



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

(21) **PI 0713340-5 A2**

(22) Data de Depósito: 21/06/2007  
(43) Data da Publicação: 06/03/2012  
(RPI 2148)



(51) *Int.Cl.:*  
C07C 213/04  
C07C 215/10  
C07C 217/50

(54) **Título:** PROCESSO PARA PREPARAÇÃO DE ALQUILAMINAS ALCOXILADAS/ALQUIL ÉTER AMINAS COM DISTRIBUIÇÃO MAXIMIZADA

(30) **Prioridade Unionista:** 23/06/2006 US 60/816,196

(73) **Titular(es):** Akzo Nobel N.v.

(72) **Inventor(es):** Charles Woodville Davis, Giao Nguyen, James Alfred Ragains, Kha Nguyen

(74) **Procurador(es):** Dannemann ,Siemsen, Bigler & Ipanema Moreira

(86) **Pedido Internacional:** PCT EP2007056178 de 21/06/2007

(87) **Publicação Internacional:** WO 2007/147866de 27/12/2007

(57) **Resumo:** PROCESSO PARA PREPARAÇÃO DE ALQUILAMINAS ALCOXILADAS/ALQUIL ÉTER AMINAS COM DISTRIBUIÇÃO MAXIMIZADA. A presente invenção refere-se, de modo geral, a um processo para preparação de alquilaminas alcoxiladas e/ou alquil éter aminas. O processo consiste em dois estágios e utiliza um catalisador com um contra-ânion de múltiplas cargas. As alquilaminas etoxiladas e alquil éter aminas alcoxiladas preparadas pelo processo possuem a distribuição de etoxilação maximizada e contém subproduto menos perigoso.



PI0713340-5

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "PROCESSO PARA PREPARAÇÃO DE ALQUILAMINAS ALCOXILADAS/ALQUIL ÉTER AMINAS COM DISTRIBUIÇÃO MAXIMIZADA".

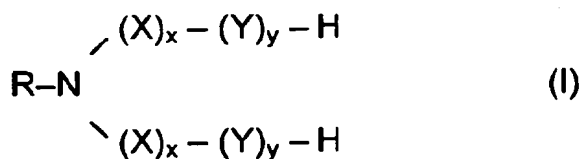
CAMPO DA INVENÇÃO

5 A presente invenção refere-se a um processo para a preparação de alquilaminas alcoxiladas ou alquil éter aminas alcoxiladas com distribuição maximizada empregando catalisadores iônicos possuindo contra-íons de múltiplas cargas.

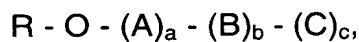
ANTECEDENTES DA INVENÇÃO

10 Alquilaminas alcoxiladas e alquil éter aminas, especificamente alquilaminas etoxiladas e alquil éter aminas etoxiladas apresentam muitas aplicações na indústria. Elas podem ser empregadas de forma útil como adjuvantes nas formulações para limpeza, coadjuvantes no processamento de têxteis, inibidores de transferência de corante, espessantes ácidos, reforçadores de detergentes, desengordurantes, agentes antiestáticos e similares.

15 Alquilaminas alcoxiladas e alquil éter aminas alcoxiladas são materiais que apresentam a estrutura geral que se segue (I):



20 sendo que R é selecionado de um grupo alquila linear ou ramificado, saturado ou não-saturado contendo 8-22 átomos de carbono ou um grupo da fórmula:



25 sendo que A e B são grupos óxido alquilenos contendo 2-4 átomos de carbono, C é um grupo alquilenos contendo 3-4 átomos de carbono, a, b cada um variando de 0-5, c é 1, X, Y, Z são grupos óxido alquilenos contendo 2-4 átomos de carbono, x é 1, e y varia de 1-15.

Conforme ilustrado pela fórmula geral (I), as alquilaminas alcoxiladas/alquil éter aminas alcoxiladas apresentam uma estrutura de agente tensoativo que é composta dos grupos lipófilos (R) e os grupos hidrófilos

(óxido de polialquileno). Em suas aplicações designadas, o desempenho das alquilaminas alcoxiladas e alquil éter aminas alcoxiladas depende do equilíbrio entre a lipofilicidade e a hidrofiliicidade providas por esses grupos.

Mesmo quando o equilíbrio de lipofilicidade-hidrofiliicidade não existe, o desempenho das alquilaminas alcoxiladas/alquil éter aminas alcoxiladas não é necessariamente ótimo. Tradicionalmente, esses materiais são preparados da alcoxilação catalisada com base das alquilaminas/alquil éter aminas correspondentes. Tal reação de alcoxilação é realmente a reação de polimerização do óxido de alquilenno incluindo a propagação característica e etapas de transferência de cadeia do processo de polimerização. Por essa razão, a alquilamina alcoxilada resultante/alquil éter amina não é um composto puro, porém uma mistura de muitos homólogos.

Como um exemplo, a figura 1 ilustra a distribuição homóloga da amina de sebo etoxilada preparada de uma etoxilação regular (catalisada com hidróxido) de sebo amina com 5 mols de óxido de etileno. Conforme mostrado na figura 1, o produto etoxilado resultante não é um composto simples contendo cinco unidades ( $\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O}$ ) como a estrutura geral (estrutura I com  $2x+2y = 5$ ) pode sugerir. Ao invés disso, o produto é uma mistura de vários homólogos, cujo total de unidades de óxido de etileno varia de 2 a 10. Entre esses homólogos, apenas aqueles no meio da faixa de distribuição (3EO - 5EO) possuem o equilíbrio lipófilo-hidrófilo e, portanto, são preferidos. Homólogos com um comprimento de cadeia EO mais curto ( $< 3\text{EO}$ ) ou um comprimento de cadeia mais longo ( $> 5\text{EO}$ ) não são desejáveis, uma vez que eles são tanto muito lipófilos quanto muito hidrófilos para as aplicações usando esse produto. Portanto, é vantajoso desenvolver um processo de alcoxilação que resulte nos produtos alcoxilados com distribuição maximizada.

Conforme coberto pela técnica anterior, um processo de etoxilação oferecendo distribuição maximizada foi desenvolvido, as alquilaminas etoxiladas/alquil éter aminas possuindo distribuição maximizada foram preparadas com sucesso por etoxilação da alquilamina de partida catalisada por um ácido de Lewis. Contudo, a propriedade perigosa do catalisador, taxa de

ração mais baixa, degradação da cor do produto e formação de subprodutos limitaram seriamente a utilização desse processo de etoxilação catalisado com ácido e afetaram adversamente as propriedades de atratividade dos produtos etoxilados.

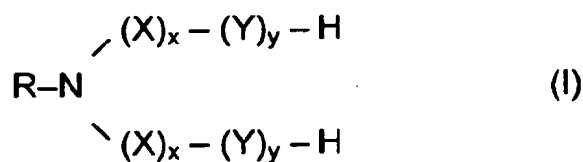
5                   Conseqüentemente, é um objetivo da presente invenção desenvolver um processo para a preparação de alquilaminas etoxiladas alcoxi-  
das e alquil éter aminas, especificamente alquilamina etoxilada e alquil éter  
amina etoxilada com distribuição maximizada possuindo desvantagens muito  
minimizadas em comparação aquelas com o processo catalisado com ácido.

#### 10    SUMÁRIO DA INVENÇÃO

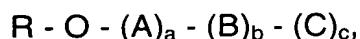
A presente invenção geralmente se refere a um processo de al-  
coxilação para a preparação de alquilaminas alcoxiadas/alquil éter aminas  
alcoxiadas com distribuição maximizada e aos produtos preparados das  
mesmas. O processo específico da invenção utiliza um catalisador possuindo  
15   um contra-íon de múltiplas cargas para promover a distribuição maximi-  
zada dos produtos alcoxiados resultantes.

#### DESCRIÇÃO DETALHADA DA INVENÇÃO

As alquilaminas alcoxiadas e alquil éter aminas etoxiladas da  
invenção são materiais apresentando a estrutura geral que se segue (I):



20   sendo que R é selecionado de um grupo alquila linear ou ramificado, satura-  
do ou não-saturado contendo 8-22 átomos de carbono ou um grupo da fór-  
mula:



sendo que A e B são grupos óxido alquilenos contendo 2-4 átomos de carbo-  
no, C é um grupo alquilenos contendo 3-4 átomos de carbono, a, b cada um  
25   variando de 0-5, c é 1, X, Y, Z são grupos óxido alquilenos contendo 2-4 áto-  
mos de carbono, x é 1, e y varia de 1-15.

