



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

(21) **PI0611485-7 A2**



* B R P I 0 6 1 1 4 8 5 A 2 *

(22) Data de Depósito: 23/05/2006
(43) Data da Publicação: 08/09/2010
(RPI 2070)

(51) *Int.Cl.:*
C05B 7/00

(54) Título: **CONCENTRADO FERTILIZANTE, E MÉTODO DE FORNECIMENTO DE UM FERTILIZANTE E UM FUNGICIDA A UMA PLANTA**

(57) Resumo: Fertilizantes contendo ditiocarbamato e fosfito, bem como métodos de fabricação e métodos de uso desses fertilizantes, são divulgados.

(30) Prioridade Unionista: 23/05/2005 US 60/683.812

(73) Titular(es): Plant Protectants, LLC

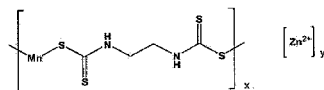
(72) Inventor(es): John L. Peterson, Nigel Grech

(74) Procurador(es): ORLANDO DE SOUZA

(86) Pedido Internacional: PCT US2006020348 de 23/05/2006

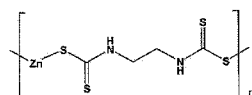
(87) Publicação Internacional: WO 2006/127854 de 30/11/2006

Mancozeb



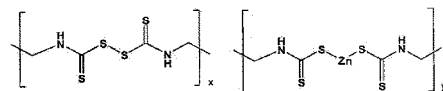
x é um número entre 1 e cerca de 1.000.000,
y é um número entre 1 e cerca de 1.000.000,
a proporção de x para y é cerca de 10:1

Maneb



n é um número entre 1 e cerca de 1.000.000

Metiram



x é um número entre 1 e cerca de 1.000.000,
y é um número entre 1 e cerca de 1.000.000;
a proporção de x para y é cerca de 3:1

**CONCENTRADO FERTILIZANTE, E MÉTODO DE FORNECIMENTO DE UM
FERTILIZANTE E UM FUNGICIDA A UMA PLANTA**

Referência Remissiva a Pedidos Relacionados

O presente pedido reivindica prioridade ao Pedido de Patente Provisório U.S. No. 60/683.812, depositado em 23 de Maio de 2005; o qual é incorporado aqui por referência em sua totalidade para todas as finalidades.

Antecedentes da Invenção

No passado, composições de ditio-carbamato e fósforo foram utilizadas como fungicidas. Por exemplo, a Pat. U.S. No. 4.698.334 para Horriere e colaboradores e a Pat. U.S. No. 4.806.445 para Horriere e colaboradores propõem composições fungicidas baseadas em alquil fosfitos em combinação com vários fungicidas de contato, tal como mancozeb. A Pat. U.S. No. 4.139.616 para Ducret e colaboradores descreve composições fungicidas baseadas em alquil fosfitos. A Pat. U.S. No. 5.336.661 para Lucas e colaboradores e a Pat. U.S. No. 5.665.672 para Lucas e colaboradores descrevem composições fungicidas baseadas em sais de monoéster de ácido fosforoso ou alquil fosfitos e ditio-carbamatos. Nenhuma dessas referências descreve composições contendo fosfito sem substituintes alquila. Além disso, nenhuma dessas referências descreve o uso dessas composições como fertilizantes.

Grânulos dispersíveis em água de produtos fungicidas de fosfito foram descritos na técnica. Por exemplo, a Pat. U.S. No. 5.656.281 para Hytte e colaboradores divulga composições fungicidas concentradas com fosfito, ditio-carbamatos e agentes de umedecimento ou agentes de dispersão. Todas as composições em Hytte contêm agentes de

umedecimento ou agentes de dispersão. Além disso, Hytter não descreve o uso dessas composições como fertilizantes.

Fosfito tem sido conhecido por suas propriedades fertilizantes desde pelo menos a década de 1990 por Lovatt
5 (Pat. U.S. No. 5.514.200, a qual foi emitida em 7 de Maio de 1996; 5.830.255, a qual foi emitida em 3 de Novembro de 1998; 6.113.665, a qual foi emitida em 5 de Setembro de 2000; e 6.645.268 B2, a qual foi emitida em 11 de Novembro de 2003) (Pedido de Pat. U.S. No. 09/637.621, depositada em
10 11 de Agosto de 2000; 10/686.411, depositado em 14 de Outubro de 2003). Antes dessa descoberta, fosfito foi relegada para uso apenas como um fungicida (Pat. U.S. No. 4.075.324) e como um conservante alimentício.

Ainda permanece uma necessidade na técnica por
15 composições fertilizantes e fungicidas aperfeiçoadas que podem proporcionar eficazmente fósforo, bem como outros nutrientes, tais como zinco e magnésio, a uma planta. Essas composições deverão ser fáceis de entornar de um recipiente e deverão ser livres de dispersantes ou agentes de
20 umedecimento. A presente invenção preenche essa necessidade, bem como outras.

Breve Sumário da Invenção

A presente invenção divulga fertilizantes contendo ditiocarbamato e fosfito, bem como métodos de fabricação e
25 métodos de uso desses fertilizantes.

Assim, em um primeiro aspecto, a invenção proporciona um concentrado fertilizante compreendendo ditiocarbamato e pelo menos um sal de fosfito. O concentrado fertilizante é essencialmente desprovido de dispersantes e agentes de
30 umedecimento.

Em uma modalidade exemplificativa, pelo menos cerca de 90% dos grânulos do referido concentrado fertilizante têm um diâmetro de cerca de 0,2 mm a cerca de 4 mm. Em uma modalidade da invenção, o ditiocarbamato é um membro selecionado de mancozeb, maneb, metiram, thiuram e zineb. Em outra modalidade da invenção, o sal de fosfito é um membro selecionado de fosfito de monopotássio e fosfito de dipotássio.

Em uma modalidade exemplificativa, o ditiocarbamato está presente em uma quantidade de cerca de 10% em peso de ditiocarbamato/peso de concentrado fertilizante a cerca de 35% em peso de ditiocarbamato/peso de concentrado fertilizante. O sal de fosfito está presente em uma quantidade de cerca de 15% em peso de sal de fosfito/peso de concentrado fertilizante a cerca de 35% em peso de sal de fosfito/peso de concentrado fertilizante. O concentrado fertilizante também ainda compreende água em uma quantidade de cerca de 30% em peso de água/peso de concentrado fertilizante a cerca de 40% em peso de água/peso de concentrado fertilizante.

Em outro aspecto, a invenção proporciona um concentrado fertilizante compreendendo um ditiocarbamato, o qual está presente em uma quantidade de cerca de 10% em peso de ditiocarbamato/peso de concentrado fertilizante a cerca de 35% em peso de ditiocarbamato/peso de concentrado fertilizante; pelo menos um sal de fosfito, o qual está presente em uma quantidade de cerca de 15% em peso de sal de fosfito/peso de concentrado fertilizante a cerca de 35% em peso de sal de fosfito/peso de concentrado fertilizante; um agente de suspensão, o qual está presente em uma

quantidade de cerca de 5% em peso de agente de suspensão/peso de concentrado fertilizante; e água em uma quantidade de cerca de 30% em peso de água/peso de concentrado fertilizante a cerca de 40% em peso de 5 água/peso de concentrado fertilizante. Em uma modalidade exemplificativa, o ditiocarbamato é um membro selecionado de mancozeb, maneb, zineb, thiram e metiram. Em outra modalidade exemplificativa, o sal de fosfito é um membro selecionado de fosfito de monopotássio, fosfito de 10 dipotássio, fosfito de cálcio, fosfito de monoamônio, fosfito de diamônio, hipofosfito de cálcio e hipofosfito de potássio. Em ainda outra modalidade exemplificativa, o sal de fosfito é fosfito de cálcio.

Em um segundo aspecto, a invenção é um método para 15 proporcionar um fertilizante e um fungicida a uma planta. Esse método compreende mistura de água e fertilizante da invenção, assim, formando um fertilizante para uso diluído. Esse fertilizante para uso diluído é, então, aplicado à folhagem de uma planta, assim, proporcionando o 20 fertilizante e o fungicida à planta.

Em um terceiro aspecto, a invenção um fertilizante pronto-para-uso compreendendo um concentrado fertilizante da invenção e um diluente. em outra modalidade da invenção, o diluente é um líquido. Em outra modalidade da invenção, o 25 diluente é um sólido. Em outra modalidade da invenção, a proporção de concentrado fertilizante para diluente é de cerca de 1:10 a cerca de 1:10.000. Em outra modalidade da invenção, a proporção de concentrado fertilizante para diluente é de cerca de 1:20 a cerca de 1:2.000.

30 Outros objetivos e vantagens da invenção serão

evidentes para aqueles habilitados na técnica a partir da descrição detalhada que segue.

Breve Descrição dos Desenhos

5 A FIG. 1 é uma tabela contendo estruturas de ditiocarbamatos exemplificativos da invenção. Nessa Figura, x é um número entre 1 e cerca de 1.000.000; y é um número entre cerca de 1 e cerca de 1.000.000; n é um número entre 1 e cerca de 1.000.000.

.0 A FIG. 2 mostra duas formulações líquidas diferentes de mancozeb. A formulação no quadro superior (FIG. 2A) contém 400 g de mancozeb, 250 g de fosfito de cálcio, 300 g de água e 50 g de um agente de suspensão. Essa formulação líquida é estável e forma uma formulação líquida fluida. A formulação no quadro inferior (FIG. 2B) contém 400 g de
15 mancozeb, 250 g de fosfito de potássio, 300 g de água e 50 g de um agente de suspensão. Aglutinação ocorre nessa formulação líquida.

A FIG. 3 mostra os resultados, após 12 horas, de colocação de esporos do fungo *Mycosphearella* sp. sobre a
20 placa de agar (FIG. 3A) que contém calcifita e mancozeb, enquanto que a segunda placa de agar (FIG. 3B) contém mancozeb e nenhuma calcifita. Na primeira placa de agar, germinação de esporos é grandemente diminuída quando comparado com a segunda placa de agar.

25 Descrição Detalhada da Invenção

I.A. Definições

A menos que de outro modo definido, todos os termos técnicos e científicos usados aqui geralmente têm o mesmo significado conforme comumente compreendido por aqueles
30 habilitados na técnica à qual a presente invenção pertence.

Geralmente, a nomenclatura usada aqui e nos procedimentos de laboratório em agricultura e química são aqueles bem conhecidos e comumente empregados na técnica. Técnicas padrões são usadas para síntese das composições. As técnicas e procedimentos são, em geral, realizados de acordo com métodos convencionais na técnica e várias referências gerais (veja, de modo geral, Tisdale e colaboradores. SOIL FERTILITY AND FERTILIZERS, 6^a ed. (1998) Prentice Hall, New York, o qual é incorporado aqui por referência), as quais são fornecidas no decorrer do presente documento. A nomenclatura usada aqui e os procedimentos de laboratório em química analítica e sintética orgânica descritos abaixo são bem conhecidos e comumente empregados na técnica. Técnicas padrões ou 15 modificações das mesmas são usadas para sínteses químicas e análises químicas.

O termo "fertilizante", conforme usado aqui, significa composições as quais fornecem nutrientes a e estimulam o crescimento de plantas. Um fertilizante pode ser um líquido 20 ou um sólido.

O termo "suspensão aquosa", conforme usado aqui, significa que o líquido predominante no fertilizante é água. Em algumas modalidades, o único líquido no fertilizante é água. Em outras modalidades, há mais de um 25 líquido no fertilizante, mas o líquido predominante é água. Por exemplo, a porção líquida de um fertilizante em suspensão aquosa pode compreender 75% de água e 25% de óleo de soja. Uma suspensão aquosa pode se referir a um concentrado fertilizante líquido ou um fertilizante líquido 30 pronto-para-uso.

O termo "suspensão não-aquosa", conforme usado aqui, significa que o líquido predominante no fertilizante é um óleo. Em algumas modalidades, o único líquido no fertilizante é um óleo. Exemplos de óleos incluem óleo de soja, óleo de canola e óleo mineral. Em outras modalidades, há mais de um líquido no fertilizante, mas o líquido predominante é óleo. Por exemplo, a porção líquida de um fertilizante em suspensão não-aquosa pode compreender 66% de óleo de soja e 33% de água. Uma suspensão não-aquosa pode se referir a um concentrado fertilizante líquido ou um fertilizante líquido pronto-para-uso.

