



República Federativa do Brasil
Ministério da Economia
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(11) PI 0911126-3 B1

(22) Data do Depósito: 31/03/2009

(45) Data de Concessão: 04/01/2022



* B R P I 0 9 1 1 2 6 B 1 *

(54) Título: FORMULAÇÃO AQUOSA AGRICOLAMENTE ACEITÁVEL CONTENDO ESPORO DE BACILLUS FIRMUS I-1582, GLICERINA, ESTABILIZANTE E CLOTIANIDINA, MÉTODOS DE PREPARAÇÃO DA MESMA E DE PROTEÇÃO DE UMA PLANTA

(51) Int.Cl.: A01N 25/26.

(30) Prioridade Unionista: 07/04/2008 US 61/123,278.

(73) Titular(es): BASF CORPORATION.

(72) Inventor(es): KEVIN BUGG; JENNIFER RIGGS; CHI-YU ROY CHEN.

(86) Pedido PCT: PCT US2009038861 de 31/03/2009

(87) Publicação PCT: WO 2009/126473 de 15/10/2009

(85) Data do Início da Fase Nacional: 07/10/2010

(57) Resumo: FORMULAÇÃO AQUOSA ESTÁVEL CONTENDO ESPORO. A presente invenção refere-se a formulações químicas aquosas estáveis contendo espora tendo um perfil de viscosidade baixa a média que são proporcionadas. As formulações compreendem pelo menos um espora em uma mistura de água e pelo menos um solvente miscível em água, opcionalmente pelo menos um tensoativo, opcionalmente pelo menos um estabilizante, tal como um sal de metal, opcionalmente pelo menos um biocida, opcionalmente pelo menos um tampão e opcionalmente pelo menos um inseticida ou fungicida químico ou uma mistura dos mesmos. As formulações são particularmente adequadas como um revestimento para semente e pulverização foliar. Métodos de preparo, bem como métodos de tratamento de uma planta também são proporcionados.

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "**FORMULAÇÃO AQUOSA AGRICOLAMENTE ACEITÁVEL CONTENDO ESPORO DE *BACILLUS FIRMUS* I-1582, GLICERINA, ESTABILIZANTE E CLOTIANIDINA, MÉTODOS DE PREPARAÇÃO DA MESMA E DE PROTEÇÃO DE UMA PLANTA**".

ANTECEDENTES DA INVENÇÃO

Campo da Invenção

[001] A presente invenção se refere, de modo geral, a formulações líquidas agrícolas. Mais especificamente, a presente invenção se refere a formulações de esporo aquosas estáveis agricolamente aceitáveis e formulações de combinação química e esporo, seus métodos de preparo, bem como métodos de tratamento de uma planta.

Descrição da Técnica Relacionada

[002] Esporos de origem bacteriana e fúngica têm sido usados comercialmente como bio-inseticidas e bio-fungicidas ou agentes de biocontrole (Biocontrol Agents - BCA). Eles são, tipicamente, usados como parte de um programa de gerenciamento de pestes integrado (Integrated Pest Management - IPM) e a maioria das formulações está na forma em pó ou líquida. Foi provado que mercados tais como pulverizadores de folhagem, por exemplo, pulverizações de Bt (*Bacillus thuringiensis*) e tratamentos para o solo, quando combinados com fertilizante ou como ingredientes de produtos para tratamento de sementes, são úteis em muitos casos. A vantagem de produtos BCA são sua segurança ambiental e para usuários direciona-se a usuários e safras não alvos ou insetos benéficos. Contudo, alguns, se não todos os tipos de produtos BCA diretos sofrem de pobre eficácia ou controle no campo. Uma possível solução para o problema foi combinar o esporo de BCA com agentes de controle químicos, tais como inseticidas ou fungicidas. Outro aspecto difícil da formulação líquida é a estabilidade ou viabilidade dos esporos com o tempo, especialmente em formulações

líquidas aquosas. Uma solução para o problema de estabilidade foi demonstrada em formulações líquidas aquosas de baixa concentração (Patente US Nº 6.471.741). Veja também Patentes US Nºs 5.707.551 e 6.232.270 para concentrados de suspensão não aquosa ou composição agrícola contendo bactérias, respectivamente.

[003] Formulações agricolamente aceitáveis contendo esporos e produtos químicos de vários tipos estão comercialmente disponíveis na forma de pós (isto é, formulações secas). Tais pós incluem pós umedecíveis ou grânulos dispersíveis em água. Formulações secas contendo esporos e produtos químicos têm sido, historicamente, preferidas com relação a formulações líquidas porque formulações secas conferem, inerentemente, um ambiente mais estável para esporos e esporos secos são facilmente combinados com diversos produtos químicos dentro de tais formulações secas. Formulações líquidas, contudo, exibem uma vantagem distinta com relação a formulações secas em termos de facilidade e amplitude de aplicação agrícola. Formulações líquidas também conferem um tratamento de semente mais uniforme.

[004] A Patente U.S. Nº 5.215.747 divulga uma composição de pré-mistura estável ao armazenamento contendo endoesporos de *Bacillus subtilis* e pelo menos um componente de produto químico fungicida. As formulações divulgadas na mesma incluem formulações em pó, granulares e líquidas. As formulações líquidas, contudo, contêm solventes orgânicos, tais como xileno, metanol ou etileno glicol os quais, em alguns casos, podem ser fitotóxicos para o esporo. Como tal, formulações aquosas de esporos e produtos químicos oferecem uma alternativa desejável às formulações líquidas divulgadas na Patente U.S. Nº 5.215.747.

[005] Manutenção de estabilidade ao armazenamento é um desafio único para formulações líquidas aquosas contendo esporos, tais como esporos bacterianos, e produtos químicos, tais como produtos químicos

agricolamente úteis, tais como pesticidas, herbicidas, fungicidas e sementes. Tipicamente, um produto contendo esporo, tal como um pesticida, deve manter uma vida útil de um a dois anos no mínimo. Contudo, um meio aquoso facilita, inerentemente, a germinação prematura dos esporos antes de aplicação. Até o momento, tais problemas de germinação e estabilidade têm sido superados diluindo formulações contendo esporo em água exatamente antes de aplicação (isto é, aplicações de imersão ou curativo), o que representa um custo adicional e eficiência reduzida para o produtor.

[006] Ainda outro desafio associado a formulações aquosas contendo esporo é aquele da viscosidade aumentada da formulação quando de mistura dos esporos e dos produtos químicos. Esporos exibem uma tendência intensificada de proporcionar formulações de alta viscosidade porque os esporos absorvem água inerentemente, resultando em um aumento substancial no volume global de esporos comparado com um esporo em um estado desidratado. Uma formulação com perfil de alta viscosidade impõe desafios de mistura e problemas de aplicação para o fazendeiro ou tratador da semente.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

[007] A presente invenção proporciona uma formulação aquosa estável contendo esporo de baixa a média viscosidade agricolamente aceitável, bem como um esporo. De acordo com a presente invenção, é proporcionada uma formulação aquosa estável agricolamente aceitável compreendendo (i) pelo menos um esporo de preferência presente em uma quantidade de 3 % peso/peso a 80 % peso/peso, (ii) um solvente miscível em água ou uma emulsão aquosa de um agente hidrofóbico, de preferência em uma quantidade de 5 a 90 % peso/peso e (iii) água em uma quantidade suficiente para levar o total para 100% peso/peso. A formulação pode incluir outros componentes tais como, opcionalmente, pelo menos um tensoativo, opcionalmente pelo menos um dispersante,

opcionalmente pelo menos um estabilizante, tal como um metal alcalino ou metal alcalinoterroso ou sal de alumínio, amônio, ferro e/ou zinco, opcionalmente pelo menos um biocida, opcionalmente pelo menos um tampão e opcionalmente pelo menos um produto químico agricolamente útil incluindo, mas não limitado a, um ou mais pesticidas, fungicidas e semelhantes. Pesticidas incluem, mas não estão limitados a, inseticidas.

[008] Métodos de preparo de uma formulação aquosa estável contendo esporo agricolamente aceitável são também proporcionados. Os presentes métodos de preparo utilizam, de preferência, uma suspensão de esporo de alta carga ou pasta (módulo), opcionalmente em combinação com uma formulação química altamente concentrada ou base triturada (módulo) que é separadamente preparada. A formulação de esporo resultante é misturada sob agitação suave, resultando em um perfil de viscosidade razoável para facilidade de aplicação por fazendeiros e tratadores de semente.

[009] Métodos de proteção de uma planta também são proporcionados. As presentes formulações podem ser aplicadas de qualquer maneira desejada, tal como na forma de um revestimento para a semente, tratamento para o solo e/ou diretamente no sulco e/ou como uma pulverização foliar e aplicadas pré-emergência, pós-emergência ou ambos e semelhantes. Em outras palavras, a composição pode ser aplicada à semente, à planta ou ao fruto da planta ou ao solo onde a planta está crescendo ou que se deseja plantar.

[0010] O precedente e outros aspectos da presente invenção são explicados na descrição detalhada apresentada abaixo.

DESCRIÇÃO DETALHADA DE UMA MODALIDADE PREFERIDA

[0011] É um objetivo da presente invenção proporcionar uma formulação aquosa estável agricolamente aceitável compreendendo (a) pelo menos um esporo presente em uma quantidade de 3 % peso/peso a 80 % peso/peso, (b) um solvente miscível em água e/ou

uma emulsão aquosa de um agente hidrofóbico, em uma quantidade de 2 a 90 % peso/peso e (c) balanço de água.

[0012] É um outro objetivo da presente invenção proporcionar tal formulação aquosa estável agricolamente aceitável em que o pelo menos um esporo é selecionado do grupo consistindo em uma espécie bacteriana, uma espécie fúngica e combinações das mesmas.

[0013] É um outro objetivo da presente invenção proporcionar tal formulação aquosa estável agricolamente aceitável em que o esporo de espécie bacteriana é do gênero *Bacillus*.

[0014] É um outro objetivo da presente invenção proporcionar tal formulação aquosa estável agricolamente aceitável em que o esporo de espécie bacteriana é pelo menos um de *Bacillus aizawai*, *Bacillus cereus*, *Bacillus firmus*, *Bacillus kurstaki*, *Bacillus lentimorbus*, *Bacillus licheniformis*, *Bacillus megaterium*, *Bacillus popillae*, *Bacillus pumilus*, *Bacillus sphaericus*, *Bacillus subtilis* e/ou *Bacillus thuringiensis* e é, de preferência, *Bacillus firmus* da cepa CNCM I-1582.

[0015] É um outro objetivo da presente invenção proporcionar tal formulação aquosa estável agricolamente aceitável em que o esporo de espécie fúngica é da Classe de Basidiomicete, Chytridiomicete, Deuteromicete, Hyphochytridiomicete, Oomicete, Plasmodiophoromicete, Sordariomicete, Trichomicete e Zygomycete.

[0016] É um outro objetivo da presente invenção proporcionar tal formulação aquosa estável agricolamente aceitável em que o esporo de espécie fúngica é pelo menos um de *Arthrobotrys superba*, *Arthrobotrys irregular*, *Beauveria bassiana*, *Fusarium spp.*, *Hirsutella rhossiliensis*, *Hirsutella thompsonii*, *Lagenidium giganteum*, *Myrothecium*, *Nomuraea rileyi*, *Paecilomyces lilacinus*, *Trichoderma*, *Vericillium lecanii* e/ou *Verticillium lecanii*.

[0017] É um outro objetivo da presente invenção proporcionar tal formulação aquosa estável agricolamente aceitável em que o pelo me-

nos um solvente miscível em água é um solvente orgânico polar.

[0018] É um outro objetivo da presente invenção proporcionar tal formulação aquosa estável agricolamente aceitável em que o solvente orgânico polar miscível em água compreende 1, 3 butileno glicol, 2-pirrolidona, acetona, acetonitrilo, um álcool alifático, um alquil éster de ácido carboxílico alifático, ciclo-hexanona, di- e triglicóis, álcool de diacetona, dialquil cetona, dietileno glicol, diglima, DMF, DMSO, etanol, acetato de etila, formamida, álcool furfurílico, gama-butirolactona, glicerol, glicofurol, um glicol éter, glicol, hexametileno glicol, isopropanol, metil etil cetona, N-metil pirrolidona, pentametileno glicol, ésteres de ácido fosfórico, polietileno glicol, polietileno glicóis, alcanos polihidroxilados, propanol, carbonato de propileno, propileno glicol, pirrolidina, pirrolidina, sulfolano, tetra-hidrofurano, tetrametileno glicol, tiodiglicol e/ou trietileno glicol e combinações das mesmas.

[0019] É um outro objetivo da presente invenção proporcionar tal formulação aquosa estável agricolamente aceitável em que o pelo menos um agente hidrofóbico é: (a) um destilado naftênico pesado hidrogenado; (b) um óleo vegetal hidrogenado; e/ou (c) um óleo originário de planta incluindo, mas não limitado a, óleo de amêndoa, óleo de canola, óleo de coco, óleo de milho, óleo de semente de algodão, óleo de linhaça, óleo de semente de uva, óleo de jojoba, óleo de linhaça, óleo de mostarda, óleo de oliva, óleo de palma, óleo de amendoim, óleo de colza, óleo de farelo de arroz, óleo de açafrão, óleo de gergelim, óleo de soja, óleo de girassol e óleo de amêndoa e misturas das mesmas.

[0020] É um outro objetivo da presente invenção proporcionar tal formulação aquosa estável agricolamente aceitável ainda compreendendo pelo menos um produto químico, em que o pelo menos um produto químico é pelo menos um selecionado do grupo consistindo em um tensoativo, um dispersante, um auxiliar de suspensão, um estabili-

zante, um biocida, um tampão, um agente para controle de insetos, um pesticida, um fungicida e combinações das mesmas.

