



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

(11) PI 0618584-3 B1

(22) Data do Depósito: 06/11/2006

(45) Data de Concessão: 01/03/2016
(RPI 2356)



(54) Título: COMPOSIÇÃO DE SILICONE, GEL DE SILICONE, FORMULAÇÕES PARA HIGIENE PESSOAL E PROCESSO PARA FABRICAR UMA COMPOSIÇÃO DE SILICONE

(51) Int.Cl.: A61K 8/89; C08L 83/04; C08L 83/12

(30) Prioridade Unionista: 15/11/2005 US 11/274.450, 26/06/2006 US 11/474.571

(73) Titular(es): MOMENTIVE PERFORMANCE MATERIALS INC.

(72) Inventor(es): BENJAMIN FALK, JUDITH KERSCHNER, GERALD J. MURPHY, JOHN NICHOLSON

"COMPOSIÇÃO DE SILICONE, GEL DE SILICONE, FORMULAÇÕES PARA HIGIENE PESSOAL E PROCESSO PARA FABRICAR UMA COMPOSIÇÃO DE SILICONE"

REFERÊNCIA REMISSIVA A PEDIDOS RELACIONADOS

5 Esse pedido é uma continuação em parte do pedido US número 11/274.450 depositado em 15 de novembro de 2005 e reivindica benefício de prioridade de acordo com 35 U.S.C. § 120 do mesmo.

ANTECEDENTES DA INVENÇÃO

10 (1) Campo da invenção

A invenção refere-se à composição de polímero de silicone intumescido, processo para fabricar a mesma e formulações de higiene pessoal utilizando a mesma.

(2) Descrição da técnica relacionada

15 A indústria de higiene pessoal prospera em ser capaz de fornecer produtos de desempenho múltiplo com base em misturas de vários componentes, com cada componente tendo um perfil de compatibilidade e desempenho, que podem fornecer aquele componente a propriedades que são importantes para ou
20 desejáveis em certas formulações de produtos finais. Uma propriedade desejável é a capacidade de fornecer uma sensação inicial sedosa. Essa propriedade pode ser derivada a partir do uso de siloxanos cíclicos na formulação. Além da sensação inicial sedosa, siloxanos cíclicos utilizados em
25 géis de silicone podem simultaneamente manter um produto de viscosidade elevada, que também pode ser desejável para várias formulações de produto. Embora siloxanos cíclicos forneçam as características de tato desejadas, os mesmos são

líquidos altamente fluíveis e de baixa viscosidade. Desse modo, não são facilmente retidos em uma formulação, preferindo em vez disso separar e fluir para fora de um determinado recipiente ou fluir de forma descontrolável através da
5 pele quando utilizado em uma aplicação específica. Propriedades desejáveis adicionais incluem obter uma sensação sedosa inicial enquanto fornece uma sensação de baixo teor de resíduos, suave após secagem, bem como obter uma elevada resistência à transferência em um período tão curto quanto
10 possível.

Siloxanos cíclicos têm limitações em termos de seu perfil de compatibilidade e desempenho. Um perfil de desempenho e/ou compatibilidade desejado que possui as diversas propriedades desejáveis descritas acima nem sempre é obtení-
15 vel pelo uso de um siloxano cíclico. Certas aplicações podem exigir um perfil de desempenho e/ou compatibilidade diferente que não pode ser atendido pelo uso de siloxanos cíclicos.

Além de fornecer um perfil de desempenho e/ou compatibilidade específico, siloxanos cíclicos fornecem intumescimento eficaz de polímero de silicone. Além de siloxanos
20 cíclicos, fluidos siloxanos lineares foram utilizados para intumescer polímero de silicone e fornecer um perfil de desempenho e/ou compatibilidade diferente e benefícios de aplicação final diferentes daqueles de siloxanos cíclicos.
25 Esses fluidos de siloxano linear são feitos através de um processo de equilíbrio e compreendem uma distribuição de pesos moleculares. Infelizmente, até agora, o uso de siloxanos lineares tem exigido um nível muito mais elevado de polímero

de silicone (sólidos) para obter as viscosidades desejadas que são obteníveis através de siloxanos cíclicos. O uso de quantidades mais elevadas de sólidos tem desvantagens de custo e processamento. Além disso, o uso de quantidades mais elevadas de sólidos pode causar "aglomeração" de um produto na pele, que é um atributo sensório negativo.

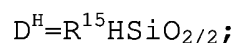
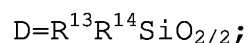
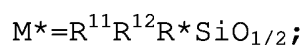
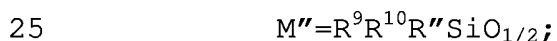
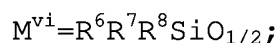
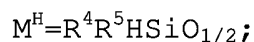
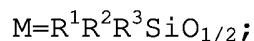
BREVE DESCRIÇÃO DA INVENÇÃO

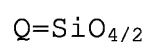
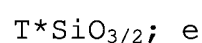
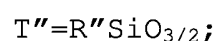
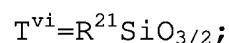
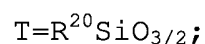
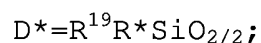
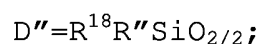
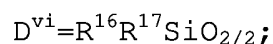
Nessa breve descrição, observa-se que os presentes inventores descobriram inesperadamente, em uma modalidade específica, composição(ões) de rede de polímero de silicone reticulado, intumescido. Essa composição de rede de polímero de silicone reticulado, intumescido compreende uma combinação(ões) exclusiva(s) de rede de polímero de silicone e organossiloxano linear, que pode produzir rede de polímero de silicone reticulado intumescido com teor de sólidos e viscosidade desejáveis.

Desse modo em uma modalidade, é fornecida uma primeira composição de rede de polímero de silicone reticulado intumescido compreendendo:

a) o produto de reação de $M_a M_b^H$

$M_c^{vi} M_d'' M_e^* D_f F_g^H D^{vi} h_D'' i D^* j T_k T_L^H T_m^{vi} T_n'' T_o^* Q_p$ onde





10 Onde R^1 , R^2 , R^3 , R^{13} , R^{14} e R^{20} são cada um independentemente radicais de hidrocarboneto monovalentes tendo de um a aproximadamente sessenta átomos de carbono, mais especificamente de 1 a aproximadamente 30 átomos de carbono e mais especificamente de 1 a aproximadamente 20 átomos de

15 carbono; R^4 , R^5 e R^{15} são individualmente independentemente radicais de hidrocarboneto monovalentes tendo de um a aproximadamente sessenta átomos de carbono ou hidrogênio, mais especificamente de 1 a aproximadamente 30 átomos de carbono e mais especificamente de 1 a aproximadamente 20 átomos de

20 carbono; ou hidrogênio; R^6 é um radical de hidrocarboneto insaturado monovalente tendo de dois a aproximadamente dez átomos de carbono, mais especificamente de 2 a aproximadamente 8 átomos de carbono e mais especificamente de aproximadamente 2 a aproximadamente 6 átomos de carbono, e R^7 e R^8

25 são independentemente, cada um, radicais de hidrocarboneto monovalentes tendo de um a aproximadamente sessenta átomos de carbono, mais especificamente de aproximadamente 1 a aproximadamente 30 átomos de carbono e mais especificamente

de 1 a aproximadamente 20 átomos de carbono; R^{16} é um radical de hidrocarboneto insaturado monovalente tendo de dois a aproximadamente dez átomos de carbono, mais especificamente de 2 a aproximadamente 8 átomos de carbono e mais especificamente de aproximadamente 2 a aproximadamente 6 átomos de carbono; e R^{17} é um radical de hidrocarboneto monovalente tendo de um a aproximadamente sessenta átomos de carbono, mais especificamente de 1 a aproximadamente 30 átomos de carbono e mais especificamente de 1 a aproximadamente 20 átomos de carbono; R^{21} é um radical insaturado monovalente tendo de dois a aproximadamente dez átomos de carbono, mais especificamente de 2 a aproximadamente 8 átomos de carbono e mais especificamente de aproximadamente 2 a aproximadamente 6 átomos de carbono; R^9 , R^{10} e R^{18} são independentemente radicais de hidrocarboneto monovalentes tendo de um a aproximadamente sessenta átomos de carbono, mais especificamente de 1 a aproximadamente 30 átomos de carbono e mais especificamente de 1 a aproximadamente 20 átomos de carbono ou R'' ; cada R'' é independentemente um radical de alcóxi monovalente tendo de um a aproximadamente sessenta átomos de carbono, mais especificamente de 1 a aproximadamente 30 átomos de carbono e mais especificamente de 1 a aproximadamente 20 átomos de carbono, e opcionalmente contendo mais de um grupo alcóxi, como os exemplos não limitadores de pelo menos dois ou três grupos alcóxi; R^{11} , R^{12} e R^{19} são independentemente radicais de hidrocarboneto monovalente tendo de um a aproximadamente 200 átomos de carbono, mais especificamente de 1 a aproximadamente 30 átomos de carbono e mais especificamente

de 1 a aproximadamente 20 átomos de carbono; ou R*; cada R* é independentemente um radical de éter monovalente tendo de um a aproximadamente duzentos átomos de carbono, mais especificamente de 1 a aproximadamente 100 átomos de carbono e
5 mais especificamente de 1 a aproximadamente 50 átomos de carbono e contendo uma ou mais frações de éter, opcionalmente terminadas por H; os subscritos estequiométricos a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k, L, m, n, o e p são zero ou positivo sujeito às seguintes limitações: $a+b+c+d+e>1$; $b+g+I\geq 1$; e
10 $c+h+m\geq 1$ e/ou onde o produto de reação também compreende opcionalmente reação com uma resina de alquenila contendo de aproximadamente 1 a aproximadamente 2000 átomos de carbono, como o exemplo não limitador de polibutadieno, mais especificamente de 1 a aproximadamente 10 átomos de carbono e mais
15 especificamente de aproximadamente 1 a aproximadamente 8 átomos de carbono; com a condição de que o produto de reação não resulte em um polímero contendo uma reticulação de poliéter; e

b) uma quantidade de intumescimento de um alquil
20 trissiloxano em que o produto de reação é intumescido pelo alquil trissiloxano para formar uma primeira composição de silicone e em que a primeira composição de silicone possui um teor de sólidos mais baixo do que um teor de sólidos presente em uma segunda composição de silicone compreendendo o
25 produto de reação e um fluido de silicone linear diferente de um alquil trissiloxano, pelo que a segunda composição de silicone e a primeira composição de silicone têm viscosidades equivalentes.

Em outra modalidade também é fornecido um processo de produzir a primeira composição de silicone compreendendo combinar o produto de reação (a), que compreende opcionalmente reação com uma resina de alquenila contendo de 1 a 5 aproximadamente 12 átomos de carbono e o produto de reação (a) não resulta em um polímero contendo uma reticulação de poliéter; e a quantidade de intumescimento de um alquil trissiloxano (b).

Em outra modalidade, também é fornecido um processo de produzir a primeira composição de silicone compreendendo combinar o produto de reação (a') como descrito abaixo, que compreende opcionalmente reação com uma resina de alquenila contendo de 1 a aproximadamente 12 átomos de carbono; e a quantidade de intumescimento de um alquil trissiloxano (b).

DESCRIÇÃO DETALHADA DA INVENÇÃO

Os requerentes verificaram, em uma modalidade, que a primeira composição de rede de polímero de silicone reticulado intumescido (primeira composição de silicone) com 20 baixo teor de sólidos pode ser obtida utilizando alquil trissiloxano para intumescer produto de reação (a) ou (a'), onde o produto de reação (a) ou (a') compreende opcionalmente a reação com resina de alquenila, e onde o produto de reação (a') é descrito abaixo.

25 Como utilizado aqui o termo trissiloxano é utilizado tanto especificamente como um trissiloxano como coletivamente inclui siloxanos lineares bem definidos com peso molecular genericamente mais elevado tendo um número mais ele-

vado de unidades de repetição D como tetrassiloxanos pentassiloxanos e similares ou alternativamente siloxanos lineares bem definidos com baixo peso molecular como dissiloxanos; tais siloxanos lineares de ordem mais elevada ou ordem mais
5 baixa são subtendidos pelo uso cumulativo aqui definido desde que as propriedades fenomenológicas e parâmetros ou teor de sólido em viscosidade constante sejam atendidas.

Como utilizado aqui, os termos poliorganossiloxano e organopolissiloxano são intercambiáveis entre si.

10 Será entendido aqui que todos os usos do termo centistokes foram medidos em 25 graus Celsius.

 Será entendido aqui que todas as faixas específicas, mais específicas e as mais específicas mencionadas aqui compreendem todas as subfaixas entre as mesmas.

15 Será entendido aqui que em uma modalidade as frases de faixa numérica de "de aproximadamente" e "até aproximadamente" podem compreender as frases "um número inteiro de aproximadamente" e "até um número inteiro de aproximadamente" respectivamente.

20 Será entendido aqui que todas as faixas de percentagem são percentagens em peso com base no peso total da primeira composição de silicone a menos que mencionado de outro modo.

 Como utilizado aqui, a terminologia "produto de
25 reação (a)" ou "produto de reação (a')" significa uma estrutura estendida de forma tridimensional que compreende cadeias de polissiloxano interconectadas. Em uma modalidade específica, o produto de reação (a) ou (a') contém pelo menos um

componente fluido dentro dos interstícios do produto de reação (a) ou (a') que está presente como resultado da geração de produto de reação reticulado (a) ou (a'). O termo "interstícios" é utilizado aqui em referência a um produto de
5 reação (a) ou (a') para indicar espaços dentro do produto de reação (a) ou (a'), isto é, espaços entre as cadeias de polissiloxano do produto de reação (a) ou (a').

Em uma modalidade específica, o produto de reação (a) ou (a') é rede de polímero de silicone reticulado que é
10 insolúvel no componente fluido, porém que é capaz de ser intumescida pelo componente fluido. A quantidade de reticulação presente no produto de reação (a) ou (a') pode ser caracterizada com relação ao grau de intumescimento apresentado pelo produto de reação (a) ou (a') no componente fluido.

15 Em uma modalidade específica, a estrutura reticulada do produto de reação (a) ou (a') é eficaz para permitir que o produto de reação (a) ou (a') seja intumescido por um fluido de silicone com baixo peso molecular, a partir de seu volume original até um volume intumescido que é um fator especificamente de aproximadamente 1,01 a aproximadamente 5000, mais
20 especificamente, de aproximadamente 2 a aproximadamente 1000, e mais especificamente de aproximadamente 5 a aproximadamente 500 vezes seu volume original. Em outra modalidade específica, o volume original do produto de reação (a) ou
25 (a') pode ser determinado, por exemplo, por extração ou evaporação de todo componente fluido presente na primeira composição de silicone descrita aqui, a sair do volume original, isto é, o volume do produto de reação (a) ou (a') na

ausência do componente fluido.