O termo "ácido orgânico", conforme usado aqui, significa uma molécula que compreende carbono e que possui uma pKa com relação à água de cerca de 10 ou menos.

O termo "N-P-K", conforme usado aqui, significa a quantidade de nitrogênio, fósforo e potássio, nessa ordem, que está presente em um fertilizante em quantidades equivalentes aos percentuais em peso de N, P_2O_5 e K_2O . Por exemplo, um fertilizante 10-20-15 contém nutrientes equivalentes a 10% de N, 20% de P_2O_5 e 15% de K_2O em peso/peso. Embora nutrientes realmente não existam em um fertilizante nas formas de N, P_2O_5 ou K_2O , essas espécies são usadas como medidas de referência em virtude de razões históricas.

O termo "espessante", conforme usado aqui, significa um material que aumenta a viscosidade de um líquido. No presente documento, "espessante", "agente de suspensão", "agente de estabilização", "agente para aumento de viscosidade" e "agente aglutinante" são usados permutavelmente.

O termo "umectante", conforme usado aqui, significa um composto que promove a retenção e absorção de umidade.

O termo "antimicrobiano", conforme usado aqui, significa capaz de destruir ou inibir o crescimento de microorganismos. No presente documento, "antimicrobiano", "antibacteriano" e "antibiótico" são usados permutavelmente.

O termo "tensoativo", conforme usado aqui, significa um composto o qual reduz a tensão de superfície da água. No presente documento, "tensoativo", "detergente", "agente de umedecimento" e "dispersante" são usados permutavelmente.

O termo "regulador do crescimento de planta", conforme usado aqui, significa um produto químico sintética ou naturalmente produzido que inibe ou acelera o crescimento de uma planta. No presente documento, "regulador do crescimento de planta" e "hormônio" são usados permutavelmente.

O termo "diluyente", conforme usado aqui, significa um material que é usado para aumentar ou dar volume ao fertilizante. Um diluyente pode ser um líquido ou um sólido. Exemplos de diluentes líquidos incluem água, óleo de soja e óleo mineral. Exemplos de diluentes sólidos incluem argila, areia, turfa e giz.

O termo "concentrado fertilizante", conforme usado aqui, significa um fertilizante que requer a adição de um diluyente antes de aplicação a uma planta. Concentrados fertilizantes podem ser líquidos ou sólidos. Esse termo é, algumas vezes, conhecido na técnica como um "produto formulado".

O termo "fertilizante pronto-para-uso", conforme usado

aqui, significa um material o qual, no mínimo, não causa fitotoxicidade após aplicação a uma planta. Sob condições ótimas, esse material facilitará a captação de cálcio e fósforo em uma planta. Esse termo é, algumas vezes, conhecido na técnica como "mistura para tanque".

O termo "fertilizantes da invenção", conforme usado aqui, compreende concentrados fertilizantes, bem como fertilizantes prontos-para-uso.

O termo "alquila", em si ou como parte de outro substituinte significa, a menos que de outro modo estabelecido, uma cadeia reta ou ramificada ou um radical hidrocarboneto cíclico ou combinações dos mesmos, o qual pode ser totalmente saturado, mono- ou poli-insaturado e pode incluir radicais di- e multivalentes, tendo o número de átomos de carbono designado (isto é, C₁-C₁₀ significa um a dez carbonos). Exemplos de radicais hidrocarboneto saturados incluem, mas não estão limitados a, grupos tais como metila, etila, n-propila, isopropila, n-butila, t-butila, isobutila, sec-butila, ciclohexila, (ciclohexil)metila, ciclopropilmetila, homólogos e isômeros, por exemplo, de n-pentila, n-hexila, n-heptila, n-octila e semelhantes. Um grupo alquila insaturado é um tendo uma ou mais ligações duplas ou ligações triplas. Exemplos de grupos alquila insaturados incluem, mas não estão limitados a, vinila, 2-propenila, crotila, 2-isopentenila, 2-(butadienila), 2,4-pentadienila, 3-(1,4-pentadienila), etinila, 1- e 3-propinila, 3-butinila e os homólogos e isômeros superiores. O termo "alquila", a menos que de outro modo observado, também se destina a incluir aqueles derivados de alquila definidos em maiores detalhes

abaixo, tal como "heteroalquila". Grupos alquila, os quais estão limitados a grupos hidrocarboneto, são denominados "homoalquila".

O termo "heteroalquila", em si ou em combinação com
5 outro termo significa, a menos que de outro modo estabelecido, um radical hidrocarboneto estável de cadeia reta ou cíclica ou combinações dos mesmos consistindo do número estabelecido de átomos de carbono e pelo menos um heteroátomo selecionado do grupo consistindo de O, N, Si e
10 S e em que os átomos de nitrogênio e enxofre podem opcionalmente ser oxidados e o heteroátomo de nitrogênio pode ser opcionalmente quaternizado. O(s) heteroátomo(s) O, N, S e Si podem estar colocados em qualquer posição do grupo heteroalquila ou na posição na qual o grupo alquila é
15 preso ao restante da molécula. Exemplos incluem, mas não estão limitados a, $-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{O}-\text{CH}_3$, $-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{NH}-\text{CH}_3$, $-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{N}(\text{CH}_3)-\text{CH}_3$, $-\text{CH}_2-\text{S}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$, $-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{S}(\text{O})-\text{CH}_3$, $-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{S}(\text{O})_2-\text{CH}_3$, $-\text{CH}=\text{CH}-\text{O}-\text{CH}_3$, $-\text{Si}(\text{CH}_3)_3$, $-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{N}-\text{OCH}_3$, e $-\text{CH}=\text{CH}-\text{N}(\text{CH}_3)-\text{CH}_3$. Até 2 heteroátomos podem ser consecutivos, tais
20 como, $-\text{CH}_2-\text{NH}-\text{OCH}_3$ e $-\text{CH}_2-\text{O}-\text{Si}(\text{CH}_3)_3$. Similarmente, o termo "heteroalquilenos", em si ou como parte de outro substituinte, significa um radical divalente derivado de heteroalquila conforme exemplificado, mas não limitado por, $-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{S}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-$ e $-\text{CH}_2-\text{S}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{NH}-\text{CH}_2-$. Para grupos
25 heteroalquilenos, heteroátomos também podem ocupar um ou ambos os termos da cadeia (por exemplo, alquilenóxi, alquilenodióxi, alquilenamino, alquilenodiamino e semelhantes). Ainda, para grupos de ligação alquilenos e heteroalquilenos, nenhuma orientação do grupo de ligação
30 está implicada pela direção na qual a fórmula do grupo de

ligação é escrita. Por exemplo, a fórmula $-C(O)_2R'$ representa $-C(O)_2R'$ e $-R'C(O)_2-$.

Os termos "cicloalquila" e "heterocicloalquila", em si ou em combinação com outros termos, representam, a menos que de outro modo estabelecido, versões cíclicas de "alquila" e "heteroalquila", respectivamente. Adicionalmente, para heterocicloalquila, um heteroátomo pode ocupar a posição na qual o heterociclo está preso ao restante da molécula. Exemplos de cicloalquila incluem, mas não estão limitados a, ciclopentila, ciclohexila, 1-ciclohexenila, 3-ciclohexenila, cicloheptila e semelhantes. Exemplos de heterocicloalquila incluem, mas não estão limitados a, 1-(1,2,5,6-tetrahidropiridila), 1-piperidinila, 2-piperidinila, 3-piperidinila, 4-morfolinila, 3-morfolinila, tetrahydrofuran-2-ila, tetrahydrofuran-3-ila, tetrahidrotien-2-ila, tetrahidrotien-3-ila, 1-piperazinila, 2-piperazinila e semelhantes.

Os termos "halo" ou "halogênio", em si ou como parte de outro substituinte significa, a menos que de outro modo estabelecido, um átomo de flúor, cloro, bromo ou iodo. Adicionalmente, termos tais como "haloalquila", se destinam a incluir monohaloalquila e polihaloalquila. Por exemplo, o termo "halo(C₁-C₄)alquila" se destina a incluir, mas não está limitado a, trifluorometila, 2,2,2-trifluoroetila, 4-clorobutila, 3-bromopropila e semelhantes.

O termo "arila" significa, a menos que de outro modo estabelecido, um substituinte hidrocarboneto poliinsaturado, aromático o qual pode ser um único anel ou múltiplos anéis (de preferência, de 1 a 3 anéis) os quais

são fundidos juntos ou covalentemente ligados. O termo "heteroarila" se refere a grupos arila (ou anéis) que contêm de um a quatro heteroátomos selecionados de N, O e S e em que os átomos de nitrogênio e enxofre são opcionalmente oxidados e o(s) átomo(s) de nitrogênio é (são) opcionalmente quaternizado(s). Um grupo heteroarila pode ser preso ao restante da molécula através de um heteroátomo. Exemplos não limitativos de grupos arila e heteroarila incluem fenila, 1-naftila, 2-naftila, 4-bifenila, 1-pirrolila, 2-pirrolila, 3-pirrolila, 3-pirazolila, 2-imidazolila, 4-imidazolila, pirazinila, 2-oxazolila, 4-oxazolila, 2-fenil-4-oxazolila, 5-oxazolila, 3-isoxazolila, 4-isoxazolila, 5-isoxazolila, 2-tiazolila, 4-tiazolila, 5-tiazolila, 2-furila, 3-furila, 2-tienila, 3-tienila, 2-piridila, 3-piridila, 4-piridila, 2-pirimidila, 4-pirimidila, 5-benzotiazolila, purinila, 2-benzimidazolila, 5-indolila, 1-isoquinolila, 5-isoquinolila, 2-quinoxalinila, 5-quinoxalinila, 3-quinolila e 6-quinolila. Substituintes para cada um dos sistemas de anel arila e heteroarila mencionados acima são selecionados do grupo de substituintes aceitáveis descritos abaixo.

Para brevidade, o termo "arila", quando usado em combinação com outros termos (por exemplo, arilóxi, ariltióxi, arilalquila) inclui anéis arila e heteroarila, conforme definido acima. Assim, o termo "arilalquila" se destina a incluir aqueles radicais nos quais um grupo arila é preso a um grupo alquila (por exemplo, benzila, fenetila, piridilmetila e semelhantes), incluindo aqueles grupos alquila nos quais um átomo de carbono (por exemplo, um grupo metileno) tenha sido substituído, por exemplo, por um

átomo de oxigênio (por exemplo, fenóximetila, 2-piridilóximetila, 3-(1-naftilóxi)propila e semelhantes).

Cada um dos termos acima (por exemplo, "alquila", "heteroarila", "arila" e "heteroarila") inclui formas
5 substituídas e não substituídas do radical indicado. Substituintes preferidos para cada tipo de radical são proporcionados abaixo.

