

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

(21) **PI 0616469-2 A2**

(22) Data de Depósito: 27/09/2006
(43) Data da Publicação: 26/12/2012
(RPI 2190)



(51) *Int.Cl.:*
A01N 25/00

(54) **Título:** COMPOSIÇÃO AGROQUÍMICA GRANULAR, E, PROCESSO PARA PREPARAR A MESMA

(30) **Prioridade Unionista:** 29/09/2005 US 11/238376

(73) **Titular(es):** OMS INVESTMENTS, INC.

(72) **Inventor(es):** JOHANNES GIJSBERTUS ANTONIUS TERLINGEN, LONNEKE JACOBA VAN BOXTEL-VERHOEVEN, PETRA LEONARDA HENDRICA LUNDE-VANNUYS

(74) **Procurador(es):** Momsen, Leonardos & CIA.

(86) **Pedido Internacional:** PCT US2006037893 de 27/09/2006

(87) **Publicação Internacional:** WO 2007/041234de 12/04/2007

(57) **Resumo:** COMPOSIÇÃO AGROQUÍMICA GRANULAR, E, PROCESSO PARA PREPARAR A MESMA. Uma composição agroquímica granular é descrita incluindo um material núcleo granular possuindo uma porção solúvel em água com uma primeira camada de revestimento aplicada sobre a superfície do material núcleo e uma segunda camada de revestimento aplicada sobre a superfície da primeira camada de revestimento. A primeira camada de revestimento inclui uma composição de cera possuindo um ingrediente biologicamente ativo na mesma e uma segunda camada de revestimento inclui uma composição polimérica. A composição agroquímica granular exibe uma taxa de liberação controlada do ingrediente biologicamente ativo da mesma durante um período maior do que cerca de 30 dias a partir da data de exposição inicial da composição granular à umidade por meio da qual essencialmente todo o ingrediente biologicamente ativo incorporado no material de cera da primeira camada de revestimento é liberado da composição granular antes de a porção solúvel em água do material núcleo granular ser liberada da composição granular.

“COMPOSIÇÃO AGROQUÍMICA GRANULAR, E, PROCESSO PARA PREPARAR A MESMA”

FUNDAMENTOS DA INVENÇÃO

1. Campo da Invenção

5 A presente invenção refere-se às composições agroquímicas granulares e aos processos para produzir tais composições. Mais particularmente, refere-se às composições agroquímicas de liberação controlada possuindo uma primeira camada de revestimento compreendendo uma composição de cera com um ingrediente biologicamente ativo
10 incorporado na mesma aplica sobre a superfície do material núcleo e possuindo uma segunda camada de revestimento compreendendo uma composição polimérica aplicada sobre a superfície da primeira camada de revestimento e aos processos para preparar tais composições.

2. Descrição da técnica Relacionada

15 Agroquímicos como aqui referidos incluem ingredientes biologicamente ativos / produtos de proteção de planta tais como inseticidas, herbicidas, fertilizantes, reguladores de crescimento, feromônios, bioestimulantes, acaricidas, nematocidas, fungicidas e semelhantes. Tais agroquímicos são bem conhecidos e estão em uso comum
20 para controlar pestes e doenças e para promover o crescimento de planta em agricultura. Na prática, é importante tornar uma quantidade suficiente de tal agroquímico ou ingrediente ativo disponível para o sistema biológico com o objetivo de controlar pestes ou doenças ou para promover crescimento. Muito tal ingrediente ativo, contudo, é ineficiente e não desejado por causa de
25 preocupações econômicas e ambientais. Ademais, quantidades maiores de ingrediente ativo acarretam riscos aumentados de lixiviação para lençol de água ou água de superfície. Quantidades mais altas também podem acarretar fitotoxicidade para a colheita. Níveis insuficientes de ingredientes ativos resultam em falta de controle da peste e aumento do risco de resistência.

Assim, é geralmente sabido que é importante liberar a quantidade correta de ingrediente ativo na colheita para o controle de peste ou de doença e para promover crescimento durante um período de tempo dado. Contudo, aplicações múltiplas de ingredientes ativos tornam-se laboriosas e intensivas em termos de custo. No decorrer de aplicação convencional de formulações líquidas ou em pó, quantidades relativamente altas de ingredientes ativos são aplicadas várias vezes para garantir o controle de pestes durante um período de tempo mais longo, tipicamente de 3-6 vezes para controle sazonal, e usuários são expostos aos ingredientes ativos durante cada aplicação, que é indesejável.

Quando ingredientes ativos são aplicados na forma granular em vez de por borrifo ou polvilhamento, o risco de exposição ao ingrediente ativo é mais limitado. Após aplicação de um pesticida granular o ingrediente ativo é liberado no solo sob a influência da água. A taxa de liberação varia dependendo da formulação do grânulo. Os grânulos podem ser divididos em duas categorias. A primeira categoria libera rapidamente o ingrediente ativo e tem que ser aplicada várias vezes durante a estação. A segunda categoria libera o ingrediente ativo durante um período de tempo e proporciona controle de pestes durante um período prolongado até uma estação inteira. Para controlar pestes durante um período de tempo mais longo a concentração de ingrediente ativo tem que estar acima de um nível mínimo durante o período inteiro. Para manter esta concentração efetiva, a perda de ingrediente ativo via lixiviação, degradação, e captação pela planta tem que ser compensada. A velocidade de degradação e lixiviação depende do ingrediente ativo e da quantidade que é perdida, está diretamente relacionada com a concentração do ingrediente ativo no solo. Assim concentrações altas resultam em relativamente em mais degradação e lixiviação.

Em geral, ingredientes ativos granulares de liberação controlada sofrem de várias limitações. Geralmente não liberam o ingrediente

ativo no sistema biológico por períodos maiores do que cerca de 30 dias a partir da data da exposição inicial à umidade e/ou não liberam completamente o ingrediente ativo. As limitações práticas dos sistemas que liberam o ingrediente ativo em menos do que cerca de 30 dias são que têm que ser periodicamente reaplicados durante a estação resultando em custo adicional. 5 As limitações dos sistemas que não liberam completamente o ingrediente ativo no período de tempo desejado estão relacionadas com a eficiência. Mais ingrediente ativo tem que ser usado para compensar a porção que não é liberada efetivamente. Isto incorre em custo adicional para o usuário. 10 Ademais, o ingrediente ativo residual, não liberado, apresenta uma ameaça ambiental e pode acarretar resistência biológica na peste. Ingrediente ativo que não é liberado não pode ser usado para controlar uma peste ou doença e deixará resíduos indesejáveis de ingrediente ativo. Em longo tempo isto pode acarretar acúmulo de compostos químicos em solo e isto é ainda menos 15 desejável. Sem resíduos após o período de liberação o solo pode ser reciclado sem qualquer risco para a colheita bem sucedida. O uso de quantidades menores de ingredientes ativos e eficiência alta são especialmente desejáveis de um ponto de vista econômico e ambiental.

Numerosas abordagens têm sido consideradas até agora na 20 produção de composições agroquímicas granulares de liberação controlada. Por exemplo, Patente EP 079668 descreve um produto pesticida encapsulado no qual um núcleo granular é revestido com um pesticida e então uma pluralidade de camadas de um revestimento similar à membrana é aplicada sobre a capa de pesticida para permitir a liberação controlada de tal pesticida 25 durante um período de tempo sob contato com água. Contudo, os produtos descritos em Patente EP 079668 são estruturalmente distintos dos produtos da presente invenção e, conseqüentemente, desvantajosamente falham em exibir uma taxa de liberação controlada do pesticida durante um período maior do que cerca de 30 dias a partir da dada de exposição inicial do produto à

umidade em uma maneira tal que essencialmente todo o pesticida revestido sobre o núcleo é liberado da composição granular antes de a porção solúvel em água do material núcleo ser liberada do produto como é alcançado pelas composições da presente invenção.

5 Patente US de No. 6.682.751 descreve um pesticida granular compreendendo um material núcleo revestido com uma membrana polimérica interna formada in-situ sobre o material núcleo com um pesticida aplicado na membrana polimérica interna e uma membrana de liberação controlada externa formada in situ sobre o pesticida para permitir liberação controlada. O
10 pesticida pode ser incorporado em várias camadas “de sanduíche”. De novo, os produtos de Patente US de No. 6.682.751, são estruturalmente diferentes dos produtos da presente invenção e falham em exibir uma taxa liberação controlada do pesticida durante um período maior do que cerca de 30 dias a partir da data de exposição inicial do produto à umidade em uma maneira tal
15 que essencialmente todo o pesticida revestido sobre o núcleo é liberado da composição granular antes de a porção solúvel em água do material núcleo ser liberada do produto.

Patente US de No. 6.080.221 descreve o revestimento de superfícies porosas de partículas de fertilizante com sólidos de pesticida-
20 resina tenazes para formar partículas de combinação de fertilizante-pesticida resistentes ao atrito. Nesta descrição, o pesticida é dispersado em uma matriz resinóide, que é subseqüentemente ligada sobre ou dentro da superfície de fertilizante. Patente US de No. 4.971.796 descreve outro produto granular de liberação controlada no qual o pesticida é aplicado em matriz no
25 revestimento. O grânulo compreende uma camada de material proteináceo ou mais camadas de material proteináceo com camadas espaçadoras intermediárias. O ingrediente ativo está na camada proteinácea e é liberado quando esta camada se degrada. A taxa de liberação é mudada pela variação da reticulação ou da espessura da camada. Os produtos de Patente US de No.

6.080.221 e de Patente US de No. 4.971.796 falham em exibir uma taxa de liberação controlada do pesticida durante um período maior do que cerca de 30 dias a partir da data de exposição inicial do produto à umidade em uma maneira tal que essencialmente todo o pesticida revestido sobre o núcleo é liberado da composição granular antes de o material núcleo ser liberado do produto.

Patente US de No. 6.187.074 e Patente US de No. 6.309.439 descrevem um fertilizante revestido com um copolímero de etileno trazendo carboxila, o copolímero de etileno trazendo carboxila sendo composto de 75%-90% em peso de etileno e de 10%-25% em peso de ácido carboxílico C3-C8 alfa-olefinicamente insaturado. As partículas de fertilizante revestidas especificamente não contêm quaisquer compostos químicos protetores de colheita. Assim, os produtos descritos nestas patentes falham em exibir uma taxa de liberação controlada do pesticida durante um período maior do que cerca de 30 dias a partir da data de exposição inicial do produto à umidade em uma maneira tal que essencialmente todo o pesticida revestido sobre o núcleo é liberado da composição granular antes de o material núcleo ser liberado do produto.

Patente US de No. 6.693.063 descreve produtos que são estruturalmente distintos das presentes composições ensinando microcápsulas de cera e dispersão de cera de pesticidas na ausência de um material de núcleo solúvel em água. Outros pesticidas encapsulados que não incluem materiais de núcleo solúveis em água são descritos em Publicações de Patente Japonesa Examinadas JP-B 5002/1989, JP-A 9304/1994 e JP-A 72805/1994.

Outros sistemas de liberação de matriz exibindo pesticidas são descritos em Patente US de No. 4.435.383 na qual produtos pesticidas de liberação controlada são formados compreendendo um ingrediente ativo incorporado em uma combinação homogênea com um polímero pela fusão do polímero e sua mistura com o ingrediente ativo. Durante este processo

agente reticulante adicional é adicionado. Outro pesticida baseado me matriz é descrito em Patente US de No. 5.516.520 na qual um ingrediente pesticidamente ativo é encapsulado em uma matriz de amido-bórax-uréia. A liberação lenta desta matriz é limitada pelos pesticidas solúveis em óleo. A taxa de liberação é modificada pela variação da quantidade de uréia.