Em outra modalidade específica, o produto de reação (a) ou (a') é um gel de rede de polímero de silicone reticulado intumescido, mais especificamente um gel de rede de polímero de silicone reticulado intumescido que pode ser intumescido até um volume como descrito acima. Será entendido aqui que todos e quaisquer géis descritos aqui são formados seguindo a polimerização de um organossiloxano epóxi-funcional para formar uma rede de copolímero de siloxano de poliéter, que é conhecido por aqueles versados na técnica e é descrito na patente US no. 6.531.540, cujo teor é aqui incorporado a título de referência na íntegra. Em uma modalidade, o teor do pedido de patente US no. 11/274.450 depositado em 15 de novembro de 2005 é incorporado a título de referência aqui na íntegra.

Em uma modalidade sólidos podem ser genericamente definidos como quaisquer partículas que são intumescidas por componente fluido na primeira composição de silicone descrita aqui. Em uma modalidade, partículas que são intumescidas por componente fluido na primeira composição de silicone são partículas do produto de reação (a) ou (a'), como descrito aqui. Em outra modalidade, como mencionado acima, certas aplicações requerem a primeira composição de silicone com um nível mais baixo de sólidos do que a segunda composição de silicone, enquanto ainda mantém uma viscosidade desejada. Em uma modalidade da presente invenção, o teor de sólidos é medido por evaporação ou extração de todo componente fluido a partir da primeira composição de silicone e relatada como

percentagem de peso do peso total da primeira composição de silicone. Em uma modalidade específica, o teor de sólidos pode ser um teor mais baixo de sólidos do que aquele da segunda composição de silicone que compreende o produto de reação (a) ou (a') e um fluido de silicone linear (e/ou qualquer outro solvente de intumescimento) diferente de alquil trissiloxano. Em uma modalidade específica, o nível de sólidos pode ser medido por evaporação do componente fluido por aquecimento em um forno a 150°C.

10 Uma viscosidade desejada, como utilizado aqui, pode variar muito dependendo da aplicação da primeira composição de silicone descrita aqui. Em uma modalidade específica, a primeira composição de silicone pode ser utilizada em formulações de higiene pessoal, como descrito aqui. Uma formulação de higiene pessoal pode ter também qualquer viscosidade que seria desejável para a formulação de higiene pessoal específica.

20 Como utilizado aqui, densidade de reticulação é utilizada para definir a extensão da reticulação entre cadeias de polissiloxano. Desse modo, "baixa" densidade de reticulação seria utilizada para descrever uma rede reticulada de forma solta tendo mais espaço intersticial entre as cadeias de poliorganossiloxano, ao passo que densidade de reticulação "elevada" seria utilizado para descrever uma estrutura mais apertadamente reticulada com espaços intersticiais menores ou menos espaços intersticiais entre as cadeias de poliorganossiloxano. Como utilizado aqui, estrutura de reticulação significa uma estrutura estendida de forma tri-

dimensional compreendendo cadeias de copolímero de poliéter siloxano interconectadas. Em densidades de reticulação elevadas em um polímero reticulado o polímero não intumescerá significativamente na presença de um solvente compatível e
5 desse modo não absorverá muito solvente.

Em uma modalidade específica da presente invenção, a primeira composição de silicone pode ter um teor mais baixo de sólidos do que aquela de uma segunda composição de silicone (onde a segunda composição de silicone compreende um
10 produto de reação equivalente (a) ou (a') como a primeira composição de silicone) porém compreendendo outro do que alquil trissiloxano como o exemplo não limitador de siloxano cíclico.

Em uma modalidade mais específica, um teor mais
15 baixo de sólidos pode se impor, onde a primeira composição de silicone tem uma estrutura reticulada dada e uma densidade de reticulação dada e o teor de sólidos mais baixo da primeira composição de silicone é pelo menos aproximadamente
10 por cento mais baixo do que o teor de sólidos para a segunda composição de silicone que tem uma estrutura reticulada equivalente e uma densidade de reticulação equivalente à
20 primeira composição de silicone; e onde a primeira composição de silicone tem uma viscosidade maior do que aproximadamente 10.000 centistokes.

25 Em uma modalidade mais específica, um teor mais baixo de sólidos pode se impor, onde a primeira composição de silicone tem uma dada estrutura reticulada e uma dada densidade de reticulação e o teor de sólidos mais baixo da

primeira composição de silicone é pelo menos aproximadamente 25 por cento mais baixo do que o teor de sólidos para a segunda composição de silicone que tem uma estrutura reticulada equivalente e uma densidade de reticulação equivalente à primeira composição de silicone; e onde a primeira composição de silicone tem uma viscosidade maior do que aproximadamente 100.000 centistokes.

Em uma modalidade mais específica, um teor mais baixo de sólidos pode se impor, onde a primeira composição de silicone tem uma estrutura reticulada dada e uma densidade de reticulação dada e o teor de sólidos mais baixo da primeira composição de silicone é pelo menos aproximadamente 40 por cento mais baixo do que o teor de sólidos para a segunda composição de silicone que tem uma estrutura reticulada equivalente e uma densidade de reticulação equivalente à primeira composição de silicone; e em que a primeira composição de silicone tem uma viscosidade maior do que aproximadamente 200.000 centistokes.

Em uma outra modalidade, qualquer uma das viscosidades descritas acima para composição de rede de polímero de silicone reticulado, intumescido pode ser obtida em qualquer uma das faixas descritas acima de teor de sólidos.

Em uma modalidade específica, o produto de reação (a) ou produto de reação (a') descrito abaixo, pode ser qualquer produto de reação conhecido ou comercialmente utilizado (a) ou produto de reação (a') com a condição de que o produto de reação (a) ou (a') possa ser intumescido até um volume intumescido como descrito acima. Em outra modalidade

específica, o produto de reação (a) ou (a') é um organopolissiloxano. Ainda em uma modalidade específica adicional, o produto de reação (a) ou (a') pode ser um poliorganossiloxano organo-funcional tridimensional com reticulações de copolímero.

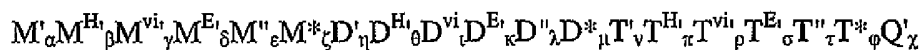
Ainda em outra modalidade mais específica, o(s) grupo(s) organo de organopolissiloxano pode(m) ser qualquer grupo organo comumente associado a tais polímeros e pode ser genericamente selecionado a partir dos exemplos não limitadores de radicais de alquila de 1 a aproximadamente 60 átomos de carbono, como metila, etila, propila; radicais de cicloalquila como cicloexila, cicloeptila, ciclooctila; radicais de arila mononucleares como fenila, metil fenila, etil fenila; radicais de alquenila como vinila e alila; radicais de óxido de alquilenos, como óxido de etileno, óxido de propileno e misturas dos mesmos; e radicais de haloalquila como 3, 3, 3, trifluoropropila. Em uma modalidade mais específica, os grupos organo são radicais de alquila de 1 a 8 átomos de carbono, e são mais especificamente metila. Em uma modalidade, poliorganossiloxano tem alguns grupos de hidroxila no polímero. Em uma modalidade específica o(s) grupo(s) organo de organopolissiloxano pode(m) ser qualquer um dos grupos funcionais orgânicos descritos na patente US no. 6.531.540 cujo teor é incorporado aqui a título de referência. Será entendido que a nomenclatura utilizada na patente US no. 6.531.540 referente a radicais de hidrocarboneto será considerada como equivalente a grupos organo como são descritos aqui, em que qualquer radical de hidrocarboneto des-

crito na patente US no. 6.531.540 pode ser utilizado como um grupo organo como é descrito aqui de modo que os termos radical de hidrocarboneto como é descrito na patente US no. 6.531.540 e grupo(s) organo como utilizado aqui são inter-

5 cambiáveis. Em uma modalidade da presente invenção será entendido que quaisquer grupos organo descritos aqui podem estar presentes no organopolissiloxano ou podem ser ligados ao organopolissiloxano através de uma reação com um composto orgânico, como o exemplo não limitador de uma alfa-olefina.

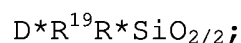
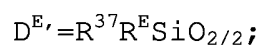
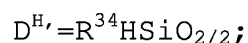
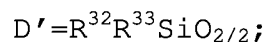
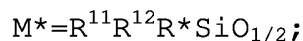
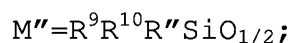
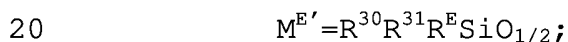
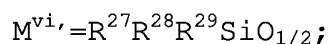
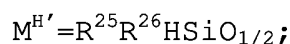
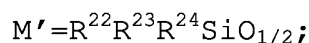
10 Em uma modalidade específica da presente invenção, é fornecida uma primeira composição de rede de polímero de silicone reticulado intumescido compreendendo:

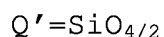
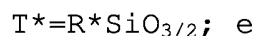
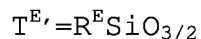
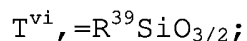
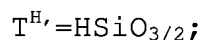
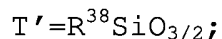
(a') o produto de reação de:



15

onde





Onde R^{22} , R^{23} , R^{24} , R^{32} , R^{33} e R^{38} são cada um independentemente radicais de hidrocarboneto monovalentes tendo
 10 de um a aproximadamente sessenta átomos de carbono, mais especificamente de 1 a aproximadamente 30 átomos de carbono e mais especificamente de 1 a aproximadamente 20 átomos de carbono; R^{25} , R^{26} e R^{34} são individualmente independentemente radicais de hidrocarboneto monovalentes tendo de um a apro-
 15 ximadamente sessenta átomos de carbono, mais especificamente de 1 a aproximadamente 30 átomos de carbono e mais especificamente de 1 a aproximadamente 20 átomos de carbono; ou hidrogênio; R^{27} é um radical de hidrocarboneto insaturado monovalente tendo de dois a aproximadamente dez átomos de car-
 20 bono, mais especificamente de 2 a aproximadamente 8 átomos de carbono e mais especificamente de aproximadamente 2 a aproximadamente 6 átomos de carbono, e R^{28} e R^{29} são independentemente radicais de hidrocarboneto monovalentes tendo de um a aproximadamente sessenta átomos de carbono, mais espe-
 25 cificamente de aproximadamente 1 a aproximadamente 30 átomos de carbono e mais especificamente de 1 a aproximadamente 20 átomos de carbono; R^{35} é um radical de hidrocarboneto insaturado monovalente tendo de dois a aproximadamente dez áto-

mos de carbono, mais especificamente de 2 a aproximadamente 8 átomos de carbono e mais especificamente de aproximadamente 2 a aproximadamente 6 átomos de carbono; e R^{36} é um radical de hidrocarboneto monovalente tendo de um a aproximadamente sessenta átomos de carbono, mais especificamente de 1 a aproximadamente 30 átomos de carbono e mais especificamente de 1 a aproximadamente 20 átomos de carbono; R^{39} é um radical insaturado monovalente tendo de dois a aproximadamente dez átomos de carbono, mais especificamente de 2 a aproximadamente 8 átomos de carbono e mais especificamente de aproximadamente 2 a aproximadamente 6 átomos de carbono; R^{30} , R^{31} e R^{37} são independentemente radicais de hidrocarboneto monovalentes tendo de um a aproximadamente sessenta átomos de carbono, mais especificamente de 1 a aproximadamente 30 átomos de carbono e mais especificamente de 1 a aproximadamente 20 átomos de carbono ou R^E ; cada R^E é independentemente um radical de hidrocarboneto monovalente contendo uma ou mais frações de oxirame tendo de um a aproximadamente sessenta átomos de carbono, mais especificamente de 1 a aproximadamente 30 átomos de carbono e mais especificamente de 1 a aproximadamente 20 átomos de carbono; R^9 , R^{10} , R^{11} , R^{12} , R^{18} , R^{19} , R'' e R^* são como definido acima, os subscritos estequiométricos $\alpha, \beta, \gamma, \delta, \epsilon, \zeta, \eta, \theta, \iota, \kappa, \lambda, \mu, \nu, \rho, \sigma, \varphi$ e χ são zero ou positivo sujeito às seguintes limitações: $\alpha + \beta + \gamma + \delta + \epsilon + \zeta > 1$, $\beta + \theta + \pi \geq 1$ e $\gamma + \iota + \rho \geq 1$; e/ou em um produto de reação separado, $\alpha + \beta + \gamma + \delta + \epsilon + \zeta > 1$ e $\beta + \theta + \pi \geq 1$ onde o produto de reação compreende reação com uma resina de alquenila contendo de aproximadamente 1 a aproximadamente 12 átomos de carbono, mais especi-

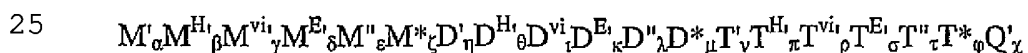
ficamente de 1 a aproximadamente 10 átomos de carbono e mais especificamente de aproximadamente 1 a aproximadamente 8 átomos de carbono; e

b) uma quantidade de intumescimento de um alquil
 5 trissiloxano em que o produto de reação é intumescido pelo alquil trissiloxano para formar uma primeira composição de silicone e em que a primeira composição de silicone possui um teor de sólidos mais baixo do que um teor de sólidos presente em uma segunda composição de silicone compreendendo o
 10 produto de reação e um fluido de silicone linear diferente de um alquil trissiloxano, pelo que a segunda composição de silicone e a primeira composição de silicone têm viscosidades equivalentes.

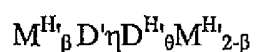
Em uma modalidade específica adicional da presente
 15 invenção, o produto de reação (a'), como descrito acima, pode compreender em que $\alpha+\beta+\gamma+\delta+\epsilon+\zeta>1$, especificamente em que $\alpha+\beta+\gamma+\delta+\epsilon+\zeta\geq 2$; $\delta+\kappa+\sigma\geq 1$; e $\beta+\theta+\pi\geq 1$.

Em outra modalidade também é fornecido um processo de produzir a primeira composição de silicone compreendendo
 20 a combinação do produto de reação (a) ou produto de reação (a') e/ou a resina de alquenila e a quantidade de intumescimento de um alquil trissiloxano (b).

Ainda em uma modalidade específica adicional, o produto de reação (a') tendo a fórmula:



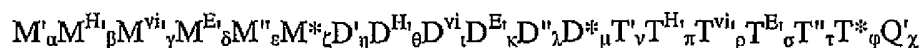
Como descrito acima, pode compreender o produto de reação de (I) um composto compreendendo a fórmula:



D^{H_1} são como definido acima e os subscritos estequiométricos β , η e θ são zero ou positivo sujeito às limitações; η é um número maior do que 10, especificamente maior do que aproximadamente 15 e mais especificamente maior do que aproximadamente 20, θ é um número a partir de zero até aproximadamente 20, especificamente de 1 a aproximadamente 15 e mais especificamente de 1 a aproximadamente 10, β é um número de zero a dois, sujeito à limitação de que $\beta + \theta$ é de 1 a aproximadamente 12; (II) óxido de cicloalquileno alquenila como o exemplo não limitador de óxido de cicloexeno de vinil; (III) fração de alfa-olefina como Alfa Olefina Gulftene C30+ disponível da Chevron ou alfa olefina C₁₆₋₁₈ obtida da Innovene; (IV) siloxano linear e 15 opcionalmente siloxano cíclico, onde siloxano linear pode compreender o exemplo não limitador de alquil trissiloxano, especificamente etil trissiloxano (ETS) como o exemplo não limitador de heptametil etil trissiloxano, octil trissiloxano (OTS), como o exemplo não limitador de heptametil octil 20 trissiloxano, hexil trissiloxano como o exemplo não limitador de heptametil hexil trissiloxano e quaisquer outros alquil trissiloxanos descritos aqui (V) catalisador como o exemplo não limitador de catalisador de platina, mais especificamente Catalisador de Karstedt; (VI) catalisador de 25 limerização de epóxido formado através da interação de platina com um composto contendo ligação Si-H como o exemplo não limitador de MD^H₅₀M em componente fluido como os exemplos não limitadores de etil trissiloxano e opcionalmente ciclo-

pentassiloxano decametil; e (VII) agente para resfriar funcionalidade de Si-H residual como o exemplo não limitador de alfa olefina C₁₆₋₁₈.