[0021] É um outro objetivo da presente invenção proporcionar tal formulação aquosa estável agricolamente aceitável em que, (a) o tensoativo é selecionado do grupo consistindo em um tensoativo não iônico, um tensoativo aniônico e combinações das mesmas; (b) o dispersante é selecionado do grupo consistindo em um polímero iônico solúvel em água, um polímero aniônico solúvel em água e combinações das mesmas, em que (i) o polímero iônico solúvel em água é selecionado do grupo consistindo em dispersante de sulfonato de lignina, poliacrilato ou um sal de sódio do referido poliacrilato ou combinação dos mesmos; e (ii) o polímero não iônico solúvel em água é um homopolímero ou copolímero de vinil pirrolidona ou álcool (poli)vinílico e/ou óxido de (poli)etileno ou misturas das mesmas; (c) o auxiliar de suspensão é selecionado do grupo consistindo em goma xantana, hidroxipropil celulose, etil celulose, homo- e copolímero de vinil pirrolidona, ácido poliacrílico, poliacrilato de sódio, hidroxietil celulose, carbóxi metil celulose, goma guar, amido, guar derivatizado e poliacrilamida, atapulgita, montmorilonita, argilas montmorilonita organicamente modificadas, alumina e/ou sílica precipitada e combinações das mesmas; (d) o estabilizante é pelo menos um composto de sal químico tendo (i) pelo menos um cátion selecionado do grupo consistindo em alumínio, cálcio, cobre, ferro, magnésio, potássio, sódio e zinco e (ii) pelo menos um ânion selecionado do grupo consistindo em acetatos, brometos, carbonatos, cloretos, cloritos, cromatos, citratos, fosfatos condensados, cianatos, di-hidrogenofosfatos, di-hidrogenofosfatos, fluoretos, formiatos, hidrogenocarbonatos, bicarbonatos, hidrogenofosfato, hidrogenofosfitas, hidrogenosulfitos, hidrogenobissulfitos, hipocloritos, hipofosfitas, nitratos, nitritos, ortofosfatos, oxalatos, fosfatos, fosfetos, fosfonatos, pirofosfatos, salicilatos, silicatos, sulfatos, sulfetos, sulfitos, tiocianatos e tiosulfatos, em que o estabilizante é, de preferência, sulfato de sódio,

cloreto de sódio, cloreto de potássio ou sulfato de zinco; (e) o biocida é selecionado do grupo consistindo em 5-cloro-2-metil-3(2H)-isotiazolona (por exemplo, marca comercial Kathon), o-fenilfenol, o-fenilfenato de sódio, cloreto de cis-1-(cloroalil)-3,5,7-triaza-1-azônia adamantano, 7-etil biciclo-oxazolidina, 2,2-dibromo-3-nitrilopropionamida, bronopol, glutaraldeído, hidróxido de cobre, cresol, diclorofen, dipiritiona, dodidina, fenaminosulf, formaldeído, hidrargafen, 8-hidroxiquinolina sulfato, casugamicina, nitrapirina, octilinona, ácido oxolínico, oxitetraciclina, probenazola, estreptomicina, tecloftalam, timerosal, cloreto de amônio poliquaternário, cloreto de alquilbenzil dimetil amônio, 2-metil-4-isotiazolona, 2-etil-4-isotiazolin-3-ona, 2-propil-4-isotiazolin-3-ona, 2-butil-4-isotiazolin-3-ona, 2-amil-4-isotiazolin-3-ona, 5-cloro-2-metil-4-isotiazolin-3-ona, 5-bromo-2-metil-4-isotiazolin-3-ona, 5-iodo-2-metil-4-isotiazolin-3-ona, 5-cloro-2-butil-4-isotiazolin-3-ona, 5-bromo-2-etil-4-isotiazolin-3-ona, 5-iodo-2-amil-4-isotiazolin-3-ona, 2-n-octil-4-isotiazolin-3-ona e 4,5-dicloro-2-n-octil-4-isotiazolin-3-ona, 1,2-benzisotiazolin-3-ona e combinações das mesmas;

(f) o tampão é selecionado do grupo consistindo em ácido cítrico, ácido ascórbico, ácido clorídrico, ácido sulfúrico e combinações das mesmas;

(g) o agente para controle de insetos é selecionado do grupo consistindo em 1-(6-cloro-3-piridilmetil)-N-nitroimidazolidin-2-ilidenoamina (imidacloprid), 3-(6-cloro-3-piridilmetil)-1,3-tiazolidin-2-ilidenocianamida (tiacloprid), 1-(2-cloro-1,3-tiazol-5-ilmetil)-3-metil-2-nitroguanidina (clotianidina), nitempirano, N^1 -[(6-cloro-3-piridil)metil]- N^2 -ciano- N^1 -metilacetamidina (acetamiprid), 3-(2-cloro-1,3-tiazol-5-ilmetil)-5-metil-1,3,5-oxadiazinan-4-ilideno(nitro)amina (tiamectoxam), 1-metil-2-nitro-3-(tetra-hidro-3-furilmetil)guanidina (dinotefurano) e carbamatos incluindo, mas não limitado a, aldicarb, carbarila, carbofurano e tiodicarb e combinações dos mesmos;

(h) o fungicida é selecionado do grupo consistindo em acibenzolar-S-metila, azoxistrobina, benalaxil, benalaxil-M, benomila, bentiavalicarb-isopropila, bitertanol, blastidina-S, boscalid, bromu-

conazol, captafol, captano, carbendazim, carboxina, carpropamida, clorotalonil, composições fungicidas baseadas em cobre, derivados de cobre, tais como hidróxido de cobre e oxiclreto de cobre, ciazofamida, cylvufenamid, cimoxanil, ciproconazol, cyprodinil, dichloran, diclocymet, diethofencarb, difenoconazola, diflumetorim, dimethomorph, diniconazola, discostrobin, dodemorph, dodina, edifenphos, epoxiconazol, ethaboxam, ethirimol, famoxadona, fenamidona, fenarimol, fenbuconazol, fenexamida, fencpiclonil, fenpropidina, fenpropimorph, ferinzone, fluazinam, fludioxonil, flumetover, fluopicolida, fluoxastrobin, fluquinconazole, flusilazole, flusulfamida, flutolanil, flutriafol, folpel, fosetyl-Al, furalaxil, furametpyr, guazatina, hexaconazole, hymexazol, imazalil, ipconazole, iprobenphos, iprodione, iprovalicarb, isoprotiolano, casugamicina, cresoxim-metila, mancozeb, mandipropamid, maneb, mefenoxam, mepanipyrim, metalaxil e suas formas enantioméricas, tais como metalaxil-M, metconazol, metiram-zinco, metominostrobin, oxadixil, metrafenona, orisastrobin, pefurazoato, penconazole, pencycuron, pentiopyrad, ftalida, picoxistrobin, probenazole, prochloraz, procimidona, propamocarb, propiconazole, proquinazid, protioconazole, piraclostrobin, pyrimetanil, piroquilon, quinoxifeno, siltiofam, simeconazole, espiroxamina, tebuconazole, tetraconazole, tiabendazole, tifluzamida, tiofanato, tiofanato-metila, thiram, tolyfluanid, triadimefon, triadimenol, tricyclazole, tridemorph, trifloxistrobin, triticonazole, derivados de valinamida tais como, por exemplo, iprovalicarb, vinclozolina, zineb, zoxamida e combinações dos mesmos.

[0022] É um outro objetivo da presente invenção proporcionar tal formulação aquosa estável agricolamente aceitável em que em que o produto químico é selecionado de um ou mais do grupo consistindo em: (a) um tensoativo compreendendo de 0,2% peso/peso a 50% peso/peso de pelo menos um tensoativo aniônico e/ou de 0,1% peso/peso a 25% peso/peso de pelo menos um tensoativo aniônico e combinações das mesmas; (b) de 0,1% peso/peso a 37% peso/peso

do referido dispersante; (c) de 0,5% peso/peso a 25% peso/peso do referido auxiliar de suspensão; (d) de 0,5% peso/peso a 30% peso/peso do referido estabilizante; (e) de 0,1% peso/peso a 12% peso/peso do referido biocida; (f) de 0,1% peso/peso a 3% peso/peso do referido tampão; (g) de 1% peso/peso a 99% peso/peso do referido agente para controle de insetos; (h) de 1% peso/peso a 60% peso/peso do referido fungicida; e (i) água em uma quantidade suficiente para compor 100% peso/peso.

[0023] É um outro objetivo da presente invenção proporcionar tal formulação aquosa estável agricolamente aceitável que exibe uma viscosidade entre 150 a 3500 cps por meio de viscometria de Brookfield e um pH de cerca de 2,5 a 9,5.

[0024] A presente invenção é também dirigida ao fornecimento de um método de proteção de uma planta compreendendo: (a) fornecimento de uma formulação aquosa, a formulação compreendendo pelo menos um esporo em uma quantidade de 3% peso/peso a 80% peso/peso; pelo menos um solvente miscível em água e/ou uma emulsão aquosa de um agente hidrofóbico em uma quantidade de 5 % peso/peso a 50% peso/peso, de 1% peso/peso a 60 % peso/peso de um agente para controle de insetos, pesticida e/ou fungicida, opcionalmente, de 0,2% peso/peso a 20% peso/peso de pelo menos um tensoativo aniônico; opcionalmente, de 0,1% peso/peso a 10% peso/peso de pelo menos um tensoativo aniônico ou agente de umedecimento; opcionalmente, 0,1% peso/peso a 20% peso/peso de pelo menos um dispersante polimérico; opcionalmente, de 0,5% peso/peso a 20% peso/peso de pelo menos um estabilizante de metal alcalino ou alcalino terroso ou sal de alumínio, amônio, zinco e/ou ferro; opcionalmente, de 0,5% peso/peso a 10% peso/peso de pelo menos um auxiliar de suspensão; opcionalmente, de 0,1% peso/peso a 10% peso/peso de pelo menos um biocida; opcionalmente, de 5% peso/peso a 30% peso/peso de pe-

lo menos um adjuvante; opcionalmente, pelo menos um tampão; e água em uma quantidade suficiente para levar o total para 100% peso/peso; e (b) aplicação da formulação à planta em uma quantidade eficaz.

[0025] É também um objetivo da presente invenção proporcionar um método de proteção de uma planta, em que a referida planta é selecionada do grupo consistindo em plantas geneticamente modificadas, plantas não geneticamente modificadas e combinações das mesmas e em que a referida composição é aplicada à folhagem da planta, à semente e/ou fruto da planta, em ou em torno da raiz da planta e combinações dos mesmos.

[0026] É também um objetivo da presente invenção proporcionar um método de proteção de uma planta, em que a semente é selecionada do grupo consistindo em milho, algodão, soja, trigo, cevada, arroz, colza, beterraba sacarínica, tomate, feijão, cenoura e tabaco.

[0027] É também um objetivo da presente invenção proporcionar um método de preparo de uma formulação aquosa estável agricolamente aceitável compreendendo as etapas de preparo de um módulo de suspensão aquosa de esporo compreendendo pelo menos um esporo, mas o qual não contém um inseticida, pesticida ou fungicida; e preparo de um módulo de suspensão aquosa de produto químico contendo o referido produto químico, mas que não contém pelo menos um esporo; e combinação do módulo de esporo e do módulo de produto químico para formar uma formulação aquosa estável.

[0028] É um objetivo da presente invenção proporcionar um tal método em que (a) o esporo é uma espécie bacteriana ou fúngica, em que (i) no caso de um esporo bacteriano, ele é do gênero *Bacillus* e é pelo menos um de *Bacillus aizawai*, *Bacillus cereus*, *Bacillus firmus*, *Bacillus kurstaki*, *Bacillus lentimorbus*, *Bacillus licheniformis*, *Bacillus megaterium*, *Bacillus popillae*, *Bacillus pumilus*, *Bacillus sphaericus*,

Bacillus subtilis e/ou *Bacillus thuringiensis* e (ii) no caso de um esporo fúngico, ele é da Classe de Basidiomicete, Chytridiomicete, Deuteromicete, Hyphochytridiomicete, Oomicete, Plasmodiophoromicete, Sordariomicete, Trichomicete e Zygomycete e é pelo menos um de *Arthrobotrys superba*, *Arthrobotrys irregular*, *Beauveria bassiana*, *Fusarium spp.*, *Hirsutella rhossiliensis*, *Hirsutella thompsonii*, *Lagenidium giganteum*, *Myrothecium*, *Nomuraea rileyi*, *Paecilomyces lilacinus*, *Trichoderma*, *Vericillium lecanii* e/ou *Verticillium lecanii*, (b) o módulo químico exibe uma carga química de um ingrediente ativo selecionado do grupo consistindo em um pesticida, um fungicida, um inseticida e combinações dos mesmos de 100 g/L a 750 g/L e um tamanho médio gravimétrico de partícula de 50% de 2 a 25 microns através do método de dispersão de luz a laser; (c) o módulo de esporo tem uma carga de pelo menos 20 g/L; e (d) a formulação aquosa estável exibe uma viscosidade de Brookfield de 150 a 3500 cps e um pH de 2,5 a 9,5.