Patente EP 0755370 descreve outros produtos de liberação de matriz que são misturas de um nitro-metileno ou de substâncias relacionadas com fertilizantes e cola. Patente EP 1063215 descreve briquetes que lentamente liberam ingredientes ativos. A liberação lenta é obtida via absorção ou adsorção do ingrediente ativo sobre sólidos com área superficial alta.

Todos os sistemas de matriz demonstram mecanismos de liberação nos quais a liberação de ingredientes ativos dos sistemas de matriz é via desorção de um estado absorvido ou por difusão e não por um mecanismo de liberação osmótica (bomba) como aqui empregado. A taxa de liberação de tais sistemas de matriz depende da concentração de ingrediente ativo no sistema. Assim, a taxa de liberação de tais grânulos diminui no decorrer do tempo resultando em liberação rápida inicial de ingredientes ativos que proporciona quantidades altas de ingrediente ativo no solo no início, e uma liberação lenta no final.

Outros tipos de produtos agroquímicos que podem liberar um ingrediente ativo durante um período de tempo são sistemas biodegradáveis tais como aqueles descritos em Patente US de No. 4.062.855 na qual ingredientes ativos são incorporados em um polímero que são liberados via biodegradação. Patente US de No. 4.267.280 descreve um produto que possui um sistema de polímero biodegradável que contém o pesticida. Ele libera o pesticida dependendo das condições ambientais via hidrólise ou despolimerização.

Uma desvantagem destes produtos biodegradáveis é que a

liberação de ingrediente ativo depende da velocidade de degradação do polímero e esta degradação depende da atividade dos microorganismos do ambiente. A atividade dos microorganismos pode variar grandemente dependendo do tipo de solo e das condições ambientais locais, dos tipos de micróbios, do pH, da temperatura, da umidade e semelhantes. Assim, a taxa de liberação de ingredientes ativos varia e é difícil de combinar a liberação precisamente com as concentrações mínimas requeridas de ingrediente ativo.

Outras composições pesticidas granulares revestidas são descritas em Publicação de Patente Internacional WO 02/05641 na qual é descrita uma composição pesticida que pode lentamente liberar um ingrediente ativo. A publicação descreve a preparação de vários materiais granulares com números diferentes de camadas de revestimento ou propriedades de camadas de revestimento. Cada um dos materiais granulares possui seu próprio perfil de liberação. Pela mistura de grânulos diferentes pode-se obter o padrão de liberação desejado do produto. A variação da liberação é puramente baseada em propriedades de revestimento e nem em solubilidade de componentes na formulação.

Patente EP 0966882 descreve um produto granular de liberação controlada no qual apenas grânulos individuais exibem um atraso de liberação após o qual o pesticida é liberado. Assim, após um período de tempo, um grânulo particular se rompe e libera uma porção de ingrediente ativo para o ambiente. A liberação durante um período de tempo é estabelecida pela combinação de múltiplos grânulos de 'liberação retardada', que possuem todos tempos de atraso diferentes. Os próprios grânulos não exibem propriedades de liberação controlada, apenas uma liberação atrasada.

Patente EP 1148107 descreve um procedimento de revestimento para grânulos com um conteúdo baixo de substâncias voláteis. Este procedimento de revestimento garante que a função de liberação dos grânulos não muda no tempo de duas semanas.

Outro exemplo de formulações deste tipo geral é descrito em Publicação de Patente Internacional WO 99/07654 compreendendo fertilizantes encapsulados com um envelope polimérico que contém um hormônio (por exemplo: uma auxina ou citoquinina). O hormônio é misturado com um monômero que forma um envelope polimérico. De novo, os produtos descritos nesta referência não exibem uma taxa de liberação controlada do pesticida durante um período maior do que cerca de 30 dias a partir da dada de exposição inicial do produto à umidade em uma maneira tal que essencialmente todo o pesticida revestido sobre o núcleo é liberado da composição granular antes de o material núcleo ser liberado do produto.

Em vista dos benefícios que podem ser derivados das composições agroquímicas que proporcionam liberação controlada de ingredientes ativos incluindo eficiência e economia de uso dos ingredientes ativos, o impacto ambiental reduzido, a capacidade para empregar uma aplicação única da composição para controle estendido de pestes e doenças, a redução de exposição do usuário às composições, está claro que produtos agroquímicos novos e mais tecnicamente avançados seriam elevadamente desejáveis. Em particular, um objetivo desejado é proporcionar composições agroquímicas que proporcionam vida útil estendida com liberação essencialmente completa de um ingrediente ativo ocorrendo durante um período maior do que cerca de 30 dias a partir da dada de exposição inicial à umidade.

Assim, as composições agroquímicas da técnica anterior têm falhado em resumo na provisão de funcionalidade desejada e a presente invenção é intencionada para suplantar tal problema pela provisão de composições que funcionalmente demonstram uma taxa de liberação controlada do ingrediente ativo durante um período de tempo maior do que cerca de 30 dias a partir da dada de exposição inicial das composições à umidade em uma maneira tal que essencialmente todo o ingrediente ativo

revestido sobre o núcleo é liberado da composição granular antes de o material núcleo ser liberado do produto.

SUMÁRIO BREVE DA INVENÇÃO

5 A presente invenção refere-se às composições agroquímicas granulares que exibem funcionalidade nas quais liberação essencialmente completa dos ingredientes ativos ocorre durante um período de tempo maior do que cerca de 30 dias. Estas composições granulares compreendem um material núcleo granular que, preferivelmente, é pelo menos parcialmente solúvel em água, revestido com uma primeira camada de revestimento
10 compreendendo um material de cera possuindo um ingrediente ativo ou um produto de proteção de planta biologicamente ativo incorporado na mesma e possuindo uma segunda camada de revestimento compreendendo uma composição polimérica aplicada sobre a superfície da primeira camada de revestimento.

15 A presente invenção envolve o desenvolvimento de um sistema novo para liberação de ingredientes ativos, tais como herbicidas, reguladores de crescimento, feromônios, bactericidas, inseticidas, acaricidas e fungicidas e semelhantes, durante um período de tempo definido com eficiência alta.

20 Em uma modalidade preferida, a composição agroquímica granular da presente invenção exibe uma taxa de liberação controlada de ingrediente biologicamente ativo da mesma durante um período maior do que cerca de 30 dias a partir da data de exposição inicial da composição granular à umidade por meio da qual essencialmente todo o ingrediente biologicamente
25 ativo incorporado no material de cera da primeira camada de revestimento é liberado da composição granular enquanto que pelo menos uma quantidade residual do material núcleo permanece na composição granular. Com relação a isto, tem sido verificado que a taxa de liberação das composições pode ser influenciada pela mudança das propriedades de revestimento, da solubilidade

do material núcleo e pelo ajuste de várias outras dos constituintes do produto.

BREVE DESCRIÇÃO DAS VÁRIAS VISTAS DOS DESENHOS

Figura 1 ilustra uma taxa de liberação de uma composição agroquímica granular da presente invenção.

5 Figura 2 ilustra uma taxa de liberação de outra modalidade das composições agroquímicas granulares da presente invenção.

Figura 3 ilustra uma taxa de liberação de uma outra modalidade das composições agroquímicas granulares da presente invenção.

10 Figura 4 ilustra uma taxa de liberação de outra modalidade das composições agroquímicas granulares da presente invenção.

Figura 5 ilustra uma taxa de liberação de outra modalidade das composições agroquímicas granulares da presente invenção.

DESCRIÇÃO DETALHADA DA INVENÇÃO

15 Os produtos da presente invenção compreendem composições agroquímicas granulares incluindo um material núcleo granular possuindo uma primeira camada de revestimento aplicada sobre a superfície da material núcleo e uma segunda camada de revestimento aplicada sobre a superfície da primeira camada de revestimento. A primeira camada de revestimento compreende um material de cera possuindo um produto de proteção de planta

20 incorporado na mesma e a segunda camada de revestimento compreendendo uma composição polimérica.

 A composição granular desta invenção exibe uma taxa de liberação controlada de um produto de proteção de planta da mesma durante um período maior do que cerca de 30 dias a partir da data de exposição inicial

25 da composição granular à umidade, preferivelmente até cerca de 104 semanas após a exposição inicial à umidade, por meio da qual essencialmente todo o produto de proteção de planta incorporado no material de cera da primeira camada é liberado da composição granular enquanto que pelo menos uma quantidade residual do material núcleo solúvel em água permanece na

composição granular e métodos para preparar uma tal composição agroquímica granular.

Assim, as presentes composições permitem taxas de aplicação menores para o mesmo período de controle porque os produtos de proteção de planta são essencialmente completamente liberados em uma taxa de controle durante um período maior do que 30 dias, preferivelmente até cerca de 104 semanas, a partir da data de exposição inicial à água. Os produtos desta invenção possuem uma eficiência alta. Isto significa que essencialmente todo o ingrediente ativo, preferivelmente mais do que 90% do peso inicial de ingrediente ativo na camada de revestimento de cera é liberado no ambiente antes de o conteúdo solúvel em água do material núcleo ser completamente esgotado.

O processo para preparar as composições granulares da presente invenção que exibem liberação essencialmente completa de ingrediente ativo durante um período maior do que cerca de 30 dias, preferivelmente compreende revestir um material núcleo com uma primeira camada de revestimento compreendendo um material de cera possuindo um ingrediente biologicamente ativo incorporado na mesma e aplicar uma segunda camada de revestimento compreendendo uma composição polimérica aplicada sobre a superfície da primeira camada de revestimento,

Mais preferivelmente, o material núcleo é pelo menos parcialmente solúvel em água garantindo o transporte de água para o grânulo através das primeira e segunda camadas de revestimento. O transporte “osmótico” dos ingredientes ocorre como um resultado do bombeamento de água para dentro e de uma solução para fora do grânulo e continua até que todo o material núcleo tenha sido liberado. Conseqüentemente, uma vez dissolvido, o material núcleo solúvel em água bem como o ingrediente biologicamente ativo em uma primeira camada de revestimento são transportados para fora do grânulo.

Exemplos de materiais núcleo adequados para uso aqui são fertilizantes tais como sulfato de amônio, nitrato de potássio, sulfato de potássio, uréia, nitrato de amônio, sulfato de monopotássio, fosfato de amônio, super-fosfato, fosfatos de cálcio, fosfato de potássio, cloreto de potássio, óxido de magnésio, sulfato de magnésio, dolomita e semelhantes ou
5 quaisquer fertilizantes obtidos da composição de uma mistura destes fertilizantes. Também, materiais não-ativos tais como açúcar e outros materiais granulares podem ser empregados aqui como o material núcleo, se desejado.

10 Em uma modalidade preferida desta invenção, os materiais núcleo compreendem pelo menos um micronutriente e/ou nutriente secundário. Os nutrientes secundários incluem cálcio, magnésio, enxofre e suas misturas. Micronutrientes adequados, na forma quelada ou não-quelada, incluem ferro, cobre, zinco, manganês, boro, cobalto, cloro, sódio, molibdênio
15 e suas misturas.