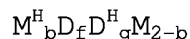
Em uma outra modalidade específica da presente invenção o produto de reação (a') tendo a fórmula



Como descrito acima, pode compreender ainda o produto de reação de (I) um composto tendo a fórmula M^{H1}D' ₁₃₃ D^{H1} _{2,5} M^{H1}; (II) óxido de cicloexeno de vinil; (III) alfa olefina Gulftene C30+ disponível da Chevron; (IV) ETS e opcionalmente ciclopentassiloxano decametil; (V) solução de um catalisador de platina (Catalisador de Karstedt); (VI) M'D^{H1} ₅₀ M' em ETS e opcionalmente ciclopentassiloxano decametil; e (VII) alfa olefina C₁₆₋₁₈.

Ainda em uma modalidade específica adicional o composto (I), do produto de reação (a'), como descrito acima, compreende ainda poliorganossiloxano funcional epóxi como poliorganossiloxano epóxi-funcional descrito acima.

Em uma modalidade da presente invenção o produto de reação (a) pode compreender o produto de reação de (I) um composto compreendendo a fórmula:



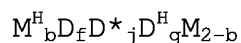
Onde M, M^H, D e D^H são como definido e os subscritos estequiométricos b, f e g são zero ou positivos sujeito às limitações; f é um número de aproximadamente 10 a aproximadamente 50, especificamente de 10 a aproximadamente 30 e mais especificamente de 10 a aproximadamente 25, g é um nú-

mero de zero a aproximadamente 50, especificamente de 1 a aproximadamente 30 e mais especificamente de 2 a aproximadamente 10, b é um número de zero a dois, com a condição de que b+g é de 1 a aproximadamente 100, mais especificamente de 1 a 32 e mais especificamente de 2 a aproximadamente 12;

(II) resina de alquenila, especificamente resina de alquenila de 1 a aproximadamente 12 átomos de carbono, mais especificamente de 1 a aproximadamente 10 átomos de carbono e mais especificamente de 1 a aproximadamente 8 átomos de carbono;

(III) fração de alfa-olefina; (iv) alquil trissiloxano e opcionalmente siloxano cíclico, (V) catalisador de platina; (VI) catalisador formado através da interação de platina com um composto contendo ligação Si-H no componente fluido; e (VII) agente para resfriar funcionalidade residual de (I) e/ou (II). Em uma modalidade um exemplo não limitador do composto da fórmula (I) $M^H_b D_f D^H_g M_{2-b}$ compreende $MD_{20}D^H_3M$ e um exemplo não limitador de resina de alquenila da fórmula (II) compreende 1,5-hexadieno.

Em uma outra modalidade da presente invenção o produto de reação (a) pode compreender o produto de reação de (I) um composto compreendendo a fórmula:

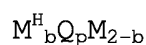


Onde M^H , D, D^* , D^H e M são como definido e os subscritos estequiométricos b, f, j e g são zero ou positivos sujeito às limitações; f é 0 um número de 1 a 500, especificamente de 10 a aproximadamente 150 e mais especificamente de 10 a aproximadamente 125, j é um número de 0,1 a 10, mais especificamente de 0,1 a aproximadamente 8 e mais

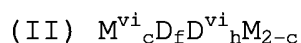
especificamente de aproximadamente 0,1 a aproximadamente 6;
g é um número de zero a aproximadamente 50, especificamente
de 1 a aproximadamente 30 e mais especificamente de 2 a
aproximadamente 10, b é um número de zero a dois, sujeito à
5 limitação de que b+g é de 1 a aproximadamente 100, mais es-
pecificamente de 1 a 32 e mais especificamente de 2 a apro-
ximadamente 12; (II) $M^{vi}_c D_f D^{vi}_h M_{2-c}$ e/ou uma resina de alqueni-
la de 2 aproximadamente 2000 átomos de carbono, mais especí-
ficamente de 2 a aproximadamente 12 átomos de carbono e mais
10 especificamente de 2 a aproximadamente 8 átomos de carbono,
onde M^{vi} , D, D^{vi} e M são como definido e os subscritos este-
quiométricos c, f, e h são zero ou positivo sujeito às limi-
tações de que f é um número de 1 a 300, especificamente de
10 a aproximadamente 30 e mais especificamente de 10 a apro-
15 ximadamente 25, h é um número de zero a 20, mais especifica-
mente de 1 a aproximadamente 12 e mais especificamente de 1
a aproximadamente 6, e c é um número de zero a 2, com a con-
dição de que c+h é um número de 1 a 22, mais especificamente
de 1 a aproximadamente 14 e mais especificamente de 1 a
20 aproximadamente 8; (III) fração de alfa-olefina; (iv) alquil
trissiloxano e opcionalmente siloxano cíclico, (V) catalisa-
dor de platina formado através da interação de platina com
um composto contendo ligação Si-H no componente fluido; e
(VII) agente para resfriar funcionalidade residual de (I)
25 e/ou (II). Em uma modalidade um exemplo não limitador do
composto da fórmula (I) $M^H_b D_f D^*_j D^H_g M_{2-b}$ compreende MD_{24}
 $D^*_{0,3} D^H_{3,7} M$ e um exemplo não limitador de (II) tendo a fórmula
 $M^{vi}_c D_f D^{vi}_h M_{2-c}$ compreende $M^{vi} D_{20} M^{vi}$. Em outra modalidade especí-

fica um exemplo não limitador do composto da fórmula (I) $M^H_b D^f_j D^{H^*}_g M_{2-b}$ compreende $MD_{100} D^{*}_{1,25} D^{H^*}_{5,4} M$ e um exemplo não limitador de (II) sendo uma resina de alquenila compreende 1,5-hexadieno.

5 Ainda em outra modalidade da presente invenção o produto de reação (a) pode compreender o produto de reação de (I) um composto compreendendo a fórmula:



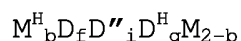
Onde M^H , Q e M são como definido e os subscritos
 10 estequiométricos b e p são zero ou positivo sujeito às limitações; p é um número ≥ 1 , mais especificamente p é um número ≥ 2 e mais especificamente p é um número ≥ 3 ; b é um número de um a dois, sujeito à limitação de que $b+p$ é um número de 2 a aproximadamente 20, mais especificamente de 2 aproxima-
 15 madamente 10 e mais especificamente de 2 a aproximadamente 6;



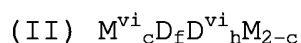
Onde M^{vi} , D , D^{vi} e M são como definido; os subscritos estequiométricos c , f e h , são zero ou positivo sujeito
 20 às limitações de que f é 0 ou um número de aproximadamente 1 a aproximadamente 1200, mais especificamente de aproximadamente 700 a aproximadamente 1000 e mais especificamente de aproximadamente 800 a aproximadamente 950; h é um número de zero a aproximadamente 20, mais especificamente de 1 aproxima-
 25 madamente 12 e mais especificamente de aproximadamente 1 a aproximadamente 6; e c é um número de zero a 2, com a condição de que $c+h$ é um número de 1 a aproximadamente 22, mais especificamente de 1 a aproximadamente 14 e mais especifica-

mente de 1 a aproximadamente 8; (III) fração de alfa-olefina; (V) alquil trissiloxano e opcionalmente siloxano cíclico; (V) catalisador de platina formado através da interação de platina com um composto contendo ligação Si-H em
 5 componente fluido; e (VII) agente para resfriar funcionalidade residual. Em uma modalidade específica da presente invenção, um exemplo não limitador do composto da fórmula (I) $M^H_b Q_p M_{2-b}$ compreende $M^H_2 Q$ e um exemplo não limitador de (II) tendo a fórmula $M^{vi}_c D_f D^{vi}_h M_{2-c}$ compreende $M^{vi}_{897} M^{vi}$.

10 Ainda em uma modalidade adicional da presente invenção o produto de reação (a) pode compreender o produto de reação de (I) um composto compreendendo a fórmula:



Onde M, M^H , D, D'' , e D^H são como definido e os
 15 subscritos estequiométricos b, f, i e g são zero ou positivos sujeito às limitações; f é um número de 10 a 50, mais especificamente de 10 a aproximadamente 40 e mais especificamente de 10 a aproximadamente 35; i é zero ou um número de 1 a 20, mais especificamente de 1 a aproximadamente 12 e
 20 mais especificamente de aproximadamente 1 a aproximadamente 8; g é um número de zero a 20, mais especificamente de aproximadamente 1 a aproximadamente 12 e mais especificamente de aproximadamente 1 a aproximadamente 8; e b é um número de zero a 2, com a condição de que b+g é um número de 1 a 100,
 25 mais especificamente de 1 a aproximadamente 14 e mais especificamente de 1 a aproximadamente 10;



onde M^{vi} , D, D^{vi} e M são como definido; e os subs-

critos estequiométricos c, f, e h são zero ou positivo sujeito às limitações de que f é um número de 10 a 50, mais especificamente de 10 a aproximadamente 30 e mais especificamente de aproximadamente 10 a aproximadamente 25; h é um
 5 número de zero a 20, mais especificamente de aproximadamente 1 a aproximadamente 12 e mais especificamente de aproximadamente 1 a aproximadamente 6; c é um número de zero a 2, com a condição de que c+h é um número de 1 a 22, mais especificamente de 1 a aproximadamente 14 e mais especificamente de 1
 10 aproximadamente 8; (III) fração de alfa-olefina; (iv) alquil trissiloxano e opcionalmente siloxano cíclico, (V) catalisador de platina formado através da interação de platina com um composto contendo ligação Si-H no componente fluido; e (VII) agente para resfriar funcionalidade residual. Em uma
 15 modalidade específica da presente invenção, um exemplo não limitador do composto da fórmula (I) $M^H_b D_f D''_i D^H_g M_{2-b}$ compreende $MD_{24,5} D^H_{3,5} M$ e um exemplo não limitador de (II) tendo a fórmula $M^{vi}_c D f_D^{vi}_h M_{2-c}$ compreende $M^{vi} D_{20} M^{vi}$. Ainda em outra modalidade específica da presente invenção, um exemplo não limitador do
 20 composto da fórmula (I) $M^H_b D_f D''_i D^H_g M_{2-b}$ compreende $MD_{32} D''_3 D^H_6 M$ e um exemplo não limitador de (II) tendo a fórmula $M^{vi}_c D f_D^{vi}_h M_{2-c}$ compreende $M^{vi} D_{20} M^{vi}$.

Em uma outra modalidade da presente invenção, o produto de reação (a) ou (a') pode compreender produto de
 25 polimerização selecionado do grupo que consiste em produto de adição de silicones funcionais de silano; produto de condensação de resina de amino formado de monômero de uréia ou monômero de melamina e monômero de formaldeído, polímero de

furano produzido por polimerização de monômero de álcool de furfurila, polímero de poliacetal formado de monômero de di-aldeído e monômero de diálcool, polímeros de poli(alquilenosulfeto) formados de monômero de brometo de alquila e monô-
5 mero de sulfeto de potássio, polímero de poliamida formado de monômero de diácido e monômero de diamina, poliamina formada de monômero de diamina e monômero de dialeto, polímero de poliaminotriazol formado de monômero de diidreto e monô-
10 mero de hidrazina, polianidrido formado de polimerização de monômero de diácido, policarbonato formado de monômero de diol e monômero de fosgene, polímero de poliidrazida formado de monômero de diéster de fenil e monômero de diidrazina, poliimida formada de monômero de tetraácido e monômero de diamina, polímero de poliquinoxalina formado de monômero de
15 tetracarbonil e monômero de diamina, polissacarídeo formado de polimerização de monômero de monossacarídeo, polímero de polissulfeto formado de monômero de dialeto e monômero de polissulfeto, poliuréia formada de monômero de diamina e monômero de fosgene, polímero de proteína formado de polimeri-
20 zação de monômero de aminoácido, silicone formado de monômero de dialoalquil silano e água, poliéster formado de monômero de ácido difuncional e monômero de álcool difuncional; polimerização de reação de etapa de monômeros de diisocianato e monômeros de poliol, bem como polimerização de reação
25 de etapa das polimerizações de condensação e combinações dos mesmos. Em uma modalidade específica da presente invenção, o produto de reação (a) é o produto de polimerização de qualquer um dos produtos de polimerização descritos acima com a

condição de que o produto de reação (a) não compreende uma reticulação de poliéter.

Em uma modalidade específica o produto de reação (a) ou (a') pode compreender dois ou mais polímeros de silicone reticulados e especificamente dois ou mais polímeros de
5 silicone reticulados tridimensionais. Em uma modalidade (a) pode compreender dois ou mais poliorganossiloxanos reticulados, onde os grupos organo do poliorganossiloxano podem compreender qualquer um ou mais dos grupos organo acima descritos. Em uma modalidade (a') pode compreender dois ou mais
10 poliorganossiloxanos reticulados funcionais-epóxi, onde os grupos organo de poliorganossiloxano funcionais-epóxi podem compreender, além de pelo menos um grupo funcional epóxi, qualquer um ou mais dos grupos organo acima descritos.

Em uma modalidade específica da presente invenção,
15 "uma quantidade de intumescimento" é uma quantidade que pode fornecer um aumento em volume do produto de reação (a) ou (a') como descrito aqui. Em uma modalidade uma quantidade de intumescimento é especificamente de aproximadamente 1 a
20 aproximadamente 99 por cento em peso, mais especificamente de aproximadamente 5 a aproximadamente 95 por cento em peso e mais especificamente de aproximadamente 10 a aproximadamente 90 por cento em peso com base no peso total da primeira composição de silicone. Em uma modalidade da presente invenção, a quantidade da primeira composição de silicone que
25 compreende substancialmente gel de silicone é especificamente maior do que aproximadamente 10 por cento em peso, mais especificamente maior do que aproximadamente 50 por cento em

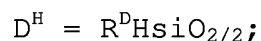
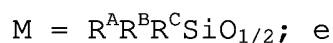
peso e mais especificamente maior do que aproximadamente 90 por cento em peso com base no peso total de gel de silicone.