As alquilaminas/alquil éter aminas alcoxiadas da invenção não

são compostos simples conforme sugerido por sua estrutura geral (I), porém não invés disso, são componentes em uma mistura de vários homólogos de comprimento de cadeia de óxido de polialquileno variado. Entre os homólogos, apenas aqueles com o número de unidades de óxido de alquileno total mais próximo ao do aduto de óxido de alquileno mais abundante são preferidos; homólogos cujo número de unidades de óxido de alquileno total é muito menor ou muito maior que o aduto de óxido de alquileno mais abundante são indesejáveis, uma vez que são muito lipófilos ou muito hidrófilos para serem apropriados às aplicações para as quais as alquilaminas/alquil éter aminas alcoxiladas são projetadas.

Alquilaminas alcoxiladas e alquil éter aminas alcoxiladas são preferidas da reação das alquilaminas/alquil éter aminas primárias correspondentes com um número selecionado de mols de óxido de alquileno. Empregando-se as alquilaminas etoxiladas (IA) como exemplo, a técnica anterior descreve de modo geral, a síntese das alquilaminas etoxiladas em um processo de dois estágios:

1) Reação de dois mols do óxido de etileno com a alquilamina primária (II) para render o intermediário (III) (N,N-bis-(2-hidroxi)etil) N-alquilamina). Nenhum catalisador é necessário para essa reação.

2) Reação dos mols adicionais de óxido de etileno com o intermediário (III) para render o produto de alquilamina etoxilada final desejado (V) não apresentando uma distribuição maximizada. Essa reação requer o emprego de m catalisador.

Com base no tipo do catalisador, dois tipos de processos de etoxilação são englobados na técnica anterior. No processo de etoxilação normal, o catalisador é uma base, preferivelmente um hidróxido, tal como, hidróxido de sódio ou hidróxido de potássio. No processo da técnica anterior e obteve produtos alcoxilato com distribuição maximizada, o catalisador é um catalisador de ácido de Lewis, tal como, trifluoreto de boro.

No processo que utiliza um catalisador de base, a etoxilação no segundo estágio é realmente a polimerização dos mols  $\underline{s}$  de óxido de etileno e segue o mecanismo de uma reação de polimerização. O catalisador de

base, hidróxido de sódio ou hidróxido de potássio, por exemplo, na realidade não catalisa a reação. Ao invés disso, o catalisador reage com o intermediário (III) para formar um alcóxido que, por sua vez, inicia a polimerização. Como com a etoxilação do álcool, cujo mecanismo foi completamente estabelecido, a polimerização do óxido de etileno no estágio 2 também consiste em outras etapas características de uma reação de polimerização: a etapa de propagação que resulta em uma distribuição estendida e a etapa de terminação ou de transferência de cadeia que promove a distribuição maximizada.

10 O processo de etoxilação catalisado com base é tipicamente preferido por sua taxa de reação alta, baixa formação de subprodutos indesejáveis e cor mais clara do produto etoxilado resultante. Contudo, ele também herda uma propriedade que está associada à reação de polimerização: o etoxilato (I)-de-alquil-(éter) amina etoxilada final possui uma distribuição de etoxilação ampla e estendida e possui uma concentração mais alta de homólogos indesejados (muito lipófilos/muito hidrófilos).

15 O segundo processo de etoxilação da técnica anterior foi projetado para obter a distribuição maximizada preferida. Nesse processo, a etoxilação é catalisada por um ácido de Lewis, tal como, trifluoreto de boro e segue um mecanismo diferente. O produto etoxilado resultante possui a distribuição maximizada, com a concentração mais alta de homólogos no meio da faixa de distribuição. Em razão da concentração de homólogos indesejados ser inferior nesse caso, o desempenho das alquilaminas/alquil éter aminas etoxiladas é otimizado nas aplicações para as quais são designadas.

20 Considerando-se que o processo catalisado por ácido promove a distribuição de etoxilação maximizada e assim melhora o desempenho da alquilamina/alquil éter amina etoxilada resultante, existem várias desvantagens, incluindo porém não-limitado às restrições que se seguem de sua utilização.

30 - O catalisador (trifluoreto de boro) não é apenas oneroso, porém também um material perigoso. O uso desse material catalisador requer equipamento elaborado para seu armazenamento e carregamento no reator.

- O processo também promove a formação de subprodutos indesejáveis, mais claramente dioxano e derivados de etileno glicol (EGDs). Dependendo do número de mols de óxido de etileno empregados no processo de etoxilação, o teor de dioxano nos produtos etoxilados também seria tão alto quanto 25.000 ppm. O dioxano é tido como um material perigoso e é desejável que seja removido ou minimizado no produto etoxilado. A remoção de tal concentração alta de dioxano requer equipamento adicional, prolonga em muito o tempo de ciclo e reduz o rendimento do produto. O teor de EGD nos produtos (até 10%) é muito superior ao do dioxano. Embora não constituam um material perigoso, o alto teor de EGDs diminui a concentração de alquilamina etoxilada desejada e assim afeta adversamente o desempenho ou eficácia do produto etoxilado em sua aplicação.

- A cor do produto etoxilado resultante degrada com o passar do tempo.

15 - O processo não apresenta um bom desempenho com óxido de propileno.

O processo da presente invenção possui a vantagem dos processos catalisados com ácido e catalisados com base descritos acima, enquanto elimina ou reduz muito as desvantagens inerentes aos mesmos. Especificamente, o processo da presente invenção permite a preparação de alquilaminas/alquil éter aminas etoxiladas com a distribuição de alcoilação maximizada desejada, assim garantindo ótimo desempenho em suas respectivas aplicações. Simultaneamente, os problemas associados ao uso do catalisador de ácido, incluindo o alto custo e propriedade perigosa do catalisador, a formação de subprodutos perigosos e indesejados, o tempo de ciclo prolongado e a degradação da cor são eliminados.

De acordo com a invenção, os presentes inventores descobriram que para ser capaz de produzir a distribuição maximizada para a alquil (éter) amina alcoilada, um catalisador promovendo a etapa de terminação (transferência de cadeia) do processo de polimerização deve ser empregado para iniciar a polimerização do óxido de alquilenos empregado no segundo estágio de alcoilação. Os inventores também descobriram que tal catalisador seria

extraído de grupos selecionados de materiais orgânicos, inorgânicos e organometálicos que compartilham uma propriedade em comum: eles todos são compostos iônicos possuindo contra-íons de múltiplas cargas.

5 Conforme revelado nessa invenção, um dos grupos de catalisadores selecionado é derivado dos compostos binários do elemento do Grupo II, cada um composto de dois ânions de carga simples e um contra-íon portando duas cargas positivas.

Os elementos do Grupo II preferido incluem aqueles com um primeiro potencial de ionização baixo e especificamente com um segundo  
10 potencial de ionização baixo. Estrôncio e bário são exemplos de elementos do Grupo II que apresentam especificamente um bom desempenho. Rádio também possui um primeiro e um segundo potencial de ionização baixos; contudo, não é preferido em razão de sua propriedade radioativa. Outros elementos do Grupo II, incluindo berilo, magnésio e cálcio não podem ser  
15 eficazes, uma vez que seus potenciais de ionização mais altos tornam mais difícil a formação de contra-íons de múltiplas cargas. Hidróxido de estrôncio e hidróxido de bário são os catalisadores mais preferidos, embora outros compostos binários de estrôncio e bário, incluindo porém não-limitado ao acetato, carboxilato e cloreto também possam ser empregados. É importante  
20 observar que a reação entre a amina terciária (III) e os catalisadores desse grupo selecionado para formar o iniciador para a polimerização de óxido de alquilenos é reversível. Portanto, de modo a maximizar a reação de alcoxilação no estágio 2 do processo e minimizar a formação do subproduto alcoxiado indesejado, o subproduto formado da reação entre o catalisador e a  
25 amina terciária (III) (água se hidróxido de estrôncio/bário for usado) deve ser removido da mistura de reação tão logo seja formado.

Os compostos dos elementos do Grupo III, especificamente alumínio, gálio e índio e do metal de transição, especificamente manganês, ferro, cobre, cromo, níquel, cobalto e lantânio são capazes de apresentar  
30 contra-íons com múltiplas cargas iônicas (positivas). Contudo, como com os compostos de magnésio e berilo, em razão do segundo potencial de ionização alto dos elementos, esses materiais não são eficazes como catalisado-

res para preparação de alquila/alquil éter aminas alcoxiladas com distribuição maximizada. Contudo, conforme revelado nessa invenção, os materiais de complexo iônico selecionados contendo esses elementos são apropriados como catalisadores para o processo de alcoxilação descrito nessa invenção.