Com relação à composição de cera a ser empregada para formar a primeira camada de revestimento, em uma modalidade mais preferida desta invenção, a cera deve ser solúvel em água para facilitar uma dissolução ainda melhor do ingrediente ativo na camada de revestimento.

20 A composição agroquímica granular da presente invenção exhibe uma taxa de liberação controlada de um produto de proteção de planta (ingrediente ativo) da mesma durante um período maior do que cerca de 30 dias a partir da data de exposição inicial da composição granular à umidade por meio da qual essencialmente todo o produto de proteção de planta
25 incorporado no material de cera da primeira camada é liberado da composição granular enquanto que pelo menos uma quantidade residual do material núcleo solúvel em água permanece na composição granular.

Exemplos de ingredientes biologicamente ativos adequados para uso aqui são pesticidas, inseticidas, herbicidas, fungicidas, fertilizantes,

reguladores de crescimento, feromônios, bioestimulantes, acaricidas, acaricidas, nematocidas e suas misturas.

Por exemplo, um ou mais herbicidas adequados para uso aqui incluem ácido diclorofenoxiacético, ácido dicloropicolínico, ácido dicloro-o-anísico, diquation, fosfonometil)glicina, ácido isopropil-4-metil-5-oxo-2-imidazolin-2-il)-nicotínico, 2-((((4-metóxi-6-metil-1,3,5-triazin-2-il)amino)carbonil)amino)sulfonil)benzoato de metila, butil-4-(2,4-dicloro-5-isopropóxi)fenil-delta2-1,3,4-oxadiazolina-5-ona (Nota: delta2 = delta sobrescrito 2), etilpropil)-3,4-dimetil-2,6-dinitrobenzenamina, 2-cloro-5-(4-cloro-(5-difluorometóxi)-1-metil-1H-pirazo1-3-il-4-fluorofenóxi)acetato de etila (nome CAS), ácido dicloro-8-quinolinacarboxílico, ácido tricloro-2-piridinilóxiacético, glifosato, glufosinato-amônio, derivados de ácido fenoxiacético, ácido fenóxi)propiónico, ácido fenoxibutírico, ácido 4-amino-3,5,6-tricloro-picolínico, ácido fenoxietilsulfúrico, ácido benzóico halogenado, ácido acético halogenado, ácido propiónico halogenado, feniluréia, ou bupiridílio, e certos sais minerais de clorato de sódio, 2,4-diclorofenóxi)acetato de sódio ou potássio, 4-cloro-2-metilfenóxi)acetato de sódio ou potássio, 2,4,5-triclorofenóxi)acetato de sódio ou potássio, 2-(4-cloro-2-metilfenóxi)-propionato de sódio ou potássio, 2-(2,4-diclorofenóxi)-propionato de sódio ou potássio, 4-(2,4-diclorofenóxi)-butirato de sódio ou potássio, 4-(4-cloro-2-metilfenóxi)-butirato de sódio ou potássio, 4-(2,4,5-triclorofenóxi)-butirato de sódio ou potássio, 4-amino-3,5,6-tricloropicolinato de sódio ou potássio, 2-(2,4-diclorofenóxi)-etilsulfato de sódio, ácido 2,3,6-triclorobenzóico, ácido 3,6-dicloro-2-metóxi)benzóico, cloroacetato de sódio, ácido tricloracético, 2,2-dicloropropionato de sódio, 2,2,3-tricloropropionato de sódio, N,N-dimetil-N'-feniluréia e seu sal de tricloracético, o tricloroacetato de f N,N-dimetil-N'-(4-clorofenil)uréia, sulfato de cobre, sulfato de ferro, dicloreto de 1,1'-dimetil-4,4'-bupiridílio, dicloreto de 1,1'-bis(3,5-dimetil-4-morfolinil)-carbonilmetil-4,4'-bupiridílio, dibrometo de 9,10-

di-hidro-8a,10a-diazafenantreno, 3-amino-1,2,4-triazol, triazinas simétricas e semelhantes.

Inseticidas adequados incluem um ou mais dos seguintes:
 acetilfosforamidotoato de; etanimidamida dimetila, N-{{(6-cloro-3-
 5 piridinil)metil}-N'-ciano-N-metil-,(E)-(9cl)(Nome índice de CA); ácido
 hidrazinacarboxílico, 2-(4-metóxi{1,1'-bifenil}-3-il)-1-metiletil-éster (9cl)
 (Nome índice de CA); {1,1'-bifenil}-3-il)metil 3-(2-cloro-3,3,3-trifluoro-1-
 propenil)-2,2-dimetilciclopropanocarbóxilato de metila, (1.alfa.,3.alfa.(Z))-
 (.+.-.); naftil-n-metilcarbamato; pirrol-3-carbonitrila, 4-bromo-2-(4-
 10 clorofenil)-1-(etóximetil)-5-(trifluorometil); ácido cloro-alfa-(1-
 metiletil)benzenoacético, ciano(3-fenóxifenil)metil-éster amino-1-(2,6-
 dicloro-4-(trifluorometil)fenil)-4-(1,R,S)-(trifluorometil)sulfinil)-1H-pirazol-
 3-carbonitrila; ácido benzóico, 4-cloro-, 2-benzoil-2-(1,1-dimetiletil)hidrazida
 (9cl) (Nome índice de CA); piretrinas; desóxi-2,3,4-tri-o-metil-alfa-L-
 15 manopiranosil)óxi)-13-{{ 5-(dimetilamino)tetra-hidro-metil-2H-piran-2-
 il}óxi}-9-etil-2,3,3A,5A,5B,6,9,10,11,12,13,14,16A,16B-tetradeca-hidro-14-
 metil-1H-as-indaceno{3,2-D}oxaciclododecin-7,15-diona, (cont'd qual;
 oxadiazin-4-imina, 3-(2-cloro-5-tiazolil)metiltetra-hidro-5-metil-N-nitro-(9cl)
 e semelhantes.

20 Fungicidas adequados para uso na presente invenção incluem
 tetracloroisoftalonitrila; etóxi-3-(triclorometil)-1 ,2,4-tiadiazol; diclorofenil)-
 4-propil-1 ,3-dioxolan-2-il)metil)-1H-1,2,4-triazol; ácido carbâmico, 2-1-(4-
 clorofenil)-1H-pirazo1-3-ilóximetilfenilmetóxi-metil-éster (Nome CAS);
 ((1,2-fenileno)bis(iminocarbonotioil))bis(carbamato) de dimetila e
 25 semelhantes.

Reguladores de crescimento de planta adequados para uso na
 presente invenção incluem (RS,3 RS)-1-(4-clorofenil)-4,4-dimetil-2-(1 H-1
 ,2,4-triazo1-1-il)pentan-3-ol; ácido ciclohexanocarboxílico, 4-(ciclopropil-
 hidróximetileno)-3 ,5-dioxo-,etil-éster.

Outros exemplos de ingredientes biologicamente ativos que podem ser empregados na preparação de composições granulares desta invenção incluem acetato de (z)-11-tetradecenila; 1,2-benzisotiazolin-3-ona; 1,2-dibromoetano; 1,3-dicloro-5,5-dimetil-hidantoína; 1,3-dicloro-5-etil-5-
5 metil-hidantoína; 1-bromo-3-cloro-5,5-dimetil-hidantoína; 1-cloro-2,3-epóxietano; 1-metilciclopropeno-naftilacetamida; ácido 1-naftilacético; 2-(tiocianometiltio)benzotiazol; 2,2 dibromo-3-nitrilopropionamida; 2,2'-bipiridil; 2,2-ditiobisbenzamida; 2,4,5-T, 2,4-D, 2,4-DB; 2,4-dicloroanisol; ácido 2,4-diclorobenzóico; 2,4-diclorofenol; 2,6-diclorofenol; 2-
10 aminopiridina; 2-bromo-2-nitro-1,3-propanodiol; 2-bromo-4-hidróxiacetofenona; 2-fenilfenol; 2-metil-4-isotiazolin-3-ona; 2-metiltio-4-terc-butilamino-ciclopropilamino-s-triazina; ácido 3-indolilacético; 4,4'-bipiridil; ácido 4,6-dicloro-2-metilfenoxiacético; 4,6-dicloro-o-cresol; ácido 4,6-dicloro-o-tolilóxiacético; 4-cloro-2-benzilfenol; 4-cloro-3-metil-fenolato
15 de sódio; 4-cloro-m-cresol; 4-cloro-o-cresol; 5-cloro-2-metil-4-isotiazolin-3-ona; 5-oxo-3,4-dicloro-1,2-ditio; ácido 6-cloro-2-metilfenoxiacético; ácido 6-cloro-o-tolilóxiacético; 6-cloro-p-cresol; abamectina; Acefato; acetamiprida; aclonifeno; Alaclor; Aldicarb; Aldrin; alquilarilpoliglicoléter; alquildimetilbenzilamônio; cloreto de alquildimemiletilberizilamônio; cloreto
20 de alquiltrimetilamônio; alfa-Cipermetrina; alfa-Cipermetrina; fosfeto de alumínio; sulfato de alumínio; Ametrina; anfetensídeos; Amidato; amidosulfurona; aminocarb; Amitraz; Amitrol; bicromato de amônio; bifluoreto de amônio; ancimidol; Anilazina; pentóxido de arsênio; Asulam; Atrazina; auxina; azaconazol; azadiractina-a; azametifos; Azinfos-metil;
25 azociclotina; azoxistrobina; metaborato de bário; dialdeído ácido de âmbar ; beauveria bassiana; benazolin-etil; Bendiocarb; Benfluralina; Benfuracarb; Benomil; Bensulfurona-metil; Bensultap; Bentazona; bentiavalicarb-isopropil; Benzoilprop-etil; benziladeninae; benzilbenzoato; beta-Ciflutrina; BHTO; bifenazato; Bifenox; bifentrina; Binapacril; Bioaletrina; Bis(etilenodiamina)

cobre; Bitertanol; betume; borato; Bórax; ácido bórico; boscalida; Brodifacoum; Bromacil; Bromadiolona; verde de bromocresol; azul de bromofenol; Bromofos; azul de bromotimol; Bromoxinil; bromuconazol; misturas de bromo-cloro-5,5-dimetil-hidantoína; bromofenoxim; 5 bromonitroestiteno; bromopropilato; buminafos; bupirinato; buprofezina; Butaclor; butocarboxim; butóxicarboxim; Butilato; cloreto de butilmagnésio; cianeto de cálcio; hipoclorito de cálcio; Captan; carbaril; carbeetamida; Carbendazim; carbendosulfe; Carbetamida; Carbofurano; dissulfeto de carbono; Carbosulfam; carboxina; carfentrazona-etil; Cartap; brometo de 10 cetilpiridínio; Quinometionato; clofentezina; clorambeno; clordimeforme; clordióxido; clorfacinona; ácido clorfenoxiacético; clorfenvinfos; cloridazona; clormequat; clorobenzilato; clorobromurona; clorodecona; cloropropilato; clorotalonil; clorotolurona; cloroxurona; clorfoxim; clorprofam; clorpirifos; clorsulfurona; clortal; cinidon-etil; cis-dicloropropeno; clodinafop-propargil; 15 clofentezina; clomazona; clopiralida; codlemon; vermelho congo; coniotirium minitans; Cobre; etilenodiamina sulfato de cobre; óxido de cobre(I); carbonato-hidróxido de cobre (II); óxido de cobre(II); hidróxido de cobre; naftenato de cobre; óxiquinolato de cobre; óxicloreto de cobre; resinato de cobre; silicofluoreto de cobre; sulfato de cobre; tiocianato de cobre; 20 Coumatetralil; Cianazina; ácido cianídrico; ciazofamida; Cicloato; Cicloxidim; cifenotrina; Ciflutrina; Cihexatina; Cimoxanil; Cypermetrina; Ciproconazol; ciprodinil; ciromazina; Dalapon; d-aletina; daminozida; dazomet; DDT; Deltametrina; d-empentrina; Desclorofosfamidona; desmedifam; Desmetrina; d-fenotrina; cloreto de dialquildimetilamônio; 25 diazinona; diazometano; dicamba; diclobenil; diclofentiona; diclofluanida; dicloram; diclorodifluorometano; dicloropropeno; diclorprop; diclorvos; diclofop; dicofol; cloreto de didecildimetilamônio; dieldrina; dienoclor; dietofencarb; dietil-m-toluamida; difenacum; difenoconazol; difetialona; diflubenzuron; diflufenican; dimedone derivative; dicianeto de dimercúrio;