[0029] Em termos de estabilidade com relação à presente invenção, existem pelo menos três formas de estabilidade desejada. Uma é estabilidade física, significando que uma formulação permanece homogênea com o tempo e, se qualquer separação ocorre, as partículas são facilmente resuspensas, por exemplo, mediante agitação, agitando ou semelhante. A segunda é estabilidade química, onde o componente químico, isto é, o ingrediente agricolamente ativo, permanece ativo com o tempo e não se decompõe, degrada ou perde de outro modo sua atividade. E, finalmente, a última estabilidade desejada com relação à presente invenção é a viabilidade dos componentes biológicos, por exemplo, que os esporos de origem bacteriana ou fúngica mantenham sua viabilidade com o tempo.

[0030] Uma formulação da presente invenção inclui, de preferência, pelo menos um esporo. Um "esporo" é considerado pela presente invenção como se referindo a pelo menos uma unidade reprodutiva dormente

(na aplicação), mas viável de uma espécie bacteriana ou fúngica. De preferência, o pelo menos um esporo, uma vez germinado, conferirá à planta um benefício agrícola comprovado e conhecido.

[0031] Exemplos de esporos fúngicos ou conídios que são inseticidas ou nematocidas ou fúngicos incluem, mas não estão limitados a, as seguintes classes: *Basidiomycete*, *Chytridiomycete*, *Deuteromycete*, *Hyphochytridiomycete*, *Oomycete*, *Plasmodiophoromycete*, *Sordariomycete*, *Trichomycete* e *Zygomycete*, especificamente os seguintes fungos: *Arthrobotrys superba*, *Arthrobotrys irregular*, *Beauveria bassiana*, *Erynia neoaphidis*, *Fusarium spp.*, *Hirsutella rhossiliensis*, *Hirsutella thompsonii*, *Lagenidium giganteum*, *Metarhizium anisopliae*, *Myrothecium*, *Neozygites freisenii* (Nowakowski), *Nomuraea rileyi*, *Paecilomyces lilacinus*, *Pseudomonas chloroaphis*, *Pseudomonas spp.*, *Pseudozyma flocculosa*, *Trichoderma* e *Verticillium lecanii*, mais aqueles fungos endoparasíticos descritos no livro “Nematology Advances and Perspectives, Vol. 2 (2004)”, o qual é incorporado aqui por referência em sua parte relevante. Também incluído é o gênero fúngico “*Esteya vermicola*”, conforme descrito na Patente US Nº 6.168.947 (incorporada por referência), bem como o “*Arkansas Fungus 18*”, conforme descrito na Patente US Nº 5.019.389 (incorporada aqui por referência).

[0032] Exemplos de esporos bacterianos incluem, mas não estão limitados a *Bacillus agri*, *Bacillus aizawai*, *Bacillus albolactis*, *Bacillus amyloliquefaciens*, *Bacillus cereus*, *Bacillus circulans*, *Bacillus coagulans*, *Bacillus endoparasiticus*, *Bacillus endorhythmos*, *Bacillus firmus*, *Bacillus kurstaki*, *Bacillus lacticola*, *Bacillus lactimorbus*, *Bacillus lactis*, *Bacillus laterosporus*, *Bacillus lentimorbus*, *Bacillus licheniformis*, *Bacillus macerans*, *Bacillus megaterium*, *Bacillus medusa*, *Bacillus metiens*, *Bacillus natto*, *Bacillus nigrificans*, *Bacillus popillae*, *Bacillus pumiliss*, *Bacillus pumilus*, *Bacillus siamensis*, *Bacillus sphaericus*, *Bacillus spp.*, *Bacillus subtilis*, *Bacillus thuringiensis*, *Bacillus uniflagellatus*,

mais aqueles listados na categoria do gênero *Bacillus* no “Todar’s Online Textbook of Bacteriology, (2009)”, o qual é incorporado aqui por referência em sua parte relevante. Também incluídos são *Photorhabdus luminescens*, *Xenorhabdus nematophilus*, *Pantoea agglomerans* e aqueles antagonistas bacterianos nematocidas listados em “Nematology Advances and Perspectives, Vol. 2 (2004)”. Um esporo preferido da presente invenção é *Bacillus firmus* da cepa CNCM I-1582.

[0033] Em uma modalidade da presente invenção, esporos germinados exibem a capacidade de proporcionar uma proteção à planta contra fungos patogênicos e espécies de nematoides. Em uma modalidade particularmente preferida, esses esporos são do gênero *Bacillus* e, além dos benefícios agrícolas que eles proporcionam, eles têm a capacidade de colonizar o sistema de raiz da planta na qual eles são aplicados. A quantidade de esporos empregada é, de preferência, cerca de 3 % peso/peso a cerca de 80 % peso/peso da formulação toda. Mais preferivelmente, o pelo menos um esporo está presente em uma quantidade de cerca de 4% a 80% peso/peso, mais preferivelmente 5% peso/peso a cerca de 75% peso/peso e, em algumas modalidades, de cerca de 10% peso/peso a cerca de 60% peso/peso ou mesmo 10%-55% peso/peso.

[0034] Em uma modalidade, o esporo é mecanicamente disperso e emulsificado em um meio aquoso com o auxílio de pelo menos um dispersante. O dispersante, em combinação com pelo menos um tensoativo (descrito abaixo), estabiliza a formulação aquosa resultante diminuindo a tensão de superfície e impedindo aglomeração das partículas de esporo.

[0035] O dispersante pode ser iônico ou não iônico e de estrutura polimérica. Particularmente preferidos são polímeros iônicos solúveis em água os quais incluem dispersantes baseados em lignina, tais como sulfonatos de lignina, os quais são polímeros solúveis em água que trazem carga iônica ao longo da cadeia da parte principal, incluindo íons de amônio, sódio, cálcio e magnésio.

[0036] Geralmente, um ou mais dos seguintes tipos de dispersantes baseados em lignina podem ser usados: sal de monocálcio de ácidos aril alquil sulfônicos polimerizados (sal de cálcio de lignossulfonato); sal de sódio de polímero de lignina de Kraft opcionalmente misturado com um sulfito de lignina modificado; lignossulfonatos de amônio; lignina, álcali e produto de reação com bissulfito de sódio e formaldeído. Sais de lignossulfonato de metal podem ser preparados a partir do líquido residual de polpamento de sulfito os quais são, então, adicionalmente oxidados ou dessulfonados.

[0037] Sais de lignossulfonato de metal das formulações da presente invenção podem ser usados em uma quantidade eficaz para proporcionar adsorção do sal de lignossulfonato de metal sobre as superfícies de determinadas partículas de esporo ou glóbulos a fim de conferir uma carga negativa à partícula ou glóbulo. As repulsões eletrostáticas resultantes entre partículas ou glóbulos, então, impedem floculação e agregação pesadas.

[0038] A porção de ânion de lignossulfonato do sal de lignossulfonato de metal é, geralmente, um produto da sulfonação de lignina. O ânion pode compreender moléculas poliméricas com um peso molecular gravimétrico médio de 2000 a 100000 g/mol (Dáltons). Uma faixa de peso molecular preferida está entre 1000 e 80.000, mais preferivelmente de 2000 a 60000, com uma proporção de carbono para enxofre entre 9:1 a 55:1. Uma faixa de peso molecular preferida é de 20000 a 30000 e um peso molecular numérico médio de cerca de 1000 a cerca de 10000 g/mol. Mais preferivelmente, o peso molecular do sal de lignossulfonato de metal é de 2000 g/mol a cerca de 8000 g/mol. Exemplos de sais de ácido lignossulfônico aceitáveis incluem o dispersante de lignossulfonato de sódio Borresperse[®] NA, o dispersante de lignossulfonato de cálcio Borresperse[®] CA, o dispersante de lignossulfonato de sódio Ultrazine[®] NA e o dispersante de lignossulfonato de cálcio Ultrazine[®] CA. Todos

esses dispersantes estão disponíveis da Borregaard® Lignotech Company (Internet: <http://www.lignotech.com>) na Caixa Postal 162 da Borregaard NO-1701 Sarpsborg, Noruega.

[0039] Outros polímeros aniônicos ou polieletrólitos e suas misturas que podem ser úteis na presente invenção incluem ácido (poli)lático, sal de sódio; ácido (poli)estireno sulfônico, sal de sódio; ácido (poli)2-acrilamido-2-metil propano sulfônico, sal de sódio; poliacrilamida hidrolisada, sal de sódio, a qual é similar ao copolímero de acrilamida e ácido acrílico, sal de sódio. Polímeros catiônicos úteis podem incluir poliaminas quaternárias, polietilenoimina e (poli)4-vinilpiridina. Polímeros não iônicos solúveis em água e suas misturas úteis como dispersante na presente invenção incluem poliacrilamida, ácido (poli)acrílico, ácido (poli)metacrílico, óxido de (poli)etileno, (poli)lauril metacrilato, (poli)N-vinil pirrolidona e álcool (poli)vinílico. Pode ser possível que polímeros iônicos e não iônicos solúveis em água sejam usados juntos para uma ação dispersante sinérgica.

[0040] Quando utilizado, o pelo menos um dispersante está presente em uma quantidade de cerca de 0,1 % peso/peso a 40% peso/peso, de preferência 0,1% peso/peso a cerca de 20% peso/peso e, ainda mais preferivelmente, 0,1% peso/peso a 15% peso/peso da formulação toda. Ainda mais preferivelmente, o pelo menos um dispersante está presente em uma quantidade de cerca de 0,5% peso/peso a cerca de 15% peso/peso e, ainda mais preferivelmente, cerca de 1% peso/peso a cerca de 10% peso/peso.

[0041] Em uma modalidade, a formulação compreende, opcionalmente, pelo menos um tensoativo. O pelo menos um tensoativo pode ser um emulsificante, um agente de dispersão ou um agente de umedecimento, do tipo iônico ou não iônico ou uma mistura desses tensoativos. O tensoativo aniônico ou não iônico é usado em uma quantidade eficaz para minimizar espumação da composição quando de mistura

física ou diluição em água. Informação a respeito de tensoativos pode ser obtida, por exemplo, de “McCutcheon’s Emulsifiers & Detergents”, McCutcheon Division, McCutcheon Publishing Co., 175 Rock Road, Glen Rock, NJ 07452.

[0042] Uma descrição geral de tensoativos que poderia ser usada na presente invenção inclui tensoativos não iônicos, tais como etoxilatos de C₈ a C₁₈ álcool, etoxilatos com cadeia linear e ramificada com 2 a 22 (de preferência 2 a 10) unidades EO e com uma faixa de HLB de cerca de 4 a 16 (de preferência 2 a 12); etoxilatos de alquil fenol, mono- e di-nonil e octil fenol com 2 a 150 (de preferência 2 a 40) unidades EO, faixa de HLB de cerca de 4 a 19 (de preferência 4 a 12); alcoxilatos de amina graxa, por exemplo, alcoxilatos de sebo, oleíla, estearila e cocoamina com 2 a 50 (de preferência 2 a 20) unidades EO e faixa de HLB de cerca de 4 a 18 (de preferência 4 a 12); alcanolamidas; alcoxilatos de triglicerídeo, tais como etoxilatos de óleo de mamona, colza e soja com 5 a 54 (de preferência 5 a 20) unidades EO e faixa de HLB de cerca de 4 a 15 (de preferência 4 a 12); etoxilatos de sorbitano éster com 20 a 30 unidades EO, faixa de HLB de cerca de 10 a 16 (de preferência 10 a 12); copolímeros de óxido de etileno/óxido de propileno, incluindo óleo de colza alcoxlado com cadeias de óxido de etileno e óxido de propileno; e com uma faixa de HLB de cerca de 1 a 18 (de preferência 1 a 18); alquil poliglicosídeos; etoxilatos de ácido graxo; polietileno glicóis de ácido graxo; etoxilatos de álcool graxo; etoxilatos de di- e triestirilfenol; glicerol ésteres; e etoxilatos de poliol ésteres.

[0043] Outros tensoativos que podem ser utilizados incluem, por exemplo, sais de ácido fenol-sulfônico ou naftaleno-sulfônico, policondensados de óxido de etileno com álcoois graxos ou ácidos graxos ou ésteres graxos ou aminas graxas, fenóis substituídos (em particular alquilfenóis ou arilfenóis), éster-sais de ácido sulfo-succínico, derivados de taurina (em particular alquil tauratos), ésteres fosfóricos de álcoois ou de

policondensados de óxido de etileno com fenóis, ésteres de ácido graxo com polióis ou derivados funcionais de sulfato, sulfonato ou fosfato dos compostos descritos acima.

[0044] Tensoativos aniônicos que podem ser usados nas formulações da presente invenção incluem sulfonatos, éter sulfonatos de álcool graxo, sulfonatos de ácido graxo; sulfonatos, alquilbenzeno sulfonatos, alquil naftaleno sulfonatos, alquilaril sulfonatos, olefina sulfonatos, etoxilato de alquilfenol sulfonatos; fosfatos, tais como fosfatos de etoxilato de álcool graxo, fosfatos de etoxilato de alquilfenol tendo 4 a 12 unidades EO; alquil sulfo-succinatos; carboxilatos, etoxilatos de alquilfenol carboxilatos. Em uma modalidade de suspoemulsão (SE) da formulação da invenção, tensoativos aniônicos ou iônicos ou misturas dos mesmos podem ser usados para dispersar qualquer fase líquida hidrofóbica que possa estar presente. Tipicamente, uma mistura de tensoativos não iônicos e aniônicos, bem como polímeros não iônicos solúveis em óleo, podem ser usados para dispersar qualquer fase oleosa.