Hidrotalcita e compostos similares à hidrotalcita constituem um grupo desses materiais complexos iônicos selecionados. Sua composição química pode ser expressa pela fórmula  $M^{II}_{1-x} M^{III}_x (OH)_2 A^{n-}_{x/n} \cdot mH_2O$ , sendo que  $M^{II}$  é um cátion divalente, tal como,  $Mg^{2+}$ ,  $Fe^{2+}$ ,  $Co^{2+}$ ,  $Cu^{2+}$ ,  $Ni^{2+}$ ,  $Zn^{2+}$ , ou  $Ca^{2+}$ ,  $M^{III}$  é um cátion trivalente, tal como,  $Al^{3+}$ ,  $Cr^{3+}$ ,  $Mn^{3+}$ ,  $Fe^{3+}$ ,  $Co^{3+}$  ou  $La^{3+}$ , e  $A^{n-}$  é o ânion, geralmente carbonato e hidróxido.

Conforme ilustrado na figura 2, hidrotalcita e compostos similares à hidrotalcita possuem uma estrutura em camadas composta de camadas de hidróxido

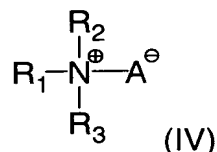


cada uma com múltiplas cargas positivas e intercadas contendo vários ânions e moléculas de água. O  $M^{II}$  preferido é  $Mg^{2+}$  e o  $M^{III}$  preferido é  $Al^{3+}$ . O valor de x representa uma porção dos cátions de metal trivalente substituídos nas camadas de hidróxido e geralmente corresponde a  $0,2 < x < 0,35$ .

Hidrotalcita sintética e compostos similares à hidrotalcita com uma razão molar  $M^{II}/M^{III}$  de 2,0:1 ou maior são preferidos, embora hidrotalcita comercial com a mesma razão molar  $M^{II}/M^{III}$  também possa ser usada. Embora hidrotalcita/compostos similares à hidrotalcita possam também conter carbonato, que afeta adversamente sua eficácia como catalisadores para o processo de alcoxilação descrito nessa invenção, a calcinação através do tratamento térmico de hidrotalcita/compostos similares à hidrotalcita pode ser necessária antes dos mesmos serem usados na preparação do iniciador. É importante observar que a hidrotalcita/composto similar à hidrotalcita contém água em suas intercadas de ânion e que essa reação com o intermediário (III), que rende água como subproduto é reversível. Portanto, de modo a maximizar a formação do iniciador macromolecular desejado, o subproduto de água deve ser removido da mistura de reação do intermediário

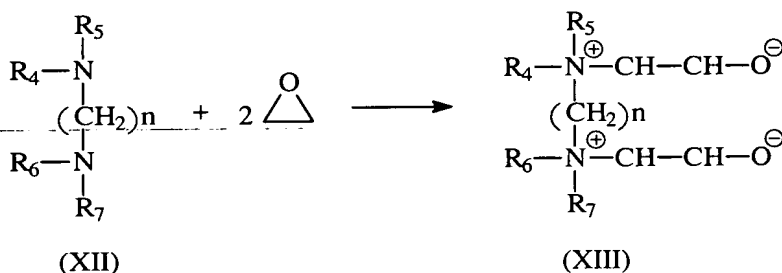
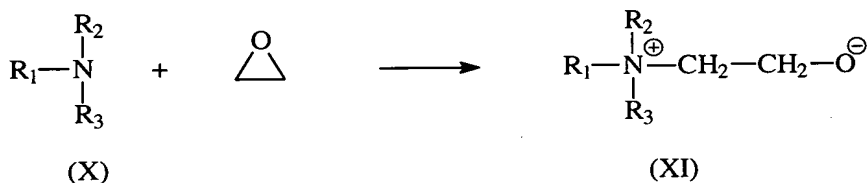
(III) e hidrotalcita tão logo seja formado.

Também conforme revelado nessa invenção, os compostos orgânicos selecionados com estrutura anfotérica (IV) podem ser empregados como catalisadores para o processo de alcoxilação descrito nessa invenção.



5                   Esses compostos orgânicos possuem uma estrutura iônica única, sem separação de ânion e contra-íon. Eles incluem íons Zwitter, betaínas e óxidos de amina, sendo que R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub>, R<sub>3</sub> são alquila ou grupos óxido alquile-  
no, N<sup>+</sup> é um grupo amônio e A<sup>-</sup> é alcóxido, carboxilato ou óxidos. Embora a  
10 estrutura anfotérica simples consista em um N<sup>+</sup> e um A<sup>-</sup>, outros materiais anfotéricos podem ter dois ou mais de cada um desses dois grupos em cada  
molécula.

Entre os três grupos de compostos anfotéricos, os íons Zwitter são os catalisadores mais eficazes para o processo de alcoxilação descrito  
nessa invenção. Os íons Zwitter tais como aqueles possuindo as estruturas  
15 (XI) e (XIII) são preparados da reação de seus precursores de amina terciária correspondentes com óxido de etileno.



Os íons Zwitter do Tipo (XI) são normalmente derivados de alquil dimetilamina (R<sub>1</sub> = alquila, R<sup>2</sup>/R<sup>3</sup> = metila), tais como, dimetilamina alquila de sebo, dimetilamina alquila de coco, dodecil dimetilamina e similares ou alquila/alquil éter amina etoxiladas, tais como, amina de sebo etoxilada, amina de  
20

coco etoxilada, amina de soja etoxilada, amina oleíla etoxilada, decil éter amina etoxilada, dodecil éter amina etoxilada, tridecil éter amina etoxilada, tetradecil éter amina etoxilada e similares. O íon Zwitter preferido do Tipo (XIII) é derivado de tetrametileno diamina ( $R_4, R_5, R_6, R_7 = \text{metila}, n=2$ ) ou tetrametilbutileno diamina ( $R_4, R_5, R_6, R_7 = \text{metila}; n = 4$ ). Os íons dipolares podem ser preparados separadamente antes de serem usados como catalisadores para o processo de etoxilação ou produzidos *in situ* durante a fase inicial do Estágio 2 do processo. Em cada caso, sua eficácia permanece a mesma.

10 O processo de alcoxilação utilizado na presente invenção também inclui dois estágios. No estágio 1 do presente processo, o intermediário da amina terciária (III) é preparado através da reação de um mol de alquil (ou alquil éter) amina selecionada com tipicamente dois mols de óxido de alquilenos em temperatura que varia de 160 - 190°C e em pressão que varia de 276-621 kPa. Tipicamente, o intermediário (III) é preparado imediatamente antes da sua alcoxilação adicional. Contudo, para produtos etoxilados com base no seco ou coco amina, o estágio 1 pode ser evitado por emprego de N,N-bis(2-hidroxietil)-N-alquilamina disponível comercialmente com base em coco amina (Ethomeen C/12 na Akzo Nobel) ou com base em sebo amina (Ethomeen T/12).

20 No estágio 2 do novo processo empregando hidróxido de estrôncio/bário ou composto de hidrotalcita como catalisador, o intermediário (III) é reagido com hidróxido de estrôncio/bário ou compostos de hidrotalcita a 135 - 145°C sob purga com nitrogênio ou vácuo por meia a 1 hora ou até o teor de umidade da mistura de reação ser inferior a 0,1% para gerar o iniciador desejado que inicie a polimerização do óxido de alquilenos, à medida que é introduzido no reator. A concentração de hidróxido de estrôncio/bário ou hidrotalcita, o número de mols de óxido de alquilenos e a temperatura de alcoxilação são fatores críticos. Para a preparação dos produtos etoxilados, a concentração de hidróxido de estrôncio/bário ou hidrotalcita deve estar na faixa de 0,05 a 0,50% em peso do peso da batelada. É preferido que o número de mols de óxido de etileno usados nesse estágio esteja na faixa de 1-

13, e em outra concretização de 2-9. É possível utilizar muitos sub-estágios dentro dos ~~estágios 1 e 2 e terminar com a mesma~~ adição de EO total. A temperatura de etoxilação deve ser mantida na faixa de 140-200°C, preferivelmente na faixa de 160-180°C. A etoxilação realizada em menos de 130°C  
5 é extremamente lenta e normalmente para de todo óxido de etileno ser consumido.

No estágio 2 do novo processo empregando o íon Zwitter, o intermediário (III) é reagido com o íon Zwitter a 110-120°C por meia a uma hora de modo a gerar o iniciador desejado que dê partida na polimerização  
10 do óxido de alquilenos, à medida que é introduzido no reator. A concentração do íon Zwitter, o número de mols de óxido de alquilenos e a temperatura de alcoxilação são fatores críticos. Para a preparação dos produtos etoxilados, a concentração do íon Zwitter deve estar na faixa de 0,50 - 10,00 por cento em peso do peso em batelada e é preferido que esteja na faixa de 2,0 - 5,00  
15 por cento em peso do peso em batelada. É preferido que o número de mols de óxido de etileno empregados nesse estágio esteja na faixa de 1-10, e em outra concretização 2-8. É possível utilizar muitos sub-estágios dentro dos estágios 1 e 2 e terminar com a mesma adição EO total. A temperatura de etoxilação deve ser mantida na faixa de 100 - 130°C, preferivelmente na faixa de 110-120°C. A etoxilação realizada em menos de 100°C ou mais de  
20 130°C é extremamente lenta e normalmente para antes de todo o óxido de etileno ser consumido.