dimetenamida; dimetoato; dimetomorfe; dimetil-sulfato; octaborato de
dissódio; cianoditioimidocarbonato de dissódio; dinoseb; dinoterb; dioxano;
diquat; dibrometo de diquat; disulfotona; ditianona; ditiocarbamato; ditizona;
diurona; d-carvona; dnoc; cloreto de dodecildi-hidróxietilbenzilamônio;
5 dodemorf; Dodine; d-tetrametrina; d-trans-Aletrina; Dustability; Edifenfos;
Endosulfano; Endrina; enilconazol; Epicloridrina; Epóxiconazol; EPTC;
Ericromo; Esfenvalerato; Etefona; Etiofencarb; Etiona; Etirimol;
Etofumesato; etoprofos; etil 3-(n-n-butil-n-acetil)aminopropiona; óxido de
etileno; ácido etilenodiamina-tetraacético; Etofemprox; etridiazol; etrinfos;
10 ETU; famoxadona; fenamidona; fenamifos; fenarimol; óxido de Fenbutatina;
fenclorazol-etil; fenexamida; Fenitrotiona; fenmedifam; Fenobucarb;
Fenoprop; fenotrina; fenoxaprop-p-etil; fenóxicarb; fempiclonil;
fempropatrina; fempropidina; Fempropimorf; Fensulfotona; Fentiona;
Fentina; acetato de Fentina; hidróxido de Fentina ; Fenvalerato; fosfato
15 férrico; sulfato de Ferroína; sulfato ferroso; Fipronil; flocoumafeno;
florasulam; Fluazifop-butil; Fluazifop-P-butil; fluazinam; flucicloخورona;
fludioxonil; flufenacet; Fluometurona; fluorglicofeno-etil; fluoxastrobin;
flurenol; fluroxipir; Flusilazol; flutolanil; Folpet; fonofos; foramsulfurona;
Formaldeído; Formotiona; fosalona; fosetil-alumínio; fosfamidona;
20 fosmet;fostiazato; foxim; fuberidazol; furalaxil; furatiocarb; giberelina;
giberella; Glufosinato; glufosinato-amônio; glutaraldeído; bromoacetato de
glicol; glifosato-trimésio; Glifosato; guazatina; halóxifop-etóxietyl; halóxifop-
p-metil; heptenofos; ácido hexadecanóico; Hexazinonae; hexitiazox;
fenoxacrim; hidrametilnona; sulfeto de hidrogênio; cloreto de hidróxilamônio;
25 himexazol; Icaridina; Imazalil; imazametabenz-metil; Imidacloprida;
indoxacarbe; iodosulfurona-metil-sódio; ióxinil; iprodiona; isofenfos;
isoproturona; isoxaflutol; iodoforo; casugamicina; cresoxim-metil; lambda-
Cialotrina; lenacil; lindano; linurona; fosfeto de magnésio; malationa; maleína
hidrazida; mancozeb; maneb; MCPA; m-Cresol; mecoprop; mecoprop-p;

mepanipirim; mesotriona; metalaxil; metalaxil-m; metaldeído; metamidrona;
 metam-sódio; metarhizium anisopliae; metazaclor; metabenzotiazurona;
 metamidofos; metidation; metiocarb; metomil; metopreno; metóxifenoazida;
 brometo de metila; metilenobistiocianato; metilnaftilacetamida; ácido
 5 metilnaftilacético; metiram; metobromurona; inetolaclor; metoxurona;
 metribuzina; metsulfurona-metil; mevinfos; milbemectina; molinato; ácido
 monobromoacético; monocarbamida-di-hidrogensulfato; monolinurona;
 monurona; miclobutanil; N-N-(2-etil-hexil)-8,9,10-tribomeno-2,3-
 dicarboxamida; n,n-dialildicloroacetamida; bicromato de sódio; bissulfito de
 10 sódio; brometo de sódio; clorito de sódio; dicloroisocianurato de sódio;
 fluoracetato de sódio; hidróxido de sódio; hipoclorito de sódio; octaborato
 sódio; perborato ; -p-toluenossulfoncloramida sódio; nicosulfurona; nitrotal-
 isopropil; n-octilbiciclo-heptenodicarboximida; etoxilato de nonilfenol;
 nuarimol; metilfosforoamidotioato de O,O-dimetila; fosforoamidotioato de
 15 O,O-dimetila; S-metilcarbamoilmetilfosforoditioato de O,O-dimetila;
 metilfosforoamidotioato de O,S-dimetila; 4-nitrofenilfosforotioato de O,S-
 dimetila; o-Cresol; ácido octanóico; octilfenóxi-poliéterol;
 octilisotiazolin-3-ona; ometoato; oxadixil; oxamil; óxi-demetona-metil;
 paclobutrazol; paecilomyces fumosoroseus; paraformaldeído; paraquat;
 20 dicloreto de paraquat; parationa (etil); parationa-metil; p-cloro-m-cresol; p-
 Cresol; penconazol; pencicurona; pendimetalina; permetrina; herbicidas de
 fenóxicarbanóico; p-hidróxifenilsalicilamida; picloram; picóxi-strobina;
 piperonilbutóxido; pirimicarb; pirimifos-etil; pirimifos-metil;
 poli[éterol(dimetiliminio)etileno]; polibuteneno; bicromato de potássio;
 25 bifluoreto de potássio; hidróxido de potássio; n-metilditiocarbamato de
 potássio; procloraz; procimidona; profam; pro-hexadiona-cálcio; prometrina;
 propaclor; cloridrato de propamocarb; propaquizafop; propetanfos; profam;
 propiconazol; propoxur; propizamida; prosulfocarb; protioconazol;
 pimetozina; piraclostrobina; pirazofos; piretrina; piridabeno; piridato;

pirifenox; pirimetanil; piripróxifeno; quinmerac; quinoclamina; quinóxifeno;
 quizalofop-etil; quizalofop-p-etil; óleo de semente de colza; rinsulfurona;
 ácido salicílic; setoxidim; simazina; s-metopreno; s-metolaclor; espinosade;
 espiroclorfenol; espiromesifeno; streptomyces griseoviridis; sulfato de
 5 estreptomicina; sulcofurona; sulcotriona; sulfotep; Enxofre; tebuconazol;
 tebufempirad; teflubenzurona; teflutrina; temefos; tepraloxidim; terbufos;
 terbutilazina; terbutrina; tetra-acetiletildenodiamina; tetraclorvinfos;
 tetradifona; tetrametrina; tiabendazol; tiacloprida; tiametoxam; tifensulfurona
 Tiobencarb; hidrogenooxalato de tiociclam; tiodicarb; tiofanato-metil;
 10 tiometona; tiram; dissulfeto de tiuram; tolclófos-metil; tolilfluanida;
 transflutrina; triadimefona; triadimenol; tri-allato; triazamato; triazofos;
 copolímero de acrilato de tributil-estanho; fluoreto de tributil-estanho; fosfato
 de tributil-estanho; metacrilato de tributil-estanho; óxido de tributil-estanho;
 triclorfona; ácido triclorisocianúrico; trichoderma harzianum rifai t-22;
 15 triclopir; tridemorf; trifluoreto de trifenil-estanho; trifloxistrobina; triflumizol;
 triflumurona; trifluralina; triflusulfurona-metil; triforina; trinexapac-etil;
 herbicidas de uréia; validamicina; vamidotona; verticillium dahliae kleb.;
 verticillium lecanii; ácidos graxos saturados; vinclozolina; warfarina;
 peróxido de hidrogênio; tiosulfato de prata; zineb; borato de zinco; naftenato
 20 de zinco; oxalato de zinco; óxido de zinco; piritona de zinco; sílicofluoreto
 de zinco; ziram; γ -clorofosfamidona e semelhantes.

Para garantir que a composição agroquímica granular libere
 essencialmente todo o seu ingrediente ativo (ie, mais do que 90% e,
 preferivelmente, mais do que 99%), o material núcleo deve liberar mais lento
 25 do que o ingrediente ativo. Caso contrário, resíduos de ingrediente ativo
 devem permanecer no sistema de liberação controlada após liberação
 completa do material núcleo.

Em uma modalidade preferida da presente invenção, o material
 núcleo granular empregado para preparar as composições é pelo menos

parcialmente solúvel em água e pode compreender qualquer um de uma variedade de grânulos de NPK padrão ou de outros tais fertilizantes bem conhecidos tais como aqueles descritos em European Community Regulation (EC) No. 2003/2003. Alternativamente, o material núcleo pode ser um sal

5 solúvel em água ou outro tal material, e.g. sais de sódio ou sais de cálcio.

Também, outros materiais não-iônicos podem ser adequados para uso na formação do núcleo das presentes composições, particularmente, aqueles que podem proporcionar pressão osmótica quando dissolvidos. Exemplos de tais materiais são grânulos de uréia e açúcar.

10 Tipicamente, os materiais para uso na formação do núcleo para as composições desta invenção devem possuir uma solubilidade de cerca de 2 a cerca de 800 g/L, preferivelmente, cerca de 120-450 g/L. Também, o material núcleo deve ser moldado como um granule possuindo um diâmetro de cerca de 0,35 a cerca de 6 mm, preferivelmente, cerca de 0,72-4 mm para

15 melhor distribuição do produto.

Preferivelmente, o material de cera a ser empregado para uso na preparação da primeira camada de revestimento deve possuir um ponto de fusão entre cerca de 50°C e a temperatura de degradação de ingrediente ativo ou material núcleo, preferivelmente acima de cerca de 80°C. A cera pode ser

20 hidrofóbica ou hidrofílica.

Exemplos de ceras adequadas para uso aqui são alquenos superiores; esteramidas; poliolefinas tais como polietileno, polietilenos oxidados, polipropileno, poliisobutileno, polímeros baseados em estireno; copolímeros (em bloco) de poliolefinas; poliésteres; copolímeros (em bloco)

25 de poliésteres; poliéteres, e.g. poli(óxido de etileno), poli(óxido de propileno); copolímeros (em bloco) de poliéteres; resinas vinílicas tais como poli(acetato de vinila), poli(vinil-álcool), poli(cloreto de vinila), poli(cloreto de vinilideno), poli(vinil-pirrolidona), poli(vinil-acetal), poli(vinil-metil-acetamida); polímeros acrílicos; derivados de celulose, e.g. acetato de

celulose; poliamidas; poliaminas; poliiminas; policarbonatos; polissulfonas; polissulfetos; polissacarídeos. Também misturas destas ceras foram usadas.