Em uma modalidade, o componente fluido, como descrito acima, pode ser qualquer alquiltrissiloxano comercialmente utilizado ou conhecido com a condição de que alquiltrissiloxano forneça o teor mais baixo de sólidos acima mencionado e viscosidade desejável na primeira composição de silicone. Em uma modalidade específica, alquil trissiloxano (b) é trissiloxano substituído por alquila. Em uma modalidade, o termo "alquila" significa um radical de hidrocarboneto monovalente reto ou ramificado saturado. Em uma modalidade específica, grupos de alquila monovalentes são selecionados de grupos de alquila lineares ou ramificados contendo de 1 a 60 átomos de carbono por grupo, mais especificamente de 1 a aproximadamente 30 átomos de carbono por grupo e mais especificamente de 1 a aproximadamente 20 átomos de carbono por grupo, como os exemplos não limitadores de metila, etila, propila, isopropila, n-butila, isobutila, sec-butila, terc-butila, pentila, hexila, heptila, decila, e dodecila. Em outra modalidade específica é fornecido alquil trissiloxano (b) que é alquil trissiloxano linear o qual é material de alta pureza que resulta da alquilação de um poliorganossiloxano tendo a fórmula (A):



25

Onde



Onde R^A , R^B e R^C são independentemente radicais de

hidrocarboneto monovalentes tendo de um a sessenta átomos de carbono, mais especificamente de um a aproximadamente 30 átomos de carbono e mais especificamente de 1 a aproximadamente 20 átomos de carbono; e R^D é um radical de hidrocarboneto monovalente tendo de um a sessenta átomos de carbono, mais especificamente de um a aproximadamente 30 átomos de carbono e mais especificamente de 1 a aproximadamente 20 átomos de carbono; ou hidrogênio. Em uma modalidade, um material de pureza elevada como descrito aqui é definido como substancialmente compreendendo o poliorganossiloxano alquilado da fórmula (A). Em uma modalidade específica da presente invenção, a alquilação de um poliorganossiloxano tendo a fórmula (A) pode ser realizada por reação de um poliorganossiloxano tendo a fórmula (A) com composto de alceno como o exemplo não limitador de etileno ou qualquer um dos compostos de alquênica descritos acima. Em uma modalidade mais específica um material com pureza elevada compreende uma quantidade maior do que aproximadamente 90 por cento em peso do poliorganossiloxano alquilado da fórmula (A) com base no peso total de material com pureza elevada. Em uma modalidade ainda mais específica um material com pureza elevada compreende uma quantidade maior do que aproximadamente 95 por cento em peso do poliorganossiloxano alquilado da fórmula (A) com base no peso total do material com elevada pureza. Em uma modalidade mais específica, um material com elevada pureza compreende uma quantidade maior do que aproximadamente 97 por cento em peso do poliorganossiloxano alquilado da fórmula (A) com base no peso total do material com pureza

elevada. Em uma outra modalidade da presente invenção pelo menos um alquil trissiloxano (b) pode ser formado por qualquer método conhecido ou convencionalmente utilizado conhecido por aqueles versados na técnica.

5 Em uma modalidade específica, pelo menos um alquil trissiloxano (b) tem a fórmula:

$$M^{\wedge}D^{\wedge}_rM$$

Onde M ou $M^{\wedge} = R^F R^G R^I SiO_{1/2}$; e

$D^{\wedge} = R^J R^K SiO_{2/2}$.

10 Onde cada R^F , cada R^G e cada R^I são independentemente radicais de hidrocarboneto monovalentes tendo de um a sessenta átomos de carbono para permitir que M e $M^{\wedge}$ sejam diferentes; e onde R^J e R^K são independentemente radicais de hidrocarboneto monovalentes tendo de dois a sessenta átomos
15 de carbono; os subscritos estequiométricos r são positivos sujeito as limitações; que o átomo de silício de $D^{\wedge}$ tem um grupo pendente que é diferente de hidrogênio, metila e poliéter, e r é igual a um.

 Em um exemplo específico alguns exemplos não limitadores de alquil trissiloxano (b) são alquil trissiloxanos lineares selecionados do grupo que consiste em etil trissiloxano, como os exemplos não limitadores de 1,1,1,3,5,5,5-heptametil-3- etil trissiloxano; octil trissiloxano, como o exemplo não limitador 1,1,1,3,5,5,5-heptametil-3-octil trissiloxano;
20 hexil trissiloxano como o exemplo não limitador de 1,1,1,3,5,5,5-heptametil-3-hexil trissiloxano; e combinações dos mesmos. Em uma modalidade específica da presente invenção alquil trissiloxano (b) pode ser pelo menos um alquil
25

trissiloxano como aqueles descritos na publicação do pedido de patente US no. 2004/0197284A1 que é incorporado aqui a título de referência na íntegra. Em outra modalidade específica da presente invenção alquil trissiloxano (b) pode ser

5 pelo menos um alquil trissiloxano como aqueles descritos na publicação do pedido de patente US no. 2005/0069564A1 cujo teor é incorporado aqui a título de referência na íntegra. Ainda em uma modalidade mais específica, alquil trissiloxano (b) pode compreender octametil trissiloxano (tensão superfi-

10 cial= 17,4 mN/m), vendido por exemplo, sob o nome DC 200 Fluid 1 cst pela companhia Dow Corning; 3-pentil-1,1,1,3,5,5,5-heptametil trissiloxano; 1-hexil-1,1,3,3,5,5,5-heptametil trissiloxano; 1,1,1,3,5,5,5-heptametil-5-octil trissiloxano; 1,1,1,3,5,5,5-heptametil-

15 3-octil trissiloxano, vendido por exemplo, sob o nome "Silsoft 034" pela Companhia General Electric; 1,1,1,3,5,5,5-heptametil-3-hexil trissiloxano (tensão superficial=20,5 mN/m), vendido, por exemplo, sob o nome "DC 2-1731" pela companhia Dow Corning; 1,1,3,3,5,5-hexametil-1,5-dipropil

20 trissiloxano; 3-(1-etil butil)-1,1,1,3,5,5,5-heptametil trissiloxano; 1,1,1,3,5,5,5-heptametil-3-(1-metil pentil) trissiloxano; 1,5-dietil-1,1,3,3,5,5-hexametil trissiloxano; 1,1,1,3,5,5,5-heptametil-3-(1-metil propil) trissiloxano; 3-(1,1-dimetil etil)-1,1,1,3,5,5,5-heptametil trissiloxano;

25 1,1,1,5,5,5-hexametil-3,3-bis(1-metil etil) trissiloxano; 1,1,1,3,3,5,5-hexametil-1,5-bis(1-metil propil) trissiloxano; 1,5-bis(1,1-dimetil etil)-1,1,3,3,5,5-hexametil trissiloxano; 3-(3,3-dimetil butil)-1,1,1,3,5,5,5-heptametil

trissiloxano; 1,1,1,3,5,5,5-heptametil-3-(3-metil butil)
 trissiloxano; 1,1,1,3,5,5,5-heptametil-3-(3-metil pentil)
 trissiloxano; 1,1,1,3,5,5,5-heptametil-3-(2-metil propil)
 trissiloxano; 1-butyl-1,1,3,3,5,5,5-heptametil trissiloxano;
 5 1,1,1,3,5,5,5-heptametil-3-propil trissiloxano; 3-isoexil-
 1,1,1,3,5,5,5-heptametil trissiloxano; 1,3,5-trietil-
 1,1,3,5,5-pentametil trissiloxano; 3-butyl-1,1,1,3,5,5,5-
 heptametil trissiloxano; 3-terc-pentil-1,1,1,3,5,5,5-
 heptametil trissiloxano; 1,1,1,5,5,5-hexametil-3,3-dipropil
 10 trissiloxano; 3,3-dietil-1,1,5,5,5-hexametil trissiloxano;
 1,5-dibutyl-1,1,3,3,5,5-hexametil trissiloxano; 1,1,1,5,5,5-
 hexaetil-3,3-dimetil trissiloxano; 3,3,-dibutyl-1,1,1,5,5,5-
 hexametil trissiloxano; 3-etil-1,1,1,3,5,5,5-heptametil
 trissiloxano; 3-heptil-1,1,1,3,5,5,5-heptametil trissiloxa-
 15 no; 1-etil-1,1,3,3,5,5,5-heptametil trissiloxano;
 1,1,1,5,5,5-hexametil -3,3-dietil trissiloxano; 1,1,3,3,5,5-
 hexametil -1,5-dietil trissiloxano; 1,1,1,3,5,5,5-
 heptametil-3,butil trissiloxano e combinações dos mesmos. Em
 uma modalidade específica o produto de reação (a) pode ser
 20 homogeneizado utilizando métodos convencionalmente conheci-
 dos especificamente utilizando componente fluido descrito
 aqui e mais especificamente alquil trissiloxano descrito
 aqui.

Em uma modalidade específica alquil trissiloxano
 25 (b) pode compreender dois ou mais alquil trissiloxanos.

Em uma modalidade específica adicional da presente
 invenção, a primeira composição de silicone pode compreender
 ainda fluido de silicone diferente de alquil trissiloxano.

Em uma modalidade mais específica, o fluido de silicone diferente de alquil trissiloxano pode ser siloxano cíclico e/ou fluido de silicone linear como fluido de decametil ciclopentassiloxano e/ou fluido de poliorganossiloxano com elevado peso molecular, respectivamente. Em uma modalidade mais específica da presente invenção o fluido de poliorganossiloxano com elevado peso molecular tem uma viscosidade maior em relação a alquil trissiloxano (b) e pode ser selecionado do grupo que consiste em organo polidimetil siloxanos tendo uma viscosidade especificamente de aproximadamente 1 a aproximadamente 400, mais especificamente de aproximadamente 3 a aproximadamente 350 e mais especificamente de aproximadamente 4 a aproximadamente 300 centistokes, onde os grupos organo são qualquer um dos grupos organo descritos acima. Em uma modalidade específica organo polidimetil siloxano pode ter uma viscosidade de aproximadamente 1 a aproximadamente 100 centipoise, mais especificamente 2 a aproximadamente 50 centipoise e mais especificamente 5 a aproximadamente 10 centipoise. Em uma modalidade muito específica, polidimetil siloxano pode ter uma viscosidade de 5 centipoise. Em uma modalidade muito específica, polidimetil siloxano pode ter uma viscosidade de 50 centipoise.

Em uma modalidade específica, a primeira composição de silicone descrita aqui é um sólido, tipicamente tendo uma consistência cremosa, onde o produto de reação (a) atua como um meio para gelificar componente fluido para transmitir reversivelmente características de um sólido ao componente fluido.

Em uma modalidade específica da presente invenção é fornecido gel de silicone substancialmente compreendendo a primeira composição de silicone, Em uma modalidade da presente invenção, a quantidade da primeira composição de silicone que compreende substancialmente gel de silicone é especificamente maior do que aproximadamente 10 por cento em peso, mais especificamente maior do que aproximadamente 50 por cento em peso e mais especificamente maior do que aproximadamente 90 por cento em peso com base no peso total de gel de silicone. Será entendido aqui que gel de silicone como descrito aqui pode ter também as viscosidades e teor de sólidos acima descritos.

Em uma modalidade específica da presente invenção outras composições de silicone compreendendo pelo menos um alquil triissiloxano (b) podem ser feitas utilizando polímeros de silicone formados de outros processos de reticulação conhecidos por aqueles versados na técnica. Em uma modalidade específica da presente invenção são fornecidos géis de silicone substancialmente compreendendo outras composições de silicone como descrito acima, feitas por outros processos de reticulação conhecidos por aqueles versados na técnica, que podem ser também intumescidos por pelo menos um alquil triissiloxano (b) descrito aqui.

Em uma outra modalidade, a primeira composição de silicone apresenta elevada estabilidade e resistência a sinerese, isto é, a primeira composição de silicone apresenta pouca ou nenhuma tendência para que o fluido flua a partir da primeira composição de silicone e transmite elevada esta-

bilidade e resistência a sinerese a formulações de higiene pessoal que incluem a primeira composição de silicone como componente. A elevada estabilidade e resistência a sinerese persiste com cura prolongada dessa primeira composição de silicone e formulações de higiene pessoal compreendendo a mesma. Entretanto, o componente fluido pode ser liberado a partir do produto de reação (a) ou produto de reação (a') por submeter à primeira composição de silicone a uma força de cisalhamento, como, por exemplo, por esfregar a primeira composição de silicone entre os dedos de uma pessoa, para fornecer característica de tato sensório aperfeiçoada do componente fluido da primeira composição de silicone. Em uma modalidade da presente invenção, a primeira composição de silicone como descrito aqui, pode ser utilizada como preparado ou como o componente de silicone em emulsões, como são descritos nas patentes US nos. 6.531.540; 6.060.546 e 6.271.295, cujos teores para todas essas patentes são incorporados a título de referência aqui na íntegra.

Em uma modalidade, é fornecida uma formulação de higiene pessoal compreendendo gel de silicone que compreende substancialmente a primeira composição de silicone como descrito aqui onde a formulação para higiene pessoal é pelo menos um exemplo não limitador como aqueles selecionados do grupo que consiste em desodorante, anti-perspirante, anti-perspirante/desodorante, produto para barbear, loção para a pele, hidratante, produto para tonificar, produto para banho, produto de limpeza, produto para tratar os cabelos como xampus, condicionadores, mousses, géis para modelar, sprays

para os cabelos, tintas para os cabelos, produtos para colorir os cabelos, alvejantes para os cabelos, produtos de ondular, produtos para alisar os cabelos, controle de frizz dos cabelos; produto para dar volume aos cabelos; produto de
5 manicure, como esmalte, removedor de esmalte, cremes e loções para as unhas, produtos para amolecer as cutículas, creme de proteção, como filtro solar, repelente de insetos e produtos antienvelhecimento, cosmético de colorir, como batons, bases, pós para o rosto, eye liners, sombras para os
10 olhos, blushes, maquiagem, máscaras, como veículos para benefício de fornecimento de fragrância, e outras formulações para higiene pessoal onde componentes de silicone foram convencionalmente adicionados, bem como sistema de fornecimento de droga para aplicação tópica de composição medicinal que
15 deve ser aplicada à pele.

Em uma modalidade mais específica, a formulação para higiene pessoal descrita aqui compreende ainda um ou mais ingredientes para higiene pessoal. Os ingredientes para higiene pessoal apropriados incluem, por exemplo, emoliente,
20 hidratante, umectante, pigmento, incluindo pigmentos pearlescentes como por exemplo oxiclureto de bismuto e mica revestida com dióxido de titânio, substância corante, fragrância, biocida, conservante, antioxidante, agente antimicrobiano, agente antifúngico, agente anti-perspirante, esfoliante,
25 te, hormônio, enzima, composto medicinal, vitamina, sal, eletrólito, álcool, poliol, agente de absorção para radiação ultravioleta, extrato botânico, tensoativo, óleo de silicone, óleo orgânico, cera, formador de película, agente espes-

sante como, por exemplo, sílica defumada ou sílica hidratada, carga em partículas como por exemplo, talco, caulim, amido, amido modificado, mica, náilon, argila como por exemplo, bentonita e argilas organo-modificadas, e combinações dos mesmos.