Uma vez que a água pode sofrer a reação catalisada com óxido de etileno para render os subprodutos desejados, é importante que os dois  
25 estágios de etoxilação sejam realizados sob condição anidra. Para obter essa condição, a secagem do material (alquilamina ou alquil éter amina) e do equipamento de etoxilação é realizada antes do estágio 1 por aquecimento do material e do equipamento a uma temperatura de 100-150°C sob purga de nitrogênio ou vácuo, até o teor da água no material ser inferior a 0,1 por  
30 cento, e preferivelmente inferior a 0,05 por cento de seu peso. Quando hidróxido de estrôncio/bário ou hidrotalcita for empregado como o catalisador, a secagem é também realizada sob as mesmas condições após o catalisa-

dor ser combinado com o intermediário (III) que resulta do estágio 1.

As alquilaminas de partida preferidas incluem, porém não estão limitadas àquelas derivadas de sebo, óleo de coco, óleo de soja, óleo de cerne da palma e misturas dos mesmos. As éter aminas de partida preferidas incluem, porém não estão limitadas à decil éter amina, undecil éter amina, dodecil éter amina, tridecil éter amina, tetradecil éter amina, hexadecil éter amina, octadecil éter amina e misturas das mesmas. Em uma concretização preferida, as aminas de partida apresentam a fórmula:



sendo que R é selecionado de um grupo alquila linear ou ramificado, saturado ou não-saturado contendo 8-22 átomos de carbono; em outra concretização, 12-22 átomos de carbono; e ainda em outra concretização 16-22 átomos de carbono.

De modo a comparar a distribuição de óxido de alquilenos em uma alquilamina alcoxilada podemos utilizar o grau de maximização. O grau de maximização é definido como a soma das áreas para as três máximas mais abundantes adjacentes.

Os graus relativos de maximização dos etoxilatos preparados de acordo com o processo da presente invenção foram medidos e comparados às suas contrapartes preparadas através de etoxilação convencional empregando hidróxido de sódio/potássio como o precursor do iniciador.

De modo a determinar o grau de maximização, foi empregada a porcentagem de área determinada por cromatografia de gás (GC). O grau de maximização é expresso como a porcentagem em peso (%). Quanto maior a porcentagem em peso, mais estreita a distribuição de peso molecular. A fórmula e o método para determinação da distribuição de peso molecular podem ser encontrados em "Narrow Alcohol Ethoxylates," *Annual Surfactants Reviews*, Vol. 2, Ed. D. R. Karsa (1999) e com algumas modificações podem ser adaptados para as alquilaminas alcoxiladas.

As alquilaminas alcoxiladas possuindo a distribuição maximizada da presente invenção são caracterizadas por possuírem uma distribuição maximizada definida por um grau de maximização pelo menos 5% maior em

relação à distribuição de uma composição de amina alcoxilada convencional preparada através de catalisação de base convencional. Em outra concretização, o grau de maximização é pelo menos 6% maior, preferivelmente 7% maior em relação à distribuição de uma composição de amina alcoxilada convencional preparada através de catalisação de base convencional. Ainda em outra concretização, o grau de maximização é pelo menos 10% maior em relação à distribuição de uma composição de amina alcoxilada convencional preparada através de catalisação de base convencional.

As alquilaminas alcoxiladas preferidas com distribuição maximizada incluem, porém não estão limitadas à amina de sebo etoxilada com 3 a 15 EO, coco amina etoxilada com 3 a 15 EO e misturas das mesmas. Alquil éter aminas alcoxiladas preferidas com distribuição maximizada incluem, porém não estão limitadas a dodecil éter amina etoxilada com 3 a 15 EO, tridecil éter amina etoxilada com 3 a 15 EO, tetradecil éter amina etoxilada com 3 a 15 EO, hexadecil éter amina etoxilada com 4 a 15 EO, octadecil éter amina etoxilada com 3 a 15 EO e misturas das mesmas.

Embora não seja necessário, um solvente que é inerte na reação com óxido de etileno pode também ser usado para aperfeiçoar o manuseio da alquilamina de partida ou do produto etoxilado resultante ou satisfazer o volume inicial mínimo do material para ação de mistura apropriada com óxido de etileno, conforme necessário, para cada reator de etoxilação. Os solventes aromáticos, tais como, xileno, tolueno, alquil benzenos, tais como, etil benzeno, hexil benzeno, dodecil benzeno, alquil naftalenos, tais como, metil e dimetil naftaleno, isopropil e diisopropil naftaleno ou solventes aromáticos comerciais, tais como, Aromatic Solvent 100, 150 ou 200 disponíveis na ExxonMobil ou outros éteres orgânicos, tais como, éter dibutílico e similares são solventes apropriados para o processo dessa invenção.

A invenção será ilustrada agora pelos exemplos não limitantes que se seguem.

**Exemplo 1:** Preparação de amina de sebo etoxilada empregando 5 mols de óxido de etileno com hidróxido de bário como catalisador

Estágio 1: Amina de sebo destilada (680 g, 2,6 mols) foi carregada a um re-

recipiente sob pressão de aço inoxidável de 3,79 litros e então aquecida a 150°C sob purga de nitrogênio por 30 minutos para reduzir seu teor de umidade a menos de 0,1%. Óxido de etileno (230 g, 5,23 mols) foi então adicionado ao recipiente sob pressão por um período de 40 minutos enquanto a temperatura foi mantida em 150 - 160°C. Seguindo-se um período de digestão de 30 minutos, a mistura de reação foi resfriada para 110°C, amostrada e analisada. Seu valor de amina total foi de 2,86 me/g, indicando que 2,00 mols de óxido de etileno haviam sido consumidos para a etoxilação de 1 mol de sebo amina.

5  
10 Estágio 2: hidróxido de bário (3 g) foi carregado no recipiente sob pressão. A mistura de reação foi purgada com nitrogênio, então aquecida a 135°C por 30 minutos sob purga de nitrogênio para reduzir seu teor de umidade a menos de 0,1%. A mistura de reação foi então aquecida a 150°C. Óxido de etileno (345 g, 7,84 mols) foi então adicionado ao recipiente sob pressão por um período de 20 minutos, enquanto a temperatura foi mantida em 160-170°C. Seguindo-se um período de digestão de 30 minutos, a mistura de reação foi purgada com nitrogênio para remover traços de óxido de etileno não reagido, então resfriada para 50°C, e descarregada. Seu TAV foi de 2,08 me/g, indicando que um total de 5,0 mols de óxido de etileno haviam sido consumidos para a etoxilação de cada mol de sebo amina. O teor de dioxano (cerca de 150 ppm) e de EGDs (cerca de 2,5%) do produto final é muito inferior ao teor de dioxano (cerca de 5.000 ppm) e EGDs (cerca de 6,5%) de sua contraparte obtida pelo processo catalisado com ácido.

25 A figura 3 ilustra a distribuição homóloga do produto etoxilado resultante (T15-Ba) e de sua contraparte preparada por etoxilação normal, com hidróxido de potássio como o precursor do iniciador da sebo amina com o mesmo número de mols (5) do óxido de etileno com o mesmo Valor de Amina Total (T15R). O grau de maximização é de 71,9 para T15-Ba e 57,3 para T15R, indicando que o produto de T15-Ba fabricado pelo novo processo possui uma distribuição de etoxilação maximizada.

30 Exemplo 2: Preparação de amina de sebo etoxilada empregando 10 mols de óxido de etileno com hidróxido de estrôncio como catalisador

Estágio 1: amina de sebo destilada (680 g, 2,6 mols) foi carregada a um recipiente sob pressão de aço inoxidável de 3,79 litros e então aquecida a 150°C sob purga de nitrogênio, por 30 minutos, para reduzir seu teor de umidade a menos de 0,1%. Óxido de etileno (230 g, 5,23 mols) foi então adicionado ao recipiente sob pressão por um período de 40 minutos, enquanto a temperatura foi mantida em 150 - 160°C. Seguindo-se um período de digestão de 30 minutos, a mistura de reação foi resfriada para 110°C, amostrada e analisada. Seu valor de amina total foi 2,86 me/g, indicando que 2,00 mols de óxido de etileno haviam sido consumidos para a etoxilação de 1 mol de coco amina.

