trimetil penteno e 2-metilpropeno (Vanlube™ 961), cada porcentagem em peso sendo baseada no peso total da composição. Irgacor é marca registrada da Ciba Geigy Corporation. Vanlube é marca registrada da R.T.Vanderbilt Company, Inc. A viscosidade desta mistura formulada é determinada em água deionizada e em água do mar sintética (preparada de acordo com ASTM D665). A composição funciona bem em água deionizada até um teor de água de 40% em peso, com base no peso combinado de composição e água deionizada. A viscosidade em água do mar sintética aumenta quando a água do mar está presente e permanece aceitável a concentrações de 50% em peso, com base no peso combinado de composição e água do mar sintética. Esses resultados estão resumidos na Tabela 13.

Exemplo	Teor de água	Viscosidade (água deionizada), (cSt/(x10 ⁻⁵ m ² /seg)	Viscosidade (água do mar), (cSt/(x10 ⁻⁵ m ² /seg)
32	0	157,9/15,79	157,9/15,79
33	10	163/16,3	201/20,1
34	20	168/16,8	209/20,9
35	30	146/14,6	207/20,7
36	40	123/12,3	159/15,9
37	50	95/9,5	159/15,9

Esses exemplos mostram que as composições de copolímeros aleatórios e em bloco podem ser utilizadas para prover bom controle reológico quando diluições aquosas das composições são formadas. O controle reológico depende de diversos fatores, tal como peso molecular (M_w) e teor de óxido de etileno do copolímero aleatório e também do peso molecular (M_w) e do teor de óxido de propileno do copolímero em bloco. Além disso, as relações de peso dos copolímeros aleatórios e em bloco podem ser usadas para otimizar e controlar o desempenho reológico em solução

aquosa. Os copolímeros em bloco que contém $\geq 70\%$ em peso de teor de PO e M_w 's de 1500g/mol a 4000 g/mol são preferidos. Copolímeros aleatórios contendo 50% em peso de unidades de EO e tendo M_w 's menores que 2000 g/mol, especialmente de 500g/mol a 1200 g/mol, são também preferidos.

Composições que contenham somente copolímeros aleatórios de óxido de EO e PO, por exemplo Polímeros E (Exemplo Comparativo 4) ou I (Exemplos Comparativos 3 e 13) mostram controle reológico insatisfatório e redução significativa da viscosidade quando 50% em peso está presente na composição. Além disso, composições que contenham somente copolímeros em bloco também mostram controle reológico insatisfatório e uma redução significativa na viscosidade quando água é adicionada, levando à formação de gel. Isso é exemplificado com Polímero Q na Tabela 4 que forma um gel a 50% em peso de diluição aquosa.

Composições de copolímeros aleatórios e copolímeros em bloco podem prover o controle reológico desejado. Algumas composições que contenham 50% em peso de copolímero aleatório e 50% em peso de copolímero em bloco mostram excelente controle reológico. Por exemplo, uma composição que contenha 50% em peso de Polímero Q e 50% em peso de Polímero D na Tabela 4 mostra menos de 6 % de alteração na viscosidade com 50% em peso de adição de água. De forma similar, o Exemplo 2 na Tabela 1, que descreve uma composição contendo copolímero em bloco B a 50% em peso com copolímeros aleatórios C e D a 10% em peso e 40% em peso, respectivamente, mostra menos de 13 % de alteração na viscosidade quando combinada com 50% em peso de água.

O teor de EO do copolímero aleatório é importante ao se considerar a estabilidade de composições que contenham copolímeros em bloco na presença de água. Quando o nível de EO no componente aleatório for alto demais, as composições aquosas terão frequentemente aparência turva, nebulosa ou leitosa. Quando o teor de óxido de etileno EO

do copolímero aleatório for de 50% em peso a 55 % em peso, as composições que contenham copolímeros em bloco poderão levar a soluções aquosas límpidas e estáveis, conforme ilustrado pelos Polímeros Q e D (Ex. 15) na