Substituintes para os radicais alquila e heteroalquila (incluindo aqueles grupos freqüentemente referidos como
10 alquilenos, alquenila, heteroalquilenos, heteroalquenila, alquinila, cicloalquila, heterocicloalquila, cicloalquenila, e heterocicloalquenila) são geralmente referidos como "substituintes alquila" e "substituintes heteroalquila", respectivamente, e eles podem ser um ou
15 mais de uma variedade de grupos selecionados de, mas não limitado a: $-OR'$, $=O$, $=NR'$, $=N-OR'$, $-NR'R''$, $-SR'$, $-$ halogênio, $-SiR'R''R'''$, $-OC(O)R'$, $-C(O)R'$, $-CO_2R'$, $-CONR'R''$, $-OC(O)NR'R''$, $-NR''C(O)R'$, $-NR'-C(O)NR''R'''$, $-NR'C(O)_2R'$, $-NR-C(NR'R''R''')=NR''''$, $-NR-C(NR'R'')=NR''''$, $-S(O)R'$, $-S(O)_2R'$,
20 $-S(O)_2NR'R''$, $-NRSO_2R'$, $-CN$ e $-NO_2$ em um número oscilando de zero a $(2m'+1)$, em que m' é o número total de átomos de carbono em tal radical. R' , R'' , R''' e R'''' se referem, cada um independentemente, a hidrogênio, heteroalquila substituída ou não substituída, arila substituída ou não
25 substituída, por exemplo, arila substituída por 1-3 halogênios, alquila substituída ou não substituída, grupos alcóxi ou tioalcóxi ou grupos arilalquila. Quando um composto da invenção inclui mais de um grupo R, por exemplo, cada um dos grupos R é independentemente
30 selecionado, assim como cada um dos grupos R' , R'' , R''' e

R'" quando mais de um desses grupos está presente. Quando R' e R" são presos ao mesmo átomo de nitrogênio, eles podem ser combinados com o átomo de nitrogênio para formar um anel de 5, 6 ou 7 elementos. Por exemplo, NR'R" se destina a incluir, mas não está limitado a, 1-pirrolidinila e 4-morfolinila. A partir da discussão acima de substituintes, aqueles habilitados na técnica compreenderão que o termo "alquila" se destina a incluir grupos incluindo átomos de carbono ligados a outros grupos que não grupos hidrogênio, tais como haloalquila (por exemplo, -CF₃ e -CH₂CF₃) e acila (por exemplo, -C(O)CH₃, -C(O)CF₃, -C(O)CH₂OCH₃ e semelhantes).

Similar aos substituintes descritos para o radical alquila, os substituintes arila e substituintes heteroarila são geralmente referidos como "substituintes arila" e "substituintes heteroarila", respectivamente, e são variados e selecionados, por exemplo, de: halogênio, -OR', =O, =NR', =N-OR', -NR'R", -SR', -halogênio, -SiR'R'R'", -OC(O)R', -C(O)R', -CO₂R', -CONR'R", -OC(O)NR'R", -NR"C(O)R', -NR'-C(O)NR" R"', -NR"C(O)₂R', -NR-C(NR'R")=NR"', -S(O)R', -S(O)₂R', -S(O)₂NR'R", -NRSO₂R', -CN e -NO₂, -R', -N₃, -CH(Ph)₂, fluoro(C₁-C₄)alcóxi e fluoro(C₁-C₄)alquila, em um número oscilando de zero ou número total de valências abertas sobre o sistema de anel aromático; e onde R', R", R'" e R'''' são, de preferência, independentemente selecionados de hidrogênio (C₁-C₈)alquila e heteroarila, arila e heteroarila não substituídas, (arila não substituída)-(C₁-C₄)alquila e (aril(óxi) não substituído)-(C₁-C₄)alquila. Quando um composto da invenção inclui mais de um grupo R, por exemplo, cada um dos grupos

R é independentemente selecionado, assim como cada um dos grupos R', R'', R''' e R'''' quando mais de um desses grupos está presente.

Dois dos substituintes arila sobre átomos adjacentes do anel de arila ou heteroarila podem ser opcionalmente substituídos por um substituinte da fórmula $-T-C(O)-(CRR')_q-U-$, em que T e U são independentemente $-NR-$, $-O-$, $-CRR'-$ ou uma ligação simples e q é um número inteiro de 0 a 3. Alternativamente, dois dos substituintes sobre átomos adjacentes do anel de arila ou heteroarila podem ser opcionalmente substituídos por um substituinte da fórmula $-A-(CH_2)_r-B-$, em que A e B são, independentemente, $-CRR'-$, $-O-$, $-NR-$, $-S-$, $-S(O)-$, $-S(O)_2-$, $-S(O)_2NR'-$ ou uma ligação simples e r é um número inteiro de 1 a 4. Uma das ligações simples do novo anel assim formado pode opcionalmente ser substituída por uma ligação dupla. Alternativamente, dois dos substituintes sobre átomos adjacentes do anel de arila ou heteroarila podem opcionalmente ser substituídos por um substituinte da fórmula $-(CRR')_s-X-(CR''R''')_d-$, onde s e d são, independentemente, números inteiros de 0 a 3 e X é $-O-$, $-NR'-$, $-S-$, $-S(O)-$, $-S(O)_2-$ ou $-S(O)_2NR'-$. Os substituintes R, R', R'' e R''' são, de preferência, independentemente selecionados de hidrogênio ou (C₁-C₆)alquila substituída ou não substituída.

Conforme usado aqui, o termo "heteroátomo" inclui oxigênio (O), nitrogênio (N), enxofre (S) e silício (Si).

I.B. Introdução

A presente invenção proporciona composições fertilizantes, métodos de fabricação dessas composições e métodos de uso dessas composições.

II. Concentrado fertilizante

A presente invenção proporciona composições de concentrado fertilizante. O concentrado fertilizante compreende um ditiocarbamato, pelo menos um sal de fosfito e é essencialmente desprovido de dispersantes ou agentes de umedecimento. As composições de concentrado fertilizante podem ser proporcionadas na forma líquida ou sólida. Essas composições podem ainda compreender ácidos orgânicos, compostos de enxofre, espessantes, umectantes, antimicrobianos, pesticidas, herbicidas, reguladores do crescimento de plantas, compostos de boro, fungicidas adicionais e diluentes.

II.A. Ditiocarbamato

Ditiocarbamatos podem ser usados na invenção para uma de várias finalidades. Primeiro, ditiocarbamatos compreendem enxofre e, assim, podem fornecer esse nutriente à planta. Além disso, a maioria dos ditiocarbamatos, tais como mancozeb, maneb, metiram e zaneb, compreende zinco e pode, assim, fornecer esse nutriente à planta. Alguns ditiocarbamatos, tal como mancozeb, compreendem outros nutrientes, tal como magnésio e, assim, podem fornecer esses nutrientes à planta. Finalmente, ditiocarbamatos são amplamente usados como fungicidas de contato e podem, assim, auxiliar no crescimento da planta através de retardo da disseminação de organismos prejudiciais. Exemplos desses organismos prejudiciais incluem *Septoria* sp., *Botrytis* sp., *Anthraco* sp. e fungo do mofo.

Em uma modalidade exemplificativa, o concentrado fertilizante compreende um ditiocarbamato. A quantidade de

ditiocarbamato usada no concentrado fertilizante é cerca de 0,125kg de ditiocarbamato/kg de concentrado fertilizante ou mais. Em outra modalidade exemplificativa, a quantidade de ditiocarbamato usada no concentrado fertilizante está entre 5 cerca de 0,125kg/kg a cerca de 1kg/kg. Em ainda outra modalidade exemplificativa, a quantidade de ditiocarbamato usada no concentrado fertilizante está entre cerca de 0,125kg/kg a cerca de 0,85kg/kg. Em ainda outra modalidade exemplificativa, a quantidade de ditiocarbamato usada no 10 concentrado fertilizante está entre cerca de 0,5kg/kg a cerca de 0,9kg/kg. Em outra modalidade exemplificativa, a quantidade de ditiocarbamato usada no concentrado fertilizante está entre cerca de 0,6kg/kg a cerca de 0,9kg/kg. Em outra modalidade exemplificativa, a quantidade 15 de ditiocarbamato usada no concentrado fertilizante está entre cerca de 0,3kg/kg a cerca de 0,7kg/kg. Em ainda outra modalidade exemplificativa, a quantidade de ditiocarbamato usada no concentrado fertilizante está entre cerca de 0,55kg/kg a cerca de 0,95kg/kg. Em ainda outra modalidade 20 exemplificativa, a quantidade de ditiocarbamato usada no concentrado fertilizante está entre cerca de 0,15kg/kg a cerca de 0,5kg/kg.

II.B. Sal de Fosfito

Fosfito (HPO_3) é usada na invenção para fornecer 25 fósforo à planta. O uso de fosfito confere várias vantagens.

Primeiro, diferente do sulfato e fosfato, a fosfito é prontamente absorvida pelas folhas. Em virtude disso, fosfito pode ser um excelente material fertilizante para 30 uso em aplicações foliares.

Segundo, diferentes dos fosfatos, fosfito tem maior solubilidade no solo e não é imobilizada rapidamente no solo. Como tal, a fosfito se move prontamente para as raízes e é absorvida pela planta. Em virtude disso, a fosfito é um excelente material fertilizante de liberação lenta para uso em aplicações no solo e na planta.

A fosfito pode estar presente na forma de sal com uma variedade de diferentes contra-íons. Exemplos desses contra-íons incluem potássio, sódio, cálcio e magnésio. Uma lista mais completa de contra-íons adequados é fornecida na Pat. U.S. No. 5.514.200, a divulgação da qual é aqui incorporada por referência.

Em uma modalidade exemplificativa, o concentrado fertilizante compreende um sal de fosfito. A quantidade de sal de fosfito usada no concentrado fertilizante é cerca de 0,005kg de sal de fosfito/kg de concentrado fertilizante ou mais. Em outra modalidade exemplificativa, a quantidade de sal de fosfito usada no concentrado fertilizante está entre cerca de 0,005kg/kg a cerca de 0,5kg/kg. Em ainda outra modalidade exemplificativa, a quantidade de sal de fosfito usada no concentrado fertilizante está entre cerca de 0,01kg/kg a cerca de 0,5kg/kg. Em ainda outra modalidade exemplificativa, a quantidade de sal de fosfito usada no concentrado fertilizante está entre cerca de 0,05kg/kg a cerca de 0,4kg/kg. Em outra modalidade exemplificativa, a quantidade de sal de fosfito usada no concentrado fertilizante está entre cerca de 0,1kg/kg a cerca de 0,45kg/kg. Em outra modalidade exemplificativa, a quantidade de sal de fosfito usada no concentrado fertilizante está entre cerca de 0,125kg/kg a cerca de

0,3kg/kg. Em ainda outra modalidade exemplificativa, a quantidade de sal de fosfito usada no concentrado fertilizante está entre cerca de 0,2kg/kg a cerca de 0,35kg/kg. Em ainda outra modalidade exemplificativa, a
5 quantidade de sal de fosfito usada no concentrado fertilizante está entre cerca de 0,25kg/kg a cerca de 0,4kg/kg.

II. C. Ácido contendo fósforo e bases de desprotonação

Ácidos contendo fósforo podem ser usados no
10 concentrado fertilizante. Exemplos de ácidos contendo fósforo incluem ácido fosfórico, ácido fosforoso, ácido hipofosforoso, ácido polifosforoso, ácido polihipofosforoso e combinações dos mesmos. Ácidos contendo fósforo podem ser úteis na invenção uma vez que eles mantêm a capacidade de
15 tamponamento da solução. Além disso, bases de desprotonação também podem ser utilizadas na invenção de forma a manter a capacidade de tamponamento da solução. Exemplos de bases de desprotonação incluem hidróxido de potássio, hidróxido de cálcio, hidróxido de sódio e hidróxido de amônio.

20 Em uma modalidade exemplificativa, a quantidade de ácidos contendo fósforo usada no concentrado fertilizante é cerca de 0,008kg de ácido contendo fósforo/kg de concentrado fertilizante. Em outra modalidade exemplificativa, a quantidade de ácidos contendo fósforo
25 usada no concentrado fertilizante está entre cerca de 0,008kg/kg a cerca de 0,3kg/kg. Em ainda outra modalidade exemplificativa, a quantidade de ácidos contendo fósforo usada no concentrado fertilizante está entre cerca de 0,01kg/kg a cerca de 0,1kg/kg. Em ainda outra modalidade
30 exemplificativa, a quantidade de ácidos contendo fósforo

usada no concentrado fertilizante está entre cerca de 0,1kg/kg a cerca de 0,3kg/kg. Em ainda outra modalidade exemplificativa, a quantidade de ácidos contendo fósforo usada no concentrado fertilizante está entre cerca de 5 0,1kg/kg a cerca de 0,3kg/kg. Em ainda outra modalidade exemplificativa, a quantidade de ácidos contendo fósforo usada no concentrado fertilizante está entre cerca de 0,05kg/kg a cerca de 0,2kg/kg.