Estágio 2: hidróxido de estrôncio (3 g) foi carregado no recipiente sob pressão. A mistura de reação foi purgada com nitrogênio, então aquecida a 135°C por 30 minutos sob purga de nitrogênio para reduzir seu teor de umidade a menos de 0,1%. A mistura de reação foi então aquecida a 150°C. Óxido de etileno (570 g, 12,95 mols) foi então adicionado ao recipiente sob pressão por um período de 20 minutos, enquanto a temperatura foi mantida em 160-170°C. Seguindo-se um período de digestão de 30 minutos, a mistura de reação foi purgada com nitrogênio para remover traços de óxido de etileno não reagido, então resfriada para 50°C, e descarregada. Seu TAV foi de 1,44 me/g, indicando que um total de 9,9 mols de óxido de etileno haviam sido consumidos para a etoxilação de cada mol de sebo amina. O teor de dioxano (cerca de 150 ppm) e EGDs (cerca de 3,5%) do produto final é muito inferior ao teor de dioxano (cerca de 9.000 ppm) e de EGDs (cerca de 11,5%) de sua contraparte obtida pelo processo catalisado com ácido.

A figura 4 ilustra a distribuição homóloga do produto etoxilado resultante (T20-Sr) e de sua contraparte preparada por etoxilação normal empregando hidróxido de potássio como precursor do iniciador de sebo amina com o mesmo número de mols (10) do óxido de etileno (T20R). O grau de maximização é de 50,8 para T20-Sr e 42,8 para T20R, indicando que o produto T20-Sr fabricado pelo novo processo possui uma distribuição de etoxilação maximizada.

Exemplo 3: preparação de amina de sebo etoxilada empregando 5 mols de

óxido de etileno com hidrotalcita como catalisador

Nesse experimento, o estágio 1 de etoxilação (reação não-catalisada de coco amina com 2 mols de óxido de etileno) foi evitado. Ao invés disso, Ethomeen T/12, disponível comercialmente possuindo um valor de amina total de 2,88 me/g foi empregado como o material de partida. Hidrotalcita comercial foi obtida na Aldrich Chemicals. Antes do seu emprego como o precursor do iniciador, a hidrotalcita comercial foi aquecida a 400°C por 30 minutos, de modo a remover o íon carbonato em suas intercaminadas. O material tratado com calor foi então misturado com água para regenerar o ânion (hidróxido) e água nas intercaminadas e filtrado.

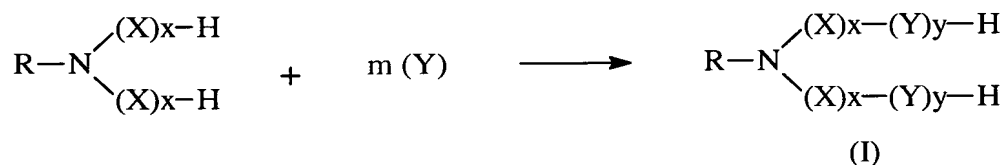
Estágio 2: ethomeen T/12 (700 g, 2,02 mols) e a hidrotalcita tratada (3 g como ativo) foram carregados em um recipiente sob pressão de aço inoxidável de 3,79 litros, purgados com nitrogênio, então aquecidos a 135°C por 60 minutos para reduzir o teor de umidade a menos de 0,1%. A mistura foi aquecida a 160°C. Óxido de etileno (270 g, 6,14 mols) foi então adicionado ao recipiente sob pressão por um período de 75 minutos, enquanto a temperatura foi mantida em 160-175°C. Seguindo-se um período de digestão de 60 minutos, a mistura de reação foi purgada com nitrogênio, resfriada para 50°C, então descarregada e analisada. Seu valor de amina total foi de 2,10/g, indicando que, nesse estágio, 2,86 mols de óxido de etileno haviam sido consumidos para a etoxilação de 1 mol de Ethomeen T/12. O teor de dioxano (cerca de 400 ppm) e EGDs (cerca de 2,7%) do produto final são muito inferiores ao teor de dioxano (cerca de 5000 ppm) e EGDs (cerca de 7,5%) de sua contraparte obtida pelo processo catalisado com ácido.

A figura 5 ilustra a distribuição homóloga do produto etoxilado resultante (T15-HTC) e de sua contraparte preparada por etoxilação normal empregando hidróxido de potássio como precursor do iniciador da sebo amina com o mesmo número de mols (5) do óxido de etileno (T15R). O grau de maximização foi de 75,9 para T15-HTC e 57,3 para T15R, indicando que o produto de T15-HTC fabricado pelo novo processo possui uma distribuição de etoxilação maximizada.

## REIVINDICAÇÕES

1. Processo para preparação de alquil (éter) aminas alcoxiladas da fórmula (I) com distribuição maximizada empregando um catalisador com um contra-íon de múltiplas cargas, em que o processo compreende reação, em uma primeira etapa, de uma alquilamina primária (II) com um óxido de alquileno, a fim de render o primeiro intermediário (III):

seguido por reação, em uma segunda etapa, do intermediário (III) com (m) mols adicionais de óxido de alquileno na presença de um catalisador com contra-íons de múltiplas cargas para render o produto (I) de alquil (éter)amina alcoxilada final, desejado:



$$2x + 2y = n + m$$

em que R é selecionado de um grupo alquila linear ou ramificado, saturado ou não-saturado contendo 8-22 átomos de carbono, ou é um grupo da fórmula:



em que A, B, X, Y, Z são grupos óxido alquileno contendo 2-4 átomos de carbono, C é um grupo alquileno contendo 3-4 átomos de carbono, a, b cada um variando de 0-5, c é 1, x é 1, y e z, cada um variando independentemente de 1-15, cada um de v e w representando 0-10 mols de óxido de alquileno, n mols de óxido de alquileno sendo de 1 a 2, m mols de óxido de alquileno sendo de 1-18.

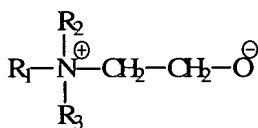
2. Processo de acordo com a reivindicação 1, em que a etapa 1 não é catalisada e a etapa 2 é iniciada com um catalisador com um contra-íon de múltiplas cargas.

3. Processo de acordo com a reivindicação 2, em que o catalisador com o contra-íon de múltiplas cargas é um composto binário dos elementos do Grupo II.

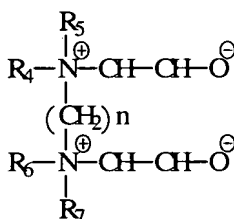
4. Processo de acordo com a reivindicação 2, em que o catalisador com o contra-íon de múltiplas cargas é hidrotalcita ou um composto simi-

lar à hidrotalcita apresentando a fórmula geral  $M^{II}_{1-x} M^{III}_x (OH)_2 A^{n-}_{x/n} \cdot mH_2O$ , em que  $M^{II}$  é um cátion divalente,  $M^{III}$  é um cátion trivalente e  $A^{n-}$  é um ânion.

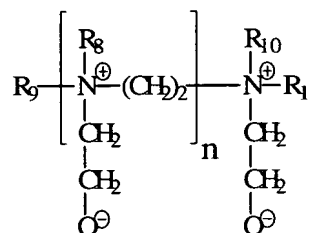
5. Processo de acordo com a reivindicação 2, em que o catalisador com o contra-íon de múltiplas cargas é um íon Zwitter possuindo a estrutura (XI), (XIII), (XIV):



(XI)



(XIII)



(XV)

ou misturas ou combinações dos mesmos.

6. Processo de acordo com a reivindicação 3, em que os compostos binários dos elementos do Grupo II são hidróxido de estrôncio, hidróxido de bário, acetato de estrôncio, acetato de bário, ou misturas e/ou combinações dos mesmos.

7. Processo de acordo com a reivindicação 4, em que o catalisador com a carga múltipla é hidrotalcita ou compostos similares à hidrotalcita apresentando uma camada de hidróxido:



em que  $M^{II}$  é  $Mg^{2+}$ ,  $Fe^{2+}$ ,  $Co^{2+}$ ,  $Cu^{2+}$ ,  $Ni^{2+}$ ,  $Zn^{2+}$  ou  $Ca^{2+}$  e  $M^{III}$  é  $Al^{3+}$ ,  $Cr^{3+}$ ,  $Mn^{3+}$ ,  $Fe^{3+}$ ,  $Co^{3+}$  ou  $La^{3+}$ .

8. Processo de acordo com a reivindicação 4, em que  $M^{II}$  é magnésio e  $M^{III}$  é alumínio, e com uma taxa molar de magnésio-alumínio de 2,0:1,0 ou superior.

9. Processo de acordo com a reivindicação 2, em que o catalisador com o contra-íon de múltiplas cargas é uma mistura de hidrotalcita com uma razão molar de magnésio-alumínio molar de 2,0:1,0 ou superior e hidróxido de estrôncio ou hidróxido de bário.