Em outra modalidade da presente invenção a primeira composição de silicone pode ser formada por qualquer processo conhecido ou comercialmente utilizado com a condição de que o processo forneça o intumescimento acima descrito do produto de reação (a) ou (a'). Em uma modalidade específica é fornecido um processo para produzir a primeira composição de silicone compreendendo combinar pelo menos um produto de reação (a) ou (a'); e uma quantidade de intumescimento de pelo menos um alquil triissiloxano (b); para produzir a primeira composição de silicone que possui substancialmente a mesma viscosidade, porém um teor mais baixo de sólidos, do que aquela da segunda composição de silicone descrita aqui.

Em uma modalidade específica, o processo para produzir a primeira composição de silicone pode compreender formar o produto de reação (a) ou (a') por um método de polimerização selecionado do grupo que consiste em polimerização de adição, polimerização de condensação, polimerização catiônica, polimerização aniônica e combinações dos mesmos.

Em uma modalidade da presente invenção, o produto de reação (a') é preparado no modo normal através do uso de uma reação de hidrossilação para ligar um epóxido substituído por alila ou vinila sobre um siloxano contendo Si-H. Em qualquer outra modalidade da presente invenção, o produto de

reação (a) é preparado no modo normal através do uso de uma reação de hidrossilação para ligar um siloxano substituído por vinila ou alila ou resina de alquenila sobre um siloxano contendo Si-H. Siloxanos contendo SiH são bem conhecidos na técnica e podem ser lineares, ramificados ou cíclicos em estrutura. Alguns exemplos não limitadores de epóxidos substituídos por alila ou vinila úteis incluem óxido de 4-vinil cicloexeno, éter de glicidil alila, óxido de limoneno, 1,2-epóxi-5-hexeno, 1,2-epóxi-7-octeno, monoepóxi de norborna-
10 dieno e 1,2-epóxi-9-deceno. Em uma modalidade adicional da presente invenção, catalisadores de metal precioso apropriados para fazer o produto de reação (a) ou (a'), alquil trissiloxano (b) e primeira composição de silicone descrita aqui são bem conhecidos na técnica e incluem complexos de ródio, rutênio, paládio, ósmio, irídio e/ou platina. Reações de hidreto de epóxi utilizadas para formar rede de silicone reticulada (a') e géis compreendendo rede de silicone reticulada intumescida que são feitas utilizando reações de hidreto-epóxi são conhecidas daqueles versados na técnica como descrito na patente US no. 6.531.540, cujo teor é incorporado aqui a título de referência. Reações de hidreto-vinila utilizadas para formar a rede de silicone reticulada (a) e géis compreendendo rede de silicone reticulada intumescida que são feitas utilizando reações de sililação de hidreto-vinila
20 são conhecidos por aqueles versados na técnica.

Em uma modalidade específica, o produto de reação (a') é um composto que é formado por polimerização do composto de organossiloxano funcional epóxi sob condições de

polimerização catiônicas e, mais especificamente, na presença do componente fluido, mais especificamente um fluido de siloxano com baixo peso molecular. Em uma modalidade específica da presente invenção, a rede de gel de silicone forma a

5 partir dos produtos de reação de hidrossililação de um composto de vinila multifuncional com um fluido Si-H multifuncional e, mais especificamente, na presença de componente fluido, mais especificamente, um fluido de siloxano com baixo peso molecular. Em uma modalidade, o produto de reação

10 (a) ou (a') pode ter sido polimerizado na presença de componente fluido ou mistura de componente fluido para formar diretamente uma primeira composição de silicone. Em outra modalidade, o produto de reação (a') pode ter sido polimerizado na presença de um primeiro componente de fluido ou primeira

15 mistura de componente fluido para formar a rede de copolímero de siloxano de poliéter reticulada que é o produto de reação (a') e então o produto de reação (a') assim formado, é subsequente e intumescido com um segundo componente de fluido ou segunda mistura de componente de fluido para

20 formar a primeira composição de silicone descrita aqui; com o segundo componente de fluido ou segunda mistura de componente de fluido sendo igual ou diferente do primeiro componente de fluido ou primeira mistura de componente de fluido, com a condição de que o primeiro(s) componente(s) de fluido

25 e/ou segundo(s) componente(s) de fluido compreenda alquil trissiloxano (b). Ainda em outra modalidade, o produto de reação (a) pode ter sido polimerizado na presença de um primeiro componente de fluido ou primeira mistura de componente

de fluido para formar rede de copolímero de siloxano reticulado que é o produto de reação (a), e então o produto de reação (a) assim formado, é subsequente-
mente intumescido com um segundo componente de fluido ou segunda mistura de compo-
5 nente de fluido para formar a primeira composição de silicone descrita aqui; com o segundo componente de fluido ou se-
gunda mistura de componente de fluido sendo igual ou diferente ao primeiro componente de fluido ou primeira mistura
de componente de fluido, com a condição de que o primeiro(s)
10 componente(s) de fluido e/ou segundo(s) componente(s) de fluido(s) compreendam alquil trissiloxano (b). Em uma moda-
lidade da presente invenção, o primeiro(s) componente(s) de fluido pode(m), opcionalmente ser removido(s) do produto de
reação (a) ou (a'), por exemplo, por evaporação, antes da
15 adição do(s) segundo(s) componente(s) de fluido. Como uma modalidade específica adicional da presente invenção, o pro-
duto de reação funcional epóxi reticulado (a') é polimeriza-
do na ausência do(s) componente(s) de fluido para formar o
produto de reação (a'), e o produto de reação (a') é subse-
20 quente-mente intumescido com o componente de fluido ou mistu-
ra de componentes de fluido para formar a primeira composi-
ção de silicone descrita aqui, com a condição de que o com-
ponente de fluido ou mistura de componentes fluidos compre-
enda alquil trissiloxano (b). Como uma modalidade específica
25 adicional da presente invenção, o produto de reação de orga-
nossiloxano reticulado (a) é polimerizado na ausência do(s)
componente(s) de fluido para formar o produto de reação (a),
e o produto de reação (a) é subsequente-mente intumescido com

o componente de fluido ou mistura de componentes de fluido para formar a primeira composição de silicone descrita aqui, com a condição de que o componente de fluido ou mistura de componentes de fluido compreenda alquil trissiloxano (b).

5 Em outra modalidade, a polimerização do organossiloxano funcional epóxi (produto de reação (a')) é conduzida com uma quantidade suficiente de funcionalidade de hidridossiloxano em excesso de tal modo que haja hidreto residual permanecendo após polimerização que pode ser subsequente-

10 te reagido sob condições apropriadas para hidrossililação com um ou mais compostos funcionais de alquenila. Isso é especialmente vantajoso em casos onde os compostos funcionais de alquenila podem atuar como inibidores de cura catiônica. Tais compostos de alquenila são aqueles que contêm uma fun-

15 cionalidade que pode agir como um inibidor do mecanismo de cura catiônica, por exemplo, uma base. Em outra modalidade, uma pequena quantidade de um composto de hidridossiloxano ou hidridossilano concentrado é adicionada para aumentar a taxa de polimerização.

20 Em uma modalidade específica da presente invenção, é fornecido um processo de produzir a primeira composição de silicone compreendendo onde pelo menos um produto de reação (a) ou (a') é produzido na presença de pelo menos um primei-

25 ro componente de fluido e é subsequente intumescido, onde o intumescimento do produto de reação (a) ou (a') compreende diluir o produto de reação (a) ou (a'), que foi produzido na presença de pelo menos um primeiro componente de fluido, com pelo menos um segundo componente de fluido com a

condição de que pelo menos um primeiro componente de fluido e/ou pelo menos um segundo componente fluido é alquil tris-siloxano (b).

Em uma modalidade da presente invenção é fornecido
 5 um gel de silicone produzido por qualquer processo descrito aqui. Em outra modalidade específica é fornecido um gel de silicone substancialmente compreendendo a primeira composição de silicone que é produzida pelo processo de produzir a primeira composição de silicone como descrito acima. Ainda
 10 em uma modalidade adicional da presente invenção, é fornecida uma formulação de higiene pessoal, como aquelas descritas acima, compreendendo gel de silicone produzido por qualquer processo descrito aqui.

Em uma modalidade da presente invenção é fornecido
 15 gel de silicone produzido por qualquer processo descrito aqui onde o gel de silicone tem um teor mais baixo de sólidos e uma viscosidade desejável como descrito acima.

Em uma modalidade específica da presente invenção é fornecida uma composição cosmética compreendendo gel de
 20 silicone descrito aqui onde o gel de silicone compreende uma ou mais das formulações descritas na Tabela 4.

Em outra modalidade específica da presente invenção é fornecida uma composição de filtro solar compreendendo gel de silicone descrito aqui onde gel de silicone compreen-
 25 de a seguinte formulação de filtro solar na Tabela A:

Tabela A

Ingrediente	Peso (%)
Parte A	

Estearato de glicerila (e) estearato PEG-100 (4)	2,52
Dimeticone 5 cSt (1)	4,5
Palmitato de isopropila	2,7
Exemplo 2, amostra 1 a partir da Tabela 1 abaixo (1)	4,5
Meticone de caprilila (Silsoft 034) (1)	4,5
PEG-5/PPG-3 meticona (Silsoft 305) (1)	1,14
Dimeticone (e) trimetil silóxi silicato (SS4267) (1)	0,90
Acetato de tocoferol USP (3)	0,27
Benzofenona-3 (2)	2
Metóxi cinamato octil (2)	3
Butil metóxi dibenzoíl metano (2)	1,5
TiO ₂ (C47-60, Sunchemical)	0,3
Parte B	
Água deionizada	65,77
Glicerina	3,60
Niacinamida (3)	0,90
Pantenol (3)	0,36
Arbutin (3)	0,05
Na ₄ EDTA	0,07
Fosfato de ascorbil de sódio (3)	0,05
Carbopol 941	0,12
Trietanol amina	0,21
Conservante (2)	0,06
Fragrância	Quantida- de sufi- ciente
Parte C	
Poliacrilamida (e) Isoparafina C13-C14 (e) Luareth-7 (5)	0,90

Será entendido que % em peso como utilizado na Ta-

bela A é percentagem de peso baseado no peso total da formulação de filtro solar.

Em uma modalidade da presente invenção a composição de filtro solar na Tabela A é preparada pelo seguinte
5 procedimento:

1. combinar ingredientes da Parte A em temperatura ambiente, aquecer até 75 graus Celsius
2. combinar os ingredientes da parte B, aquecer a 75 graus Celsius
- 10 3. lentamente adicionar B a A, monitorando cuidadosamente a temperatura.
4. adicionar C.
5. esfriar até 30 graus Celsius com mistura moderada. Adicionar fragrância e conservante.
- 15 6. homogeneizar.

Será entendido que os ingredientes da composição de filtro solar na Tabela A são disponíveis sob o nome comercial ou a partir do fornecedor indicado pelo número em parênteses ao lado de cada ingrediente na Tabela A que é de-
20 finido na lista abaixo:

Nomes comerciais/fornecedores

- (1) GE Advanced Materials, Silicones
- (2) ISP
- (3) BASF
- 25 (4) Uniqema
- (5) Seppic

Será também entendido que a quantidade suficiente como utilizado na Tabela A pode ser ajustada pelo usuário

final para quantidades desejadas específicas.

Em uma modalidade específica da presente invenção será entendido que o produto de reação (a') pode compreender uma rede de silicone como o exemplo não limitador de Velve-
5 sil disponível da GE Advanced Materials.

Os exemplos abaixo são dados para fins de ilustrar a invenção do presente caso. Não estão sendo dados para qualquer finalidade de definir limitações nas modalidades descritas aqui. Todos os pesos e percentagem em peso basea-
10 dos no peso total da primeira composição de silicone a menos que mencionado de outro modo.

EXEMPLOS

O uso de alquil trissiloxanos como componente flu-
ido para a primeira composição(ões) de silicone provê um
15 meio de obter gel de silicone com alta viscosidade em baixas concentrações de sólidos. Esse resultado é inesperado quando comparado com outros fluidos de silicone linear, que são tipicamente componentes fluidos de silicone bem menos eficazes do que os fluidos de silicone cíclico correspondentes e por-
20 tanto exigem quantidades crescentes de rede de silicone reticulada como produto de reação (a) ou (a`) para dotar a primeira composição de silicone de propriedades desejadas. A adição de alquil trissiloxano como componente fluido também oferece um número de benefícios sensórios e de formulação
25 quando comparado com composições de silicone intumescidas por outros fluidos de polidimetil siloxano linear. Diversos géis de silicone foram preparados utilizando tanto octil trissiloxano (OTS) como etil trissiloxano (ETS) como o com-

ponente fluido quer individualmente ou em combinação com outros fluidos de silicone. É bem claro a partir desses estudos que fluidos ETS e OTS funcionam com componentes de fluido de gel mais eficientes do que outros fluidos de polidimetil siloxano linear. Além disso, quando esses géis com trissiloxanos são formulados em formulações de higiene pessoal, as formulações de higiene pessoal mostram diversos benefícios de desempenho estético ou funcional não vistos com géis intumescidos por outro(s) componente(s) de fluido; alguns exemplos não limitadores de tais benefícios sensórios incluem aglomeração diminuída na pele, sensação geral da formulação de higiene pessoal sobre a pele e espessamento aperfeiçoado de formulações de higiene pessoal.

Exemplo comparativo

260 gramas (g) de um fluido de hidreto de silicone com a composição aproximada $M^H D_{133} D_{2,5}^H M^H$ foram misturados com 8,5 g de óxido de cicloexeno de vinil, 21,7 g de Alfa Olefina (Gulftene C30+ da Chevron), 630 g de ciclopentassiloxano decametila (D_5) e 0,075 g de solução de catalisador de platina, catalisador de Karstedt. A mistura foi aquecida a 90 graus Celsius e então misturada por 45 minutos. A seguir 9,7 g de outro fluido de hidreto de silicone, $MD_{50}^H M$ em 80 g de D_5 foram adicionados à mistura de reação quente. Essa foi agitada em 90 graus Celsius por outro período de 4 horas e então a reação foi resfriada bruscamente com a adição de uma olefina terminal que era alfa olefina C_{16-18} da Innovene. O material resultante tinha um teor de sólidos de 29,8 por cento em peso e extraíveis de 20 por cento em peso com base

no peso total do produto de reação (a'). A seguir 250 g desse material foram diluídos com 350 g de D₅ e então passados através de um homogeneizador Gaulin uma vez a 632 kg/cm². O gel resultante (Amostra 1) tinha um teor de sólidos de aproximadamente 12,5 por cento em peso com base no peso total do primeiro gel de silicone e uma viscosidade de 183.000 centipoise (cP) em 24 horas.