Em uma modalidade exemplificativa, a quantidade de 10 base inorgânica usada no concentrado fertilizante está entre cerca de 0,008kg de base inorgânica/kg de concentrado fertilizante a cerca de 0,2kg/kg. Em ainda outra modalidade exemplificativa, a quantidade de base inorgânica usada no concentrado fertilizante está entre cerca de 0,01kg/kg a 15 cerca de 0,1kg/kg. Em ainda outra modalidade exemplificativa, a quantidade de base inorgânica usada no concentrado fertilizante está entre cerca de 0,1kg/kg a cerca de 0,2kg/kg. Em ainda outra modalidade exemplificativa, a quantidade de base inorgânica usada no 20 concentrado fertilizante está entre cerca de 0,05kg/kg a cerca de 0,15kg/kg. Em ainda outra modalidade exemplificativa, a quantidade de base inorgânica usada no concentrado fertilizante está entre cerca de 0,05kg/kg a cerca de 0,2kg/kg.

25 II. D. Ácidos orgânicos

Ácidos orgânicos podem ser úteis na invenção de várias formas. Primeiro, ácidos orgânicos podem aumentar a solubilidade do sal de fosfito nas composições fertilizantes. Segundo, ácidos orgânicos podem atuar como 30 anti-oxidantes e diminuem a oxidação de fosfito em fosfato,

a qual ocorre em virtude de fatores abióticos e bióticos, tais como temperatura, luz do sol, aeração e oxidantes químicos no tanque de pulverização. Ácidos orgânicos de uso na invenção incluem ácidos monocarboxílicos, ácidos dicarboxílicos, ácidos tricarboxílicos e ácidos carboxílicos de peso molecular superior, tal como ácido polimálico. Outros ácidos orgânicos de uso na invenção incluem aminoácidos (tais como ácido aspártico, ácido glutâmico, serina, treonina e cisteína) e ácidos graxos (incluindo ácidos saturados, tais como ácidos láurico, mirístico, esteárico e araquídico, bem como ácidos insaturados, tais como ácidos oleico, linoleico, cinâmico, linolênico, eleosteárico e araquidônico). Exemplos adicionais de ácidos orgânicos incluem fenol e ácido tolueno sulfônico. Ácidos carboxílicos da invenção contêm porções alquila substituída ou não substituída, cicloalquila substituída ou não substituída, heteroalquila substituída ou não substituída, heterocicloalquila substituída ou não substituída, arila substituída ou não substituída e heteroarila substituída ou não substituída. Ácidos monocarboxílicos os quais podem ser usados no concentrado fertilizante incluem ácido metanóico (fórmico), ácido etanóico(acético), ácido propanóico (propiónico) e ácido butanóico(butírico). Ácidos dicarboxílicos os quais podem ser usados no concentrado fertilizante incluem ácido etanodióico(oxálico), ácido propanodióico(malônico), ácido butanodióico(succínico), ácido pentanodióico(glutárico), ácido hexanodióico(adípico), ácido heptanodióico(pimélico), ácido cis-2-butanodióico(málico), ácido trans-2-butenodióico(fumárico), ácido benzeno-1,2-dicarboxílico

(ftálico), ácido benzeno-1,3-dicarboxílico(isoftálico) e ácido benzeno-1,4-dicarboxílico(tereftálico), ácido tartárico e ácido succínico 2,3 dihidroxilado. Ácidos tricarboxílicos os quais podem ser usados no concentrado fertilizante incluem ácido cítrico, bem como α -ceto ácidos.

Em uma modalidade exemplificativa, o ácido orgânico usado no concentrado fertilizante é ácido cítrico. Em outra modalidade exemplificativa, o ácido orgânico usado é ácido maléico. Ainda em outra modalidade exemplificativa, mais de um ácido orgânico é usado.

Em uma modalidade exemplificativa, a quantidade de ácido orgânico usada no concentrado fertilizante está entre cerca de 0,005kg de ácido orgânico/kg de concentrado fertilizante a cerca de 0,2kg/kg. Em outra modalidade exemplificativa, a quantidade de ácido orgânico usada no concentrado fertilizante está entre cerca de 0,005kg/kg a cerca de 0,05kg/kg. Em ainda outra modalidade exemplificativa, a quantidade de ácido orgânico usada no concentrado fertilizante está entre cerca de 0,01kg/kg a cerca de 0,2kg/kg. Em ainda outra modalidade exemplificativa, a quantidade de ácido orgânico usada no concentrado fertilizante está entre cerca de 0,01kg/kg a cerca de 0,1kg/kg. Em ainda outra modalidade exemplificativa, a quantidade de ácido orgânico usada no concentrado fertilizante está entre cerca de 0,1kg/kg a cerca de 0,2kg/kg. Em ainda outra modalidade exemplificativa, a quantidade de ácido orgânico usada no concentrado fertilizante está entre cerca de 0,05kg/kg a cerca de 0,15kg/kg.

Em outra modalidade exemplificativa, a invenção é um

concentrado fertilizante contendo fósforo e ditiocarbamato tamponado múltiplo. Esse concentrado fertilizante pode compreender um primeiro sistema tampão compreendendo um ácido fosforoso e um sal de um ácido fosforoso e um segundo sistema tampão compreendendo um ácido orgânico e um sal de um ácido orgânico. O ácido orgânico nesse concentrado fertilizante está presente em uma quantidade de cerca de 0,02kg/kg ou mais. Em outra modalidade exemplificativa, o concentrado fertilizante compreende dois sistemas de tamponamento. Em ainda outra modalidade exemplificativa, quando o concentrado fertilizante é diluído com água, é formado um fertilizante pronto-para-uso tendo um pH aceitável pela folhagem para captação de enxofre, zinco e fósforo.

15 II. E. Compostos de enxofre

Em outro aspecto da invenção, a composição fertilizante ainda compreende um composto de enxofre. Compostos de enxofre são vantajosos como nutrientes para plantas. Como um macro nutriente, enxofre é um constituinte importante na estrutura de proteína, bem como no metabolismo de nitrogênio.

Em uma modalidade exemplificativa, o composto de enxofre é um membro selecionado de sulfatos, sulfetos, sulfitas e organo-enxofre. Em outra modalidade exemplificativa, o composto de enxofre é uma sulfona. Em ainda outra modalidade exemplificativa, o composto de enxofre é dimetil sulfona. Em ainda outra modalidade exemplificativa, o composto de enxofre é um sulfóxido.

Em uma modalidade exemplificativa, a quantidade de composto de enxofre usada no concentrado fertilizante está

entre cerca de 0,005kg de composto de enxofre/kg de concentrado fertilizante a cerca de 0,2kg/kg. Em outra modalidade exemplificativa, a quantidade de composto de enxofre usada no concentrado fertilizante está entre cerca de 0,005kg/kg a cerca de 0,05kg/kg. Em ainda outra modalidade exemplificativa, a quantidade de composto de enxofre usada no concentrado fertilizante está entre cerca de 0,01kg/kg a cerca de 0,2kg/kg. Em ainda outra modalidade exemplificativa, a quantidade de composto de enxofre usada no concentrado fertilizante está entre cerca de 0,1kg/kg a cerca de 0,2kg/kg. Em ainda outra modalidade exemplificativa, a quantidade de composto de enxofre usada no concentrado fertilizante está entre cerca de 0,1kg/kg a cerca de 0,2kg/kg. Em ainda outra modalidade exemplificativa, a quantidade de composto de enxofre usada no concentrado fertilizante está entre cerca de 0,05kg/kg a cerca de 0,15kg/kg.

II. F. Espessante/agente de suspensão/agente de estabilização/agente para aumento de viscosidade/agente aglutinante

Em outro aspecto da invenção, a composição fertilizante ainda compreende um espessante. Espessantes podem proporcionar os benefícios de controle de viscosidade da solução, bem como permitir que maiores concentrações dos ditiocarbamatos e sais de fosfito sejam mantidas em uma suspensão.

Em uma modalidade exemplificativa, o espessante é um agente de depósito polimérico. Exemplos desses incluem, mas não estão limitados a, celulose, amido, poliacrilamidas ou seus copolímeros ou derivados, polímeros e copolímeros de

ácido acrílico e ácido metacrílico ou seus sais, polimetacrilamidas ou seus copolímeros ou derivados, poliacrilonitrilos, seus produtos de hidrólise, copolímeros, polímeros de polivinila, copolímeros ou
5 derivados.

Em outra modalidade exemplificativa, o espessante é uma goma natural. Exemplos desses incluem, mas não estão limitados a, gomas, tais como arábica, acácia, furcellerana, tragacanta, ghatti, guar, karaya, semente de alfarroba e
10 xantana. Essas gomas podem ser incorporadas em suas versões derivatizadas, não-derivatizadas, catiônicas e não-catiônicas.

Em outra modalidade exemplificativa, o espessante é um óleo ou substituto de óleo. Exemplos desses incluem, mas
15 não estão limitados a, ésteres de ácido graxo alquilados, óleos naturais alquilados, óleos de hidrocarboneto e ácidos graxos.

Ésteres de ácido graxo alquilados incluem, mas não estão limitados a, ácidos graxos metilados, ácidos graxos etilados e ácidos graxos butilados. Ácidos graxos metilados
20 incluem, mas não estão limitados a, C₆₋₁₉ ácidos graxos metilados, ácidos graxos de óleo de sebo metilados, ácido oléico metilado, ácido linoleico metilado, ácido linolênico metilado, ácido esteárico metilado, ácido palmítico
25 metilado e misturas dos mesmos. Ácidos graxos etilados incluem, mas não estão limitados a, C₆₋₁₉ ácidos graxos etilados, ácidos graxos de óleo de sebo etilados, ácido oléico etilado, ácido linoleico etilado, ácido linolênico etilado, ácido esteárico etilado, ácido palmítico etilado e
30 misturas dos mesmos. ácidos graxos butilados incluem, mas

não estão limitados a, C₆₋₁₉ ácidos graxos butilados, ácidos graxos de óleo de sebo butilados, ácido oléico butilado, ácido linoleico butilado, ácido linolênico butilado, ácido esteárico butilado, ácido palmítico butilado e misturas dos
5 mesmos.

Óleos naturais alquilados incluem, mas não estão limitados a, óleo de soja alquilado, óleo de canola alquilado, óleo de coco alquilado e óleo de girassol alquilado. Óleos de soja alquilados incluem, mas não estão
10 limitados a, óleo de soja metilado, óleo de soja etilado, óleo de soja butilado e misturas dos mesmos. Óleo de canola alquilado inclui, mas não está limitado a, óleo de canola metilado, óleo de canola etilado, óleo de canola butilado e misturas dos mesmos. Óleos de coco alquilados incluem, mas
15 não estão limitados a, óleo de coco metilado, óleo de coco etilado, óleo de coco butilado e misturas dos mesmos. Óleo de girassol alquilado inclui, mas não está limitado a, óleo de girassol metilado, óleo de girassol etilado, óleo de girassol butilado e misturas dos mesmos.

Óleos de hidrocarboneto incluem, mas não estão limitados a, óleos minerais incluindo, mas não limitado a, óleos minerais parafínicos, óleos minerais naftênicos, óleos minerais aromáticos e misturas dos mesmos. Óleos vegetais incluem, mas não estão limitados a, C₆-C₁₉ ácidos
25 graxos, ácidos graxos de óleo de sebo, ácido oléico, ácido linoleico, ácido linolênico, ácido esteárico, ácido palmítico e misturas dos mesmos. Óleos de semente epoxificados, polibutenos e espessantes contendo silício, tais como sílicas precipitadas ou silicatos precipitados,
30 também podem ser usados como espessantes na invenção.

O óleo pode conter pelo menos um dos óleos acima ou seu equivalente. O óleo também pode ser uma mistura de pelo menos dois óleos. Quando um óleo é usado, um tensoativo ou emulsificante deve também ser usado se a composição é
5 destinada às pulverizações aquosas.

Exemplos adicionais de espessantes incluem carbóximetilcelulose, carragenana, carbômero-940 A, carbômero-956, alginato (alginato de propileno glicol), caseína (caseinato de sódio), gelatina, manitol e sorbitol.