[0045] Tensoativos aniônicos solúveis em óleo adequados incluem sais de n- e iso-C₁₂-alquilbenzeno sulfonato de cálcio e outros sais de alquilbenzeno sulfonato solúveis em óleo. Tensoativos não iônicos solúveis adequados incluem etoxilatos de nonilfenol (HLB de cerca de 2 a 12), etoxilatos de octilfenol (HLB de cerca de 2 a 12), etoxilatos de tributilfenol (HLB de cerca de 2 a 12), alcoxilatos (EO/PO) (HLB de cerca de 2 a 12), etoxilatos de triestirilfenol (HLB de cerca de 2 a 12), etoxilatos de álcool graxo (tais como poliglicol éter de C₉-C₁₁, C₁₂-C₁₄ álcool graxo, poliglicol éter de C₁₁, C₁₂-C₁₅, C₁₄-C₁₆ e C₁₆-C₁₈ oxo álcool graxo e poliglicol éter de álcool oleílico, HLB de cerca de 2 a 12), etoxilatos de álcool esterárico, poliglicol éter de álcool isotridecílico (HLB de cerca de 2 a 12), etoxilatos de álcool oleil cetílico, etoxilatos de álcool isodecílico e tridecílico, etoxilatos de sorbitano, etoxilatos de mono-oleato de sorbitano, etoxilatos de trioleato de sorbitano, etoxilatos de triestearato de sorbitano, etoxilatos de

xilatos de monolaurato de sorbitano, etoxilatos de oleato de sorbitol, etoxilatos de amina graxa (etoxilatos de coco amina e sebo amina e estearil amina) e etoxilato de oleato de glicerol.

[0046] Em uma modalidade preferida, o tensoativo é um copolímero enxertado de polimetil metacrilato-polietileno glicol o qual estabiliza a formulação aquosa e auxilia na moderação de viscosidade da formulação. Qualquer copolímero enxertado de polimetil metacrilato-polietileno glicol pode ser usado, contudo, o copolímero tem, de preferência, um peso molecular de 20.000 a 30.000. Particularmente preferido é o copolímero enxertado de polimetil metacrilato-polietileno glicol comercializado como Atlox® 4913 disponível da ICI Specialties de Everberg, Bélgica, o qual contém aproximadamente um terço de copolímero iônico enxertado de polimetil metacrilato-óxido de polietileno, um terço de água e um terço de propileno glicol.

[0047] Quando utilizado, o tensoativo (ou tensoativos se um ou mais de um são usados) está presente na formulação em uma quantidade de cerca de 0,2% peso/peso a cerca de 20% peso/peso. Mais preferivelmente, o tensoativo está presente em uma quantidade de cerca de 0,5% peso/peso a cerca de 10% peso/peso e, ainda mais preferivelmente, de cerca de 1% peso/peso a cerca de 8% peso/peso. De preferência, tensoativos não iônicos, quando utilizados, estão presentes na faixa de 0,2% peso/peso a 50% peso/peso, mais preferivelmente 0,2% peso/peso a 20% peso/peso e, ainda mais preferivelmente, 5% a 10% peso/peso. De preferência, tensoativos aniônicos, quando utilizados, estão presentes na faixa de 0,1% peso/peso a 25% peso/peso, mais preferivelmente 0,1% peso/peso a 10% peso/peso e, ainda mais preferivelmente, 0,5% peso/peso a 8% peso/peso.

[0048] Adjuvantes adequados podem ser adicionados às formulações da invenção para modificar adicionalmente o desempenho da formulação. Adjuvantes são produtos químicos adicionados (frequen-

temente ao tanque de pulverização) e são usados para intensificar ou modificar as propriedades físicas de uma aplicação de pulverização líquida para aprimorar seu desempenho, tal como dispersão, cobertura de folhagem, redução de drenagem de pulverização, incompatibilidade, redução de espumação, evaporação, volatilização, aderência, penetração, tensão de superfície, agentes de tamponamento, fertilizantes e outros.

[0049] Tipos de adjuvante incluem tensoativos não iônicos/aniônicos, organossilicones, concentrados oleosos vegetais, óleos de semente, óleos de semente metilados, fosfolipídios, alquil polissacarídeos, dióis, condicionadores de água, agentes de aderência ou extensores, látex, penetrantes de planta, agentes para redução de drenagem, agentes de depósito e outros. Exemplos incluem, mas não estão limitados a, as listas de produtos químicos que pode ser encontrada em Crop Protection Handbook, MeisterPro, 2006; o qual é incorporado aqui por referência.

[0050] Quando utilizados, adjuvantes estão presentes na faixa de 5% peso/peso a 30% peso/peso.

[0051] Em uma modalidade, as formulações da invenção incluem pelo menos um componente biocida. Qualquer biocida pode ser adicionado, o qual exibe um amplo espectro de atividade contra bactérias, fungos e levedos. Biocidas preferidos incluem aqueles que são não voláteis, estáveis em temperaturas elevadas e exibem baixa toxicidade para mamíferos e são biodegradáveis em sistemas efluentes.

[0052] Biocidas adequados incluem pelo menos um de 5-cloro-2-metil-3(2H)-isotiazolona (por exemplo, marca comercial Kathon), o-fenilfenol, o-fenilfenato de sódio, cloreto de cis-1-(cloroalil)-3,5,7-triaza-1-azônia adamantano, 7-etil biciclo-oxazolidina, 2,2-dibromo-3-nitrilopropionamida, bronopol, glutaraldeído, hidróxido de cobre, cresol, diclorofen, dipiritiona, dodidina, fenaminosulf, formaldeído, hydrarga-

fen, 8-hidroxiquinolina sulfato, casugamicina, nitrapirina, octilina, ácido oxolínico, oxitetraclina, probenazol, estreptomicina, tecloftalam, timerosal, cloreto de amônio poliquaternário, cloreto de alquilbenzil dimetil amônio, 2-metil-4-isotiazolona, 2-etil-4-isotiazolin-3-ona, 2-propil-4-isotiazolin-3-ona, 2-butil-4-isotiazolin-3-ona, 2-amil-4-isotiazolin-3-ona, 5-cloro-2-metil-4-isotiazolin-3-ona, 5-bromo-2-metil-4-isotiazolin-3-ona, 5-iodo-2-metil-4-isotiazolin-3-ona, 5-cloro-2-butil-4-isotiazolin-3-ona, 5-bromo-2-etil-4-isotiazolin-3-ona, 5-iodo-2-amil-4-isotiazolin-3-ona, 2-n-octil-4-isotiazolin-3-ona ou 4,5-dicloro-2-n-octil-4-isotiazolin-3-ona. Particularmente preferido é 1,2-benzisotiazolin-3-ona compreendendo o biocida comercializado como Proxel® GXL disponível da Arch Chemicals Incorporated of Smyrna, Georgia.

[0053] Quando utilizado, o biocida está presente na formulação em uma quantidade de cerca de 0,1% peso/peso a cerca de 12% peso/peso, de preferência 0,1% peso/peso a cerca de 10% peso/peso. Mais preferivelmente, o biocida é presente em uma quantidade de cerca de 0,1% peso/peso a cerca de 5% peso/peso, mais preferivelmente 0,2% peso/peso a cerca de 5% peso/peso. Ele também pode estar presente na faixa de cerca de 0,1% peso/peso a cerca de 4% peso/peso e, ainda mais preferivelmente, de cerca de 0,3% peso/peso a cerca de 3% peso/peso.

[0054] Em uma modalidade, as formulações de acordo com a presente invenção incluem pelo menos um agente para controle de inseto. Conforme usado aqui, o termo "agente para controle de inseto" se refere, de modo amplo, a compostos ou composições que são usadas como acaricidas, inseticidas, sinergistas de inseticida, ixodicidas, nematocidas e moluscocidas. Classes químicas de inseticidas incluem 2-dimetilaminopropano-1,3-ditiol, análogos de 2-dimetilaminopropano-1,3-ditiol, amidinas, arilpirróis, avermectina, benzoilureias, carbamatos, carbamoil-triazolas, ciclodienos, diacilhidrazinas, dinitrofenóis, fiprola,

METI, neonicotinoides, piretroides sem éster, organocloros, organofosfatos, oxadiazinas, oximas, carbamatos, piretroides e espinosinas. Inseticidas adequados incluem 1,1-bis(4-clorofenil)-2-etoxietanol, 1,1-dicloro-1-nitroetano, 1,1-dicloro-2,2-bis(4-etilfenil)etano, 1,2-dicloropropano com 1,3-dicloropropeno, 1-bromo-2-cloroetano, dimetilcarbamato de 2-(1,3-ditiolan-2-il)fenila, tiocianato de 2-(2-butoxi)etila, metilcarbamato de 2-(4,5-dimetil-1,3-dioxolan-2-il)fenila, 2-(4-cloro-3,5-xililoxi)etanol, 2,2,2-tricloro-1-(3,4-diclorofenil)acetato de etila, 2,2-diclorovinil 2-etil-sulfiniletil metil fosfato, 2,4-diclorofenil benzeno-sulfonato, 2-clorovinil dietil fosfato, 2-isovalerilindan-1,3-diona, metilcarbamato de 2-metil(prop-2-inil)aminofenila, laurato de 2-tiocianatoetila, 3-bromo-1-cloroprop-1-eno, dimetilcarbamato de 3-metil-1-fenilpirazol-5-ila, 4-clorofenil fenil sulfona, metilcarbamato de 4-metil-(prop-2-inil)amino-3,5-xilila, 4-metilnonan-5-ol com 4-metilnonan-5-ona, dimetilcarbamato de 5,5-dimetil-3-oxociclo-hex-1-enila, 6-metilhept-2-en-4-ol, abamectina, acetato de acequinocila, acrinatrina, alanycarb, aldicarb, aldoxycarb, aldrina, aletrina [(1R)-isômeros], allyxycarb, alfa-cipermetrina, amidition, amidotioato, aminocarb, amiton; oxalato de hidrogênio de amiton, amitraz, anabasina, aramita, athidation, azadiraquitina, azamethiphos, azinphos-etila, azinphos-metila, azociclotina, azotoato, polissulfeto de bário, Bayer 22/190, Bayer 22408, bendiocarb, benfuracarb, bensultap, benzoximato, beta-ciflutrina, beta-cipermetrina, bifenazato, bifentrina, binapacrila, biopermetrina, bis(2-cloroetil) éter, bistrifluron, bromfenvinfos, bromocyclen, bromophos, bromophos-etila, bromopropilato, bufencarb, buprofezina, butacarb, butatiofos, butocarboxim, butonato, butoxicarboxim, cadusafos, polissulfeto de cálcio, camphechlor, carbanolato, carbarila, carbofurano, carbofenotiona, carbosulfan, hidrocloreto de cartap, CGA 50 439, chinometionat, clorbensida, chlorbicyclen, clordano, clordecona, chlordimeform; hidrocloreto de chlordimeform,

chlorethoxyfos, chlorfenapyr, clorfenetol, chlorfenson, clorfen-sulfeto, chlorfluazuron, chlormephos, cloro-benzilato, cloromebuform, cloropropilato, clorfoxim, chlorprazophos, chlorpyrifos, chlorpyrifos-metila, chlortiphos, chromafenozida, cloetho-carb, clofentezina, clotianidina, codlemona, coumaphos, coumitoato, crotoxyphos, cruformato, criolita, CS 708, cianofenphos, cianophos, ciantoato, cicloprotrina, ciflutrina, cialotrina, ciexatina, cipermetrina, cifenotrina [(1R)-trans-isômeros], ciromazina, DAEP, dazomet, DCPM, DDT, decarbofurano, deltametrina, demephion; demephion-O; demephion-S, demeton; demeton-O; demeton-S, demeton-S-metila, demeton-S-metilsulphon, diafenthiuron, dialifos, diazinona, dicapthon, dichlorvos, dicofol, dicrotophos, diciclani-la, dieldrina, dienochlor, 5-metil-pirazol-3-il fosfato de dietila, diflubenzuron, dimefox, dimetoato, dimetrina, dimetilvinphos, dimetilan, dinex; dinex-diclexina, dinobuton, dinocap, dinocton, dinopenton, dinoprop, dinosulfon, dinotefurano, dinoterbon, dioxabenzofos, dioxacarb, dioxat-ion, difenil sulfona, disulfoton, dithicrofos, DNOC, acetato de dodec-8-enila, dofenapyn, DSP, EI 1642, benzoato de emamectina, EMPC, empentrina [(EZ)-(1R)-isômeros], endosulfan, endotiona, endrina, ENT 8184, EPBP, EPN, esfenvalerato, etio-fencarb, etion, etiprola, etoato-metila, ethoprophos, etofenprox, etoxazola, etrimfos, famphur, fenami-phos, fenazaflor, fenazaquin, óxido de fenbutatina, fenchlorphos, fenethacarb, fenflutrina, fentiona, fenitrotona, fenobucarb, fenotio-carb, fenoxacrim, fenoxycarb, fenpiritina, fenpropatrina, fenpiroximato, fen-son, fensulfotiona, fentiona, fentrifanil, fenvalerato, fipronil, flonicamid, fluacrypyrim, flubendiamida, flubenzimina, flucofuron, flucicloxuron, flu-citrinato, fluenetil, flufenério, flufenoxuron, flufenprox, flumetrina, fluor-bensida, fluvalinato, FMC 1137, fonofos, formetanato, formotiona, for-mparanato, fosmethilan, fospirato, fostiazato, fosthietan, furatiocarb, furetrina, gama-cialotrina, gama-HCH, gliodina, GY-81, halfenprox, ha-lofenozida, heptachlor, heptenophos, ciclopropanocarboxilato de hexa-