Exemplo 1

260 g de um fluido de hidreto de silicone com a composição aproximada M^HD₁₃₃D^H_{2,5}M^H foram misturados com 8,5 g de óxido de cicloexeno de vinil, 21,7 g de Alfa Olefina (Gulftene C30+ da Chevron), 630 g de etil trissiloxano e 0,075 g de solução de catalisador de platina (catalisador de Karstedt). A mistura foi aquecida a 90 graus Celsius e então misturada por 45 minutos. A seguir 9,7 g de outro hidreto de silicone, MD^H₅₀M em 80 g de etil trissiloxano foram adicionados à mistura de reação quente. Essa foi agitada em 90 graus Celsius por outro período de 4 horas e então a reação foi resfriada bruscamente com a adição de uma olefina terminal que era alfa olefina C₁₆₋₁₈ da Innovene. O material resultante tinha um teor de sólidos de 29,8 por cento em peso e extraíveis de 24,5 por cento em peso com base no peso total do produto de reação (a'). A seguir 250 g desse material foram diluídos com 350 g de etil trissiloxano e então passados através de um homogeneizador Gaulin uma vez a 632 kg/cm². O material resultante (Amostra 2) tinha um teor de sólidos de aproximadamente 12,5 por cento em peso com base no peso total do primeiro gel de silicone e uma viscosidade de 220.000

cP em 24 horas. Quando 250 g desse pó de silicone reticulado a 29,8 por cento em peso foram homogeneizados uma vez com 350 g de octil trissiloxano, o gel resultante (Amostra 2-a) tinha um teor de sólidos de aproximadamente 12,5 por cento em peso com base no peso total de gel de silicone e uma viscosidade de 205.000 cP em 24 horas.

Exemplo 2

260 g de um fluido de hidreto de silicone com a composição aproximada $M^H D_{133} D_{2,5}^H M^H$ foram misturados com 8,5 g de óxido de cicloexeno de vinil, 7,4 g de Alfa Olefina C_{16-18} da Innovene, 630 g de etil trissiloxano e 0,075 g de solução de catalisador de platina (catalisador de Karstedt). A mistura foi aquecida a 90 graus Celsius e então misturada por 45 minutos. A seguir 9,7 g de outro hidreto de silicone, $MD_{50}^H M$ em 80 g de etil trissiloxano foram adicionados à mistura de reação quente. Essa foi agitada em 90 graus Celsius por outro período de 4 horas e então a reação foi resfriada bruscamente com a adição de uma olefina terminal (C_{16-18} da Innovene). O material resultante tinha um teor de sólidos de 31 por cento em peso e extraíveis de 18 por cento em peso com base no peso total do produto de reação (a'). A seguir 250 g desse material foram diluídos com 350 g de etil trissiloxano e então passados através de um homogeneizador Gaulin uma vez a 632 kg/cm². O material resultante (Amostra 3) tinha um teor de sólidos de aproximadamente 12,5 por cento em peso com base no peso total do gel de silicone e uma viscosidade de 254.000 cP em 24 horas. Quando 250 g desse pó de silicone reticulado a 31 por cento em peso foram homogenei-

zados uma vez com 350 g de octil trissiloxano, o gel resultante (Amostra 3-a) tinha um teor de sólidos de aproximadamente 12,5 por cento em peso com base no peso total de gel de silicone e uma viscosidade de 185.000 cP em 24 horas.

5 Tabela 1 Sumário dos resultados dos exemplos 1 e 2

	amostra	Comprimento de cadeia de alquila em número de átomos de carbono	Componente de fluido	Extraíveis (percentagem em peso de produto de reação (a))	Sólidos de gel (percen- tagem em peso de gel de silicone)	Viscosidade (cP)
Exemplo compara- tivo	1	30-45	D5	20	12,5	183.000
Exemplo 1	2	30-45	ETS	24,5	12,5	220.000
	2a	30-45	ETS/OTS	24,5	12,5	205.000
Exemplo 2	3	16-18	ETS	18	12,5	254.000
	3a	16-18	ETS/OTS	18	12,5	185.000

Como o sumário de resultados na Tabela 1 indica, ciclopentassiloxano de decametil (D5) e etil trissiloxano têm eficiências de intumescimento de gel similares quando medições de extraíveis e comprimento de cadeia de alquila de polímero reticulado são consideradas. Tipicamente, medições de extraíveis mais elevadas resultam em materiais de viscosidade de um certo modo mais elevada. Também observado a

partir desses experimentos é que octil trissiloxano é um agente de intumescimento menos eficiente do que etil trissiloxano como mostrado na Amostra-2a e Amostra-3a.

Exemplo 3

5 Preparação do produto de reação (a`), e seu intumescimento por uma gama de fluidos de organossiloxano. 260 g de um fluido de hidreto de silicone com a composição aproximada $M^H D_{133} D_{2,5} M^H$ foram misturados com 8,5 g de óxido de cicloexeno de vinil, 15,4 g de Alfa Olefina C_{16-18} da Innovene, 10 630 g de poli dimetil siloxano e 0,075 g de solução de catalisador de platina (catalisador de Karstedt). A mistura foi aquecida a 90°C e então misturada por 45 minutos. A seguir 8,6 g de outro hidreto de silicone, $MD^H_{50}M$ em 80 g de polidimetil siloxano (5cP) foram adicionados à mistura de reação 15 quente. Essa foi agitada em 90°C por outro período de 4 horas e então a reação foi resfriada bruscamente com a adição de uma olefina terminal (C_{16-18} da Innovene). O material resultante tinha um teor de sólidos de 30%, baseado no peso total do produto de reação (a`). Os seguintes géis de silicone 20 cone intumescidos foram preparados passando misturas do pó do produto de reação (a`) com misturas de octil trissiloxano e 5 cP de polidimetil siloxano (PDMS) através do homogeneizador Gaulin a 9.000 psi duas vezes. Os sólidos e viscosidades dos géis de silicone resultantes (Amostras 4-14) são 25 listados na tabela a seguir (Tabela 2).

Tabela 2: géis de silicone com silicones lineares como agentes de intumescimento

amostra	Quantidade em gramas de produto de reação (a`)	Quantidade em gramas de octil tris- siloxano	Quantidade em gramas de 5cP PDMS	Sólidos em gel (percen- tagem em peso de gel de silicone)	Viscosi- dade em 1 semana (cP)
4	19.340	0	16.980	16	90.000
5	533	233	233	16	114.000
6	533	467	0	16	134.000
7	20.566	0	15.754	17	110.000
8	566	217	217	17	143.000
9	566	324	108	17	175.500
10	566	434	0	17	204.500
11	21.792	0	14.528	18	180.000
12	600	200	200	18	219.500
13	600	400	0	18	277.500
14	633	364	0	19	329.500

Como os resultados nesse exemplo claramente ilustram, o aumento da proporção de octil trissiloxano para 5 cP PDMS aumenta a viscosidade do gel de silicone em um dado nível de sólidos de produto de reação (a`) no gel de silicone. Portanto, alquil trissiloxano é um componente fluido mais eficiente para gel de silicone do que o fluido 5cP PDMS linear.

Além disso, o alquil trissiloxano é capaz de intumescer eficazmente o produto de reação (a`) na presença de um fluido PDMS com peso molecular mais elevado, linear. Portanto, a combinação de PDMS e alquil trissiloxano em gel de silicone provê benefícios exclusivos ao usuário final, a

combinação de PDMS e alquil trissiloxano também será um componente fluido de intumescimento mais eficiente para o produto de reação (a`) do que o PDMS utilizado individualmente.

Exemplo 4

5 260 gramas (g) de um fluido de hidreto de silicone com a composição aproximada $M^H D_{133} D_{2,5}^H M^H$ foram misturados com 8,5 g de óxido de cicloexeno de vinil, 21,7 g de Alfa Olefina (Gulftene C30+ da Chevron), 630 g de ciclopenta siloxano de decametila (D_5) e 0,075 g de solução de catalisador de platina, catalisador de Karstedt. A mistura foi aquecida a 10 90 graus Celsius e então misturada por 45 minutos. A seguir 9,7 g de outro hidreto de silicone, $MD_{50}^H M$ em 80 g de D_5 foram adicionados à mistura de reação quente. Essa foi agitada em 90 graus Celsius por outro período de 4 horas e então a 15 reação foi resfriada bruscamente com a adição de uma olefina terminal que era alfa olefina C_{16-18} da Innovene. O material resultante tinha um teor de sólidos de 30% e extraíveis de 15 por cento em peso com base no peso total do produto de reação (a`). Os seguintes géis de silicone (Amostras 15-20) 20 foram preparados passando misturas de pó de produto de reação (a`) com misturas de octil trissiloxano e ciclopentasiloxano de decametil através do homogeneizador Gaulin a 9.000 psi. Os sólidos e viscosidades dos géis resultantes são listados na tabela que se segue (Tabela 3).

25 Tabela 3: géis de silicone com trissiloxanos como componentes fluidos

amostra	Quantidade em gramas de produto de reação (a)	Quantidade em gramas de octil tris- siloxano	Quantidade em gramas de D5	Sólidos em gel (percen- tagem em peso de gel de silicone)	Viscosidade em 1 semana (cP)
15	247	0	353	12,5	126.000
16	247	176	176	12,5	108.000
17	247	353	0	12,5	83.500
18	297	0	303	15	334.500
19	297	152	152	15	204.000
20	297	303	0	15	200.500

Como os resultados na tabela 3 indicam, a mistura de octil triissiloxano com ciclopentassiloxano de decametil provê aos géis de silicone viscosidade mais baixa indicando que D₅ é um componente fluido mais eficaz do que octil tris-

5 siloxano.

Após análise dos exemplos 1-5, a seguinte tendência é muito fácil de ser determinada: ciclopentassiloxano de decametil (D₅) $\cong$ etil triissiloxano > octil triissiloxano > fluido 5 cP PDMS > fluidos PDMS com peso molecular mais elevado na classificação de habilidade para intumescer o produ-

10 to de reação (a').

Exemplo 5

Desempenho aumentado de espessamento de gel de silicone em formulações cosméticas: quando géis de silicone foram formulados em bases de "creme para pó", os géis que

15 contêm alquil triissiloxanos fornecem produtos de viscosidade muito mais elevada do que o gel contendo D₅ somente (Amostra

1)); que são fáceis de espalhar com propriedades sensoriais muito agradáveis e que apresentam estabilidade aumentada do produto. As formulações (1-4) são mostradas na tabela abaixo (Tabela 4). Será entendido que a percentagem em peso como
5 utilizado na Tabela 4 para as formulações 1-4 é percentagem em peso com base no peso total da formulação.

Tabela 4: formulações de base

ingrediente	Formulação 1	Formulação 2	Formulação 3	Formulação 4
Parte A	Percentagem em peso	Percentagem em peso	Percenta- gem em pe- so	Percenta- gem em pe- so
Amostra 1 (exemplo 1) (D5)	44,5			
Amostra 2 (Exemplo 2) (ETS)		44,5		
Amostra 16 (Exemplo 5) (D5/OTS)			44,5	
Amostra 19 (Exemplo 5) (D5/OTS)				44,5
Ciclopentas- siloxano	30,2	30,2	30,2	30,2
Fenil propil dimetil silóxi	3,0	3,0	3,0	3,0

silicato				
Ciclopenta-siloxano & dimeticona	6,6	6,6	6,6	6,6
Parte B				
Polimetil silsequioxano	11,8	11,8	11,8	11,8
Parte C				
TiO ₂	2,8	2,8	2,8	2,8
Pigmentos coloridos	1,1	1,1	1,1	1,1
Viscosidade de bases finais	9.500 cP	28.000 cP	62.000 cP	100.000 cP

Essas formulações foram feitas pela mistura de todas as partes A, B e C por 5 a 10 minutos com um agitador suspenso em 3000 rotações por minuto (rpm). Como observado pelas medições de viscosidade dos produtos finais, o uso de etil trissiloxano ou octil trissiloxano nos géis de silicone forneceu bases de creme para pó de viscosidade muito mais elevada (Formulações 2-4) do que géis de silicone sem o trissiloxano (Formulação 1). Essas formulações de base também são fáceis de espalhar com uma propriedade sensória de diferenciação que forneceu uma sensação posterior de pó para o produto.

Exemplo 7

Hidrossililação de um poliorgano siloxano de hidrogênio linear e um poliorgano siloxano de alquenila linear. hidrossililação parcial de $\text{MD}_{24}\text{D}^{\text{H}}_4\text{M}$ com $\text{CH}_2 = \text{CHCH}_2(\text{OCH}_2\text{CH}_2)_8\text{OH}$ (APEG 350) da Dow Chemical.

5 Um organopolissiloxano com a estrutura média de $\text{Me}_3\text{SiO}(\text{Me}_2\text{SiO})_{24}(\text{MeHSiO})_4\text{SiMe}_3$ ($\text{MD}_{24}\text{D}^{\text{H}}_4\text{M}$, 340 g, 0,15 mol) e poliéter funcional de mono-alila com a estrutura média de $\text{CH}_2=\text{CHCH}_2\text{O}(\text{C}_2\text{H}_4\text{O})_8\text{H}$ (18,51 g, 0,5 mol) foi carregado em um reator de 1 litro (L). Isopropanol (214 g, 3,56 mol) foi
10 adicionado. A mistura de reação foi agitada sob nitrogênio e aquecida a 75°C. Catalisador de Karstedt (10 ppm) foi adicionado. A reação foi deixada prosseguir por duas horas. O produto foi transferido para um evaporador giratório e extraído a 100°C e 4 torr por 1 hora.

15 Síntese de Gel B: o organopolissiloxano de silicone modificado por poliéter (336,77 g) ($\text{MD}_{24}\text{D}^{*}_{0,3}\text{D}'_{3,7}\text{M}$), um organopolissiloxano com a estrutura média de $\text{CH}_2=\text{CHSi}(\text{CH}_3)_2\text{O}(\text{Me}_2\text{SiO})_{20}\text{Si}(\text{CH}_3)_2\text{CH}=\text{CH}_2$ ($\text{M}^{\text{V}}\text{D}_{20}\text{M}^{\text{V}}$, 224,00 g, 0,13 mol) e decametila ciclopentassiloxano (439,97 g, 1,19 mol) foram carregados em um misturador Ross (Ross & Son Co. Hauppauge, NY
20 modelo DPM-2). A solução turva de baixa viscosidade foi agitada por 5 min. sob uma atmosfera de nitrogênio a 50 rpm. A temperatura da chaleira era de 80°C. O catalisador de karstedt (0,2 mL, 10% em peso de Pt) foi adicionado através de
25 uma pipeta e a temperatura de reação foi elevada para 90°C. Em 30 minutos (min.) um pó branco foi visto. A reação foi deixada prosseguir por 1,5 hora, e então a agitação foi aumentada para 100 rpm por um período adicional de 30 min. Um

pó branco em rendimento quase quantitativo foi obtido.

Homogeneização de gel B: O Gel B (101,9 g) e cada um dos solventes, ETS, D5 ou SF96-5, separadamente em quantidades de (348,1 g) foram pré-misturados em suspensões separadas utilizando um misturador comercial Waring (Torrington, CT). A composição de cada suspensão é revelada na Tabela 7. Cada suspensão foi transferida para um Homogeneizador Gaulin modelo 15MR-8TA (APV Homogeneizer Group, Chino, CA) e homogeneizado a 55158056 Pa. A viscosidade de cada gel resultante foi tirada utilizando um viscosímetro Brookfield Modelo DV-IT+Pro (Middleboro, Massachusetts). A viscosidade de cada também foi medida após um dado período de tempo como indicado nas tabelas 5 e 6.