10 Em uma modalidade exemplificativa, a quantidade de espessante usada no concentrado fertilizante está entre cerca de 0,0001kg de espessante/kg de concentrado fertilizante a cerca de 0,1kg/kg. Em outra modalidade exemplificativa, a quantidade de espessante usada no
15 concentrado fertilizante está entre cerca de 0,001kg/kg a cerca de 0,1kg/kg. Em ainda outra modalidade exemplificativa, a quantidade de espessante usada no concentrado fertilizante está entre cerca de 0,001kg/kg a cerca de 0,05kg/kg. Em ainda outra modalidade
20 exemplificativa, a quantidade de espessante usada no concentrado fertilizante está entre cerca de 0,05kg/kg a cerca de 0,1kg/kg. Em ainda outra modalidade exemplificativa, a quantidade de espessante usada no concentrado fertilizante está entre cerca de 0,03kg/kg a
25 cerca de 0,08kg/kg.

II. G. Umectantes

Em outro aspecto da invenção, a composição fertilizante ainda compreende um umectante. Umectantes podem proporcionar o benefício de promover a retenção e
30 absorção de umidade em um fertilizante. Uma vez que

umectantes absorvem água do ar, a adição de um umectante tem o efeito de impedir que o fertilizante seque após aplicação e também em reidratação, quando a umidade relativa sobe (tal como a noite), particularmente em climas áridos.

Exemplos de umectantes de uso na invenção incluem álcoois poliídricos alifáticos e álcoois de anticorpo e sais dos mesmos, tais como macrogol, propano diol, polietileno glicol, diglicerol, propileno glicol, polipropileno glicol, butileno glicol, polibutileno glicol, dipropileno glicol, glicerina, glicerol, sorbitol, pirrolidona carboxilato de sódio, etil carbitol, D-xilitol, polisorbato 60, 65 ou 80 e ácido hialurônico também podem ser incorporados na invenção.

Em uma modalidade exemplificativa, a quantidade de umectante usada no concentrado fertilizante está entre cerca de 0,0005kg de umectante/kg de concentrado fertilizante a cerca de 0,2kg/kg. Em outra modalidade exemplificativa, a quantidade de umectante usada no concentrado fertilizante está entre cerca de 0,001kg/kg a cerca de 0,1kg/kg. Em ainda outra modalidade exemplificativa, a quantidade de umectante usada no concentrado fertilizante está entre cerca de 0,01kg/kg a cerca de 0,1kg/kg. Em ainda outra modalidade exemplificativa, a quantidade de umectante usada no concentrado fertilizante está entre cerca de 0,05kg/kg a cerca de 0,1kg/kg. Em ainda outra modalidade exemplificativa, a quantidade de umectante usada no concentrado fertilizante está entre cerca de 0,01kg/kg a cerca de 0,05kg/kg. Em ainda outra modalidade

exemplificativa, a quantidade de umectante usada no concentrado fertilizante está entre cerca de 0,03kg/kg a cerca de 0,08kg/kg.

II. H. Antimicrobianos

5 Em outro aspecto da invenção, a composição fertilizante ainda compreende um antimicrobiano. Antimicrobianos são úteis uma vez que eles podem retardar o crescimento de microorganismos os quais podem degradar um produto formulado.

10 Exemplos de agentes antimicrobianos incluem ácidos carboxílicos de quinolona, nitrofuranos, sulfonamidas, derivados de ácido benzóico, sulfitos, compostos de oxihaleto e sais metálicos (tais como prata, cobre e magnésio). Ácidos carboxílicos de quinolona incluem
15 ciproflaxina, ácido nalidíxico, cinoxacina, norfloxacina, enoxacina, pefloxacina, iomefloxacina, fleroxacina, sparfloxacina, refloxacina, temafloxacina, amifloxacina, irloxacina e ácido piromídico. Nitrofuranos incluem furium, furazolidona, Z-furano, furilfuramida, nitrovina,
20 furalazina, acetilfuratrizina, panfuran-S, nifuroxima, nitrofurazona, nifuraldeazona, nihidrazona, nitrofurantoína, nifuratel, nitrofuratiazida, nifurtoinol, nifurtoinol. Sulfonamidas incluem N- acil-sulfanilamidas, N-acil-sulfanilamidas N-heterocíclicas e N-acetil-sulfanilamidas
25 N-heterocíclicas.

Exemplos adicionais de antimicrobianos incluem cloreto de benzalcônio, elemento foto-sensível No. 201, uma solução de gluconato de clorexidina, cloroxilenol, triclorocarbanilida, halocarvan, mononitroguaiacol,
30 cefalosporina, 1,2-benziisotiazolina-3-ona.

Em uma modalidade exemplificativa, a quantidade de antimicrobiano usada no concentrado fertilizante está entre cerca de 0,00005kg de antimicrobiano/kg de concentrado fertilizante a cerca de 0,1kg/kg. Em outra modalidade exemplificativa, a quantidade de antimicrobiano usada no concentrado fertilizante está entre cerca de 0,0005kg/kg a cerca de 0,05kg/kg. Em ainda outra modalidade exemplificativa, a quantidade de antimicrobiano usada no concentrado fertilizante está entre cerca de 0,005kg/kg a cerca de 0,05kg/kg. Em ainda outra modalidade exemplificativa, a quantidade de antimicrobiano usada no concentrado fertilizante está entre cerca de 0,0005kg/kg a cerca de 0,005kg/kg. Em ainda outra modalidade exemplificativa, a quantidade de antimicrobiano usada no concentrado fertilizante está entre cerca de 0,005kg/kg a cerca de 0,05kg/kg. Em ainda outra modalidade exemplificativa, a quantidade de antimicrobiano usada no concentrado fertilizante está entre cerca de 0,001kg/kg a cerca de 0,03kg/kg.

20 II. I. Pesticidas

Em outra modalidade da invenção, as composições fertilizantes da invenção ainda compreendem um pesticida. Exemplos de pesticidas incluem organofosfatos, carbamatos, reguladores do crescimento de inseto e inseticidas naturalmente derivados. Um exemplo de um inseticida naturalmente derivado é óleo gárlico.

Em uma modalidade exemplificativa, a quantidade de pesticida usada no concentrado fertilizante está entre cerca de 0,0008kg de pesticida/kg de concentrado fertilizante a cerca de 0,7kg/kg. Em outra modalidade

exemplificativa, a quantidade de pesticida usada no concentrado fertilizante está entre cerca de 0,01kg/kg a cerca de 0,6kg/kg. Em ainda outra modalidade exemplificativa, a quantidade de pesticida usada no concentrado fertilizante está entre cerca de 0,05kg/kg a 5 cerca de 0,3kg/kg. Em ainda outra modalidade exemplificativa, a quantidade de pesticida usada no concentrado fertilizante está entre cerca de 0,1kg/kg a cerca de 0,3kg/kg. Em ainda outra modalidade 10 exemplificativa, a quantidade de pesticida usada no concentrado fertilizante está entre cerca de 0,3kg/kg a cerca de 0,6kg/kg.

II. J. Herbicidas

Em outro aspecto da invenção, a composição 15 fertilizante da invenção ainda compreende um herbicida. Exemplos de herbicidas incluem herbicidas baseados em hormônio, herbicidas pré-emergentes, bem como herbicidas pós-emergentes ou de contato. Exemplos de herbicidas pré-emergentes incluem sulfonil uréias. Exemplos de herbicidas 20 pós-emergentes incluem glifosato, paraquat e 2,4 D.

Em uma modalidade exemplificativa, a quantidade de herbicida usada no concentrado fertilizante está entre cerca de 0,0008kg de herbicida/kg de concentrado fertilizante a cerca de 0,7kg/kg. Em outra modalidade 25 exemplificativa, a quantidade de herbicida usada no concentrado fertilizante está entre cerca de 0,01kg/kg a cerca de 0,6kg/kg. Em ainda outra modalidade exemplificativa, a quantidade de herbicida usada no concentrado fertilizante está entre cerca de 0,05kg/kg a 30 cerca de 0,3kg/kg. Em ainda outra modalidade

exemplificativa, a quantidade de herbicida usada no concentrado fertilizante está entre cerca de 0,1kg/kg a cerca de 0,3kg/kg. Em ainda outra modalidade exemplificativa, a quantidade de herbicida usada no concentrado fertilizante está entre cerca de 0,3kg/kg a 5 cerca de 0,6kg/kg.

II. K. Reguladores do crescimento de planta/hormônios

Em outro aspecto da invenção, a composição fertilizante da invenção ainda compreende um regulador do crescimento de planta. Reguladores do crescimento de planta 10 podem ser compostos sintéticos (por exemplo, IBA e Cycogel) que imitam hormônios de planta que ocorrem naturalmente ou eles podem ser hormônios naturais que foram extraídos de tecido vegetal (por exemplo, IAA).

Existem vários grupos de compostos para regulação do crescimento de planta, incluindo auxinas, giberelinas (GA), citoquininas, etileno, ácido abscísico (ABA), brassinolódeos e jasmonatos. Para a maioria, cada grupo contém hormônios que ocorrem naturalmente e substâncias 15 sintéticas.

Auxinas causam várias respostas na plantas, afetando primariamente o alongamento celular. Essas respostas incluem fototropismo (curvatura em direção à fonte de luz), geotropismo (crescimento da raiz para baixo em resposta à 25 gravidade), promoção de dominância apical, formação de flor, conjunto e crescimento de frutos e a formação de raízes adventícias. Na prática, as auxinas são o ingrediente ativo na maioria dos compostos de enraizamento nas quais cortes são imersos durante propagação vegetativa.

30 Exemplos de auxinas incluem ácido indolacético (IAA), o

qual é sintetizado a partir de triptofano, bem como ácido indolabutírico (IBA), bem como derivados sintéticos de auxinas.

5 Giberelinas também causam várias respostas em plantas, incluindo estimulação de divisão e alongamento celular, término de dormência de semente e aceleração de germinação. Elas estimulam o RNA a promover a síntese de enzimas que convertem nutrientes armazenados (amidos) em açúcares necessários para rápida respiração celular durante
10 germinação. Giberelinas freqüentemente trabalham com auxinas para obter seus efeitos. Exemplos de giberelinas incluem ácidos giberélicos com cadeias de carbono oscilando, quanto ao comprimento, de quatro a doze carbonos.

15 Citoquininas são um grupo de derivados de fenil uréia de adenina. Diferente de outros reguladores do crescimento de planta, as citoquininas são encontradas em plantas e animais. Elas estimulam a citocinese, ou divisão celular, bem como retardam o envelhecimento e senescência. Exemplos
20 de citoquininas incluem zeatina.

Etileno é o único que é encontrado apenas na forma gasosa. Ele induz ao amadurecimento, faz com que as folhas se curvem (epinastia) e caiam (abscisão) e promovem a senescência. Plantas freqüentemente aumentam a produção de
25 etileno em resposta ao estresse e etileno freqüentemente é encontrado em altas concentrações dentro de células ao final da vida de uma planta. Etileno também é usado para amadurecer frutos (por exemplo, bananas verdes).

30 Ácido abscísico (ABA) é um inibidor geral do crescimento de planta. Ele induz à dormência e impede as

sementes de germinar; causa abscisão de folhas, frutos e flores; e faz com que o estômato se feche. Altas concentrações de ABA em células protetoras durante períodos de estresse por estiagem provavelmente exercem um papel no fechamento estomatal.

Em uma modalidade exemplificativa, a quantidade de regulador do crescimento de planta usada no concentrado fertilizante está entre cerca de 0,0005kg de regulador do crescimento de planta/kg de concentrado fertilizante a cerca de 0,2kg/kg. Em uma modalidade exemplificativa, a quantidade de regulador do crescimento de planta usada no concentrado fertilizante está entre cerca de 0,0005kg/kg a cerca de 0,1kg/kg. Em outra modalidade exemplificativa, a quantidade de regulador do crescimento de planta usada no concentrado fertilizante está entre cerca de 0,001kg/kg a cerca de 0,1kg/kg. Em ainda outra modalidade exemplificativa, a quantidade de regulador do crescimento de planta usada no concentrado fertilizante está entre cerca de 0,1kg/kg a cerca de 0,1kg/kg. Em ainda outra modalidade exemplificativa, a quantidade de regulador do crescimento de planta usada no concentrado fertilizante está entre cerca de 0,5kg/kg a cerca de 0,1kg/kg. Em ainda outra modalidade exemplificativa, a quantidade de regulador do crescimento de planta usada no concentrado fertilizante está entre cerca de 0,1kg/kg a cerca de 0,05kg/kg. Em ainda outra modalidade exemplificativa, a quantidade de regulador do crescimento de planta usada no concentrado fertilizante está entre cerca de 0,03kg/kg a cerca de 0,08kg/kg.