Em uma outra modalidade preferida desta invenção o ingrediente biologicamente ativo ou o produto de proteção de a primeira
5 camada de revestimento deve ser selecionado do grupo consistindo de inseticidas, herbicidas, fertilizantes, reguladores de crescimento, feromônios, bioestimulantes, acaricidas, acaricidas, nematocidas, fungicidas e suas misturas e semelhantes.

Os sistemas de liberação controlada desta invenção permitem a
10 aplicação econômica de uma quantidade total de ingrediente ativo necessária para controle de longa estação sem risco aumentado de lixiviação, fitotoxicidade para colheitas e são seguros para usuários. O ingrediente ativo é aplicado sem o uso de um solvente. Assim, ingredientes ativos de solubilidade baixa podem ser usados. Significativamente, o sistema é eficiente. No
15 máximo, quantidades apenas muito limitadas, preferivelmente menores do que 10% em peso e, mais preferivelmente, menores do que cerca de 1% em peso, de ingrediente ativo devem ser deixadas dentro do sistema.

Com o objetivo de alcançar a eficiência alta das características de liberação das composições da presente invenção, é preferido ajustar a
20 solubilidade em água do material núcleo para corresponder à solubilidade em água do ingrediente ativo. Quando a solubilidade do material núcleo é muito alta comparada com a solubilidade ingrediente ativo. Isto resulta em resíduo de ingrediente ativo nos grânulos que não é desejável de um ponto de vista econômico e comercial. Se a solubilidade do material núcleo for muito baixa
25 comparada com a solubilidade do ingrediente ativo, muito material núcleo pode ser deixado na composição após a liberação do ingrediente ativo. Isto resulta em uso ineficiente do material núcleo.

As solubilidades do ingrediente ativo e do material núcleo podem ser influenciadas por aditivos, tais como tensoativos iônicos ou não-

iônicos, agentes complexantes ou polímeros solúveis em água. Nem todos os ingredientes ativos demonstram boa solubilidade em água. Aumento da solubilidade de um ingrediente ativo, por exemplo, pelo uso de um tensoativo não-iônico para a aplicação de ingrediente ativo torna os ingredientes ativos mais solúveis e pode tornar as composições desta invenção mais amplamente aplicáveis. Não apenas a solubilidade do material núcleo mas, também, a velocidade de dissolução do material núcleo versus a do ingrediente ativo deve ser considerada na formulação das composições desta invenção. Tipicamente, a razão de material núcleo para ingrediente ativo deve ser de cerca de 1.000 a cerca de 0,1 e, preferivelmente, cerca de 200-10. Após o período de liberação, menos do que cerca de 10%, preferivelmente, menos do que 1% da quantidade inicial de ingrediente ativo deve estar presente dentro do sistema de liberação controlada. Para alcançar a longevidade de liberação desejada das composições desta invenção, a espessura do revestimento empregado deve estar de acordo com a solubilidade do material núcleo e do ingrediente ativo.

Ademais, deve ser observado que a longevidade de liberação de ingredientes ativos das presentes composições pode ser modificada pela variação da quantidade de revestimento polimérico empregado. Alternativamente, a permeabilidade à água do revestimento polimérico pode ser modificada. A camada de revestimento polimérico pode ser formada de qualquer material polimérico (semi-)permeável à água, incluindo copolímeros, conhecidos na técnica tais como resinas termorrígidas conhecidas, resinas termoplásticas e outros materiais poliméricos ou polímeros de látex e suas misturas. O revestimento de polímero permite a liberação lenta de ingrediente ativo durante um período de cerca de 6 a cerca de 104 semanas, preferivelmente, cerca de 3-6 meses.

Exemplos de polímeros adequados para uso na presente invenção são tais materiais de revestimento termoplástico como resinas

vinílicas tais como poli(acetato de vinila), poli(vinil-álcool), poli(cloreto de vinila), poli(cloreto de vinilideno), poli(vinil-pirrolidona), poli(vinil-acetal), poli(vinil-metilacetamida); poliolefinas tais como polietileno, polipropileno, poliisobutileno; polímeros baseados em estireno; polímeros acrílicos; 5 poliésteres tais como poli(tereftalato de alquilenos), poli(caprolactona); poli(óxialquilenos), tais como poli(óxido de etileno), poli(óxido de propileno); derivados de celulose, tal como acetato de celulose; poliamidas; poliaminas; policarbonatos; poliimidas; polissulfonas; polissulfetos; polissacarídeos e semelhantes.

10 Materiais de revestimento poliméricos termorrígidos adequados para uso aqui incluem poliésteres tais como resinas alquídicas ou resinas alquídicas modificadas; resinas epoxídicas; resinas de uretano; e plásticos aminados.

15 Em uma modalidade mais preferida desta invenção, a composição polimérica para uso na formação da segunda camada de revestimento compreende um produto polimérico de dicitlopentadieno ("DCPD") (contendo quer óleo de linhaça quer uma resina alquídica baseada em um óleo de soja) tais revestimentos de polímero empregados para produzir tais fertilizantes como aqueles vendidos por Scotts Company sob a marca 20 comercial Osmocote® como descrito em Patente US de No. 3.223.518 e Patente US de No. 4.657.576.

25 Na preparação das presentes composições, o ingrediente ativo é aplicado sobre o material núcleo granular com uma cera. Preferivelmente a combinação de ingrediente ativo/cera é um sólido na temperatura ambiente e é aplicado sobre o material núcleo granular como um líquido. O ingrediente ativo pode ser misturado com uma cera (fundida) e aplicado em gotas ou borrifado sobre o material granular. O ingrediente ativo não necessita se dissolver. A mistura de ingrediente ativo e cera pode ser aplicada como uma dispersão. Em adição, aditivos funcionais tais como tensoativos, que são

usados para modificar a solubilidade em água, podem ser aplicados com os ingredientes ativos. O uso de tensoativos iônicos ou não-iônicos permite o emprego de ingredientes ativos nas presentes composições que possuem uma solubilidade baixa em água, ampliando, assim, sua aplicabilidade. Também, 5 ceras que são tensoativos não-iônicos podem ser aqui usadas.

A presente invenção inclui tanto composições agroquímicas granulares de liberação controlada quanto processos para a preparação delas e soluciona os problemas encontrados com relação à funcionalidade das composições anteriores em termos de liberação de ingrediente ativo durante 10 um período de tempo estendido.

As composições e os processos da presente invenção são adicionalmente ilustrados pelos exemplos abaixo. Os exemplos servem também para ilustrar a invenção e não devem ser interpretados como limitantes porque outras modificações da invenção descrita serão evidentes 15 para aquelas pessoas experientes na técnica. Todas tais modificações são consideradas para estarem dentro do escopo da invenção como definido nas reivindicações.

EXEMPLO 1

Uma amostra das composições agroquímicas granulares da 20 presente invenção foi preparada empregando um grânulo fertilizante 0-2-40 obtido na The Scotts Company (Howden, UK) como o material núcleo granular. Este núcleo granular foi predominantemente composto de sulfato de potássio. A composição da amostra foi preparada inicialmente pelo aquecimento de 50 g de grânulos fertilizantes 0-2-40 (1,7-2,0 mm) em um 25 tambor rotativo para 110°C. Então, 0,75 g de uma cera de tensoativo não-iônico (um poli(etileno-glicol)-*bloco*-polietileno, no. cas: [251553-55-6], índice de hidroxila de 52,00 mg KOH/g, contendo 20% (em peso) de poli(etileno-glicol) , obtida na Sigma-Aldrich), foi fundido e 0,25 g de um ingrediente biologicamente ativo (imidacloprida, obtida na Sigma-Aldrich) foi

misturado na cera fundida.

Então, a mistura resultante de imidacloprida e cera foi adicionada nos grânulos de fertilizante (sulfato de potássio) quentes para formar uma camada de revestimento sobre o núcleo granular. Os grânulos com imidacloprida e cera revestindo sobre os mesmos foram permitidos 5 esfriar para a temperatura ambiente. Subseqüentemente, uma segunda camada de revestimento foi aplicada sobre a camada de revestimento de cera e imidacloprida de acordo com o seguinte procedimento. Os grânulos impregnados de agente ativo foram aquecidos 15 minutos em um frasco 10 rotativo em um banho de óleo a 95°C. Uma resina alquídica baseada em copolímero de óleo insaturado modificada vendida sob o nome comercial Necolin S9363 pela Ashland-Sudchemie-Kernfest GmbH, Alemanha, foi adicionada nos grânulos quentes durante um período de 40 minutos. O conteúdo de sólidos da resina adicionada era 40%. Destilado de petróleo foi 15 usado como um solvente e um secador foi empregado para aumentar a cura. Durante o processo de aplicação da segunda camada de revestimento polimérico, ar foi purgado através do sistema para evaporar o solvente da resina. Após o revestimento de 5,5 ppc (partes por cem partes em peso) sobre a composição granular possuindo a primeira camada de revestimento sobre a 20 mesma, a composição resultante foi esfriada para a temperatura ambiente e estava pronta para teste. A concentração de imidacloprida nesta composição foi de 0,30% em peso conforme determinada por técnicas de análise analítica química de Cromatografia Líquida de Desempenho Alto padrão.

A amostra de teste deste Exemplo 1 foi submetida ao teste de 25 liberação no qual a liberação de ingrediente ativo da composição granular revestida foi avaliada em água em um denominado teste de lixiviação por água. Para este teste de lixiviação por água, 200 ml de água foram adicionados em 10 g de composição granular revestida. Então a amostra foi armazenada a 21°C e a água foi completamente substituída por água fresca

após 1 dia e depois em intervalos semanais. A água removida foi analisada para conteúdo de ingrediente ativo com métodos analíticos padrão. Por exemplo, a liberação de ingrediente ativo imidacloprida das amostras de teste de Exemplo 1 foi analisada por HPLC, coluna: inertsil ODS-2 150 mm x 4,6 mm, eluente de acetonitrila/água (pH=3 com ácido fosfórico).

O perfil de liberação foi calculado da concentração de ingrediente ativo inicial no grânulo. A dissolução de núcleo foi calculada da condutividade medida. A condutividade medida pode ser traduzida em uma quantidade total de nutrientes liberada usando as constantes de calibração apropriadas. Estas constantes de calibração são específicas para um tipo particular de fertilizante e são determinadas experimentalmente.

O resultado desta avaliação analítica foi apresentado como gráfico tendo por base a liberação percentual de ingrediente ativo versus a liberação percentual de material núcleo solúvel em água durante um período de tempo de até 287 dias como ilustrado em Figura 1. Como pode ser visto da exibição gráfica em Figura 1, a composição granular possuindo o ingrediente biologicamente ativo imidacloprida incorporado na cera de tensoativo não-iônico proporcionou um sistema efetivo e eficiente para liberação de ingrediente ativo durante um período maior do que 30 dias. De fato, como demonstrado pelos resultados mostrados em Figura 1, as composições desta invenção proporcionaram uma liberação de cerca de 95% (em peso) de ingrediente ativo durante um período de 287 dias a partir da dada de exposição inicial à umidade enquanto que cerca de apenas cerca de 50% (em peso) do material núcleo foi liberado durante aquele mesmo período de tempo de modo que cerca de 50% (em peso) da porção solúvel em água do material núcleo granular permaneceu dentro da composição granular no decorrer da duração de 287 dias.