10. Processo de acordo com a reivindicação 5, em que o íon Zwitter da estrutura (XI) é preparado por reação de alquil dimetilamina com

um mol de óxido de alquilenos.

11. Processo de acordo com a reivindicação 5, em que o íon Zwitter da estrutura (XI) é preparado por reação do intermediário (III) com um mol do óxido de alquilenos.

5 12. Processo de acordo com a reivindicação 5, em que o íon Zwitter (XI) é preparado por reação de bis-(2-hidroxietil)-N-alquilamina com óxido de alquilenos.

10 13. Processo de acordo com a reivindicação 5, em que o íon Zwitter (XIII) é preparado por reação de tetraalquilalquilenos diamina com 2 mols de óxido de alquilenos.

14. Processo de acordo com a reivindicação 13, em que a tetraalquilalquilenos diamina é tetrametilbutileno diamina, tetrametiletileno diamina e tetrametilexileno diamina.

15 15. Processo de acordo com a reivindicação 5, em que o íon Zwitter (XIII) é preparado por reação de dialquilalquilenos diamina com óxido de alquilenos.

20 16. Processo de acordo com a reivindicação 5, em que o íon Zwitter da estrutura (XV) é preparado por reação de polialquilpolietileno poliamina contendo x grupos amino em cada molécula com um a x mols de óxido de alquilenos.

17. Processo de acordo com a reivindicação 5, em que o íon Zwitter da estrutura (XV) é preparado por reação da poli[(2-hidroxietil)]polietileno poliamina contendo x grupos amino em cada molécula com um a x mols de óxido de alquilenos.

25 18. Processo de acordo com a reivindicação 15, em que dialquilalquilenos diamina é selecionada de dimetiletileno diamina, dimetilbutileno diamina, dimetilexaleno diamina e dimetil aminopropilamina.

30 19. Processo de acordo com a reivindicação 17, em que poli[(2-hidroxietil)]polietileno poliamina é preparada pela reação de óxido de alquilenos com uma polietileno poliamina selecionada de etileno diamina, dietileno triamina e tetraetileno pentamina.

20. Processo de acordo com a reivindicação 1, em que os (m)

mols adicionais de óxido de alquilenos são controlados de 2-18.

21. Processo de acordo com a reivindicação 1, em que as alquilaminas alcoxiladas da fórmula (I) com distribuição maximizada possuem um grau de maximização pelo menos 5% maior em relação à distribuição de uma composição de amina alcoxilada convencional preparada através de catalisação de base convencional.

22. Processo de acordo com a reivindicação 1, em que a alquilamina alcoxilada da fórmula (I) é selecionada de amina de sebo etoxilada com 5 a 15 EO, soja amina etoxilada com 5-15 EO, coco amina etoxilada com 5 a 15 EO e misturas dos mesmos.

23. Processo de acordo com a reivindicação 1, em que a alquilamina alcoxilada é uma alquil éter amina etoxilada selecionada do grupo consistindo essencialmente em decil éter amina etoxilada com 3 a 15 EO, dodecil éter amina etoxilada com 3 a 15 EO, tridecil éter amina etoxilada com 3 a 15 EO, tetradecil éter amina etoxilada com 3 a 15 EO, hexadecil éter amina etoxilada com 3 a 15 EO, octadecil éter amina etoxilada com 3 a 15 EO e misturas dos mesmos.

24. Processo de acordo com a reivindicação 1, em que a alquilamina de partida é selecionada do grupo consistindo essencialmente em uma dialquilamina, uma alquil diamina, uma alquil éter amina ou uma alquil éter diamina.

25. Processo de acordo com a reivindicação 1, em que a alquilamina de partida é uma dialquilamina, uma alquil diamina ou misturas das mesmas derivadas de sebo, coco, soja, palma e óleos de cerne de palma e misturas dos mesmos.

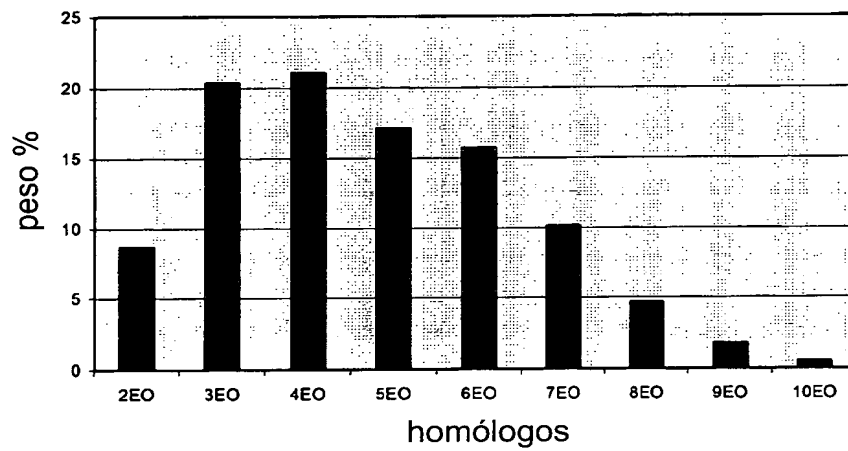
26. Processo de acordo com a reivindicação 1, em que a alquilamina de partida é uma (di)alquil éter amina ou uma alquil éter diamina selecionada do grupo consistindo em decil éter amina, dodecil éter amina, tridecil éter amina, tetradecil éter amina, hexadecil éter amina, octadecil éter amina, decil éter diamina, dodecil éter amina, tridecil éter diamina, tetradecil éter diamina, hexadecil éter diamina, octadecil éter diamina e misturas das mesmas.

27. Processo para etoxilação de alquilamina (VI) primária a fim de obter um produto de distribuição maximizada que compreende:

em uma primeira etapa, reação da alquilamina (VI) primária de partida com 2 mols de óxido de etileno em temperatura alta para render o intermediário terciário (VII) (N,N-bis-(2-hidroxietil) N-alquilamina):

em uma segunda etapa, reação adicional do intermediário de amina terciária (VII) com (v) mols adicionais de óxido de etileno, a fim de obter o produto final (VIII):

em que a dita segunda etapa é conduzida na presença de um catalisador com múltiplos contra-íons compreendendo hidróxido de estrôncio, hidróxido de bário, acetato de estrôncio, acetato de bário, hidrotalcita ou com um íon Zwitter formado da reação de triálquilamina, alquil dimetilamina, alquilamina, tetrametilbutileno diamina, tetrametiletileno diamina, alquilamina etoxilada, alquil diamina etoxilada e similares com óxido de etileno.



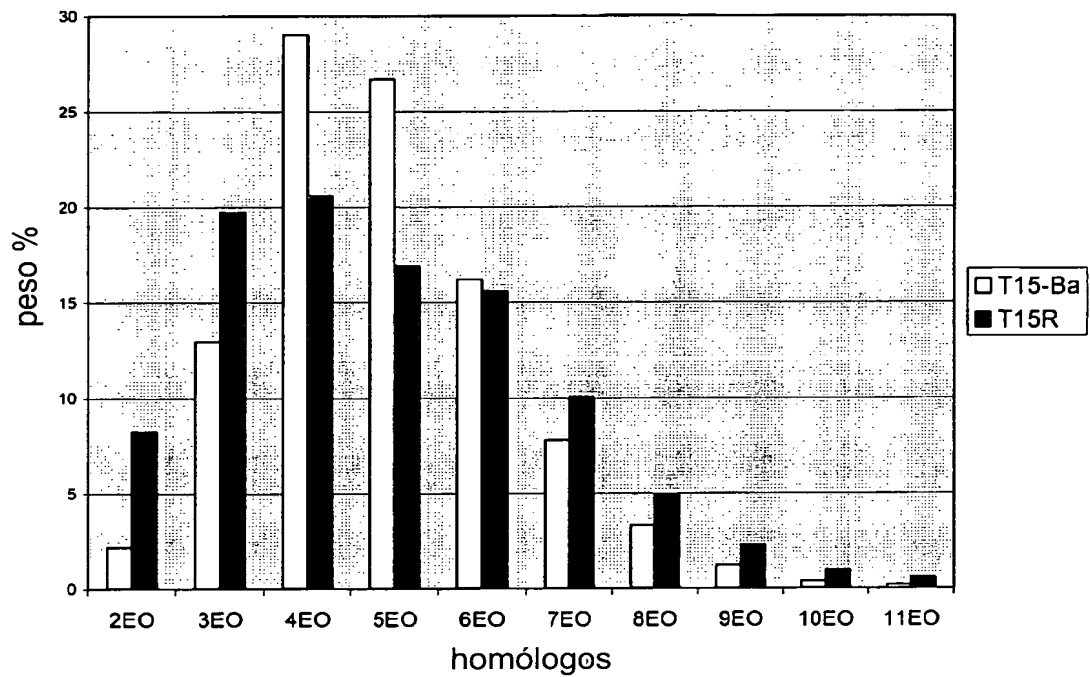
porcentagem em peso, homólogos, distribuição de homólogo de sebo amina preparado com 5 mols de óxido de etileno pelo processo catalisado de hidróxido normal.

