



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

(21) BR 112014019140-9 A2



(22) Data do Depósito: 30/01/2013

(43) Data da Publicação Nacional: 27/10/2020

(54) Título: COMBINAÇÕES DE COMPOSTOS ATIVOS

(51) Int. Cl.: A01N 43/50; A01N 43/78; A01P 3/00.

(30) Prioridade Unionista: 02/02/2012 EP 12153598.3.

(71) Depositante(es): BAYER INTELLECTUAL PROPERTY GMBH.

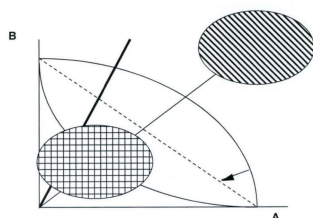
(72) Inventor(es): ALBERT SCHIRRING; ULRIKE WACHENDORFF-NEUMANN; SYLVAIN TAFFOREAU; MARIE-PASCALE LATORSE.

(86) Pedido PCT: PCT EP2013051761 de 30/01/2013

(87) Publicação PCT: WO 2013/113742 de 08/08/2013

(85) Data da Fase Nacional: 01/08/2014

(57) Resumo: COMBINAÇÕES DE COMPOSTOS ATIVOS. A presente invenção refere-se a combinações de compostos ativos, em particular contidas numa composição de fungicida, que compreendem (A) etaboxame e (B) fenamidona. Além disso, a invenção refere-se a um método para controlar de forma curativa ou preventiva os fungos fitopatogênicos de plantas ou culturas, à utilização de uma combinação de acordo com a invenção no tratamento de sementes, a um método para proteger sementes e ainda às sementes tratadas.



Relatório Descritivo da Patente de Invenção para: **"COMBINAÇÕES DE COMPOSTOS ATIVOS"**

[001] A presente invenção refere-se a combinações de compostos ativos, em particular contidas numa composição de fungicida, que compreendem (A) fenamidona e (B) etaboxame. Além disso, a invenção refere-se a um método para controlar de forma curativa ou preventiva fungos fitopatogênicos de plantas ou culturas, à utilização de uma combinação de acordo com a invenção para o tratamento de sementes, a um método para proteger sementes e ainda às sementes tratadas.

[002] A fenamidona, com o nome químico (S)-3,5-di-hidro-5-metil-2-(metiltio)-5-fenil-3-(fenilamino)-4H-imidazol-4-ona (161326-34-7) (Composto A), e o seu processo de fabrico a partir de compostos conhecidos e comercialmente disponíveis estão descritos em EP-A 0 551 048 e EP-A 0 629 616.

[003] O etaboxame, com o nome químico N-(ciano-2-tienilmetil)-4-etil-2-(etilamino)-5-tiazolcarboxamida (162650-77-3) (Composto B), e o seu processo de fabrico a partir de compostos conhecidos e comercialmente disponíveis estão descritos em EP-A 0 639 574.

[004] Combinações de composto ativos constituídas por fenamidona e outros fungicidas foram divulgadas em WO 03044/96, WO 99/27788 e WO 2008/077922. No entanto, nenhuma das referências da arte prévia ensina a combinar fenamidona com etaboxame.

[005] Uma vez que as exigências ambientais e económicas impostas às atuais composições de proteção de culturas estão sempre a aumentar com respeito, por exemplo, ao espectro de ação, toxicidade, seletividade, taxa de aplicação, formação de resíduos e capacidade de preparação favorável, e uma vez que pode haver problemas nomeadamente com as resistências, tornou-se um esforço constante o desenvolvimento de novas composições, em especial de agentes fungicidas, que em algumas áreas ajudem pelo menos a cumprir os requisitos atrás referidos. A presente invenção proporciona combinações/composições de compostos ativos que atingem o objetivo declarado

em pelo menos alguns aspetos.

[006] Verificou-se agora, de forma inesperada, que as combinações de acordo com a invenção não só aumentam ainda mais o espectro de ação em relação ao fitopatógeno que se esperava controlar, mas atingem também um efeito sinérgico que amplia o alcance de ação do componente (A) e do componente (B) de duas formas. Em primeiro lugar, as taxas de aplicação do componente (A) e do componente (B) diminuem, enquanto a ação continua a ser igualmente eficaz. Em segundo lugar, a combinação atinge um grau elevado de controle fitopatogénico, mesmo a taxas de aplicação tão baixas que os dois compostos por si só seriam totalmente ineficazes. Isto permite, por um lado, uma ampliação substancial do espectro de fitopatogenes que pode ser controlado e, por outro lado, um aumento na segurança de utilização.

[007] Esta invenção proporciona igualmente utilizações vantajosas das combinações de acordo com a invenção com vista ao controle de nematódeos infestantes de culturas resistentes a nematódeos e/ou com vista ao aumento de rendimento.