5 Tabela 4.

REIVINDICAÇÕES

1. Composição polimérica, caracterizada pelo fato de compreender:

5 a) de 15% em peso a 60% em peso, com base no peso da composição, de um ou mais interpolímeros aleatórios de óxido de etileno/propileno, cada qual tendo um peso molecular médio ponderal variando de 250g/mol a 2000g/mol e compreendendo de 30% em peso a 60% em peso, com base no peso do interpolímero aleatório, de unidades poliméricas
10 derivadas de óxido de etileno; e

b) de 40% em peso a 85% em peso, com base no peso da composição, de um ou mais interpolímeros em bloco de óxido de etileno/propileno, cada qual tendo um peso
15 molecular médio ponderal variando de 1500 g/mol a 4000 g/mol e compreendendo de 40% em peso a 90% em peso, com base no peso do copolímero em bloco, de blocos derivados de óxido de propileno;

sendo que a composição possui uma primeira viscosidade na ausência substancial de água e uma segunda viscosidade na
20 presença de uma quantidade de água, a primeira viscosidade variando de 50 centistokes ($5 \times 10^{-5} \text{ m}^2/\text{seg}$) a 120 centistokes ($12 \times 10^{-5} \text{ m}^2/\text{seg}$);

sendo que a segunda viscosidade, quando a quantidade de água presente é de pelo menos 10% em peso com base no
25 peso combinado de composição e água, possui um valor que é pelo menos 60% do valor da primeira viscosidade, sendo que a primeira e segunda viscosidades são determinadas de acordo com ASTM D-445 a 40°C.

2. Composição, de acordo com a reivindicação 1,
30 caracterizada pelo fato de um ou mais interpolímeros aleatórios de óxido de etileno/propileno compreender de 40% em peso a 60% em peso da composição.

3. Composição, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de um ou mais interpolímeros em
35 bloco de óxido de etileno/propileno, compreender de 50% em peso a 75% em peso da composição.

4. Composição, de acordo com a reivindicação 1,

caracterizada pelo fato de um ou mais interpolímeros em bloco de óxido de etileno/propileno compreender de 40% em peso a 60 % em peso da composição.

- 5 5. Composição, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de um ou mais interpolímero em bloco de óxido de etileno/propileno compreender de 10% em peso a menos de 50% em peso, com base no peso do copolímero em bloco, de unidades poliméricas derivadas de óxido de etileno.
- 10 6. Composição, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato cada interpolímero aleatório de óxido de etileno/propileno ter um peso molecular médio variando de 250g/mol a 1200 g/mol;
cada interpolímeros em bloco de óxido de
15 etileno/propileno ter um peso molecular médio variando de 1750 g/mol a 2500 g/mol.
- 20 7. Composição, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de cada a segunda viscosidade variar de 0% até 11% maior do que a primeira viscosidade quando a quantidade de água presente for de 5% em peso.
8. Método para lubrificar uma superfície, caracterizado pelo fato de compreender prover à superfície a composição polimérica, conforme definida em qualquer uma das reivindicações 1 a 7.
- 25 9. Método, de acordo com a reivindicação 8, caracterizado pelo fato de a superfície ser selecionada de um mancal de tubo de saída de popa de uma embarcação marítima ou de um mancal de estabilizador vertical de uma embarcação marítima.

RESUMO

"COMPOSIÇÃO POLIMÉRICA E MÉTODO PARA LUBRIFICAR UMA SUPERFÍCIE".

São descritas composições que incluem: a) de 15 % em peso a 60% em peso de um ou mais interpolímeros aleatórios de óxido de alquilenos, cada qual tendo um peso molecular médio ponderal variando de 250 g/mol a 2000 g/mol e compreendendo de 30% em peso a 60% em peso de unidades poliméricas derivadas de óxido de etileno; e b) de 40% em peso a 85 % em peso de um ou mais interpolímeros em bloco de óxido de alquilenos, cada qual tendo um peso molecular médio ponderal variando de 1500g/mol a 4000 g/mol e compreendendo de 40% em peso a 90% em peso de blocos de óxido de propileno. As composições possuem uma primeira viscosidade na ausência de água e uma segunda viscosidade, que é pelo menos 60% da primeira viscosidade, quando pelo menos 10% em peso de água está presente. São também descritos métodos para lubrificar superfícies com tais composições, especialmente superfícies de mancal para embarcação marítima.