EXEMPLO 2

A composição produzida de acordo com este Exemplo 2 é

distinguível das composições produzidas de acordo com o Exemplo 1 em relação ao material de cera empregado na formação da primeira camada de revestimento da amostra de teste de uma composição agroquímica granular da presente invenção. O procedimento usado para produzir a amostra de teste

5 deste Exemplo 2 foi de acordo com o processo de Exemplo 1.

Especificamente, um grânulo de fertilizante 0-2-40 obtido de The Scotts Company que era predominantemente composto de sulfato de potássio foi empregado como o material núcleo granular para a composição de amostra que foi preparada inicialmente pelo aquecimento de 50 g de

10 grânulos de fertilizante 0-2-40 (1,7-2,0 mm) em um tambor rotativo para 110°C. Então, 0,75 g de um poli(etileno-glicol)-*bloco*-polietileno, no. cas: [97953-22-5], índice de hidroxila de 55,00 mg KOH/g, contendo 50% (em peso) de poli(etileno-glicol), obtido de Sigma-Aldrich) foi fundido e 0,25 g de um ingrediente biologicamente ativo (imidacloprida, obtida de Sigma-

15 Aldrich) foi misturado na cera fundida. Esta cera diferiu da cera empregada em Exemplo 1 mas possuiu características de tensoativo similarmente adequadas para o ingrediente biologicamente ativo imidacloprida que foi incorporada pela misturação na cera fundida como descrito em Exemplo 1.

Então, a mistura resultante de imidacloprida e cera foi

20 adicionada nos grânulos de fertilizante (sulfato de potássio) quentes para formar uma camada de revestimento sobre o núcleo granular. Os grânulos com imidacloprida e cera revestindo sobre os mesmos foram permitidos esfriar para a temperatura ambiente. Subseqüentemente, a mesma segunda camada de revestimento polimérica como descrita em Exemplo 1 foi aplicada

25 sobre a camada de revestimento de cera e imidacloprida empregando o mesmo procedimento como em Exemplo 1 para produzir a composição granular para teste. A concentração de imidacloprida na composição deste Exemplo 2 foi 0,22% (em peso) conforme determinada por técnicas de análise analítica química de Cromatografia Líquida de Desempenho Alto padrão.

A composição deste Exemplo 2 foi submetida ao procedimento de teste de liberação como descrito em Exemplo 1 e os resultados deste teste são ilustrados em Figura 2. Como pode ser vista da exibição gráfica em Figura 2, esta composição granular possuindo o
5 ingrediente biologicamente ativo imidacloprida incorporado na cera proporcionou um sistema efetivo e eficiente para liberação de ingrediente ativo durante um período maior do que 30 dias. De fato, como demonstrado pelos resultados mostrados em Figura 2, a composição desta invenção proporcionou uma liberação de cerca de 96% (em peso) de ingrediente ativo
10 durante um período de 287 dias a partir da data de exposição inicial à umidade enquanto que apenas cerca de 65 % (em peso) do material núcleo foi liberado durante aquele mesmo período de tempo de modo que cerca de 35% (em peso) da porção solúvel em água do material núcleo granular permaneceu dentro da composição granular no decorrer da duração de 287 dias.

15

EXEMPLO 3

A composição produzida de acordo com este Exemplo 3 é distinguível das composições produzidas de acordo com o Exemplo 2 em relação à quantidade de ingrediente ativo que foi incorporada na cera material na formação da primeira camada de revestimento da amostra de teste de uma
20 composição agroquímica granular da presente invenção.

O procedimento usado para produzir a amostra de teste deste Exemplo 3 foi de acordo com o processo de Exemplo 1. Especificamente, um grânulo de fertilizante 0-2-40 obtido de The Scotts Company que era predominantemente composto de sulfato de potássio foi empregado como o
25 material núcleo granular para a composição de amostra que foi preparada inicialmente pelo aquecimento de 50 g de grânulos de fertilizante 0-2-40 (1,7-2,0 mm) em um tambor rotativo para 110°C. Então, 0,75 g de um poli(etileno-glicol)-*bloco*-polietileno, no. cas: [97953-22-5], índice de hidroxila de 55,00 mg KOH/g, contendo 50% de poli(etileno-glicol), obtido de Sigma-Aldrich)

foi fundido e 0,75 g de um ingrediente biologicamente ativo (imidacloprida, obtida de Sigma-Aldrich) foi misturado na cera fundida. Esta quantidade de ingrediente biologicamente ativo é maior do que a quantidade usada em Exemplo 2.

5 Então, a mistura resultante de imidacloprida e cera foi adicionada nos grânulos de fertilizante (sulfato de potássio) quentes para formar uma camada de revestimento sobre o núcleo granular. Os grânulos com imidacloprida e cera revestindo sobre os mesmos foram permitidos esfriar para a temperatura ambiente. Subseqüentemente, a mesma segunda
10 camada de revestimento polimérica como descrito em Exemplo 1 foi aplicada sobre a camada de revestimento de cera e imidacloprida empregando o mesmo procedimento como em Exemplo 1 para produzir a composição granular para teste. A concentração de imidacloprida na composição deste Exemplo 3 foi 0,95% em peso conforme determinada por técnicas de análise
15 analítica química de Cromatografia Líquida de Desempenho Alto padrão.

A composição deste Exemplo 3 foi submetida ao procedimento de teste de liberação como descrito em Exemplo 1 e os resultados deste teste são ilustrados em Figura 3. Como pode ser vista da exibição gráfica em Figura 3, esta composição granular possuindo o
20 ingrediente biologicamente ativo imidacloprida incorporado na cera proporcionou um sistema efetivo e eficiente para liberação de ingrediente ativo durante um período maior do que 30 dias. De fato, como demonstrado pelos resultados mostrados em Figura 3, a composição desta invenção proporcionaram uma liberação de cerca de 86% (em peso) de ingrediente
25 ativo durante um período de 175 dias a partir da dada de exposição inicial à umidade enquanto que apenas cerca de 67 % (em peso) do material núcleo foi liberado durante aquele mesmo período de tempo de modo que cerca de 33% (em peso) da porção solúvel em água do material núcleo granular permaneceu dentro da composição granular no decorrer da duração de 175 dias.

EXEMPLO 4

A composição produzida de acordo com este Exemplo 4 é distinguível das composições produzidas de acordo com o Exemplo 1 com relação ao ingrediente ativo que foi incorporado na cera material na formação da primeira camada de revestimento da amostra de teste de uma composição agroquímica granular da presente invenção e em relação à composição de polímero que foi empregada na formação da segunda camada de revestimento sobre as composições. O procedimento usado para produzir a amostra de teste deste Exemplo 4 foi de acordo com o processo de Exemplo 1.

Especificamente, um grânulo de fertilizante 0-2-40 obtido de The Scotts Company que era predominantemente composto de sulfato de potássio foi empregado como o material núcleo granular para a composição de amostra que foi preparada inicialmente pelo aquecimento de 50 g de grânulos de fertilizante 0-2-40 (1,7-2,0 mm) em um tambor rotativo para 110°C. Então, 3,5 g de cera de tensoativo não-iônico de Exemplo 1 (um poli(etileno-glicol)-*bloco*-polietileno no. cas: [251553-55-6], índice de hidroxila de 52,00 mg KOH/g, contendo 20% em peso poli(etileno-glicol), obtido de Sigma-Aldrich), foi fundido e 3,5 g de um ingrediente biologicamente ativo Fosetil-Alumínio obtido de Bayer CropSciences foram incorporados por misturação na cera fundida pelo mesmo procedimento descrito em Exemplo 1.

Então, a mistura resultante de Fosetil-Alumínio e cera foi adicionada nos grânulos de fertilizante (sulfato de potássio) quentes para formar uma camada de revestimento sobre o núcleo granular. Os grânulos com o revestimento de Fosetil-Alumínio e cera sobre os mesmos foram permitidos esfriar para a temperatura ambiente. Subseqüentemente, a segunda camada de revestimento polimérico foi aplicada sobre o Fosetil-Alumínio e cera pelo processo descrito em Exemplo 1 para produzir a composição granular para teste. O polímero empregado como a segunda camada de

revestimento foi uma resina alquídica baseada em copolímero de óleo insaturado modificada vendida sob o nome comercial Necolin 4071 pela Ashland-Sudchemie-Kernfest GmbH, Alemanha. A concentração de Fosetil-Alumínio na composição deste Exemplo 4 foi 4,75% (em peso) conforme determinada por técnicas de análise analítica química de Cromatografia Líquida de Desempenho Alto padrão.

A composição deste Exemplo 4 foi submetida ao procedimento de teste de liberação como descrito em Exemplo 1 exceto que a liberação de Fosetil-Alumínio foi analisada por coluna de cromatografia iônica: Fenomenex starion A300: 1050 mm x 4,6 mm, eluente 5% de acetona em água, com HNO₃ 1 mM e NaNO₃ 3 mM e os resultados deste teste são ilustrados em Figura 4. Como pode ser vista da exibição gráfica em Figura 4, esta composição granular possuindo o ingrediente biologicamente ativo Fosetil-Alumínio incorporado na cera proporcionou um sistema efetivo e eficiente para liberação de ingrediente ativo durante um período maior do que 30 dias. De fato, como demonstrado pelos resultados mostrados em Figura 4, a composição desta invenção proporcionou liberação de 99% (em peso) de ingrediente ativo durante um período de cerca de 267 dias a partir da data de exposição inicial à umidade enquanto que apenas cerca de 50% (em peso) do material núcleo foi liberado durante aquele mesmo período de tempo.

EXEMPLO 5

Outras composições de amostra de teste granular de acordo com esta invenção foram produzidas utilizando um material de cera hidrofóbica na formação da primeira camada de revestimento. O procedimento usado para produzir a amostra de teste deste Exemplo 5 foi de acordo com o processo de Exemplo 1.

Especificamente, um grânulo de fertilizante 0-2-40 obtido de The Scotts Company que era predominantemente composto de sulfato de potássio foi empregado como o material núcleo granular para a composição

de amostra que foi preparada inicialmente pelo aquecimento de 50 g de grânulos de fertilizante 0-2-40 (1,7-2,0 mm) em um tambor rotativo para 110°C. Então, 2,5 g de uma cera hidrofóbica (Novoflow 02102 obtida de Holland Novochem BV, Nieuwegein, Países-Baixos) foi fundida e 2,5 g de um ingrediente biologicamente Fosetil-Alumínio ativo obtido de Bayer CropSciences foram incorporados pela misturarão na cera fundida e pelo mesmo procedimento descrito em Exemplo 1.

Então, a mistura resultante de Fosetil-Alumínio e cera foi adicionada nos grânulos de fertilizante (sulfato de potássio) quentes para formar uma camada de revestimento sobre o núcleo granular. Os grânulos com o revestimento de Fosetil-Alumínio e cera sobre os mesmos foram permitidos esfriar para a temperatura ambiente. Subseqüentemente, a segunda camada de revestimento polimérico foi aplicada sobre o Fosetil-Alumínio e cera pelo processo descrito em Exemplo 1 para produzir a composição granular para teste. O polímero empregado como a segunda camada de revestimento foi uma resina alquídica baseada em copolímero de óleo insaturado modificada vendida sob o nome comercial Necolin 4071 pela Ashland-Sudchemie-Kernfest GmbH, Alemanha. A concentração de Fosetil-Alumínio na composição deste Exemplo 5 foi 3,5% em peso conforme determinada por técnicas de análise analítica química de Cromatografia Líquida de Desempenho Alto padrão.