decila, hexaflumuron, hexythiazox, hydrametilnon, hidropreno, hyquin-carb, imidacloprid, imiprotrina, indoxacarb, iprobenfos, IPSP, isazofos, isobenzan, isodrina, isofenphos, isolano, isoprocab, O-(metoxiaminotio-fosforil)salicilato de isopropila, isotioato, isoxation, jodfenphos, kelevan, quinopreno, lambda-cialotrina, lepimectina, leptophos, lirimfos, lufenuron, litidationa, metilcarbamato de m-cumenila, malation, malonoben, mazidox, MB-599, mecarbam, mecarphon, menazon, mephosfolan, cloreto de mercúrio, mesulfenfos, metaflumizona, metam, methacrifos, methamidophos, fluoreto de metano-sulfonila, methidation, metiocarb, methocrotophos, metomila, metopreno, methoquin-butila, metotrina, methoxychlor, metoxifenoazida, isotiocianato de metila, metolcarb, metoxadiazona, mevinphos, mexacarbato, milbemectina, mipafox, mirex, MNFA, monocrotophos, morfotiona, naled, naftaleno, niclosamida, nicotina, nifluridida, nitenpyram, nitiazina, nitrilacarb; complexo de nitrilacarb : cloreto de zinco a 1:1, nornicotina, novaluron, noviflumuron, ditiopirofosfato de O,O,O'-tetrapropila, O,O-dietil O-4-metil-2-oxo-2H-chromen-7-il fosforotioato, O,O-dietil O-6-metil-2-propilpirimidin-4-il fosforotioato, O-2,5-dicloro-4-iodofenil O-etil etilfosfonotioato, ácido oleico (ácidos graxos), ometoato, oxabetrinil, oxamil, oxydemeton-metila, oxydeprofos, oxydisulfoton, parationa, parationa-metila, pentaclorofenol, permetrina, óleos de petróleo, fenkapton, fenotrina [(1R)-trans-isômero], fentoato, forato, fosadona, fosfolan, phosmet, phosnichlor, phosphamidon, fosfina, phoxim, phoxim-metila, butóxido de piperonila, pirimetaphos, pirimicarb, pirimiphos-etila, pirimiphos-metila, isômeros de policlorodidiclopentadieno, polina-ctinas, praletrina, primidophos, proclonol, profenofos, promacyl, promecarb, propaphos, propargita, propetamphos, propoxur, protidationa, protiofos, protoato, pimetozina, pyraclofos, pirafuprola, piresmetrina, piretrinas (piretro), pyridaben, piridalila, piridafentiona, pyrimidifen, pirimitato, piriprola, pyriproxyfen, quinalphos, quinalphoS-metila, quinoti-

ona, quintiofos, R-1492, RA-17, resmetrina, rotenona, RU 15525, RU 25475, S421, sabadila, schradan, silafluofen, SN 72129, fluoreto de sódio, hexafluoro-silicato de sódio, selenato de sódio, sofamida, spinosad, spiroadiclofen, spiromesifen, spirotetramat (BYI8330), SSI-121, sulcofuron-sódio, sulfluramid, sulfo-sulfuron, sulfotep, enxofre, sulprofos, SZI-12 1, taroílas, tazimcarb, TDE, tebufenozida, tebufenpyrad, tebupirimfos, teflubenzuron, teflutrina, temephos, TEPP, teraletrina, terbufos, tetrachlorvinphos, tetradifon, tetrametrina, tetrametrina [(1R)-isômeros], tetrasul, teta-cipermetrina, tiacloprid, tiamethoxam, thicofos, tiocarboxima, tiocyclam, tiodicarb, tiofanox, tiometon, tionazina, tioquinox, tiosultap-sódio, tolfenpyrad, tralometrina, transflutrina, transpermetrina, triamiphos, triaratenos, triazamato, triazophos, trichlorfon, tricloronat, trifenofos, triflumuron, trimedlure, trimethacarb, vamidotiona, XMC, xylylcarb, zeta-cipermetrina, zolaprofos e ZXI 8901.

[0055] Mais preferivelmente, o agente para controle de insetos é pelo menos um inseticida sistêmico de cloronicotínica. Inseticidas de cloronicotínica adequados incluem 1-(6-cloro-3-piridilmetil)-N-nitroimidazolidin-2-ilidenoamina (imidacloprid), 3-(6-cloro-3-piridilmetil)-1,3-tiazolidin-2-ilidenocianamida (tiacloprid), 1-(2-cloro-1,3-tiazol-5-ilmetil)-3-metil-2-nitroguanidina (clotianidina), nitempirano, N¹-[(6-cloro-3-piridil)metil]-N²-ciano-N¹-metilacetamidina (acetamiprid), 3-(2-cloro-1,3-tiazol-5-ilmetil)-5-metil-1,3,5-oxadiazinan-4-ilideno(nitro)amina (tiamethoxam) e 1-metil-2-nitro-3-(tetra-hidro-3-furilmetil)guanidina (dinotefurano). Em uma modalidade, o agente de controle biológico é combinado com o agente para controle de insetos comercializado como AERIS® e GAUCHO GRANDE®, respectivamente, os quais estão comercialmente disponíveis da Bayer CropScience of Research Triangle Park, Carolina do Norte (GAUCHO® e AERIS® são marcas comerciais registradas da Bayer Aktiengesellschaft, Leverkusen, Alemanha). Combinações dos produtos e agentes químicos listados acima, bem

como outros produtos e agentes químicos conhecidos por serem eficazes contra insetos estão dentro do escopo e espírito da presente invenção.

[0056] O agente para controle de insetos, quando utilizado, está presente em uma quantidade eficaz. A quantidade do agente para controle de insetos empregada é, de preferência, cerca de 1% peso/peso a cerca de 99% peso/peso da formulação toda. Mais preferivelmente, o agente para controle de insetos está presente em uma quantidade de cerca de 5% peso/peso a cerca de 95% peso/peso, mais preferivelmente cerca de 10% peso/peso a cerca de 95% peso/peso e, ainda mais preferivelmente, cerca de 10% peso/peso a cerca de 90% peso/peso. Ele também pode estar presente na faixa de cerca de 1% peso/peso a cerca de 60% peso/peso e, mais preferivelmente, cerca de 5% peso/peso a cerca de 60% peso/peso.

[0057] Em uma modalidade, a formulação da invenção compreende, opcionalmente, pelo menos um solvente miscível em água o qual não intumescce o esporo. De preferência, o solvente miscível em água é um solvente orgânico polar. Solventes orgânicos miscíveis em água adequados incluem 1,3-butileno glicol 1,2-propileno glicol monometil éter, 1,2-propileno glicol, 1,3-dimetil-2-imidazolidinona, 1,4-dioxano, 2-pirrolidona, 2-pirrolidona, acetona, acetonitrilo, álcool alifático (menos de C12), alquil éster de ácido carboxílico alifático de baixo peso molecular, ciclohexanona, di- e triglicóis, álcool de diacetona, dialquil cetona, dietileno glicol, dietileno glicol monobutil éter, dietileno glicol monoetil éter, dietileno glicol monometil éter, dietileno glicol monopropil éter, diglima, dimetoxietano, dimetoximetano, dimetilacetamida, DMF, DMSO, etanol, acetato de etila, etileno glicol monoetil éter, etileno glicol monometil éter, etileno glicol, formamida, álcool furfurílico, gama-butirolactona, glicerol, glicofulol, glicol éteres sob as marcas comerciais Cellosolve e Eastman Chemical, glicol, isopropanol, metanol, metil etil cetona, metil-sulfonilmetano, morfo-

lina, N-metil pirrolidona, ésteres de ácido fosfórico, polietileno glicol (baixo peso molecular), polietileno glicóis, alcanos poli-hidroxilados, tais como propileno glicol trietileno glicol, tetrametileno glicol, pentametileno glicol, hexametileno glicol, propanol, carbonato de propileno, pirrolidina, Sulfolano, tetra-hidrofurano, tiodiglicol, trietileno glicol, polietileno glicol, mais aqueles solventes miscíveis em água listados no livro "The Merck Index, 1989" e misturas dos mesmos.

[0058] Geralmente, o solvente miscível em água é sem intumescimento para os esporos e solventes sem intumescimento têm uma densidade de 0,70 a 2,5 g/mL em temperatura padrão e pressão padrão (20°C e 760 mm Hg, respectivamente) e uma viscosidade de 100 a 1000 cp (centipoise), conforme medido por um viscosímetro de placa giratória Ostwald em temperatura e pressão padrão. Particularmente preferido é propileno glicol.

[0059] O solvente miscível em água sem intumescimento pode estar presente na faixa de cerca de 2% peso/peso a cerca de 90% peso/peso, de preferência 5% peso/peso a cerca de 90% peso/peso. Ele também pode estar presente na faixa de cerca de 2% peso/peso a cerca de 80% peso/peso e é, de preferência, cerca de 2% peso/peso a cerca de 60% peso/peso da formulação toda. Mais preferivelmente, o solvente miscível em água sem intumescimento está presente em uma quantidade de cerca de 5% peso/peso a cerca de 50% peso/peso, de preferência cerca de 5% peso/peso a cerca de 40% peso/peso, de preferência 10% peso/peso a cerca de 40% peso/peso e, mais preferivelmente, cerca de 15% peso/peso a cerca de 30% peso/peso. Ele pode estar também presente na faixa de cerca de 5% peso/peso a cerca de 25% peso/peso, de preferência cerca de 5% peso/peso a cerca de 10% peso/peso. O agente hidrofóbico pode estar presente nas mesmas faixas e, de preferência, na extremidade mínima dessas faixas, de preferência 2% peso/peso a 15% peso/peso. Água pode ser usada,

em qualquer caso, em uma quantidade suficiente para levar o peso da formulação total para 100%.

[0060] Em uma modalidade, a formulação da invenção compreende opcionalmente pelo menos uma emulsão aquosa de um agente hidrofóbico (HA), de preferência contendo um emulsificante solúvel em óleo. De preferência, o HA compreende um líquido não polar, tal como um destilado naftênico altamente hidrogenado, conforme divulgado no documento US 4.487.687 e/ou (CAS N^{os} 64742-52-5 & 64742-53-6) e óleos vegetais e vegetais hidrogenados, tais como óleo de amêndoa, óleo de canola, óleo de coco, óleo de milho, óleo de semente de algodão, óleo de linhaça, óleo de semente de uva, óleo de jojoba, óleo de linhaça, óleo de mostarda, óleo de oliva, óleo de palma, óleo de amendoim, óleo de colza, óleo de farelo de arroz, óleo de açafrão, óleo de gergelim, óleo de soja, óleo de girassol e óleo de imbuia e suas misturas.

[0061] Quando utilizado, o agente hidrofóbico pode estar presente na faixa de cerca de 2% peso/peso a cerca de 90% peso/peso, de preferência cerca de 3% peso/peso a cerca de 90% peso/peso, de preferência 5% a cerca de 90% peso/peso e, ainda mais preferivelmente, cerca de 5% a cerca de 50% peso/peso.

[0062] Em uma modalidade, a formulação compreende um ou mais de outros materiais ativos fungicidas escolhidos de acibenzolar-S-metila, azoxistrobina, benalaxil, benalaxil-M, benomila, bentiavalicarb-isopropila, bitertanol, blasticidina-S, boscalid, bromuconazola, captafol, captano, carbendazim, carboxina, carpropamida, clorotalonil, composições fungicidas baseadas em cobre, derivados de cobre, tais como hidróxido de cobre e oxicloreto de cobre, ciazofamida, cyflufenamid, cimoxanil, ciproconazola, cyprodinil, dichloran, diclocymet, diethofencarb, difenoconazola, diflumentorim, dimethomorph, diniconazol, discostrobina, dodemorph, dodina, edifenphos, epoxiconazola, ethaboxam, ethirimol, famoxadona, fenamidona, fenarimol, fenbuconazola, fenexamida, fenpiclonil, fenpropi-

dina, fenpropimorph, ferinzona, fluazinam, fludioxonil, flumetover, fluopicolida, fluoxastrobina, fluquinconazole, flusilazol, flusulfamida, flutolanil, flutriafol, folpel, fosetyl-Al, furalaxil, furametpyr, guazatina, hexaconazol, hymexazol, imazalil, ipconazole, iprobenphos, iprodiona, iprovalicarb, isoprotiolano, casugamicina, kresoxim-metila, mancozeb, mandipropamid, maneb, mefenoxam, mepanipyrim, metalaxil e suas formas enantioméricas, tais como metalaxil-M, metconazole, metiram-zinco, metominostrobin, oxadixil, metrafenona, orisastrobin, pefurazoato, penconazole, pencycuron, pentiopyrad, ftalida, picoxistrobin, probenazole, prochloraz, procimidona, propamocarb, propiconazole, proquinazid, protioconazole, piraclostrobina, pyrimetanil, piroquilon, quinoxifeno, siltiofam, simeconazole, espiroxamina, tebuconazole, tetraconazole, tiabendazol, tifluzamida, tiofanato, tiofanato-metila, thiram, tolyfluanid, triadimefon, triadimenol, tricyclazole, tridemorph, trifloxistrobin, triticonazol, derivados de valinamida tais como, por exemplo, iprovalicarb, vinclozolina, zineb e zoxamida.

[0063] Quando presentes, os materiais ativos fungicidas podem estar presentes na faixa de cerca de 1% peso/peso a cerca de 60% peso/peso, de preferência cerca de 5% peso/peso a cerca de 60% peso/peso.