Exemplo 8

hidrossililação de um poliorganossiloxano de hidrogênio linear tendo dois ou mais hidretos e adicionalmente funcionalidade de poliéter ou alila com uma molécula orgânica reativa α, ω .

hidrossililação parcial de $\text{MD}_{100}\text{D}_{6,65}^{\text{H}}\text{M}$ com APEG 350: um organopolissiloxano com a estrutura média de $\text{Me}_3\text{SiO}(\text{Me}_2\text{SiO})_{100}(\text{MeHSiO})_{6,65}\text{SiMe}_3$ ($\text{MD}_{100}\text{D}_{6,65}^{\text{H}}\text{M}$, 300,0 g, 0,04 mol), um poliéter monoalila (18,51 g, 0,05 mol) com a estrutura média de $\text{CH}_2 = \text{CHCHO}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_8\text{H}$, e isopropanol (136,5 g, 2,3 mol) foram carregados em um fundo redondo de 1000 ml equipado com um condensador, um agitador suspenso, e um controlador de temperatura com uma manta de aquecimento. A mistura turva foi aquecida a 75°C e 0,5 ml de um catalisador de karstedt de platina a 1% em peso foi adicionado. A mistura

foi agitada por duas horas. O produto foi extraído em um evaporador giratório a 100°C e em uma pressão reduzida.

Síntese de gel C: o produto da hidrossililação parcial MD₁₀₀D_{6,65}^H com APEG 350 (194,84 g) foi misturado com
5 1,5-hexadieno (5,0 g, 0,06 mol) e decametil ciclopentasiloxano (799,32 g, 2,16 mol) a seguir carregado em um misturador Ross (Charles Ross & Son Co. Hauppauge, NY modelo DPM-2). A solução clara de baixa viscosidade foi agitada por
5 min. sob uma atmosfera de nitrogênio a 50 rpm. O catalisador de Karstedt (0,2 mL, 10% em peso de Pt) foi adicionado
10 através de uma pipeta. Após 10 min. um sólido em pó branco se formou no misturador. O misturador foi fechado e deixado em repouso por 12 horas. O agitador foi então ligado novamente e ajustado para 100 rpm. Um pó branco foi obtido em
15 rendimento quase quantitativo.

Homogeneização de gel C: Gel C (238,0 g) e cada um dos solventes D5, ETS ou SF96-5, separadamente, em quantidades de (212,0 g) foram pré-misturados em suspensões separadas utilizando um misturador comercial Waring (Torrington,
20 CT). A composição de cada suspensão é revelada na tabela 7. Cada suspensão foi transferida para um Homogeneizador Gaulin modelo 15MR-8TA (APV Homogenizer Group, Chino, CA) e homogeneizada a 55158056 Pa. A viscosidade de cada gel resultante foi tirada utilizando um viscosímetro Brookfield Modelo DV-
25 IT+Pro (Middleboro, Massachusetts). A viscosidade de cada gel também foi medida após um período dado de tempo como indicado nas Tabelas 5 e 6.

Exemplo 9

hidrossililação de uma resina de hidreto e polior-
ganossiloxano de alquênica linear.

Síntese de gel D: um organopolissiloxano com a es-
trutura média de $\text{CH}_2=\text{CHSi}(\text{CH}_3)_2\text{O}(\text{Me}_2\text{SiO})_{897}\text{Si}(\text{CH}_3)_2\text{CH}=\text{CH}_2$
5 ($\text{M}^{\text{vi}}\text{D}_{897}\text{M}^{\text{vi}}$, 353,50 g, 0,005 mol) e $\text{M}^{\text{H}}_2\text{Q}$ (1,51 g) e decametil
ciclopentassiloxano (658,8 g, 1,8 mol) foi adicionado a um
misturador Ross (Charles Ross & Son Co. Hauppauge, NY modelo
DPM-2). O misturador Ross foi pré-aquecido a 80°C. A solução
clara foi agitada por 5 min. sob uma atmosfera N_2 a 50 rpm.
10 O catalisador de karstedt (0,2 mL, 10% em peso de Pt) foi
adicionado através de uma pipeta e a velocidade do mistura-
dor foi ajustada em 100 rpm. Após 10 min. um sólido em pó
branco se formou no misturador. A reação foi deixada conti-
nuar por um período adicional de 1,5 hora. Um pó branco foi
15 obtido em rendimento quantitativo.

Homogeneização de gel D: Gel D (92,1 g) e cada um
dos solventes ETS, D5 ou SF96-5, separadamente em quantida-
des de (357,9 g) foram pré-misturados em suspensões separa-
das utilizando um misturador comercial Waring (Torrington,
20 CT). A composição de cada suspensão é revelada na tabela 7.
Cada suspensão foi transferida para um Homogeneizador Gaulin
modelo 15MR-8TA (APV Homogenizer Group, Chino, CA) e homoge-
neizada a 55158056 Pa. A viscosidade de cada gel resultante
foi tirada utilizando um viscosímetro Brookfield ModeloDV-
25 IT+Pro (Middleboro, Massachusetts). A viscosidade de cada
gel também foi medida após um período dado de tempo como in-
dicado nas Tabelas 5 e 6.

Além disso, o $\text{M}^{\text{H}}_2\text{Q}$ pode ser condensado com um com-

posto contendo hidroxila para formar um poliorganossiloxano linear funcional alcóxi ou resina de poliorganossiloxano que pode ser então reagido com poliorganossiloxano de alquênica linear.

5 Exemplo 10

hidrossililação de um poliorganossiloxano de hidrogênio linear e poliorganossiloxano de alquênica linear.

Síntese de gel E: um organopolissiloxano com a estrutura média de $\text{Me}_3\text{SiO}(\text{Me}_2\text{SiO})_{24,5}(\text{MeHSiO})_{3,5}\text{SiMe}_3$
 10 $(\text{MD}_{24,50}\text{D}_{3,5}^{\text{H}}, 118,95 \text{ g}, 0,05 \text{ mol})$, um organopolissiloxano com a estrutura média de $\text{CH}_2=\text{CHSi}(\text{CH}_3)_2\text{O}(\text{Me}_2\text{SiO})_{20}\text{Si}(\text{CH}_3)_2\text{CH}=\text{CH}_2$
 $(\text{M}^{\text{vi}}\text{D}_{20}\text{M}^{\text{vi}}, 162,74 \text{ g}, 0,10 \text{ mol})$ e decametil ciclopentassiloxano (718,36 g, 1,94 mol) foram carregados em um misturador Ross (Charles Ross & Son Co. Hauppauge, NY modelo DPM-2). A
 15 solução clara de baixa viscosidade foi agitada por 5 min. sob uma atmosfera de nitrogênio a 50 rpm. A temperatura da chaleira foi de 80°C. O catalisador de Karstedt (0,2 mL, 10% em peso de Pt) foi adicionado através de uma pipeta e a temperatura de reação foi elevada para 90°C. Em 30 min. um pó
 20 branco foi visto. A reação foi deixada continuar por 1,5 hora, e então a agitação foi aumentada para 100 rpm por um período adicional de 30 min. Um pó branco variando em tamanho de partícula de muito pequeno para mais de 1 cm foi obtido em rendimento quase quantitativo.

25 Homogeneização de gel E: Gel E (241,9 g) e cada um dos solventes ETS, D5 ou SF96-5, separadamente em quantidades de (208,1 g) foram pré-misturados em suspensões separadas utilizando um misturador comercial Waring (Torrington,

CT). A composição de cada suspensão é revelada na tabela 7. Cada suspensão foi transferida para um Homogeneizador Gaulin modelo 15MR-8TA (APV Homogenizer Group, Chino, CA) e homogeneizada a 55158056 Pa. A viscosidade de cada gel resultante
 5 foi tirada utilizando um viscosímetro Brookfield Modelo DV-IT+Pro (Middleboro, Massachusetts). A viscosidade de cada gel também foi medida após um período dado de tempo como indicado nas Tabelas 5 e 6.

Exemplo 11

10 Hidrossililação de um poliorganossiloxano de alquenila linear com um organopolissiloxano contendo pelo menos um grupo alcóxi e pelo menos duas funcionalidades de hidreto, especificamente, 2 ou mais funcionalidades D^H , onde D^H é como descrito acima.

15 Condensação parcial de $MD_{32}D^H_9M$ com álcool de estearila:

Decametil ciclopentassiloxano (183,26 g, 0,5 mol), álcool de estearila (25,68 g, 0,09 mol), e um organopolissiloxano com a estrutura média de $Me_3SiO(Me_2SiO)_{32}$
 20 $(MeHSiO)_9SiMe_3$ ($MD_{32}D^H_9M$, 102,73 g, 0,03 mol) foram carregados em um frasco de fundo redondo de 500 mL equipado com um condensador, um agitador suspenso, e um controlador de temperatura com uma manta de aquecimento. O frasco foi aquecido a 130°C e 0,1 mL de uma solução a 1% em peso de ácido cloroplatínico em etanol foi adicionado. Após o flash off inicial
 25 de etanol hidrogênio prosseguiu para borbulhar para fora do frasco. A reação foi deixada continuar por 3,5 horas a 130°C. A reação foi seguida por FT-IR até não se observar

redução adicional no pico de Si-H, a 910 cm^{-1} .

Síntese de gel F: o silicone modificado com álcool de estearila produzido na reação acima especificamente, $\text{MD}_{32}\text{D}''_3\text{D}^{\text{H}}_6\text{M}$ silicone nas Tabelas 5 e 6 foi transferido para um misturador Ross (Charles Ross & Son Co. Hauppauge, NY modelo DPM-2) ajustado em 95°C . Decametil ciclopentassiloxano (516,37 g, 0,5 mol) e um organopolissiloxano com a estrutura média de $\text{CH}_2 = \text{CHSi}(\text{CH}_3)_2\text{O}(\text{Me}_2\text{SiO})_{20}\text{Si}(\text{CH}_3)_2\text{CH}=\text{CH}_2$ ($\text{M}^{\text{vi}}\text{D}_{20}\text{M}^{\text{vi}}$, 171,60 g, 0,10 mol) foram agitados a 100 rpm por 10 min. 0,2 mL de um catalisador de Karstedt de platina a 10% em peso foi adicionado. Um pó branco começou a se formar após 10 minutos. O produto foi agitado na mistura Ross por um período adicional de 1,5 hora. Um pó branco fino foi obtido em rendimentos quase quantitativos.

Homogeneização de Gel F: Gel F (226,51 g) e cada solvente, ETS, D5 e SF96-5, separadamente, em quantidades de (223,49 g) foram pré-misturados em suspensões separadas utilizando um misturador comercial Waring (Torrington, CT). A composição de cada suspensão é revelada na tabela 7. Cada suspensão foi transferida para um Homogeneizador Gaulin modelo 15MR-8TA (APV Homogeneizer Group, Chino, CA) e homogeneizado a 55158056 Pa. A viscosidade de cada gel resultante foi tirada utilizando um viscosímetro Brookfield Modelo DV-IT+Pro (Middleboro, Massachusetts). A viscosidade de cada gel também foi medida após um dado período de tempo como indicado nas Tabelas 5 e 6.

Exemplo 12

Por analogia com os exemplos 7-11, espera-se que a

reação de um poliorganossiloxano de hidreto alcóxi linear com uma molécula de dieno orgânica reativa α, ω forneça uma estrutura que poderia ser eficazmente homogeneizada com trissiloxano para formar um gel intumescido.

5 Tabela 5: Sumário de resultados

amostra	alceno	Fluido hidreto	Viscosidade (cP)		
			ETS	D5	SF96-5
Gel B	$M^v D_{20} M^v$	$MD_{24} D^*_{0,3} D^{\#}_{3,4} M$	23000 ¹	37000 ¹	1500 ¹
Gel C	 1,5 hexadieno	$MD_{100} D^*_{1,25} D^{\#}_{5,4} M$	27500 ¹	104000 ¹	10000 ¹
Gel D	$M^v D_{897} M^v$	$M^{\#}_2 Q$	52000 ²	145000 ²	16000 ²
Gel E	$M^v D_{20} M^v$	$MD_{24,5} D^{\#}_{3,5} M$	92000 ³	105500 ³	15000 ³
Gel F	$M^v D_{20} M^v$	$MD_{32} D''_3 D^{\#}_6 M$	44500 ²	75000 ²	25000 ²

$D^* = CH_3Si(O)CH_2(CH_2)_2O(CH_2CH_2O)_8H$

$D'' = CH_3Si(O)O(CH_2)_{17}CH_3$

SF96-5 é um polissiloxano linear com uma viscosidade de 5 cst obtenível a partir de GE Silicones.

10 ¹ : viscosidade tirada 72 h após homogeneização

² : viscosidade tirada 48 h após homogeneização

³ : viscosidade tirada 24 h após homogeneização

Tabela 6: dados de viscosidade de vários géis intumescidos em D5, ETS, ou SF96-5

solvente	Viscosidade 24 h (cP)			Viscosidade 48 h (cP)			Viscosidade 72 h (cP)		
	ETS	D5	SF96-5	ETS	D5	SF96-5	ETS	D5	SF96-5
Gel A	32500	92000	50500				115500	196000	155500
Gel B	18000	29000	500				23000	37000	1500
Gel C							27500	104000	10000

Gel D	45000	141000	15000	52000	145000	16000			
Gel E	92000	105500	15000						
Gel F	44000	71000	25000	44500	75000	25000			

Tabela 7: Percentagem de composição dos géis homogeneizados

amostra	solvente	Polímero (% em peso)	D ₅ (% em peso)	ETS (% em peso)	SF96-5 (% em peso)
Gel A	D5	8%	92%	-	-
Gel A	ETS	8%	29%	63%	-
Gel A	SF96-5	8%	29%	-	63%
Gel B	D5	13%	87%	-	-
Gel B	ETS	13%	10%	77%	
Gel B	SF96-5	13%	10%		77%
Gel C	D5	11%	89%		
Gel C	ETS	11%	42%	47%	
Gel C	SF96-5	11%	42%		47%
Gel D	D5	7%	93%		
Gel D	ETS	7%	13%	80%	
Gel D	SF96-5	7%	13%		80%
Gel E	D5	15%	85%		
Gel E	ETS	15%	39%	46%	
Gel E	SF96-5	15%	39%		46%
Gel F	D5	15%	85%		
Gel F	ETS	15%	35%	50%	
Gel F	SF96-5	15%	35%		50%

Embora a descrição acima compreende muitos detalhes, esses detalhes não devem ser interpretados como limi-

tações, porém simplesmente como exemplificações de modalidades específicas da mesma. Aqueles versados na técnica preverão muitas outras modalidades compreendidas no espírito da descrição como definido pelas reivindicações apenas à presente.