A composição deste Exemplo 5 foi submetida ao procedimento de teste de liberação como descrito em Exemplo 1 conforme modificado em Exemplo 4 e os resultados deste teste são ilustrados em Figura 5. Como pode ser vista da exibição gráfica em Figura 5, esta composição granular possuindo o ingrediente biologicamente ativo Fosetil-Alumínio incorporado na cera hidrofóbica proporcionou um sistema efetivo e eficiente para liberação de ingrediente ativo durante um período maior do que 30 dias. De fato, como demonstrado pelos resultados mostrados em Figura 5, a

composição desta invenção proporcionou liberação de cerca de 80% (em peso) de ingrediente ativo durante um período de cerca de 266 dias a partir da dada de exposição inicial à umidade enquanto que apenas cerca de 36% (em peso) do material núcleo foi liberado durante aquele mesmo período de tempo

5 de modo que cerca de 64% (em peso) da porção solúvel em água do material núcleo granular permaneceu dentro da composição granular no decorrer da duração de aproximadamente 266 dias. Este resultado demonstra os benefícios derivados do emprego de uma cera hidrofóbica resultando em um produto de liberação mais lenta que é desejável quando um ingrediente ativo

10 elevadamente solúvel é o incorporado na mesma.

Embora a invenção tenha sido descrita nas formas preferidas com um certo grau de particularidade, é para ser entendido que a presente descrição tem sido feita apenas por meio de exemplo. Aquelas pessoas experientes na técnica reconhecerão que ou serão capazes de determinar

15 usando experimentação não mais do que rotineira, muitos equivalentes às modalidades específicas da invenção aqui descrita. Tais equivalentes são intencionados para estarem incluídos dentro do escopo das seguintes reivindicações.

Todas as publicações, patentes e pedidos de patente mencionadas neste relatório descritivo são aqui incorporadas como

20 referências no relatório descritivo na mesma extensão como se cada publicação, patente ou pedido de patente fosse específica e individualmente indicada para ser aqui incorporada como referência.

REIVINDICAÇÕES

1. Composição agroquímica granular, caracterizada pelo fato de compreender:

5 a) um material núcleo granular incluindo uma porção solúvel em água;

b) uma primeira camada de revestimento compreendendo uma composição de cera possuindo um ingrediente biologicamente ativo incorporado na mesma aplicada sobre a superfície da material núcleo; e

10 c) uma segunda camada de revestimento compreendendo uma composição polimérica aplicada sobre a superfície da primeira camada de revestimento;

d) a citada composição granular exibindo uma taxa de liberação controlada de ingrediente biologicamente ativo da mesma durante um período maior do que cerca de 30 dias a partir da data de exposição inicial da composição granular à umidade por meio da qual essencialmente todo o ingrediente biologicamente ativo incorporado no material de cera da primeira camada de revestimento é liberado da composição granular antes de a porção solúvel em água do material núcleo granular ser liberada da composição granular.

20 2. Composição agroquímica granular de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que a porção solúvel em água do material núcleo gera pressão osmótica suficiente dentro da composição granular para fazer com que o ingrediente biologicamente ativo na primeira camada de revestimento seja liberado da mesma quando a composição é contatada com umidade.

25 3. Composição agroquímica granular de acordo com a reivindicação 2, caracterizada pelo fato de que a segunda camada de revestimento é estruturada para suportar a pressão osmótica gerada pelo material núcleo.

4. Composição agroquímica granular de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que o material núcleo solúvel em água é um fertilizante.

5 5 reivindicação 4, caracterizada pelo fato de que o fertilizante é selecionado do grupo consistindo de sulfato de amônio, nitrato de potássio, sulfato de potássio, uréia, nitrato de amônio, sulfato de monopotássio, fosfato de amônio, super-fosfato, fosfatos de cálcio, fosfato de potássio, cloreto de potássio, óxido de magnésio, sulfato de magnésio, dolomita e sua mistura.

10 6. Composição agroquímica granular de acordo com a reivindicação 4, caracterizada pelo fato de que o material núcleo inclui pelo menos um micronutriente ou nutriente secundário.

15 7. Composição agroquímica granular de acordo com a reivindicação 6, caracterizada pelo fato de que o nutriente secundário é selecionado do grupo consistindo de cálcio, magnésio, enxofre e suas misturas.

20 8. Composição agroquímica granular de acordo com a reivindicação 6, caracterizada pelo fato de que o micronutriente é selecionado do grupo consistindo de molibdênio, sódio, cloro, cobalto, boro, manganês, zinco, cobre, ferro quelado e não-quelado, e suas misturas.

9. Composição agroquímica granular de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que o material núcleo inclui um material não-ativo.

25 10. Composição agroquímica granular de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que o material núcleo possui solubilidade de cerca de 2 a cerca de 800 g/L.

11. Composição agroquímica granular de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que o material núcleo é moldado como um grânulo possuindo um diâmetro de cerca de 0,35 mm a cerca de 6

mm.

12. Composição agroquímica granular de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que o ingrediente biologicamente ativo é selecionado do grupo consistindo de pesticidas, inseticidas, herbicidas, fungicidas, fertilizantes, reguladores de crescimento, feromônios, bioestimulantes, acaricidas, nematocidas e suas misturas.

13. Composição agroquímica granular de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que a composição de cera possui um ponto de fusão de maior do que 50°C.

14. Composição agroquímica granular de acordo com a reivindicação 13, caracterizada pelo fato de que a composição de cera é hidrofóbica.

15. Composição agroquímica granular de acordo com a reivindicação 13, caracterizada pelo fato de que a composição de cera é hidrofílica.

16. Composição agroquímica granular de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que a composição de cera é solúvel em água.

17. Composição agroquímica granular de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que a composição polimérica é um material (semi-)permeável à água selecionado do grupo consistindo de resinas termorrígidas, resinas termoplásticas, polímeros de látex e suas misturas.

18. Composição agroquímica granular de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que mais do que cerca de 90% de ingrediente biologicamente ativo incorporada na composição de cera da primeira camada é liberado da composição granular enquanto que uma quantidade residual da porção solúvel em água do material núcleo permanece na composição granular.

19. Processo para preparar a composição agroquímica granular

exibindo uma taxa de liberação controlada de um ingrediente biologicamente ativo incorporado na composição granular durante um período maior do que cerca de 30 dias a partir da data de exposição inicial da composição granular à umidade por meio da qual essencialmente todo o ingrediente biologicamente ativo é liberado da composição granular enquanto que pelo menos uma quantidade residual de um material núcleo permanece na composição granular, caracterizado pelo fato de compreender:

- a) proporcionar um material núcleo granular;
- b) aplicar uma primeira camada de revestimento compreendendo uma composição de cera possuindo um ingrediente biologicamente ativo incorporado na mesma sobre a superfície do material núcleo; e
- c) aplicar uma segunda camada de revestimento compreendendo uma composição polimérica sobre a superfície da primeira camada de revestimento.

20. Processo de acordo com a reivindicação 19, caracterizado pelo fato de que o material núcleo é pelo menos parcialmente solúvel em água pelo qual uma pressão osmótica suficiente é gerada dentro da composição granular para fazer com que o ingrediente biologicamente ativo no primeiro revestimento seja liberado do mesmo quando o material núcleo é contatado com água.

21. Processo de acordo com a reivindicação 20, caracterizado pelo fato de que a segunda camada de revestimento é estruturada para suportar a pressão osmótica gerada pelo material núcleo.

22. Processo de acordo com a reivindicação 20, caracterizado pelo fato de que o material núcleo solúvel em água é um fertilizante.

23. Processo de acordo com a reivindicação 22, caracterizado pelo fato de que o fertilizante é selecionado do grupo consistindo de sulfato de amônio, nitrato de potássio, sulfato de potássio, uréia, nitrato de amônio,

sulfato de monopotássio, fosfato de amônio, super-fosfato, fosfatos de cálcio, fosfato de potássio, cloreto de potássio, óxido de magnésio, sulfato de magnésio, dolomita e sua mistura.

5 24. Processo de acordo com a reivindicação 22, caracterizado pelo fato de que o material núcleo inclui pelo menos um micronutriente ou nutriente secundário.

25. Processo de acordo com a reivindicação 24, caracterizado pelo fato de que o nutriente secundário é selecionado do grupo consistindo de cálcio, magnésio, enxofre e suas misturas.

10 26. Processo de acordo com a reivindicação 25, caracterizado pelo fato de que o micronutriente é selecionado do grupo consistindo de molibdênio, sódio, cloro, cobalto, boro, manganês, zinco, cobre, ferro quelado e não-quelado, e suas misturas.

15 27. Processo de acordo com a reivindicação 19, caracterizado pelo fato de que o material núcleo inclui um material não-ativo.

28. Processo de acordo com a reivindicação 19, caracterizado pelo fato de que o material núcleo possui uma solubilidade cerca de 2 a cerca de 800 g/L.

20 29. Processo de acordo com a reivindicação 19, caracterizado pelo fato de que o material núcleo é moldado como um grânulo possuindo um diâmetro cerca de 0,35 mm a cerca de 6 mm.

25 30. Processo de acordo com a reivindicação 19, caracterizado pelo fato de que o ingrediente biologicamente ativo é selecionado do grupo consistindo de pesticidas, inseticidas, herbicidas, fungicidas, fertilizantes, reguladores de crescimento, feromônios, bioestimulantes, acaricidas, acaricidas, nematocidas e suas misturas.

31. Processo de acordo com a reivindicação 19, caracterizado pelo fato de que a composição de cera possui um ponto de fusão maior do que 50°C.

32. Processo de acordo com a reivindicação 31, caracterizado pelo fato de que a composição de cera é hidrofóbica.

33. Processo de acordo com a reivindicação 31, caracterizado pelo fato de que a composição de cera é hidrofílica.

5 34. Processo de acordo com a reivindicação 19, caracterizado pelo fato de que a composição de cera é solúvel em água.

35. Processo de acordo com a reivindicação 19, caracterizado pelo fato de que a composição polimérica é um material (semi-)permeável à água selecionado do grupo consistindo de resinas termorrígidas, resinas termoplásticas, polímeros de látex e suas misturas.

10 36. Processo de acordo com a reivindicação 19, caracterizado pelo fato de que mais do que cerca de 90% de ingrediente biologicamente ativo incorporado na composição de cera da primeira camada é liberado da composição granular enquanto que uma quantidade residual da porção solúvel em água do material núcleo permanece na composição granular.

15 37. Composição agroquímica, caracterizada pelo fato de que exibe liberação controlada de um ingrediente biologicamente ativo durante um período maior do que cerca de 30 dias a partir da data de exposição inicial de uma composição à umidade em uma taxa de liberação tal que

20 essencialmente todo o ingrediente biologicamente ativo é liberado da composição enquanto que pelo menos uma quantidade residual de uma porção solúvel em água de um material núcleo permanece na composição granular, a composição compreende um material núcleo granular possuindo uma primeira

25 camada de revestimento compreendendo um material de cera possuindo um produto de proteção de planta incorporado na mesma aplicada sobre o material núcleo e uma segunda camada de revestimento polimérica aplicada sobre primeira camada de revestimento.