II. L. Compostos de Boro

Embora classificado como um micronutriente, a falta de

boro (B) na dieta de uma planta afetará o crescimento da mesma forma que a falta de um nutriente primário, tal como nitrogênio. O boro regula o transporte de açúcares através das membranas, divisão celular, desenvolvimento celular e metabolismo de auxina. Deficiência de boro é freqüentemente manifestada com a falha em produzir sementes ou frutos. Ela é a mais disseminada de todas as deficiências de micronutrientes no Noroeste do Pacífico. Exemplos de compostos de boro úteis na invenção incluem ácido bórico (H₃BO₃); bórax ou decahidrato de borato dissódico (Na₂B₄O₇.10H₂O); gesso borado ou dihidrato de sulfato de cálcio, borato dissódico (CaSO₄, 2H₂O + Na₂B₄O₇); Fertilizante Borate 48 ou hexahidrato de borato de sódio (Na₂B₄O₇.5H₂O); Fertilizante Borate 68 ou borato dissódico (Na₂B₄O₇); Solubor ou hexahidrato de borato dissódico e decahidrato de borato dissódico (Na₂B₄O₇.5H₂O + Na₂B₁₀O₁₆.10H₂O). Bórax e gesso de boro são freqüentemente usados em composições sólidas de fertilizantes de boro. Ácido bórico e hexahidrato de borato de sódio e decahidrato de borato dissódico podem ser usados para aplicação no solo ou foliar.

Em uma modalidade exemplificativa, a quantidade do composto de boro usada no concentrado fertilizante está entre cerca de 0,0001kg de composto de boro/kg de concentrado fertilizante a cerca de 0,1kg/kg. Em outra modalidade exemplificativa, a quantidade do composto de boro usada no concentrado fertilizante está entre cerca de 0,001kg/kg a cerca de 0,1kg/kg. Em ainda outra modalidade exemplificativa, a quantidade do composto de boro usada no concentrado fertilizante está entre cerca de 0,001kg/kg a

cerca de 0,05kg/kg. Em ainda outra modalidade exemplificativa, a quantidade do composto de boro usada no concentrado fertilizante está entre cerca de 0,05kg/kg a cerca de 0,1kg/kg. Em ainda outra modalidade exemplificativa, a quantidade do composto de boro usada no concentrado fertilizante está entre cerca de 0,03kg/kg a cerca de 0,08kg/kg.

II. M. Compostos nutrientes para as plantas

De forma a proporcionar nutrientes adicionais à planta, as composições da invenção podem ainda compreender um ou mais nutrientes adicionais para as plantas. Esses podem ser nutrientes primários, tais como nitrogênio ou potássio. Os nutrientes para as plantas também podem ser nutrientes secundários, tais como cobalto, cobre, ferro, manganês, molibdênio e zinco.

II. N. Fungicidas adicionais

Em outro aspecto da invenção, as composições fertilizantes da invenção ainda compreendem um fungicida adicional. Exemplos de um fungicida adicional incluem um fungicida de ditiocarbamato que difere do primeiro fungicida, fungicidas contendo cobre, tais como oxicloreto, oxi-sulfato, (tetrahidro)ftalimidas (captan, captafol, folpel), fungicidas de triazola, tais como propiconazola, tebuconazola e miclobutanila, tiofanato-metila, N-(1-butil carbamoil)-2-benzimidazola, metil carbamato (benomyl), 1,2-di-(3-metóxi ou etóxi)carbonil-2-tioureido benzenos (tiofanatos), metil 2-benzimidazola carbamato, estrobilurinas A-H, ditianona, cimoxanila, fenarimol, clorotalonila e combinações dos mesmos. clorotalonila é passível de empacotamento em fluxo livre, o que significa

que ela é fácil de medir e misturar com água. Também, a maioria das formulações de clorotalonila pode ser misturada no tanque com inseticidas de modo que uma aplicação "piggy-back" contendo fungicida e inseticida pode ser feita ao mesmo tempo.

As composições fertilizantes da invenção também podem ser misturadas com outros fungicidas, derivados de fósforo anti-mofo, especialmente 2-hidróxi-1,3,2-dioxafosfolanos e β -hidróxi etil fosfitos.

Em uma modalidade exemplificativa, a quantidade de um fungicida adicional usada no concentrado fertilizante está entre cerca de 0,08kg de um fungicida adicional/kg de concentrado fertilizante a cerca de 0,7kg/kg. Em outra modalidade exemplificativa, a quantidade de um fungicida adicional usada no concentrado fertilizante está entre cerca de 0,01kg/kg a cerca de 0,6kg/kg. Em ainda outra modalidade exemplificativa, a quantidade de um fungicida adicional usada no concentrado fertilizante está entre cerca de 0,05kg/kg a cerca de 0,3kg/kg. Em ainda outra modalidade exemplificativa, a quantidade de um fungicida adicional usada no concentrado fertilizante está entre cerca de 0,1kg/kg a cerca de 0,3kg/kg. Em ainda outra modalidade exemplificativa, a quantidade de um fungicida adicional usada no concentrado fertilizante está entre cerca de 0,1kg/kg a cerca de 0,2kg/kg. Em ainda outra modalidade exemplificativa, a quantidade de um fungicida adicional usada no concentrado fertilizante está entre cerca de 0,15kg/kg a cerca de 0,25kg/kg. Em ainda outra modalidade exemplificativa, a quantidade de um fungicida adicional usada no concentrado fertilizante está entre

cerca de 0,3kg/kg a cerca de 0,6kg/kg.

II. O. Tamanho de grânulo

As composições da invenção podem ser formadas em grânulos. Em uma modalidade exemplificativa, os grânulos
5 têm um diâmetro entre cerca de 0,001 mm e cerca de 0,5 mm. Em uma modalidade exemplificativa, os grânulos têm um diâmetro entre cerca de 0,005 mm e cerca de 0,1 mm. Em uma modalidade exemplificativa, os grânulos têm um diâmetro entre cerca de 5 microns e cerca de 100 microns. Em uma
10 modalidade exemplificativa, os grânulos têm um diâmetro entre cerca de 5 microns e cerca de 100 microns. Em uma modalidade exemplificativa, os grânulos têm um diâmetro entre cerca de 5 microns e cerca de 50 microns.

Em outra modalidade exemplificativa, pelo menos cerca
15 de 90% dos grânulos na composição têm um diâmetro dentro dos parâmetros descritos acima. Em outra modalidade exemplificativa, pelo menos cerca de 80% dos grânulos na composição têm um diâmetro dentro dos parâmetros descritos acima. Em outra modalidade exemplificativa, pelo menos
20 cerca de 70% dos grânulos na composição têm um diâmetro dentro dos parâmetros descritos acima. Em outra modalidade exemplificativa, pelo menos cerca de 60% dos grânulos na composição têm um diâmetro dentro dos parâmetros descritos acima.

25 Os grânulos da invenção podem ser feitos em uma variedade de formas. O preparo desses grânulos é geralmente realizado começando com pós os quais têm a mesma composição química que as composições fertilizantes de acordo com a invenção e, então, esses pós são umedecidos, formatados e
30 finalmente secos.

Para obter pós de acordo com a invenção, a substância ativa, ou substâncias ativas, são intimamente misturadas em misturadores adequados com substâncias adicionais e, se apropriado, o veículo poroso é impregnado com os mesmos e
5 cada um é triturado sobre moinhos ou outros trituradores adequados. Por exemplo, constituintes de várias composições podem ser passados através de um moinho a martelo o qual tem um retículo com malha de cerca de 0,5 mm para quebrar os grumos. Dessa forma, um pó é obtido, o qual contém
10 partículas com um tamanho entre cerca de 5 e cerca de 50 microns.

De acordo com um primeiro método de preparo para os grânulos de acordo com a invenção, os pós são umedecidos através de adição direta de água líquida (de cerca de 1 a
15 cerca de 20% de água, de preferência cerca de 10 a cerca de 18% de água) e esse pó umedecido, o qual tem a consistência de uma massa, é extrudado através de uma grelha ou placa perfurada de uma forma tal a obter um extrudado na forma de um grande número de cilindros alongados, os quais são
20 algumas vezes denominados rolos ou mesmo espaguete, os quais são subseqüentemente quebrados no sentido do comprimento de uma forma tal a produzir um grande número de pequenos cilindros curtos os quais constituem os grânulos de acordo com a invenção. Esses são umedecidos e secos
25 somente se necessário (por exemplo, mais do que cerca de 80 °C, de preferência mais do que cerca de 100 °C, em uma atmosfera ventilada) para obter grânulos apropriados de acordo com a invenção, os quais podem ser comercializados. Por exemplo, as composições podem ser formatadas em
30 grânulos através de extrusão. Em um misturador/batedor, 500

g de pó são umedecidos com 15% de água durante cerca de 5 minutos. O pó é, então, continuamente extrudado com o auxílio de uma extrusora com rolo perfurado (aberturas com diâmetro de 1,5 mm). Os grânulos úmidos os quais foram
5 assim formados são secos em um leito fluidizado no qual a temperatura do ar que entra é 100 °C e, então, a mistura é peneirada de uma forma tal a obter grânulos com um tamanho de entre 0,5 e 1,6 mm, em média de cerca de 1,5 mm.

Em um segundo método de preparo para os grânulos de
10 acordo com a invenção, os pós são umedecidos sendo pulverizados com água (de 5 a 35% de água, de preferência 20 a 30% de água) em um leito fluidizado formado com o pó. Essa operação leva diretamente à formação de grânulos úmidos e, portanto, é necessário apenas secar os mesmos
15 para obter os grânulos apropriados de acordo com a invenção, os quais podem ser comercializados. Por exemplo, as composições foram formatadas em grânulos através da técnica de leito fluidizado. 500 g de pó homogeneizado são fluidizados em um granulador com leito fluidizado.
20 Aglomeração é obtida pulverizando 25% de água sobre o leito de pó em temperatura ambiente. Os grânulos formados são, então, secos elevando-se a temperatura do ar que entra para 100 °C e, então, a mistura é peneirada conforme acima e grânulos de um tamanho similar são obtidos.

25 De acordo com um terceiro método de preparo para os grânulos de acordo com a invenção, os pós são umedecidos através de pulverização direta de água líquida (de 1 a 20% de água, de preferência 10 a 18% de água) sobre o pó o qual está localizado sobre uma placa inclinada e giratória. O
30 fato de que essa placa gira permite que os grãos de pó

permaneçam dissociados uns dos outros. A pulverização de água sobre esses grãos durante o movimento também leva à formação de grânulos úmidos os quais precisam apenas de secagem (por exemplo, em mais de 80 °C, de preferência a 5 100 °C, em uma atmosfera ventilada) de modo a obter os grânulos apropriados de acordo com a invenção, os quais podem ser comercializados.

De acordo com um quarto método de preparo para os grânulos de acordo com a invenção (denominado atomização), 10 uma suspensão concentrada é preparada a partir de um pó, através de adição direta de água líquida (de 20 a 70% de água, de preferência 30 a 50% de água); essa suspensão é, então, pulverizada em um secador com ar quente (atomizador), o que permite que grânulos finos e secos 15 sejam obtidos através de rápida evaporação da água contida nas gotículas de suspensão; a temperatura do ar de secagem está, em geral, entre 120 e 300 °C, de preferência entre 150 e 250 °C. Por exemplo, as composições foram formatadas em grânulos através de atomização. 600 g de pó são 20 dispersos em 400 g de água de uma forma tal a constituir uma suspensão a qual é pulverizada em um atomizador a jato onde a temperatura do ar na entrada é 180 °C e a temperatura do ar na saída é 90 °C. Grânulos com tamanho entre 0,1 e 0,4 mm são obtidos.