[0064] As formulações da invenção podem ainda compreender um ou mais aditivos, tais como pelo menos um auxiliar de suspensão, um adjuvante, um agente antiespumação e um colorante. Sinergistas podem ser introduzidos para aumentar a eficácia global de qualquer inseticida. Sinergistas adequados incluem butóxido de piperonila, sesamax, dodecilimidazola, safroxi ou combinações dos mesmos. Adesivos, tais como carboximetil celulose e polímeros naturais e sintéticos na forma de pós, grânulos ou látex, tais como goma arábica, álcool polivinílico e acetato de polivinila, bem como fosfolipídios naturais, tais como cefalinas e lecitinas e fosfolipídios sintéticos, podem ser adicionados às presentes formula-

ções. Outros aditivos adequados incluem óleos minerais e vegetais ou corantes. É possível usar colorantes, tais como pigmentos inorgânicos tais como, por exemplo: óxidos de ferro, óxidos de titânio, azul da Prússia; matérias corantes orgânicas, tais como aquelas do tipo alizarina, azo ou ftalocianina de metal; ou elementos residuais, tais como sais de ferro, manganês, boro, cobre, cobalto, molibdênio ou zinco.

[0065] As formulações da invenção também podem conter acaricidas, nematocidas, anti-helmínticos ou anticoccidoses, bactericidas, agentes atraentes ou repelentes ou ferormônios para artrópodes ou vertebrados, desodorizantes ou flavorizantes.

[0066] As formulações da invenção podem ainda compreender desinfetantes, repelentes e reguladores de crescimento, agentes capazes de proteger as sementes dos efeitos prejudiciais de herbicidas seletivos, tal como carvão ativado, nutrientes (fertilizantes), outros agentes capazes de melhorar a germinação e qualidade dos produtos ou uma combinação dos mesmos.

[0067] De preferência, sais de metal compreendem os compostos quimicamente estáveis de cátions e ânions, quer de estrutura mono- ou poliatômica, os quais acredita-se que auxiliem na inibição de germinação de esporo. Os cátions incluem, mas não estão limitados a, alumínio, amônio, cálcio, cobre, ferro, lítio, magnésio, potássio, sódio e zinco. Os ânions correspondentes incluem, mas não estão limitados a, acetatos, aluminatos, arsenatos, benzoato, boratos, brometos, carbonatos, cloratos, cloretos, cloritos, cromatos, citratos, fosfatos condensados, cianatos, cianetos, dicromatos, di-hidrogenofosfatos, di-hidrogenofosfatos, fluoretos, formiatos, hidrogenocarbonatos (ou bicarbonatos), hidrogenofosfato, hidrogenofosfitas, hidrogenossulfitos (ou bissulfitos), hidróxidos, hipocloritos, hipofosfitas, iodetos, lactatos, nitratos, nitritos, ortoboratos, ortofosfatos, oxalatos, percloratos, fosfatos, fosfetos, fosfonatos, pirofosfatos, salicilatos, silicatos, sulfamatos,

sulfatos, sulfetos, sulfitos, tartratos, tiocianatos, tiosulfatos e valeratos. Na prática da presente invenção, sais dos cátions e ânions acima em várias combinações químicas são usualmente estáveis e solúveis no meio líquido de solvente aquoso.

[0068] O pelo menos um estabilizante está, de preferência, presente em uma quantidade de cerca de 0,5% peso/peso a cerca de 30% peso/peso, de preferência 0,5% peso/peso a cerca de 20% peso/peso da formulação toda. Mais preferivelmente, o estabilizante é presente em uma quantidade de cerca de 2% peso/peso a cerca de 15% peso/peso e, ainda mais preferivelmente, cerca de 4% peso/peso a cerca de 10% peso/peso.

[0069] Tampões podem ser adicionados para regular o pH e incluem ácidos orgânicos, tais como ácido cítrico e ácido ascórbico, bem como ácidos inorgânicos, tais como ácido clorídrico ou ácido sulfúrico. A quantidade de tampão adicionada é dependente do pH preferido o qual, por sua vez, depende da estabilidade e dormência do esporo bacteriano utilizado na formulação da invenção. Conservantes também podem ser adicionados e podem incluir formaldeídos ou agentes de liberação de formaldeído e derivados de ácido benzóico, tal como ácido p-hidroxibenzoico.

[0070] Quando utilizados, tampões podem estar presentes na faixa de cerca de 0,1% peso/peso a cerca de 3% peso/peso.

[0071] Em uma modalidade, a formulação compreende uma quantidade para estabilização de pelo menos um auxiliar de suspensão. O auxiliar de suspensão pode ser adicionado para ajudar a manter o pelo menos um esporo em suspensão, assim, aprimorando a resistência do esporo ao assentamento estático e fluxo sob cisalhamento ou afinamento reológico por cisalhamento. Auxiliares de suspensão adequados incluem, mas não estão limitados a, polímeros solúveis em água, tais como 3-butoxi-2-hidroxipropil hidroxietil celulose, homo- e copolímeros de acríla-

mida, homo- e copolímeros de ácido acrílico, alginatos, carboximetil celulose (sódio e outros sais), carboximetil hidroxietil celulose, copolímeros de carbóxi vinila, celulose, goma guar, goma arábica; hidroxietil celulose hidrofobicamente modificada, hidroxietil celulose, hidroxipropil guar, hidroxipropil metilcelulose, hidroxipropil celulose, gomas naturais e seus derivados, álcoois polivinílicos parcial e completamente hidrolisados, ácido poliacrílico parcialmente neutralizado, polialquilenoglicol, gomas de polissacarídeo, polivinilpirrolidona e derivados, carboximetil celulose de sódio, amido e seus derivados, homo- e copolímeros de vinilpirrolidona, éteres de celulose solúveis em água, goma xantana e uma misturas dos mesmos. Outro auxiliar de suspensão usado na presente invenção inclui pó de sílica preparado mediante precipitação de silicato de sódio com ácido sulfúrico o qual é, então, seco e vendido como um pó fino. O pó de sílica confere um controle de reologia e ajuda na suspensão impedindo o assentamento de partículas. Ainda outro material auxiliar de suspensão é alumina fumegada. Alumina ou óxido de alumínio é um óxido de alumínio anfotérico com a fórmula química Al_2O_3 . Alumina fumegada é feita de partículas primárias as quais sinterizam juntas para formar agregados. Esses agregados de alumina têm uma estrutura semelhante à cadeia e um diâmetro médio de 150 nm (para um tamanho primário de partícula de 20 nm). Ela também confere um controle de reologia e lubrificação para o concentrado em suspensão de esporo. Opcionalmente, argilas também podem ser usadas presente invenção. Tais argilas incluem bentonita, laponita, caolinita, dickita e nacrita, com a fórmula geral de $\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_5(\text{OH})_4$; pirofilita, talco, vermiculita, sauconita, saponita, nontronita e montmorilonita com a fórmula química geral $(\text{Ca}, \text{Na}, \text{H}) (\text{Al}, \text{Mg}, \text{Fe}, \text{Zn})_2 (\text{Si}, \text{Al})_4\text{O}_{10}(\text{OH})_2 \cdot x\text{H}_2\text{O}$; atapulgita com a fórmula química geral $\text{Mg}_5\text{Si}_8\text{O}_{20}(\text{HO})_2(\text{OH}_2)4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$; e ilita com a fórmula geral $(\text{K}, \text{H}) \text{Al}_2(\text{Si}, \text{Al})_4\text{O}_{10}(\text{OH})_2 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ e argilas montmorilonita organicamente modificadas. De preferência, o auxiliar de suspensão é goma xantana, hidroxipropil

celulose, etil celulose, homo- e copolímero de vinil pirrolidona, ácido poli-
acrílico, poliacrilato de sódio, hidroxietil celulose, carbóxi metil celulose,
goma guar, amido, guar derivatizado e poliacrilamida, atapulgita, mont-
morilonita, argilas montmorilonita organicamente modificadas, alumina ou
sílica precipitada ou a mistura das mesmas. De preferência, o auxiliar de
suspensão é goma xantana, argila, auxiliares de suspensão baseados
em alumina ou sílica precipitada, tais como aqueles disponíveis da PPG
Industries de Pittsburgh, Pensilvânia e comercializados sob a marca co-
mercial Hi-Sil® ou uma combinação dos mesmos.

[0072] Quando utilizado, o auxiliar de suspensão pode estar presente
na faixa de cerca de 0,5% peso/peso a cerca de 25% peso/peso, de pre-
ferência 0,5% peso/peso a cerca de 10% peso/peso e, mais preferivel-
mente, 0,5% peso/peso a cerca de 8% peso/peso.

[0073] As formulações da presente invenção são, de preferência,
preparadas de uma maneira modular. Em uma modalidade preferida, pe-
lo menos um módulo de produto químico e pelo menos um módulo de
esporo são preparados separadamente e, então, combinados para for-
mar a formulação aquosa estável contendo esporos de baixa a média
viscosidade final. O módulo químico é preparado mediante mistura de
inseticidas e/ou fungicidas químicos com água, solvente, estabilizante,
tampão, tensoativo, dispersante, biocida e outros componentes aditivos
(isto é, componentes sem esporo) juntos, seguido por trituração a úmido
de acordo com métodos de redução de tamanho de partícula em sus-
pensão conhecidos por aqueles versados no campo. O módulo químico é
tipicamente, concentrado, resultando em uma suspensão altamente car-
regada e a concentração resultante do módulo químico é mantida na fai-
xa de cerca de 100 g/L a cerca de 750 g/l, de preferência cerca de 500
g/L a cerca de 700 g/L, dependendo da natureza dos componentes quí-
micos utilizados. O módulo químico da presente invenção exhibe, de pre-
ferência, um tamanho médio gravimétrico de partícula de 50% de 2 a 50,

de preferência 2 a 40, de preferência 2 a 25, de preferência 2 a 20, de preferência 5 a 20 microns através do método de dispersão de luz padrão e, ainda mais preferivelmente, de 5 a 15 microns.

[0074] O módulo de esporo compreende, de preferência, uma alta concentração de esporo de pelo menos cerca de 20 g/L e de preferência < 400 g/L. De preferência, o módulo de esporo é adicionado diretamente ao módulo químico ou formulado separadamente como uma suspensão antes da adição. Em uma modalidade preferida, o módulo de esporo não requer trituração, assim, permanecendo na forma de partícula. O módulo de esporo é, então, misturado com o módulo químico sob agitação suave, resultando em um perfil de viscosidade baixo a médio, o qual é particularmente vantajoso para o tratador da semente e o produtor. De preferência, o módulo de esporo atua como um agente de espessamento ou viscosificante quando é misturado com o módulo químico. Em uma modalidade preferida, a viscosidade é de 150 a 3500 cps, de preferência 150 a 2000 cps, de preferência 250 a 1800 cps medida através do método de Brookfield. Ela também pode estar presente na faixa de 150 a 1500 cps. O pH da formulação aquosa estável está, de preferência, na faixa de cerca de 2,5 a 9,5. Nota-se que, em algumas modalidades da presente invenção, as propriedades físicas listadas aqui para o módulo químico e/ou módulo de esporo podem referir-se às propriedades desejadas da formulação líquida aquosa que inclui pelo menos um esporo em um solvente, com ou sem componente(s) adicional(is).

[0075] Embora uma formulação líquida aquosa seja mais preferida, formulações comuns podem ser preparadas a partir da formulação resultante, as quais incluem soluções, emulsões, pós umedecíveis, suspensões, pós, agentes de polvilhamento, pastas, pós solúveis, grânulos, concentrados de suspensão-emulsão, materiais naturais e sintéticos impregnados com composto ativo e cápsulas muito finas em substâncias poliméricas.

[0076] A presente invenção também proporciona métodos de tratamento de uma planta. As formulações da invenção podem ser aplicadas à safra a ser tratada por meio de um dispositivo adequado, tal como um dispositivo de pulverização, mas também composições comerciais concentradas as quais precisam ser diluídas antes que elas sejam aplicadas sobre a safra. Em uma modalidade preferida, as formulações da invenção podem ser utilizadas em uma quantidade eficaz sobre o solo (isto é, no sulco), a uma parte da planta (isto é, foliar) ou sobre a semente antes de plantio (isto é, revestimento de semente) e/ou fruto de uma planta. Em uma aplicação baseada em pó, a formulação da invenção pode ser usada como um componente aquoso no momento de uso.

[0077] Em uma modalidade, as formulações da invenção podem ser usadas para combater as doenças fitopatogênicas de safras mediante aplicação de uma quantidade eficaz da formulação da invenção às plantas ou sobre o meio no qual elas estão crescendo. Para tal método, os materiais ativos são, em geral, aplicados sobre a área-alvo em uma dose eficaz de entre cerca de 20 g e cerca de 200 g de materiais ativos no total por hectare da área tratada. Sob condições ideais, dependendo da natureza da doença a ser tratada, uma dose menor pode oferecer proteção adequada. Inversamente, pobres condições climáticas, resistência ou outros fatores podem requerer doses maiores de materiais ativos.

[0078] Em uma modalidade particularmente preferida, a formulação da invenção é utilizada como um tratamento para semente. De acordo com a presente invenção, as sementes são revestidas de modo substancialmente uniforme com uma ou mais camadas das formulações divulgadas aqui usando métodos convencionais de mistura, pulverização ou uma combinação dos mesmos mediante o uso de um equipamento de aplicação de tratamento que é especificamente projetado e fabricado para aplicar precisa, segura e eficazmente produtos para tratamento de

semente às sementes. Tal equipamento usa vários tipos de tecnologia de revestimento, tais como aparelhos de revestimento giratórios, aparelhos de revestimento a tambor, técnicas de leito fluidizado, glóbulos, névoas giratórias ou uma combinação dos mesmos. Tratamentos líquidos para semente, tais como aqueles da presente invenção, podem ser aplicados via um disco "atomizador" giratório ou um bocal de pulverização, o qual distribui uniformemente um tratamento para semente sobre a semente à medida que ela se move através do padrão de pulverização. De preferência, a semente é, então, misturada ou agitada durante um período de tempo extra para obter distribuição adicional do tratamento e seca.