FIG. 1



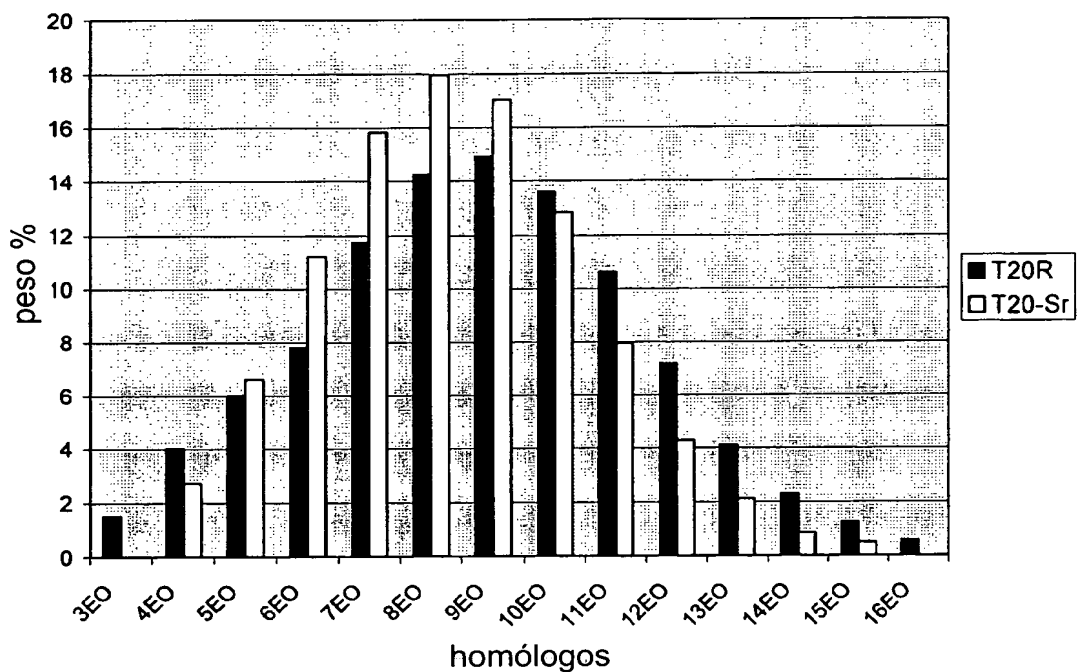
estrutura de hydrotalcite / hydrotalcite como compostos

FIG. 2



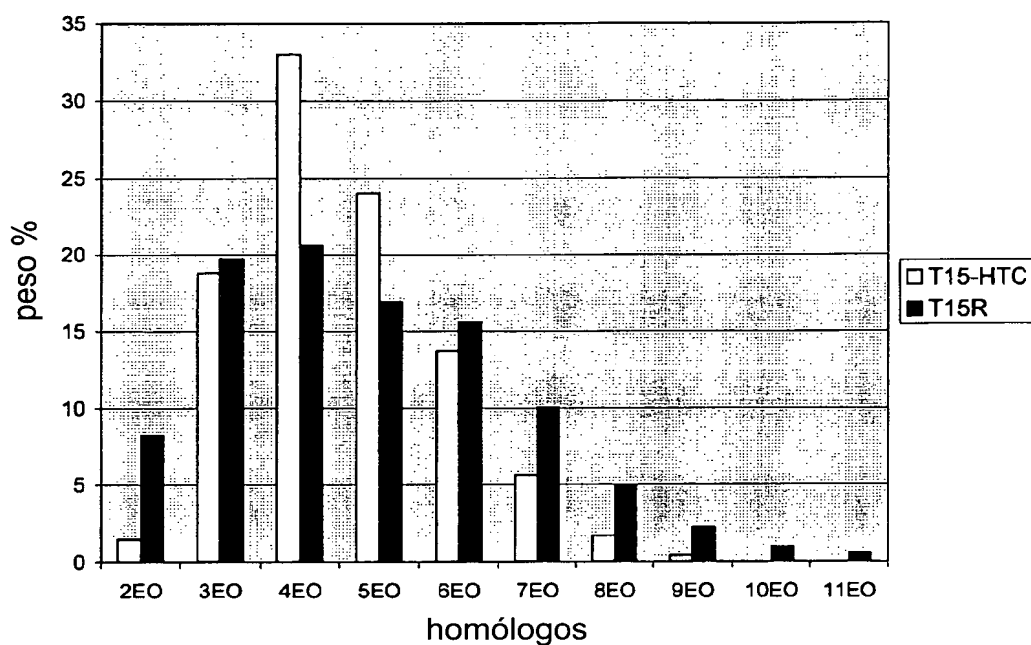
Porcentagem em peso; homólogos, distribuição do homólogo do aduto EO de 5 mols de coco amina preparada pelo processo de etoxilação regular (T15R) e o novo processo de etoxilação (T15-Ba). O grau de maximização foi de 57,3 para T15R e 71,9 para T15-Ba.

FIG. 3



Porcentagem em peso, homólogos, distribuição do homólogo de 10 mols de aduto de EO de coco amina preparado pelo processo de etoxilação regular (T20R) e o novo processo (T20-Sr). O grau de maximização é de 42,8 para T20R e 50,8 para T20-Sr.

FIG. 4



Porcentagem em peso, homólogos, distribuição de homólogo de 5 mols de aduto de EO de coco amina preparado pelo processo de etoxilação regular (T15R) e o novo processo (T15-HTC). O grau de maximização é de 57,8 para T15R e 75,9 para T15-HTC.

FIG. 5

**RESUMO**

Patente de Invenção: "**PROCESSO PARA PREPARAÇÃO DE ALQUILAMINAS ALCOXILADAS/ALQUIL ÉTER AMINAS COM DISTRIBUIÇÃO MAXIMIZADA**".

- 5           A presente invenção refere-se, de modo geral, a um processo para preparação de alquilaminas alcoxiladas e/ou alquil éter aminas. O processo consiste em dois estágios e utiliza um catalisador com um contra-ânion de múltiplas cargas. As alquilaminas etoxiladas e alquil éter aminas alcoxiladas preparadas pelo processo possuem a distribuição de etoxilação
- 10   maximizada e contém subproduto menos perigoso.

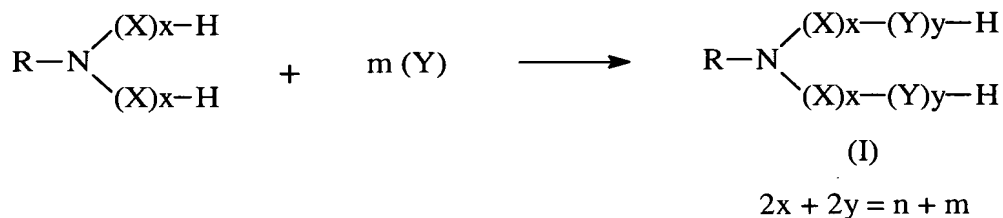
Novo quadro reivindicatório (total de 27 reivindicações), incorporando as emendas às reivindicações, conforme relatório exame preliminar.

---

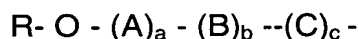
## REIVINDICAÇÕES

1. Processo para preparação de alquil (éter) aminas alcoxiladas da fórmula (I) com distribuição maximizada empregando um catalisador com um contra-íon de múltiplas cargas, em que o processo compreende reação, em uma primeira etapa, de uma alquilamina primária (II) com um óxido de alquilenos, a fim de render o primeiro intermediário (III):

seguido por reação, em uma segunda etapa, do intermediário (III) com (m) mols adicionais de óxido de alquilenos na presença de um catalisador com contra-íons de múltiplas cargas para render o produto (I) de alquil (éter)amina alcoxilada final, desejado:



em que R é selecionado de um grupo alquila linear ou ramificado, saturado ou não-saturado contendo 8-22 átomos de carbono, ou é um grupo da fórmula:



em que A, B, X, Y são grupos óxido alquilenos contendo 2-4 átomos de carbono, C é um grupo alquilenos contendo 3-4 átomos de carbono, a, b cada um variando de 0-5, c é 1, x é 1, y variando de 1-15, cada um de v e w representando 0-10 mols de óxido de alquilenos, n mols de óxido de alquilenos sendo de 1 a 2, m mols de óxido de alquilenos sendo de 1-18.