25 III. Fertilizantes prontos-para-uso

A presente invenção também proporciona composições fertilizantes prontas-para-uso. Um fertilizante pronto-para-uso compreende um concentrado fertilizante e um diluente. Essa composição fertilizante pronta-para-uso pode 30 ser proporcionada na forma líquida ou sólida. Uma vez que

um fertilizante pronto-para-uso inclui um concentrado fertilizante, o fertilizante pronto-para-uso também pode incluir qualquer um dos componentes descritos acima, tais como ácidos orgânicos, compostos de enxofre, espessantes, 5 umectantes, antimicrobianos, pesticidas, herbicidas, reguladores do crescimento de planta, compostos de boro, um fungicida adicional e diluentes.

IV. Método para fabricação das composições

Os concentrados fertilizantes e fertilizantes prontos- 10 para-uso da invenção são preparados primeiro formando uma suspensão misturada de um ditiocarbamato e pelo menos um sal de fosfito. Essa suspensão pode ser feita através da adição de ditiocarbamato e pelo menos um sal de fosfito diretamente a um líquido ou por meio de geração do sal de 15 fosfito *in situ* através da adição de um composto contendo fosfito com um composto contendo contra-íon apropriado a um líquido. Agentes necessários para manter uma suspensão, tais como umectantes, espessantes, etc., podem ser adicionados com agitação constante. Nutrientes desejados 20 também podem ser adicionados com agitação constante. Os fertilizantes da invenção também podem ser preparados como composições sólidas, idênticas àquelas líquidas simplesmente tirando-se toda a água. As propriedades são as mesmas que as composições líquidas, mas têm a vantagem 25 adicional de pesar menos para a mesma quantidade de nutriente.

V. Métodos de uso das composições

Os fertilizantes da invenção são aplicados de acordo com recomendações safra-específicas as quais dependem do 30 método de aplicação, bem como se eles são aplicados ao solo

ou planta. Existem vários métodos de aplicação de fertilizante em geral para fertilizantes líquidos. O primeiro é aplicação via o sistema de irrigação, a qual pode ser subdividida em micro irrigação, irrigação no sulco e irrigação por inundação. Para ser adequado para fins de irrigação, um concentrado fertilizante usualmente será diluído 500 a 10.000 vezes. Safras de frutos e vegetais são particularmente adequadas para fins de irrigação. O segundo método de aplicação é pulverização na terra ou convencional. Esse método abrange aplicação via pulverizadores de pó ou montados em trator, pulverizadores para as costas e pulverizadores eletrostáticos. Para ser adequado para fins baseados no solo, um concentrado fertilizante usualmente será diluído 10 a 1.000 vezes. Safras de frutas e vegetais também são adequadas para aplicação baseada no solo. O terceiro método de aplicação é pulverização aérea. Para ser adequado para fins aéreos, um concentrado fertilizante usualmente será diluído 10 a 100 vezes. Safras de grandes acres, tais como cereais, safras de forragem e safras crescidas sobre plantações, são adequadas para aplicação aérea. Um outro método de aplicação de fertilizante é injeção em árvore, pelo qual o fertilizante é injetado diretamente na planta, usualmente no tronco, ramos de base ou raízes de coroa. Aplicações de fertilizante também podem ser divididas em aplicação foliar, aplicação no solo, momento de aplicação, taxa de aplicação e composição de produto. Safras que se beneficiarão dos fertilizantes da invenção incluem, mas não estão limitadas a, abacate, cítricos, manga, café, safras de árvores decíduais, uvas e outras safras de cerejas, soja

e outros feijões comerciais, vegetais verdes, cebolas, aspargos, alcachofras, bananas, milho, tomate, espécies de abóboras e cucumis, alface (vegetais verdes), batata, beterraba sacarínica, pimentas, cana-de-açúcar, lúpulo, 5 tabaco, abacaxi, chá, café, sisal, cereais e gramíneas, safras de forragem, safras que produzem açúcar e óleo, floresta, safras farmacêuticas, algodão, samambaias, palma de coco e outras palmas comerciais e ornamentais, borracha de seringueira, plantas de forragem e plantas ornamentais.

10 Além dos métodos de aplicação foliar, no solo e por irrigação mencionados acima, o presente fertilizante pode provar ser benéfico para determinadas safras através de outros métodos de aplicação. Por exemplo, tintas para tronco ou outras metodologias podem proporcionar um baixo 15 suprimento contínuo de fertilizantes da invenção tal como, por exemplo, alimentação "intravenosa". Maiores informações podem ser encontradas em <http://www.extension.umn.edu/distribution/horticulture/DG7410.html>. Em outro exemplo, sistemas de injeção em árvore 20 também são abrangidos pela invenção. Em um sistema de injeção em árvore, fertilizante é injetado no tronco ou na base da planta. Sistemas de injeção em árvore são particularmente úteis para palmeiras e outras plantas de caule macio, bem como para a produção de bananas. Maiores 25 informações sobre sistemas de injeção em árvore podem ser encontradas em (<http://www.na.fs.fed.us/spfo/pubs/misc/ded/ded.htm>).

A invenção inclui métodos para proporcionar ditiocarbamato e fósforo a uma planta. Esse método 30 compreende mistura de água com um concentrado fertilizante,

assim, formando um fertilizante pronto-para-uso e aplicação desse fertilizante pronto-para-uso à folhagem de uma planta. Em uma modalidade exemplificativa, o concentrado fertilizante compreende um ditiocarbamato e pelo menos um sal de fosfito sem a presença de dispersantes ou agentes de umedecimento. Em outra modalidade exemplificativa, o concentrado fertilizante pode ser uma suspensão. Em outra modalidade exemplificativa, o concentrado fertilizante pode ser um membro selecionado de uma suspensão aquosa ou uma suspensão não-aquosa.

A invenção inclui métodos para promover o crescimento em uma planta através de aplicação foliar de um fertilizante pronto-para-uso. Esse método compreende formação de um fertilizante pronto-para-uso através de adição de água a um concentrado fertilizante e aplicação desse fertilizante pronto-para-uso à folhagem de uma planta. Em uma modalidade exemplificativa, o concentrado fertilizante compreende um ditiocarbamato e pelo menos um sal de fosfito sem a presença de dispersantes ou agentes de umedecimento. Em outra modalidade exemplificativa, o concentrado fertilizante pode ser uma suspensão. Em outra modalidade exemplificativa, o concentrado fertilizante pode ser um membro selecionado de uma suspensão aquosa ou uma suspensão não-aquosa.

A invenção inclui métodos para proporcionar ditiocarbamato e fósforo a uma semente. Esse método compreende mistura de água e um concentrado fertilizante, assim, formando um fertilizante pronto-para-uso que tem um pH aceitável para a semente para captação de fósforo e aplicação desse fertilizante pronto-para-uso à semente. Em

uma modalidade exemplificativa, o concentrado fertilizante compreende um ditiocarbamato e pelo menos um sal de fosfito sem a presença de dispersantes ou agentes de umedecimento. Em outra modalidade exemplificativa, o concentrado fertilizante pode ser uma suspensão. Em outra modalidade exemplificativa, o concentrado fertilizante pode ser um membro selecionado de uma suspensão aquosa ou uma suspensão não-aquosa.

A invenção inclui métodos de prevenção do amarelamento de folhas e/ou frutos e/ou órgãos de armazenamento. Esse método compreende aplicação de um fertilizante pronto-para-uso a uma planta em uma quantidade suficiente para prevenir amarelamento de suas folhas e/ou frutos e/ou órgãos de armazenamento. Em uma modalidade exemplificativa, o fertilizante pronto-para-uso compreende um concentrado fertilizante e um diluente. Em outra modalidade exemplificativa, o concentrado fertilizante compreende um ditiocarbamato e pelo menos um sal de fosfito sem a presença de dispersantes ou agentes de umedecimento. Em outra modalidade exemplificativa, o concentrado fertilizante pode ser uma suspensão. Em outra modalidade exemplificativa, o concentrado fertilizante pode ser um membro selecionado de uma suspensão aquosa ou uma suspensão não-aquosa.

A invenção inclui métodos de liberação lenta para proporcionar um sal de fosfito a uma planta. Esse método compreende aplicação de um concentrado fertilizante sólido ou um fertilizante pronto-para-uso sólido em uma quantidade suficiente para proporcionar fosfito à planta. Em uma modalidade exemplificativa, o concentrado fertilizante

compreende um ditiocarbamato e pelo menos um sal de fosfito sem a presença de dispersantes ou agentes de umedecimento. Em outra modalidade exemplificativa, o concentrado fertilizante pode ser uma suspensão. Em outra modalidade exemplificativa, o concentrado fertilizante pode ser um membro selecionado de uma suspensão aquosa ou uma suspensão não-aquosa.

A invenção inclui métodos para prolongar a vida útil (isto é, "rigidez") de uma planta. Esse método compreende aplicação de um fertilizante pronto-para-uso em um momento antes de colheita da safra. O momento antes de colheita da safra pode estar entre doze horas e sete dias. Em outra modalidade exemplificativa, o fertilizante pronto-para-uso compreende um concentrado fertilizante e um diluente. Em outra modalidade exemplificativa, o concentrado fertilizante compreende um ditiocarbamato e pelo menos um sal de fosfito sem a presença de dispersantes ou agentes de umedecimento. Em outra modalidade exemplificativa, o concentrado fertilizante pode ser uma suspensão. Em outra modalidade exemplificativa, o concentrado fertilizante pode ser um membro selecionado de uma suspensão aquosa ou uma suspensão não-aquosa.

A invenção inclui métodos para melhorar a condição pós-colheita do produto. Esse método compreende aplicação de um fertilizante da invenção a uma planta em um momento após colheita da safra. Essa aplicação pode ocorrer em uma variedade de locais, tal como no campo imediatamente após colheita da safra ou em uma fábrica de empacotamento de fruta ou vegetal. Em outra modalidade exemplificativa, o fertilizante da invenção compreende um concentrado

fertilizante. Em outra modalidade exemplificativa, o concentrado fertilizante compreende um ditiocarbamato e pelo menos um sal de fosfito sem a presença de dispersantes ou agentes de umedecimento. Em outra modalidade exemplificativa, o concentrado fertilizante pode ser uma suspensão. Em outra modalidade exemplificativa o concentrado fertilizante pode ser um membro selecionado de uma suspensão aquosa ou uma suspensão não-aquosa.

A invenção inclui métodos de redução da quantidade de nitrogênio em um tecido de uma planta. Esse método compreende aplicação de um fertilizante d antígeno a uma planta em um momento antes de colheita da safra. O momento antes de colheita da safra pode estar entre doze horas e cinqüenta dias. Em outra modalidade exemplificativa, o momento antes de colheita pode estar entre doze horas e dez dias. Em outra modalidade exemplificativa, o fertilizante da invenção compreende um concentrado fertilizante. Em outra modalidade exemplificativa, o concentrado fertilizante compreende um ditiocarbamato e pelo menos um sal de fosfito sem a presença de dispersantes ou agentes de umedecimento. Em outra modalidade exemplificativa, o concentrado fertilizante pode ser uma suspensão. Em outra modalidade exemplificativa o concentrado fertilizante pode ser um membro selecionado de uma suspensão aquosa ou uma suspensão não-aquosa.

A invenção inclui métodos de aumento da quantidade de manganês ou zinco absorvido através das raízes de uma planta. Esse método compreende aplicação de um fertilizante da invenção diretamente às raízes de uma planta ou no solo que circunda a planta, em um momento antes de colheita da

safra. Em uma modalidade exemplificativa, o fertilizante da invenção compreende um concentrado fertilizante. Em outra modalidade exemplificativa, o concentrado fertilizante compreende um ditiocarbamato e pelo menos um sal de fosfito sem a presença de dispersantes ou agentes de umedecimento. Em outra modalidade exemplificativa, o concentrado fertilizante pode ser uma suspensão. Em outra modalidade exemplificativa, o concentrado fertilizante pode ser um membro selecionado de uma suspensão aquosa ou uma suspensão não-aquosa.

De forma que a invenção descrita aqui possa ser mais completamente compreendida, os exemplos a seguir são apresentados. Todos os produtos químicos usados eram de qualidade de reagente analítico e aproximadamente 100% em peso, a menos que de outro modo especificado. Todas as composições são expressas em termos de peso de fosfito de cálcio para peso de fertilizante, a menos que de outro modo especificado. Deve ser compreendido que esses exemplos são para fins ilustrativos apenas e não devem ser construídos como limitando o escopo da invenção de qualquer maneira.