[0079] As sementes podem ser revestidas via um processo de revestimento em batelada ou contínuo. Em uma modalidade de revestimento contínuo, equipamento de fluxo contínuo mede simultaneamente o fluxo de semente e dos produtos para tratamento de semente. Um dispositivo de portal deslizante, cone e orifício, roda de semente ou pesagem (correia ou desvio) regula o fluxo de semente. Uma vez que a taxa de fluxo de semente através do equipamento de tratamento é determinada, a taxa de fluxo de tratamento de semente é calibrada para a taxa de fluxo de semente de forma a distribuir a dose desejada à semente à medida que ela flui através de um equipamento de tratamento de semente. Adicionalmente, um sistema computadorizado pode monitorar a entrada da semente na máquina de revestimento, desse modo, mantendo um fluxo constante da quantidade apropriada de semente.

[0080] Em uma modalidade de revestimento em batelada, o equipamento de tratamento em batelada pesa uma quantidade prescrita de semente e coloca a semente em uma câmara de tratamento fechada ou bacia onde a dose correspondente de tratamento de semente é, então, aplicada. Esse lote é, então, descarregado da câmara de tratamento no preparo para o tratamento do próximo lote. Com sistemas de controle computadorizados, esse processo em batelada é automático, permitindo

repetir continuamente o processo de tratamento em batelada.

[0081] Em qualquer modalidade, a maquinaria para revestimento de semente pode ser opcionalmente operada por um controlador lógico programável que permite que diversos equipamentos sejam ligados e desligados sem empregar intervenção. Os componentes desse sistema estão comercialmente disponíveis de várias fontes, tal como Gustafson Equipment de Shakopee, MN.

[0082] Uma variedade de aditivos conhecidos por aqueles versados no campo, tais como adesivos ou aglutinantes, pode ser adicionada a uma formulação para tratamento de semente. Aglutinantes adequados incluem aqueles compostos, de preferência, de um polímero adesivo que pode ser natural ou sintético e não tem efeito fitotóxico sobre a semente a ser revestida. Pelo menos um colorante adequado pode também ser adicionado. Qualquer um de uma variedade de colorantes pode ser empregado, incluindo cromóforos orgânicos classificados como nitroso, nitro, azo, incluindo monoazo, bisazo e poliazo, difenilmetano, triarilmetano, xanteno, metina, acridina, tiazol, tiazina, indamina, indofenol, azina, oxazina, antraquinona e ftalocianina. Outros aditivos que podem ser adicionados incluem nutrientes residuais, tais como sais de ferro, manganês, boro, cobre, cobalto, molibdênio e zinco. Um polímero ou outro agente para controle de poeira pode ser aplicado para reter o tratamento sobre a superfície de uma semente.

[0083] Em uma modalidade, a formulação para revestimento de semente da invenção pode conter pelo menos um enchimento o qual é um componente de enchimento orgânico ou inorgânico, natural ou sintético com o qual os componentes ativos são combinados para facilitar sua aplicação sobre a semente. De preferência, o enchimento é um sólido inerte, tal como argilas, silicatos naturais ou sintéticos, sílica, resinas, ceras, fertilizantes sólidos (por exemplo, sais de amônio), minerais naturais do solo, tais como caulins, argilas, talco, cal, quartzo, atapulgita, montmo-

rilonita, bentonita ou terras diatomáceas ou minerais sintéticos, tais como sílica, alumina ou silicatos, em particular silicatos de alumínio ou magnésio.

[0084] Qualquer semente de safra pode ser tratada de acordo com a invenção. Isso inclui safras geneticamente modificadas, safras não modificadas geneticamente e combinações das mesmas. Sementes de safra que podem ser tratadas de acordo com a presente invenção incluem safras tais como frutas e vegetais. Em uma modalidade, as sementes de safra que podem ser revestidas incluem soja, trigo, cevada, arroz, colza, beterraba sacarínica, tomate, feijão, cenoura, tabaco e algumas sementes de flores. De preferência, sementes de algodão ou milho são revestidas com as presentes formulações.

[0085] Tendo divulgado o assunto da presente invenção, será evidente que muitas modificações, substituições e variações da presente invenção são possíveis à luz da mesma. Deve ser entendido que a presente invenção pode ser praticada de outro modo que não conforme especificamente descrito. Pretende-se que tais modificações, substituições e variações estejam dentro do escopo do presente pedido. Conforme usado nas reivindicações a seguir, artigos tais como "um(a)", "o(a)" e assim por diante podem conotar o singular ou o plural do objeto a seguir.

Exemplo 1

[0086] Uma suspensão de esporo líquida autossuficiente (A) da presente invenção foi preparada como segue: cinquenta e cinco gramas de um pó de *Bacillus firmus* da cepa CNCM I-1582 com uma resistência de 1×10^{11} (cfu/g) foram misturados com solventes e soluções, na seguinte ordem: propileno glicol (50 g), solução saturada de cloreto de potássio (24,75 g) e água (106 g), seguido por Atlox 4913, um tensoativo disponível da Croda Corp. de New Castle, Delaware (7,5 g), Borresperse NA (1,5 g), um dispersante disponível da Lignotech USA, Inc., de Rothschild, Wisconsin, Agrimer 15 (5 g), um dispersante dis-

ponível da ISP Corp. de Wayne, New Jersey e Proxel GXL (0,25 g), um biocida disponível da Arch Chemical de Norwalk, Connecticut. A amostra foi totalmente misturada até homogênea. Uma suspensão similar de *B. firmus* (B) foi preparada através da adição de solução de fertilizante Essential, conforme divulgado na Patente U.S. Nº 6.471.741 ao esporo CNCM I-1582 de peso equivalente para proporcionar uma suspensão de esporos a 22%. As viscosidades de ambas as amostras foram medidas e comparadas. A Amostra A tinha uma viscosidade de 270 cps, enquanto que a Amostra B tinha 1280 cps através de viscosimetria de Brookfield LVT. Usualmente, menores viscosidades são preferidas. Também descobriu-se que a Amostra B, o esporo no meio Essential, exibia muita gasificação, sugerindo germinação indesejável de esporo no pote.

[0087] A Amostra A foi ainda avaliada em formulações para tratamento de semente padrão envolvendo o pesticida Clotianidina, Poncho 250 e Poncho 1250, ambos disponíveis da Bayer CropScience LP of Research Triangle Park, Carolina do Norte. Testes de capacidade de plantio de sementes de milho tratadas com e sem os esporos de *B. firmus* não mostraram diferença estatística (média de 99% com e sem esporos de *B. firmus*). A capacidade de plantio de sementes tratadas é definida como percentual de singulação quando sementes revestidas com esporo, polímero e pesticidas fluem através do equipamento de aplicação de semente, tal como unidades de plantio John Deer operando a 80°F e umidade de 70-80%.

Exemplo 2

[0088] Uma suspensão de esporo líquida autossuficiente (C) da presente invenção foi preparada como segue: um pó de *Bacillus firmus* da cepa CNCM I-1582 com uma resistência de 1×10^{11} (cfu/g) (6,6 g) foi misturado com um agente hidrofóbico primeiro, Tufflo Oil (0,33 g), um agente hidrofóbico disponível da Nynas USA Inc., de Houston, Texas, seguido

por Aerosil R972 (0,06 g), um auxiliar de suspensão de silício disponível da Evonik Corp de Parsippany, New Jersey, solvente propileno glicol (7,8 g), Emulsogen EL360 (0,3 g), um tensoativo disponível da Clariant Corp., de Charlotte, Carolina do Norte, água (14,7 g), Van Talc 6H (0,03 g), um auxiliar de suspensão disponível da R. T. Vanderbilt de Norwalk, Connecticut, Borresperse NA (0,15) e Proxel GXL (0,03 g). A amostra foi misturada totalmente até homogênea. A suspensão de esporo resultante tem uma densidade de 1,109 g/ml e uma viscosidade de 143 mPa.s através de um viscosímetro Anton Paar SVM 3000 a 20C.

Exemplo 3

[0089] O módulo químico de um combo de esporo/produto químico foi preparado como segue: através de mistura e trituração a úmido de uma mistura de 57% de Clotianidina, 31,4% de água, 4% de glicerina, 3% de tensoativo não iônico EO-PO (HLB= 13-15), 1,2% de Morwet D425, um agente de umedecimento disponível da Akzo Nobel de Chicago, Illinois, 1,2% de Atlox 4913, 1% de Agrimer 15 e 0,9% de auxiliar de suspensão, 0,1% de Proxel GXL e 0,2% de anti-espumante de silicone. O tamanho de partícula foi controlado em cerca de 3 a 4 microns em uma população de 50% através da técnica de difração de luz a laser. A viscosidade da amostra era de 235 cps através de viscometria de Brookfield LVT e a concentração final de Clotianidina da suspensão era de 728 g/l.

[0090] Preparo do módulo de esporo da formulação combo seguiu aquele do Exemplo 1, 11% de pó de *Bacillus firmus* da cepa CNCM I-1582, 0,5% de Agnique PG 8107U, um tensoativo disponível da Cognis Corp., de Cincinnati, Ohio, 23% de água e 22,5% de solução saturada de cloreto de potássio. Após mistura do módulo de esporo até uniformidade, o módulo químico acima foi adicionado, em seguida, ao módulo de esporo em uma proporção de 43 para 57 peso/peso, respectivamente, para completar a formulação combo. Descobriu-se que

ambos os módulos não poderiam funcionar isoladamente pela falta das qualidades comerciais necessárias, contudo, o combo final demonstrou boa estabilidade química, física e biológica.

Exemplo 4

[0091] Conforme no Exemplo 2, um módulo químico consistindo em dois produtos químicos, um inseticida (Imidacloprid) e um nematocida (Tiodicarb), foi preparado como segue: 33% de Imidacloprid, 24% de Tiodicarb, 3% de tensoativo não iônico EO-PO (HLB= 13-15), 1% de Morwet D425, 1% de Atlox 4913, 0,1% de ácido cítrico, 8% de glicerina e 0,1% de Proxel GXL, 0,2% de antiespumante de silicone e 29,6% de água. O lote foi triturado a úmido para um tamanho de partícula de 9,4 microns (média volumétrica de 50%) e o pH resultante era de 3,5; sua viscosidade de Brookfield, 160 cps.

[0092] O módulo de esporo consistia em 8,5% de pó de *Bacillus firmus* da cepa CNCM I-1582, 1,2% de Atlox 4913, 0,3% de Borresperse NA, 5,5% de glicerina, 0,2% de Proxel GXL e 13,3% de água para compor a porção de 29 % (peso/peso) da formulação combo final. O balanço de 71 % (peso/peso) foi preenchido pelo módulo químico acima. A formulação combo tinha uma média volumétrica de tamanho de partícula de 14,4 microns, um pH de 7,9 e um perfil de viscosidade de 1160 cps através do modelo de Brookfield LVT. Em termos da carga, o combo continha 291 g/l de Imidacloprid, 203 g/l de Tiodicarb e 105 g/l de esporo de *B. firmus*. Ele também demonstrou uma biodisponibilidade de no mínimo 6 meses em temperatura ambiente.

[0093] Embora a invenção tenha sido descrita em detalhes no precedente para fins de ilustração, deve ser entendido que tais detalhes são unicamente para essa finalidade e que variações podem ser feitas nos mesmos por aqueles versados na técnica sem se desviar do espírito e escopo da invenção, exceto conforme possa ser limitado pelas reivindicações.

REIVINDICAÇÕES

1. Formulação aquosa estável agricolamente aceitável, caracterizada pelo fato de que compreende:

(a) esporos de *Bacillus firmus* I-1582 presente em uma quantidade de 10 % peso/peso a 55 % peso/peso, em relação ao peso total da formulação,

(b) glicerina em uma quantidade de 5 % peso/peso a 50 % peso/peso, em relação ao peso total da formulação,

(c) água,

(d) um estabilizante em uma quantidade de 0,5 % peso/peso a 20 % peso/peso, em relação ao peso total da formulação, compreendendo um composto de sal químico selecionado do grupo consistindo em sulfato de sódio, cloreto de sódio, cloreto de potássio ou sulfato de zinco, e

(e) clotianidina.

2. Formulação de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que compreende ainda um ou mais de um tensoativo, um dispersante, um auxiliar de suspensão, e um biocida.