38. Composição agroquímica granular de acordo com a reivindicação 37, caracterizada pelo fato de que o material núcleo é pelo

menos parcialmente solúvel em água pelo qual uma pressão osmótica suficiente é gerada dentro da composição granular para fazer com que o ingrediente biologicamente ativo no primeiro revestimento seja liberado do mesmo quando a composição agroquímica é contatada com água.

5 39. Composição agroquímica granular de acordo com a reivindicação 37, caracterizada pelo fato de que a segunda camada de revestimento é estrutura para suportar a pressão osmótica gerada pelo material núcleo.

10 40. Composição agroquímica granular de acordo com a reivindicação 37, caracterizada pelo fato de que a porção solúvel em água do material núcleo é um fertilizante.

15 41. Composição agroquímica granular de acordo com a reivindicação 37, caracterizada pelo fato de que o ingrediente biologicamente ativo é selecionado do grupo consistindo de pesticidas, inseticidas, herbicidas, fungicidas, fertilizantes, reguladores de crescimento, feromônios, bioestimulantes, acaricidas, nematocidas e suas misturas.

 42. Composição agroquímica granular de acordo com a reivindicação 37, caracterizada pelo fato de que a composição de cera possui um ponto de fusão maior do que 50°C.

20 43. Composição agroquímica granular de acordo com a reivindicação 42, caracterizada pelo fato de que a composição de cera é hidrofóbica.

25 44. Composição agroquímica granular de acordo com a reivindicação 42, caracterizada pelo fato de que a composição de cera é hidrofílica.

 45. Composição agroquímica granular de acordo com a reivindicação 37, caracterizada pelo fato de que a composição polimérica é um material (semi-)permeável à água selecionado do grupo consistindo de resinas termorrígidas, resinas termoplásticas, polímeros de látex e suas

misturas.

- 5 46. Composição agroquímica granular de acordo com a reivindicação 37, caracterizada pelo fato de que mais do que cerca de 90% de ingrediente biologicamente ativo incorporado na composição de cera da primeira camada é liberado da composição granular enquanto que uma quantidade residual da porção solúvel em água do material núcleo permanece na composição granular.

FIGURA 1

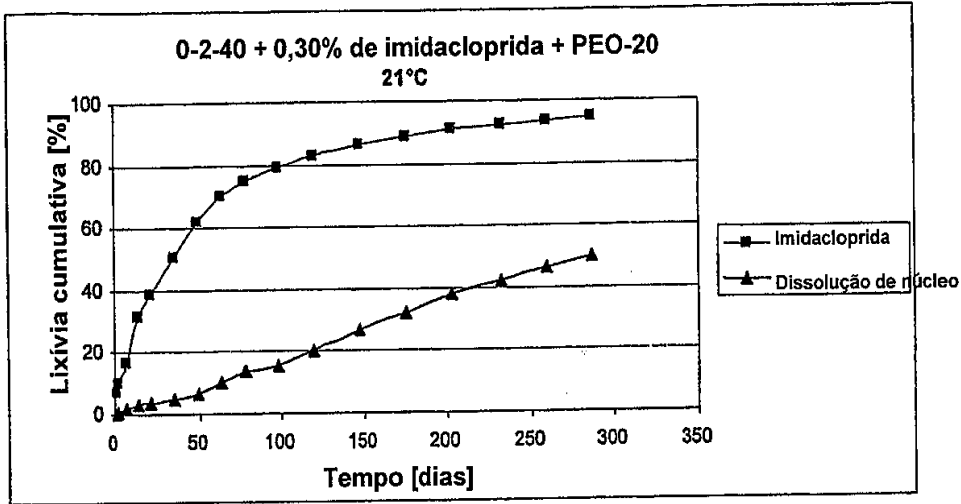


FIGURA 2

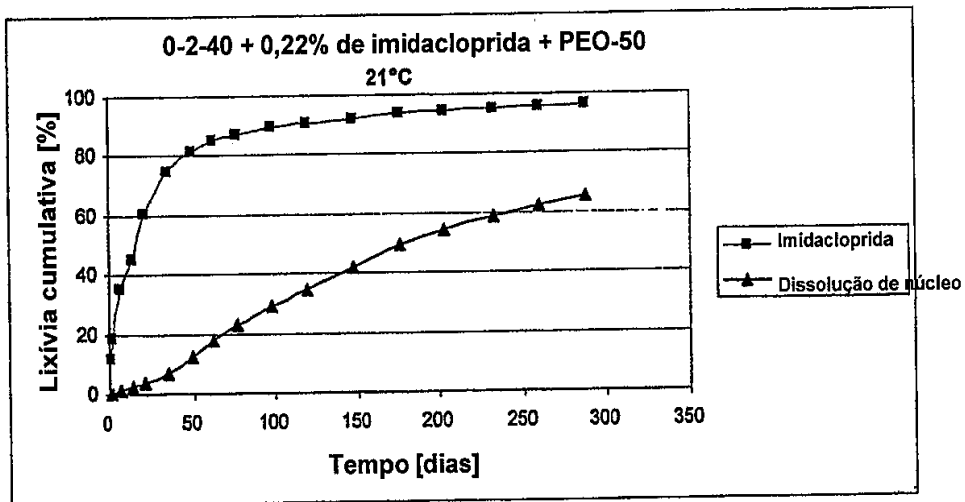


FIGURA 3

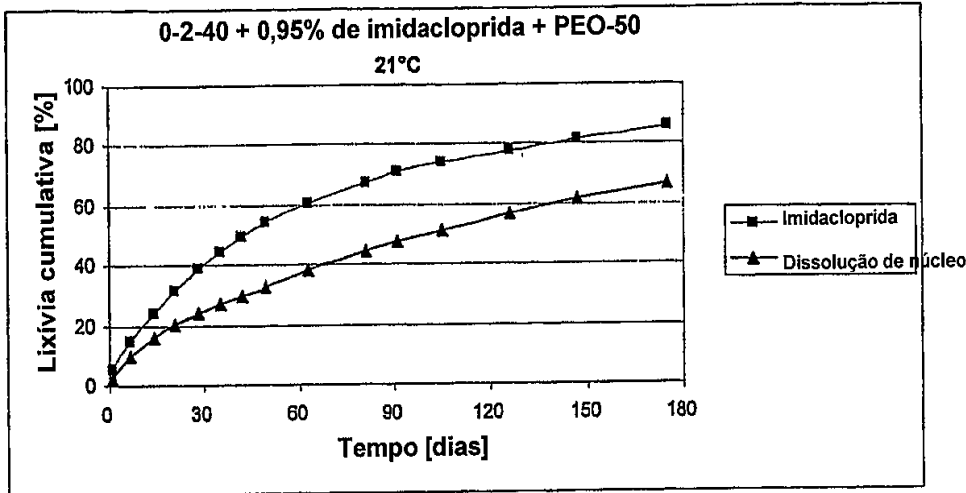


FIGURA 4

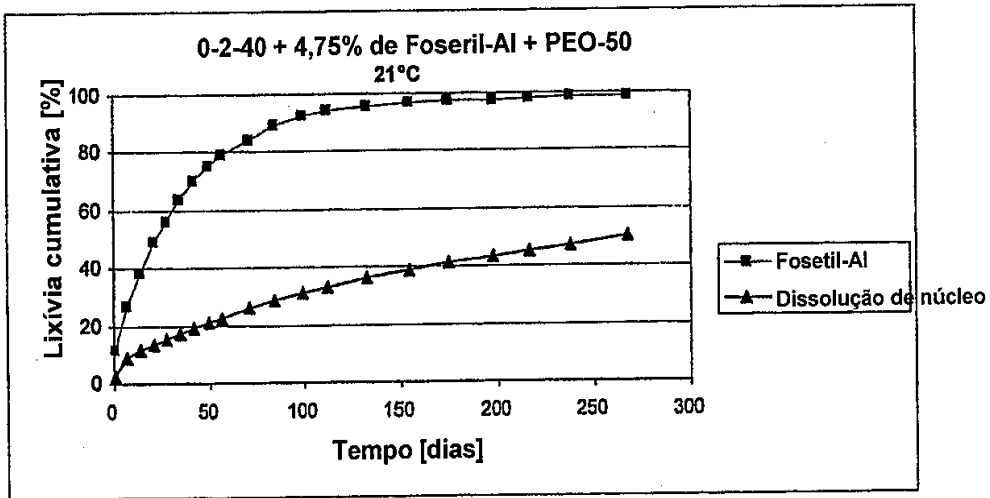
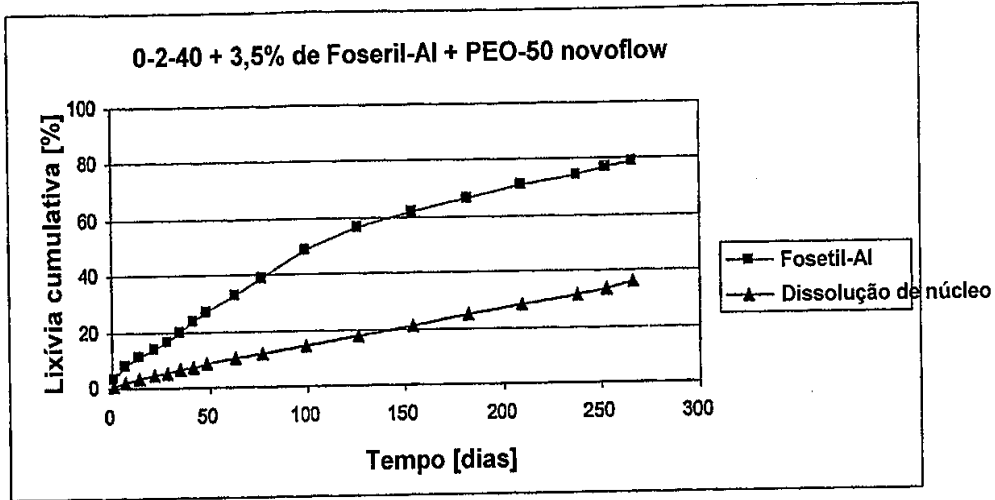


FIGURA 5





RESUMO

“COMPOSIÇÃO AGROQUÍMICA GRANULAR, E, PROCESSO PARA PREPARAR A MESMA”

Uma composição agroquímica granular é descrita incluindo
5 um material núcleo granular possuindo uma porção solúvel em água com uma
primeira camada de revestimento aplicada sobre a superfície do material
núcleo e um segunda camada de revestimento aplicada sobre a superfície da
primeira camada de revestimento. A primeira camada de revestimento inclui
10 uma composição de cera possuindo um ingrediente biologicamente ativo na
mesma e uma segunda camada de revestimento inclui uma composição
polimérica. A composição agroquímica granular exhibe uma taxa de liberação
controlada do ingrediente biologicamente ativo da mesma durante um período
maior do que cerca de 30 dias a partir da data de exposição inicial da
15 composição granular à umidade por meio da qual essencialmente todo o
ingrediente biologicamente ativo incorporado no material de cera da primeira
camada de revestimento é liberado da composição granular antes de a porção
solúvel em água do material núcleo granular ser liberada da composição
granular.