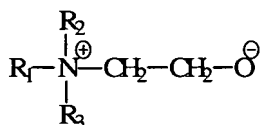
2. Processo de acordo com a reivindicação 1, em que a etapa 1 não é catalisada e a etapa 2 é iniciada com um catalisador com um contra-íon de múltiplas cargas.

3. Processo de acordo com a reivindicação 2, em que o catalisador com o contra-íon de múltiplas cargas é um composto binário dos elementos do Grupo II.

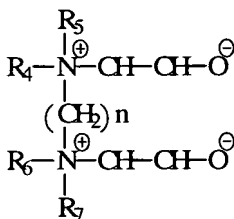
4. Processo de acordo com a reivindicação 2, em que o catalisador com o contra-íon de múltiplas cargas é hidrotalcita ou um composto similar à hidrotalcita apresentando a fórmula geral  $M^{II}_{1-x} M^{III}_x (OH)_2 A^{n-}_{x/n} \cdot mH_2O$ ,

em que  $M^{II}$  é um cátion divalente,  $M^{III}$  é um cátion trivalente e  $A^{n-1}$  é um ânion.

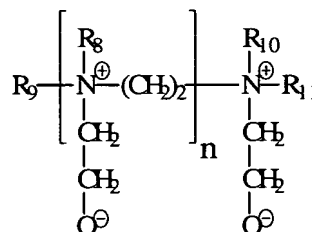
5. Processo de acordo com a reivindicação 2, em que o catalisador com o contra-íon de múltiplas cargas é um íon Zwitter possuindo a estrutura (XI), (XIII), (XIV):



(XI)



(XIII)

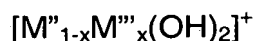


(XV)

ou misturas ou combinações dos mesmos, pelo que, a temperatura de etoxilação está na faixa de 100-130°C e a quantidade de catalisador de íon zwitter é de 0,5-10,0% em peso do peso da batelada.

6. Processo de acordo com a reivindicação 3, em que os compostos binários dos elementos do Grupo II são hidróxido de estrôncio, hidróxido de bário, acetato de estrôncio, acetato de bário, ou misturas e/ou combinações dos mesmos.

7. Processo de acordo com a reivindicação 4, em que o catalisador com a carga múltipla é hidrotalcita ou compostos similares à hidrotalcita apresentando uma camada de hidróxido:



em que  $M^{II}$  é  $Mg^{2+}$ ,  $Fe^{2+}$ ,  $Co^{2+}$ ,  $Cu^{2+}$ ,  $Ni^{2+}$ ,  $Zn^{2+}$  ou  $Ca^{2+}$  e  $M^{III}$  é  $Al^{3+}$ ,  $Cr^{3+}$ ,  $Mn^{3+}$ ,  $Fe^{3+}$ ,  $Co^{3+}$  ou  $La^{3+}$ .

8. Processo de acordo com a reivindicação 4, em que  $M^{II}$  é magnésio e  $M^{III}$  é alumínio, e com uma taxa molar de magnésio-alumínio de 2,0:1,0 ou superior.

9. Processo de acordo com a reivindicação 2, em que o catalisador com o contra-íon de múltiplas cargas é uma mistura de hidrotalcita com uma razão molar de magnésio-alumínio de 2,0:1,0 ou superior e hidróxido de estrôncio ou hidróxido de bário.

10. Processo de acordo com a reivindicação 5, em que o íon

Zwitter da estrutura (XI) é preparado por reação de alquil dimetilamina com um mol de óxido de alquilenos.

11. Processo de acordo com a reivindicação 5, em que o íon Zwitter da estrutura (XI) é preparado por reação do intermediário (III) com um mol do óxido de alquilenos.

12. Processo de acordo com a reivindicação 5, em que o íon Zwitter (XI) é preparado por reação de bis-(2-hidroxietil)-N-alquilamina com óxido de alquilenos.

13. Processo de acordo com a reivindicação 5, em que o íon Zwitter (XIII) é preparado por reação de tetraalquilalquilenos diamina com 2 mols de óxido de alquilenos

14. Processo de acordo com a reivindicação 13, em que a tetraalquilalquilenos diamina é tetrametilbutileno diamina, tetrametiletileno diamina e tetrametilexileno diamina.

15. Processo de acordo com a reivindicação 5, em que o íon Zwitter (XIII) é preparado por reação de dialquilalquilenos diamina com óxido de alquilenos.

16. Processo de acordo com a reivindicação 5, em que o íon Zwitter da estrutura (XV) é preparado por reação de polialquilpolietileno poliamina contendo x grupos amino em cada molécula com um a x mols de óxido de alquilenos.

17. Processo de acordo com a reivindicação 5, em que o íon Zwitter da estrutura (XV) é preparado por reação da poli[(2-hidroxietil)]polietileno poliamina contendo x grupos amino em cada molécula com um a x mols de óxido de alquilenos.

18. Processo de acordo com a reivindicação 15, em que dialquilalquilenos diamina é selecionada de dimetiletileno diamina, dimetilbutileno diamina, dimetilexaleno diamina e dimetil aminopropilamina.

19. Processo de acordo com a reivindicação 17, em que poli[(2-hidroxietil)]polietileno poliamina é preparada pela reação de óxido de alquilenos com uma polietileno poliamina selecionada de etileno diamina, dietileno triamina e tetraetileno pentamina.

20. Processo de acordo com a reivindicação 1, em que os (m) mols adicionais de óxido de alquilenos são controlados de 2-18.

21. Processo de acordo com a reivindicação 1, em que as alquilaminas alcoxiladas da fórmula (I) com distribuição maximizada possuem um grau de maximização pelo menos 5% maior em relação à distribuição de uma composição de amina alcoxilada convencional preparada através de catalisação de base convencional.

22. Processo de acordo com a reivindicação 1, em que a alquilamina alcoxilada da fórmula (I) é selecionada de amina de sebo etoxilada com 5 a 15 EO, soja amina etoxilada com 5 a 15 EO, coco amina etoxilada com 5 a 15 EO e misturas das mesmas.

23. Processo de acordo com a reivindicação 1, em que a alquilamina alcoxilada é uma alquil éter amina etoxilada selecionada do grupo consistindo essencialmente em decil éter amina etoxilada com 3 a 15 EO, dodecil éter amina etoxilada com 3 a 15 EO, tridecil éter amina etoxilada com 3 a 15 EO, tetradecil éter amina etoxilada com 3 a 15 EO, hexadecil éter amina etoxilada com 3 a 15 EO, octadecil éter amina etoxilada com 3 a 15 EO e misturas das mesmas.

24. Processo para etoxilação de uma alquil amina, a fim de obter um produto de distribuição maximizada, em que a alquil amina de partida é selecionada do grupo consistindo em uma dialquil amina, uma alquil diamina, uma alquil éter amina ou uma alquil éter diamina, o processo compreendendo:

em uma primeira etapa, reação da alquil amina de partida com 2 mols de óxido de etileno em temperatura alta para render o intermediário terciário e em uma segunda etapa, reação adicional do intermediário de amina terciária com (v) mols adicionais de óxido de etileno, a fim de obter um produto final em que a segunda etapa é conduzida na presença de um catalisador com múltiplos contra-íons.

25. Processo de acordo com a reivindicação 24, em que a alquilamina de partida é uma dialquilamina, uma alquil diamina ou misturas das mesmas derivadas de sebo, coco, soja, palma e óleos de cerne de palma e

misturas dos mesmos.

----- 26. Processo de acordo com a reivindicação 24, em que a alquilamina de partida é uma (di)alquil éter amina ou uma alquil éter diamina selecionada do grupo consistindo em decil éter amina, dodecil éter amina, tridecil éter amina, tetradecil éter amina, hexadecil éter amina, octadecil éter amina, decil éter diamina, dodecil éter amina, tridecil éter diamina, tetradecil éter diamina, hexadecil éter diamina, octadecil éter diamina e misturas das mesmas.

10 27. Processo para etoxilação de alquilamina (VI) primária a fim de obter um produto de distribuição maximizada que compreende:

em uma primeira etapa, reação da alquilamina (VI) primária de partida com 2 mols de óxido de etileno em temperatura alta para render o intermediário terciário (VII) (N,N-bis-(2-hidroxietil) N-alquilamina):

----- em uma segunda etapa, reação adicional do intermediário de amina terciária (VII) com (v) mols adicionais de óxido de etileno, a fim de obter o produto final (VIII):

em que a dita segunda etapa é conduzida na presença de um catalisador com múltiplos contra-íons compreendendo hidróxido de estrôncio, hidróxido de bário, acetato de estrôncio, acetato de bário, hidrotalcita ou com um íon Zwitter formado da reação de trialquilamina, alquil dimetilamina, alquilamina, tetrametilbutileno diamina, tetrametiletileno diamina, alquilamina etoxilada, alquil diamina etoxilada e similares com óxido de etileno.