3. Formulação de acordo com a reivindicação 2, caracterizada pelo fato de que:

(a) o tensoativo é selecionado do grupo consistindo em um tensoativo não iônico, um tensoativo aniônico e combinações dos mesmos;

(b) o dispersante é selecionado do grupo consistindo em um polímero iônico solúvel em água, um polímero aniônico solúvel em água e combinações dos mesmos,

sendo que:

(i) o polímero iônico solúvel em água é selecionado do grupo consistindo em dispersante de sulfonato de lignina, poliacrilato ou um sal de sódio do referido poliacrilato ou combinação dos mesmos; e

(ii) o polímero não iônico solúvel em água é um homopolímero ou copolímero de vinil pirrolidona ou álcool (poli)vinílico e/ou óxido de (poli)etileno ou misturas dos mesmos;

(c) o auxiliar de suspensão é selecionado do grupo consistindo em goma xantana, hidroxipropil celulose, etil celulose, homo- e co-polímero de vinil pirrolidona, ácido poliacrílico, poliacrilato de sódio, hidroxietil celulose, carbóxi metil celulose, goma guar, amido, guar derivatizado e poliacrilamida, atapulgita, montmorilonita, argilas montmorilonita organicamente modificadas, alumina e sílica precipitada; e

(d) o biocida é selecionado do grupo consistindo em 5-cloro-2-metil-3(2H)-isotiazolona, o-fenilfenol, o-fenilfenato de sódio, cloreto de cis-1-(cloroalil)-3,5,7-triaza-1-azônia adamantano, 7-etil bicicloxazolidina, 2,2-dibromo-3-nitrilopropionamida, bronopol, glutaraldeído, hidróxido de cobre, cresol, diclorofen, dipiritiona, dodidina, fenaminosulf, formaldeído, hydrargafen, sulfato de 8-hidroxiquinolina, casu-gamicina, nitrapirina, octilinona, ácido oxolínico, oxitetraciclina, probe-nazola, estreptomicina, tecloftalam, timerosal, cloreto de amônio poliquaternário, cloreto de alquilbenzil dimetil amônio, 2-metil-4-isotiazolona, 2-etil-4-isotiazolin-3-ona, 2-propil-4-isotiazolin-3-ona, 2-butil-4-isotiazolin-3-ona, 2-amil-4-isotiazolin-3-ona, 5-cloro-2-metil-4-isotiazolin-3-ona, 5-bromo-2-metil-4-isotiazolin-3-ona, 5-iodo-2-metil-4-isotiazolin-3-ona, 5-cloro-2-butil-4-isotiazolin-3-ona, 5-bromo-2-etil-4-isotiazolin-3-ona, 5-iodo-2-amil-4-isotiazolin-3-ona, 2-n-octil-4-isotiazolin-3-ona, 4,5-dicloro-2-n-octil-4-isotiazolin-3-ona e 1,2-benzisotiazolin-3-ona.

4. Formulação de acordo com a reivindicação 3, caracterizada pelo fato de que compreende um ou mais do seguinte:

(a) de 0,2% peso/peso a 20% peso/peso do referido tensoativo aniônico, em relação ao peso total da formulação, e de 0,1% peso/peso a 10% peso/peso do referido tensoativo aniônico, em rela-

ção ao peso total da formulação;

(b) de 0,1% peso/peso a 20% peso/peso do referido dispersante, em relação ao peso total da formulação;

(c) de 0,5% peso/peso a 10% peso/peso do referido auxiliar de suspensão, em relação ao peso total da formulação;

(d) de 0,1% peso/peso a 10% peso/peso do biocida, em relação ao peso total da formulação, e

(e) água em uma quantidade suficiente para levar o total para 100% peso/peso.

5. Formulação de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que exibe uma viscosidade entre 150 a 3500 CPs por meio de viscometria de Brookfield e um pH de 2,5 a 9,5.

6. Formulação, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que o estabilizante é cloreto de sódio.

7. Formulação, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que a glicerina está em uma quantidade de 5 a 10% peso/peso, em relação ao peso total da formulação, e o estabilizante está em uma quantidade de 2 a 15% peso/peso, em relação ao peso total da formulação.

8. Formulação, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que compreende ainda de 0,2% peso/peso a 20% peso/peso de um tensoativo não iônico, em relação ao peso total da formulação.

9. Formulação, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que compreende ainda de 0,1% peso/peso a 10% peso/peso de um tensoativo aniônico, em relação ao peso total da formulação.

10. Formulação, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que compreende ainda de 0,2% peso/peso a 20% peso/peso de um tensoativo não iônico, em relação ao peso total da

formulação, e de 0,1% peso/peso a 10% peso/peso de um tensoativo aniônico, em relação ao peso total da formulação.

11. Formulação, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que compreende ainda de 0,1% peso/peso a 20% peso/peso de um dispersante, em relação ao peso total da formulação, em que o referido dispersante é um polímero iônico solúvel em água selecionado do grupo que consiste em dispersante de sulfonato de lignina, poliacrilato ou sódio sal do referido poliacrilato ou combinação dos mesmos.

12. Formulação, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que compreende ainda de 0,1% peso/peso a 20% peso/peso de um dispersante, em relação ao peso total da formulação, em que o referido dispersante é um polímero não iônico solúvel em água que é um homopolímero ou copolímero de vinil pirrolidona, ou álcool (poli)vinílico ou óxido de (poli)etileno, ou uma mistura dos mesmos.

13. Formulação, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que compreende ainda de 0,1% peso/peso a 20% peso/peso de um dispersante, em relação ao peso total da formulação, em que o referido dispersante é uma combinação de:

(i) um polímero iônico solúvel em água selecionado do grupo que consiste em dispersante de sulfonato de lignina, poliacrilato ou um sal de sódio do referido poliacrilato ou combinação dos mesmos, e

(ii) um polímero não iônico solúvel em água que é um homopolímero ou copolímero de vinil pirrolidona, ou poli (álcool vinílico) e / ou poli (óxido de etileno), ou uma mistura dos mesmos.

14. Formulação, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que compreende ainda de 0,5% peso/peso a 10% peso/peso de um auxiliar de suspensão, em relação ao peso total da formulação, selecionado a partir do grupo que consiste em:

goma xantana, hidroxipropilcelulose, etilcelulose, homo- e copolímeros de vinilpirrolidona, ácido poliacrílico, poliacrilato de sódio, hidroxietilcelulose, carboximetilcelulose, goma guar, amido, guar derivatizado, poliacrilamida derivatizada, atapulgita, montmorilonita modificada, argilas organicamente modificadas, alumina e sílica precipitada.

15. Formulação, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que compreende ainda de 0,1% peso/peso a 10% peso/peso de um biocida, em relação ao peso total da formulação, selecionado do grupo que consiste em:

5-cloro-2-metil-3 (2H) isotiazolona, o-fenilfenol, o-fenilfenato de sódio, cloreto de cis-1-(cloroalil)-3,5,7-triaza-1-azônia adamantano, 7-etil biciclooxazolicilina, 2,2-dibromo-3-nitrilopropionamida, bronopol, glutaraldeído, hidróxido de cobre, cresol, diclorofeno, dipiritiona, dodidina, fenaminosulf, formaldeído, hidrargafeno, sulfato de 8-hidroxiquinolina, casugamicina, nitrapirina, octetraciclina, octetraciclina, oxitolinicol, oxitolinicol, oxitetrilina tecloftalam, timerosal, cloreto de amônio poliquaternário, cloreto de alquilbenzil dimetil amônio, 2-metil-4-isotiazolona, 2-etil-4-isotiazolin-3-ona, 2-propil-4-isotiazolin-3-ona, 2-butil-4-isotiazolin-3-ona, 2-amil-4-isotiazolin-3-ona, 5-cloro-2-metil-4-isotiazolin-3-ona, 5-bromo-2-metil-4-isotiazolin-3-ona, 5-iodo-2-metil-4-isotiazolin-3-ona, 5-cloro-2-butil-4-isotiazolin-3-ona, 5-bromo-2-etil-4-isotiazolin-3-ona, 5-iodo-2-amil-4-isotiazolin-3-ona, 2-n-octil-4-isotiazolin-3-ona, 4,5-dicloro-2-n-octil-4-isotiazolin-3-ona e 1,2-benzisotiazolin-3-ona.

16. Formulação, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que compreende ainda:

a) de 0,2% peso/peso a 20% peso/peso de um tensoativo não iônico, em relação ao peso total da formulação, e de 0,1% peso/peso a 10% peso/peso de um tensoativo aniônico, em relação ao peso total da formulação;

b) de 0,1% peso/peso a 20% peso/peso de um dispersante, em relação ao peso total da formulação, em que o referido dispersante é uma combinação de:

(i) um polímero iônico solúvel em água selecionado do grupo que consiste em dispersante de sulfonato de lignina, poliacrilato ou um sal de sódio do referido poliacrilato ou combinação dos mesmos, e

(ii) um polímero não iônico solúvel em água que é um homopolímero ou copolímero de vinil pirrolidona, ou álcool (poli)vinílico e/ou óxido de (poli)etileno, ou uma mistura dos mesmos;

c) de 0,5% peso/peso a 10% peso/peso de um auxiliar de suspensão, em relação ao peso total da formulação, selecionado do grupo que consiste em goma xantana, hidroxipropil celulose, etil celulose, homo- e copolímeros de vinilpirrolidona, ácido poliacrílico, poliacrilato de sódio, hidroxietil celulose, carboximetilcelulose, goma de guar, amido, guar derivatizado, poliacrilamida derivatizada, atapulgite, montmorilonite, argilas montmorilonite modificadas organicamente, alumina e sílica precipitada;

d) de 0,1% peso/peso a 10% peso/peso de um biocida, em relação ao peso total da formulação, selecionado do grupo que consiste em 5-cloro-2-metil-3 (2H) isotiazolona, o-fenilfenol, o-fenilfenato de sódio, cloreto de cis-1-(cloroalil)-3,5,7-triaza-1-azônia adamantano, 7-etil biciclooxazolicilina, 2,2-dibromo-3-nitrilopropionamida, bronopol, glutaraldeído, hidróxido de cobre, cresol, diclorofeno, dipiritiona, dodidina, fenaminosulfato, formaldeído, sulfato de hidrargafeno, 8-hidroxiquinolina, casugamicina, nitrapirina, octilinona, ácido oxolínico, oxitetraciclina, probenazol, estreptomicina, tecloftalam, timerosal, cloreto de amônio poliquaternário, cloreto de alquilbenzil dimetil amônio, 2-metil-4-isotiazolona, 2-etil-4-isotiazolin-3-ona, 2-propil-4-isotiazolin-3-ona, 2-butil-4-isotiazolin-3-ona, 2-amil-4-isotiazolin-3-ona, 5-cloro-2-metil-4-isotiazolin-3-ona, 5-bromo-2-metil-4-isotiazolin-3-ona, 5-iodo-2-

metil-4-isotiazolin-3-ona, 5-cloro-2-butil-4-isotiazolin-3-ona, 5-bromo-2-etil-4-isotiazolin-3-ona, 5-iodo-2-amil-4-isotiazolin-3-ona, 2-n-octil-4-isotiazolin-3-ona, 4,5-dicloro-2-n-octil-4-isotiazolin-3-ona e 1,2-benzisotiazolin-3-ona; e

e) água em uma quantidade suficiente para levar a 100% peso/peso.

17. Formulação, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que os (a) esporos de *Bacillus firmus* I-1582 e (e) clotianidina estão presentes em uma razão (a):(e) de 2,5:1 a 10:1.

18. Método de proteção de uma planta, caracterizado pelo fato de que compreende aplicar uma formulação, como definida na reivindicação 1, à planta em uma quantidade eficaz.

19. Método de acordo com a reivindicação 18, caracterizado pelo fato de que a referida planta é selecionada do grupo consistindo em plantas geneticamente modificadas, plantas não geneticamente modificadas e combinações das mesmas, e em que a referida formulação é aplicada à folhagem da planta, à semente e/ou fruto da planta, em ou em torno da raiz da planta e combinações dos mesmos.

20. Método de acordo com a reivindicação 18 ou 19, caracterizado pelo fato de que a referida formulação é aplicada a uma semente selecionada do grupo consistindo em milho, algodão, soja, trigo, cevada, arroz, colza, beterraba sacarínica, tomate, feijão, cenoura e tabaco.

21. Método, de acordo com a reivindicação 18, caracterizado pelo fato de que a formulação compreende esporos de *Bacillus firmus* em uma quantidade de 3% peso/peso a 80% peso/peso, em relação ao peso total da formulação;

pelo menos um solvente miscível em água e/ou uma emulsão aquosa de um agente hidrofóbico em uma quantidade de 5% peso/peso a 50% peso/peso, em relação ao peso total da formulação,

de 1% peso/peso a 60% peso/peso de clotianidina, em relação ao peso total da formulação,

opcionalmente, de 0,2% peso/peso a 20% peso/peso de um tensoativo não iônico, em relação ao peso total da formulação;

opcionalmente, de 0,1% peso/peso a 10% peso/peso de um surfactante aniônico ou agente de umedecimento, em relação ao peso total da formulação;

opcionalmente, 0,1% peso/peso a 20% peso/peso de um dispersante polimérico, em relação ao peso total da formulação;

opcionalmente, de 0,5% peso/peso a 20% peso/peso de um estabilizante de metal alcalino ou alcalino terroso ou sal de alumínio, amônio, zinco e/ou ferro, em relação ao peso total da formulação;

opcionalmente, de 0,5% peso/peso a 10% peso/peso de um auxiliar de suspensão, em relação ao peso total da formulação;

opcionalmente, de 0,1% peso/peso a 10% peso/peso de um biocida, em relação ao peso total da formulação;

opcionalmente, de 5% peso/peso a 30% peso/peso de um adjuvante, em relação ao peso total da formulação;

opcionalmente, um tampão; e água em quantidade suficiente para levar o total para 100% peso/peso.

22. Método de preparação de uma formulação aquosa estável agricolamente aceitável, como definida na reivindicação 2, caracterizado pelo fato de que compreende:

preparar um módulo de suspensão aquosa de esporo compreendendo esporos, como definidos na reivindicação 1, que é isento de um inseticida, pesticida ou fungicida;

preparar um módulo de suspensão aquosa de produto químico contendo a referida clotianidina que é isento de um esporo; e

combinar o módulo de esporo e o módulo de produto químico para formar uma formulação aquosa estável.

23. Método de acordo com a reivindicação 22, caracterizado pelo fato de que:

(a) o esporo são *Bacillus firmus*;

(b) o módulo químico exibe uma carga química de clotianidina de 100 g/L a 750 g/L e um tamanho médio gravimétrico de partícula de 50% de 2 a 25 microns através do método de dispersão de luz a laser;

(c) o módulo de esporo tem uma carga de pelo menos 20 g/L; e

(d) a formulação aquosa estável exibe uma viscosidade de Brookfield de 150 a 3500 cps e um pH de 2,5 a 9,5.