Exemplos

Os exemplos a seguir são proporcionados para ilustrar, mas não limitar, as composições e métodos da invenção reivindicada.

Exemplo 1

Formulação sólida de fertilizante Mancozeb

Um concentrado fertilizante foi preparado com uma análise de NPK de 0-14-9. Ele foi embalado em um sistema com um recipiente contendo (todas as quantidades são em kg de ingrediente/kg de concentrado fertilizante): 0,75kg de

mancozeb; e 0,25kg de fosfito de monopotássio. Esse concentrado fertilizante é um sólido e foi montado de acordo com os métodos descritos na Seção III do presente pedido.

5 Exemplo 2

Formulações líquidas de fertilizantes Mancozeb

Dois concentrados fertilizantes líquidos foram preparados. Em uma formulação líquida, mancozeb (400 g) mais fosfito de cálcio (250 g) é misturada com água (300 g) e um agente de suspensão (50 g). A mistura é um concentrado em suspensão e é estável. Em uma segunda formulação líquida, mancozeb (400 g) mais fosfito de potássio (250 g) é misturada com água (300 g) e um agente de suspensão (50 g). Aglutinação ocorre nessa segunda formulação líquida.

15 Conforme pode ser visto a partir da FIG. 2, uma formulação líquida de fosfito de cálcio em combinação com Mancozeb ou Maneb resulta em uma formulação estável, sem aglutinação. O pH da formulação estava entre 7,5 e 9.

Exemplo 3

20 Testes de Germinação de Esporos

A combinação da formulação de cálcio fluida (denominada Calcifita) mais Mancozeb, conforme descrito no exemplo acima, foi testada com relação à sua capacidade de inibir a germinação de esporos quando comparado com o Mancozeb. Placas de água com água foram preparadas e corrigidas com a combinação de Calcifita/Mancozeb (50 ppm) ou mancozeb apenas (100 ppm). Esporos do fungo *Mycosphearella* sp. em uma concentração de esporos de 4×10^5 foram pulverizados sobre a superfície da placa e incubados durante 12 horas, após o que as placas foram

avaliadas quanto à germinação. Os resultados desses testes estão na Tabela a seguir:

Tabela

Tratamento	Germinação % de esporos
Combinação de calcifita/mancozeb a 50 ppm de mancozeb	6%
Mancozeb a 100 ppm	81%

5 Deve ser compreendido que os exemplos e modalidades descritos aqui são para fins ilustrativos apenas e que várias modificações ou alterações à luz dos mesmos serão sugeridas para aqueles habilitados na técnica e deverão ser incluídas dentro do espírito e visão do presente pedido e escopo das reivindicações em anexo. Todas as publicações, 10 patentes e pedidos de patente mencionados aqui são aqui incorporados por referência em sua totalidade para todas as finalidades.

REIVINDICAÇÕES

1. Concentrado fertilizante caracterizado pelo fato de compreender:

um ditiocarbamato; e

pelo menos um sal de fosfito

onde o referido concentrado fertilizante é essencialmente desprovido de dispersantes e agentes de umedecimento.

2. Concentrado fertilizante, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de:

o referido fertilizante estar em uma forma granular;

o referido ditiocarbamato estar presente em uma quantidade de cerca de 0,55 kg de ditiocarbamato/kg de concentrado fertilizante a cerca de 0,95 kg de ditiocarbamato/kg de concentrado fertilizante;

o referido sal de fosfito estar presente em uma quantidade de cerca de 0,01 kg de sal de fosfito/kg de concentrado fertilizante a cerca de 0,45 kg de sal de fosfito/kg de concentrado fertilizante.

3. Concentrado fertilizante, de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de pelo menos cerca de 90% dos grânulos do referido concentrado fertilizante terem um diâmetro de cerca de 0,001 mm e cerca de 0,5 mm.

4. Concentrado fertilizante, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de o referido ditiocarbamato ser um membro selecionado de mancozeb, maneb, zineb, thiram e metiram.

5. Concentrado fertilizante, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de o referido sal

de fosfito ser um membro selecionado de fosfito de monopotássio, fosfito de dipotássio, fosfito de cálcio, fosfito de monoamônio, fosfito de diamônio, hipofosfito de cálcio e hipofosfito de potássio.

6. Método de fornecimento de um fertilizante e um fungicida a uma planta, o referido método caracterizado pelo fato de compreender:

(a) mistura de água e do fertilizante da reivindicação 1, assim, formando um fertilização diluído para uso; e

(b) aplicação do referido fertilizante diluído para uso à folhagem de uma planta, assim, proporcionando o referido fertilizante e referido fungicida a uma planta.

7. Concentrado fertilizante, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de:

15 o referido ditiocarbamato está presente em uma quantidade de cerca de 10% em peso de ditiocarbamato/peso de concentrado fertilizante a cerca de 35% em peso de ditiocarbamato/peso de concentrado fertilizante;

20 o referido sal de fosfito está presente em uma quantidade de cerca de 15% em peso de sal de fosfito/peso de concentrado fertilizante a cerca de 35% em peso de sal de fosfito/peso de concentrado fertilizante;

25 e ainda compreendendo água em uma quantidade de cerca de 30% em peso de água/peso de concentrado fertilizante a cerca de 40% em peso de água/peso de concentrado fertilizante.

8. Concentrado fertilizante caracterizado pelo fato de compreender:

30 um ditiocarbamato, o qual está presente em uma quantidade de cerca de 10% em peso de ditiocarbamato/peso

de concentrado fertilizante a cerca de 35% em peso de ditiocarbamato/peso de concentrado fertilizante;

pelo menos um sal de fosfito, o qual está presente em uma quantidade de cerca de 15% em peso de sal de fosfito/peso de concentrado fertilizante a cerca de 35% em peso de sal de fosfito/peso de concentrado fertilizante;

um agente de suspensão, o qual está presente em uma quantidade de cerca de 5% em peso de agente de suspensão/peso de concentrado fertilizante;

e água em uma quantidade de cerca de 30% em peso de água/peso de concentrado fertilizante a cerca de 40% em peso de água/peso de concentrado fertilizante.

9. Concentrado fertilizante, de acordo com a reivindicação 8, caracterizado pelo fato de o referido ditiocarbamato ser um membro selecionado de mancozeb, maneb, zineb, thiram e metiram.

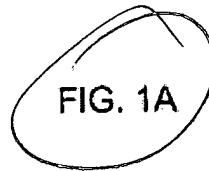
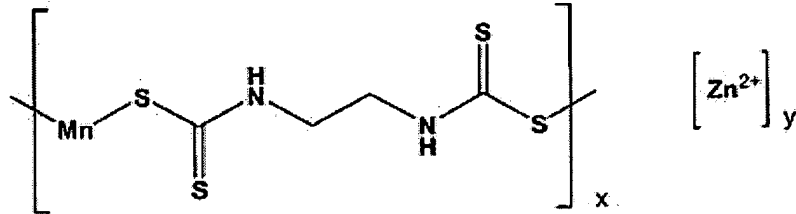
10. Concentrado fertilizante, de acordo com a reivindicação 8, caracterizado pelo fato de o referido sal de fosfito ser um membro selecionado de fosfito de monopotássio, fosfito de dipotássio, fosfito de cálcio, fosfito de monoamônio, fosfito de diamônio, hipofosfito de cálcio e hipofosfito de potássio.

11. Concentrado fertilizante, de acordo com a reivindicação 10, caracterizado pelo fato de o referido sal de fosfito ser fosfito de cálcio.

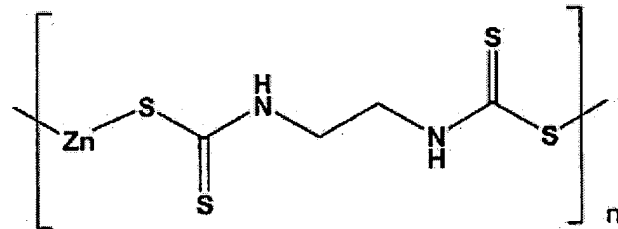
12. Método de fornecimento de um fertilizante e um fungicida a uma planta, o referido método caracterizado pelo fato de compreender:

(a) mistura de água e do fertilizante da reivindicação 7, assim, formando um fertilizante diluído para uso; e

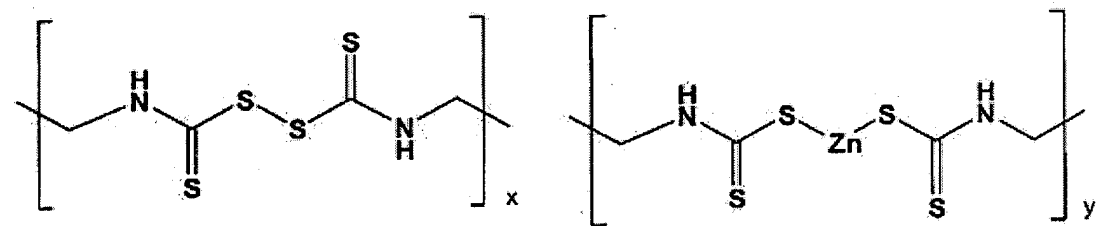
(b) aplicação do referido fertilizante diluído para uso à folhagem de uma planta, assim, proporcionando o referido fertilizante e o referido fungicida a uma planta.


 FIG. 1A
Mancozeb

x é um número entre 1 e cerca de 1.000.000;
 y é um número entre 1 e cerca de 1.000.000;
 a proporção de x para y é cerca de 10:1

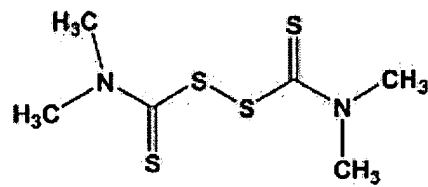
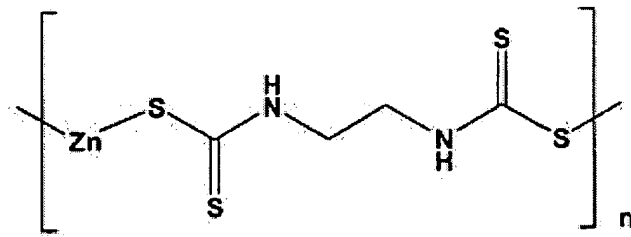
Maneb

n é um número entre 1 e cerca de 1.000.000

Metiram

x é um número entre 1 e cerca de 1.000.000;
 y é um número entre 1 e cerca de 1.000.000;
 a proporção de x para y é cerca de 3:1

FIG. 1B

Thiram (ou Thiuram)**Zineb**

n é um número entre 1 e cerca de 1.000.000

FIG. 2A

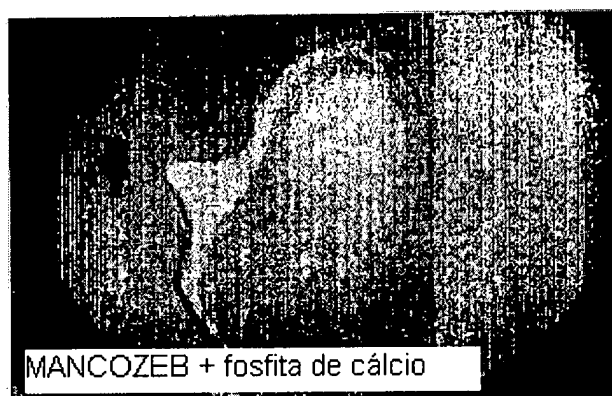


FIG. 2B



FIG. 3A

FIG. 3B



Calcifita + Mancozeb
(Mancozeb a 50 ppm)

Mancozeb
(Mancozeb a 100 ppm)

Inibição de germinação de esporos

CONCENTRADO FERTILIZANTE, E MÉTODO DE FORNECIMENTO DE UM

FERTILIZANTE E UM FUNGICIDA A UMA PLANTA

Fertilizantes contendo ditiocarbamato e fosfito, bem como métodos de fabricação e métodos de uso desses 5 fertilizantes, são divulgados.