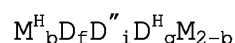
5

REIVINDICAÇÕES

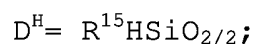
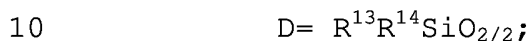
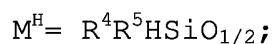
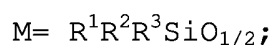
1. Composição de silicone **CARACTERIZADA** por compreender:

a) o produto de reação de:

5 (I) um composto compreendendo a fórmula:



em que:



em que:

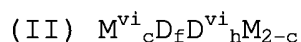
15 R^1, R^2, R^3, R^{13} e R^{14} são, cada um, independentemente radicais de hidrocarboneto monovalentes tendo de 1 a 60 átomos de carbono;

R^4, R^5 e R^{15} são, cada um, independentemente radicais de hidrocarboneto monovalentes tendo de 1 a 60 átomos de carbono ou hidrogênio;

20 R^{18} é um radical de hidrocarboneto monovalente tendo de 1 a 60 átomos de carbono ou R'' ;

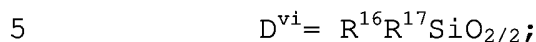
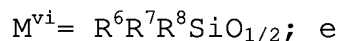
R'' é um radical de alcóxi monovalente tendo de 1 a 60 átomos de carbono; e

25 os subscritos estequiométricos b, f, i e g são zero ou positivo sujeito às limitações: f é um número de 0 a 500, i é 0 ou um número de 1 a 20, g é um número de 0 a 20, e b é um número de 0 a 2, desde que $b+g$ seja um número de 1 a 100; e



em que:

M e D são como definidos;



em que:

R^6 e R^{16} são, cada um, independentemente radicais de hidrocarboneto insaturado monovalentes tendo de 2 a 10 átomos de carbono;

10 R^7 , R^8 e R^{17} são, cada um, independentemente radicais de hidrocarboneto monovalentes tendo de 1 a 60 átomos de carbono; e

os subscritos estequiométricos c, f e h são zero ou positivo sujeito às limitações de que f é um número de 0 a 500, h é um número de 0 a 20, c é um número de 0 a 2, e c+h é um número de 1 a 22; e

b) uma quantidade de intumescimento de um alquil trissiloxano, o qual resulta da alquilação de um poliorganossiloxano tendo a fórmula (A):



em que $M = R^A R^B R^C SiO_{1/2}$; e $D^H = R^D H SiO_{2/2}$; em que R^A , R^B e R^C são independentemente radicais de hidrocarboneto monovalentes tendo de 1 a 60 átomos de carbono; e R^D é um radical de hidrocarboneto monovalente tendo de 1 a 60 átomos de carbono ou hidrogênio.

2. Composição de silicone, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADA** pelo fato de que o composto de fórmula (I) compreende $MD_{24,5} D^H_{3,5} M$ e o composto de fórmula (II)

compreende $M^{vi}D_{20}M^{vi}$.

3. Composição de silicone, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADA** pelo fato de que o composto de fórmula (I) compreende $MD_{32}D''_3D^H_6M$ e o composto de fórmula (II) 5 compreende $M^{vi}D_{20}M^{vi}$.

4. Composição de silicone, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADA** pelo fato de que pelo menos um alquil trissiloxano (b) tem a fórmula:



10 em que M ou $M^{\wedge} = R^FR^GR^ISiO_{1/2}$; e $D^{\wedge} = R^JR^KSiO_{2/2}$, onde cada R^F , cada R^G e cada R^I são independentemente radicais de hidrocarboneto monovalentes tendo de 1 a 60 átomos de carbono para permitir que M e $M^{\wedge}$ sejam diferentes; e onde R^J e R^K 15 são independentemente radicais de hidrocarboneto monovalentes tendo de 2 a 60 átomos de carbono; os subscritos estequiométricos r são positivos sujeito as limitações: que o átomo de silício de $D^{\wedge}$ tem um grupo pendente que é diferente de hidrogênio, metila e poliéter, e r é igual a 1.

5. Composição de silicone, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADA** pelo fato de que pelo menos um alquil trissiloxano é um alquil trissiloxano linear selecionado do grupo que consiste em etil trissiloxano, octil trissiloxano, hexil trissiloxano e combinações dos mesmos.

6. Composição de silicone, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADA** pelo fato de que pelo menos um alquil trissiloxano é um alquil trissiloxano linear selecionado do grupo que consiste em 1,1,1,3,5,5,5-heptametil-3- etil trissiloxano; 1,1,1,3,5,5,5-heptametil-3-octil trissiloxano; 25

1,1,1,3,5,5,5-heptametil-3-hexil trissiloxano; octametil
 trissiloxano; 3-pentil-1,1,1,3,5,5,5-heptametil trissiloxano;
 1-hexil-1,1,3,3,5,5,5-heptametil trissiloxano; 1,1,1,3,3,5,5-
 heptametil-5-octil trissiloxano; 1,1,1,3,5,5,5-heptametil- 3-
 5 octil trissiloxano; 1,1,1,3,5,5,5-heptametil-3-hexil tris-
 siloxano; 1,1,3,3,5,5-hexametil-1,5-dipropil trissiloxano; 3-
 (1-etil butil)-1,1,1,3,5,5,5-heptametil trissiloxano;
 1,1,1,3,5,5,5-heptametil-3-(1-metil pentil) trissiloxano;
 1,5-dietil-1,1,3,3,5,5-hexametil trissiloxano; 1,1,1,3,5,5,5-
 10 heptametil-3-(1-metil propil) trissiloxano; 3-(1,1-dimetil
 etil)-1,1,1,3,5,5,5-heptametil trissiloxano; 1,1,1,5,5,5-
 hexametil-3,3-bis(1-metil etil) trissiloxano; 1,1,1,3,3,5,5-
 hexametil-1,5-bis(1-metil propil) trissiloxano; 1,5-bis(1,1-
 dimetil etil)-1,1,3,3,5,5-hexametil trissiloxano; 3-(3,3-
 15 dimetil butil)-1,1,1,3,5,5,5-heptametil trissiloxano;
 1,1,1,3,5,5,5-heptametil-3-(3-metil butil) trissiloxano;
 1,1,1,3,5,5,5-heptametil-3-(3-metil pentil) trissiloxano;
 1,1,1,3,5,5,5-heptametil-3-(2-metil propil) trissiloxano; 1-
 butil-1,1,3,3,5,5,5-heptametil trissiloxano; 1,1,1,3,5,5,5-
 20 heptametil-3-propil trissiloxano; 3-isoexil-1,1,1,3,5,5,5-
 heptametil trissiloxano; 1,3,5-trietil-1,1,3,5,5-pentametil
 trissiloxano; 3-butyl-1,1,1,3,5,5,5-heptametil trissiloxano;
 3-terc-pentil-1,1,1,3,5,5,5-heptametil trissiloxano;
 1,1,1,5,5,5-hexametil-3,3-dipropil trissiloxano; 3,3-dietil-
 25 1,1,1,5,5,5-hexametil trissiloxano; 1,5-dibutil-1,1,3,3,5,5-
 hexametil trissiloxano; 1,1,1,5,5,5-hexaetil-3,3-dimetil
 trissiloxano; 3,3,-dibutil-1,1,1,5,5,5-hexametil trissiloxa-
 no; 3-etil-1,1,1,3,5,5,5-heptametil trissiloxano; 3-heptil-

1,1,1,3,5,5,5-heptametil trissiloxano; 1-etil-1,1,3,3,5,5,5-heptametil trissiloxano; 1,1,1,5,5,5-hexametil-3,3-dietil trissiloxano; 1,1,3,3,5,5-hexametil-1,5-dietil trissiloxano; 1,1,1,3,5,5,5-heptametil-3-butil trissiloxano e combinações dos mesmos.

7. Gel de silicone **CARACTERIZADO** por substancialmente compreender a composição de silicone como definida na reivindicação 1.

8. Formulação para higiene pessoal **CARACTERIZADA** por compreender o gel de silicone, como definido na reivindicação 7, onde a formulação para higiene pessoal é selecionada do grupo que consiste em desodorante, anti-perspirante, anti-perspirante/desodorante, produto para barbear, loção para a pele, hidratante, produto para tonificar, produto para banho, produto de limpeza, produto para tratar os cabelos, produto de manicure, creme de proteção, cosmético de colorir, um veículo para benefício de fornecimento de fragrância, sistema de fornecimento de droga para aplicação tópica de composição medicinal que deve ser aplicada à pele, e combinações dos mesmos.

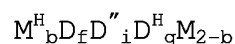
9. Formulação para higiene pessoal, de acordo com a reivindicação 8, **CARACTERIZADA** por adicionalmente compreender ingrediente para higiene pessoal selecionado do grupo que consiste em emoliente, hidratante, umectante, pigmento, mica revestida, substância corante, fragrância, biocida, conservante, antioxidante, agente antimicrobiano, agente antifúngico, agente anti-perspirante, esfoliante, hormônio, enzima, composto medicinal, vitamina, sal, eletrólito, álco-

ol, poliol, agente de absorção para radiação ultravioleta, extrato botânico, tensoativo, óleo de silicone, óleo orgânico, cera, formador de película, agente espessante, carga em partículas, argila e combinações dos mesmos

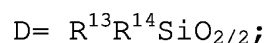
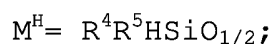
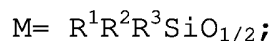
5 10. Processo para fabricar uma composição de silicone **CARACTERIZADO** por compreender combinar:

a) o produto de reação de:

(I) um composto compreendendo a fórmula:



10 em que:



15 $D^H = R^{15} H SiO_{2/2};$

em que:

R^1, R^2, R^3, R^{13} e R^{14} são, cada um, independentemente radicais de hidrocarboneto monovalentes tendo de 1 a 60 átomos de carbono;

20 R^4, R^5 e R^{15} são, cada um, independentemente radicais de hidrocarboneto monovalentes tendo de 1 a 60 átomos de carbono ou hidrogênio;

R^{18} é um radical de hidrocarboneto monovalente tendo de 1 a 60 átomos de carbono ou R'' ;

25 R'' é um radical de alcóxi monovalente tendo de 1 a 60 átomos de carbono; e

os subscritos estequiométricos b, f, i e g são zero ou positivo sujeito às limitações: f é um número de 0 a

500, i é 0 ou um número de 1 a 20, g é um número de 0 a 20, e b é um número de 0 a 2, desde que $b+g$ seja um número de 1 a 100; e

$$(II) M^{vi}_c D_f D^{vi}_h M_{2-c}$$

5 em que:

M e D são como definidos;

$$M^{vi} = R^6 R^7 R^8 SiO_{1/2}; \text{ e}$$

$$D^{vi} = R^{16} R^{17} SiO_{2/2};$$

em que:

10 R^6 e R^{16} são, cada um, independentemente radicais de hidrocarboneto insaturado monovalentes tendo de 2 a 10 átomos de carbono;

R^7 , R^8 e R^{17} são, cada um, independentemente radicais de hidrocarboneto monovalentes tendo de 1 a 60 átomos
15 de carbono; e

os subscritos estequiométricos c , f e h são zero ou positivo sujeito às limitações de que f é um número de 0 a 500, h é um número de 0 a 20, c é um número de 0 a 2, e $c+h$ é um número de 1 a 22; e

20 b) uma quantidade de intumescimento de um alquil trissiloxano, o qual resulta da alquilação de um poliorganossiloxano tendo a fórmula (A):

$$MD^H M (A)$$

em que $M = R^A R^B R^C SiO_{1/2}$; e $D^H = R^D H SiO_{2/2}$; em que R^A , R^B
25 e R^C são independentemente radicais de hidrocarboneto monovalentes tendo de 1 a 60 átomos de carbono; e R^D é um radical de hidrocarboneto monovalente tendo de 1 a 60 átomos de carbono ou hidrogênio.

11. Processo, de acordo com a reivindicação 10, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o composto de fórmula (I) compreende $MD_{24,5}D^H_{3,5}M$ e o composto de fórmula (II) compreende $M^{vi}D_{20}M^{vi}$.

5 12. Processo, de acordo com a reivindicação 10, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o composto de fórmula (I) compreende $MD_{32}D''_3D^H_6M$ e o composto de fórmula (II) compreende $M^{vi}D_{20}M^{vi}$.

10 13. Processo, de acordo com a reivindicação 10, **CARACTERIZADO** pelo fato de que pelo menos um alquil trissiloxano (b) tem a fórmula:



em que M ou $M^{\wedge} = R^FR^GR^ISiO_{1/2}$; e $D^{\wedge} = R^JR^KSiO_{2/2}$, onde cada R^F , cada R^G e cada R^I são independentemente radicais de hidrocarboneto monovalentes tendo de 1 a 60 átomos de carbono para permitir que M e $M^{\wedge}$ sejam diferentes; e onde R^J e R^K são independentemente radicais de hidrocarboneto monovalentes tendo de 2 a 60 átomos de carbono; o subscrito estequiométrico r é positivo sujeito as limitações: que o átomo de silício de $D^{\wedge}$ tem um grupo pendente que é diferente de hidrogênio, metila e poliéter, e r é igual a 1.

14. Processo, de acordo com a reivindicação 10, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o produto de reação (a) é produzido na presença de pelo menos um primeiro componente fluido e é subsequentemente intumescido, onde o intumescimento do dito produto de reação (a) compreende diluir o produto de reação (a), que foi produzido na presença de pelo menos um primeiro componente de fluido, com pelo menos um

segundo componente de fluido com a condição de que pelo menos um primeiro componente de fluido e/ou pelo menos um segundo componente de fluido seja alquil trissiloxano(b).

15. Formulação para higiene pessoal **CARACTERIZADA**
5 por compreender a primeira composição de silicone produzida pelo processo como definido na reivindicação 14, onde a formulação para higiene pessoal é selecionada do grupo que consiste em desodorante, anti-perspirante, anti-perspirante/desodorante, produto para barbear, loção para a
10 pele, hidratante, produto para tonificar, produto para banho, produto de limpeza, produto para tratar os cabelos, produto de manicure, creme de proteção, cosmético de colorir, um veículo para benefício de fornecimento de fragrância, sistema de fornecimento de droga para aplicação tópica
15 de composição medicinal que deve ser aplicada à pele, e combinações dos mesmos.

16. Formulação para higiene pessoal, de acordo com a reivindicação 15, **CARACTERIZADA** por adicionalmente compreender ingrediente para higiene pessoal selecionado do grupo
20 que consiste em emoliente, hidratante, umectante, pigmento, mica revestida, substância corante, fragrância, biocida, conservante, antioxidante, agente antimicrobiano, agente antifúngico, agente anti-perspirante, esfoliante, hormônio, enzima, composto medicinal, vitamina, sal, eletrólito, álcool,
25 ol, poliol, agente de absorção para radiação ultravioleta, extrato botânico, tensoativo, óleo de silicone, óleo orgânico, cera, formador de película, agente espessante, carga em partículas, argila e combinações dos mesmos.

RESUMO

"COMPOSIÇÃO DE SILICONE, GEL DE SILICONE, FORMULAÇÕES PARA HIGIENE PESSOAL E PROCESSO PARA FABRICAR UMA COMPOSIÇÃO DE SILICONE"

5 É fornecida aqui em uma modalidade específica, composição(ões) de silicone compreendendo combinação(ões) exclusivas de polímero de silicone e alquil trissiloxano(s) que podem produzir composição(ões) de silicone com teor de sólidos mais baixo do que composições de silicone que não
10 utilizam alquil trissiloxano(s); enquanto ainda mantém uma viscosidade desejada.