[008] Além da atividade sinérgica fungicida, as combinações de compostos ativos de acordo com a invenção exibem outras propriedades inesperadas que, num sentido mais amplo, podem ser apelidadas de sinérgicas, tais como, por exemplo: ampliação do espectro de atividade contra outros fitopatogenes, por exemplo, estirpes resistentes causadoras de doenças nas plantas; taxas de aplicação mais baixas dos compostos ativos; controle de infestações adequado com o auxílio das combinações de compostos ativos de acordo com a invenção, mesmo a taxas de aplicação em que os compostos individuais não apresentam praticamente nenhuma ou nenhuma atividade; comportamento vantajoso durante a formulação ou durante a utilização, por exemplo durante a moagem, peneiração, emulsificação, dissolução ou dispensação; estabilidade de armazenamento melhorada e estabilidade à luz; formação de resíduos vantajosa; comportamento toxicológico ou comportamento ecotoxicológico melhorados; propriedades da planta melhoradas, por exemplo, melhor crescimento, aumento de rendimento da colheita, sistema radicular mais

bem desenvolvido, maior área foliar, folhas mais verdes, brotos mais fortes, menos sementes necessárias, fitotoxicidade mais baixa, mobilização do sistema de defesa da planta, boa compatibilidade com plantas. Assim, a utilização de combinações ou composições de compostos ativos de acordo com a invenção contribui consideravelmente para manter saudáveis os cereais jovens, aumentando assim, por exemplo, a sobrevivência durante o inverno das sementes de cereal tratadas e assegurando a qualidade e rendimento. Além disso, as combinações de compostos ativos de acordo com a invenção podem contribuir para uma maior ação sistêmica. Mesmo quando os compostos individuais da combinação não apresentam propriedades sistêmica adequadas, as combinações de compostos ativos de acordo com a invenção podem ainda exibir essa propriedade. Do mesmo modo, as combinações de compostos ativos de acordo com a invenção podem resultar em maior eficácia de longo prazo da ação fungicida.

[009] Por conseguinte, a presente invenção proporciona uma combinação que compreende:

- (A) fenamidona e
- (B) etaboxame

[010] Quando os compostos ativos nas combinações de compostos ativos de acordo com a invenção estão presentes em determinadas relações de peso, o efeito sinérgico é particularmente pronunciado. No entanto, as relações de peso dos compostos ativos nas combinações de compostos ativos podem variar num intervalo relativamente amplo.

[011] Nas combinações de acordo com a invenção, os compostos (A) e (B) estão presentes numa relação de peso A:B sinérgicamente eficaz dentro de uma gama de 100:1 a 1:100, de preferência numa relação de peso de 50:1 a 1:50, mais de preferência numa relação de peso de 20:1 a 1:20. Outras relações A:B que podem ser usadas de acordo com a presente invenção são, por ordem crescente de preferência: de 95:1 a 1:95, de 90:1 a 1:90, de 85:1 a 1:85, de 80:1 a 1:80, de 75:1 a 1:75, de 70:1 a 1:70, de 65:1 a 1:65, de 60:1 a 1:60, de 55:1 a 1:55, de 45:1 a 1:45, de 40:1 a 1:40, de 35:1 a 1:35, de 30:1 a 1:30, de 25:1 a 1:25, de 15:1 a

1:15, de 10:1 a 1:10, de 5:1 a 1:5, de 4:1 a 1:4, de 3:1 a 1:3, de 2:1 a 1:2; de preferência numa relação de peso de 20:1 a 01:20, mais de preferência numa relação de peso de 10:1 a 1:10. É especialmente mais preferida a utilização de relações de peso de 1:1 a 1:1,2.

[012] As combinações/composições de composto ativos de acordo com a presente invenção compreendem opcionalmente um terceiro princípio ativo selecionado do grupo (C) que consiste de:

[013] 1) Inibidores da biossíntese do ergosterol, por exemplo (1.1) aldimorfe, (1.2) azaconazol, (1.3) bitertanol, (1.4) bromuconazol, (1.5) ciproconazol, (1.6) diclobutrazol, (1.7) difenoconazol, (1.8) diniconazol, (1.9) diniconazol-M, (1.10) dodemorfe, (1.11) acetato de dodemorf, (1.12) epoxiconazol, (1.13) etaconazol, (1.14) fenarimol, (1.15) fenbuconazol, (1.16) fenhexamida, (1.17) fenpropidina, (1.18) fenpropimorfe, (1.19) fluquinconazol, (1.20) flurprimidol, (1.21) flusilazol, (1.22) flutriafol, (1.23) furconazol, (1.24) furconazol-cis, (1.25) hexaconazol, (1.26) imazalil, (1.27) sulfato de imazalil, (1.28) imibenconazol, (1.29) ipconazol, (1.30) metconazol, (1.31) miclobutanil, (1.32) naftifina, (1.33) nuarimol, (1.34) oxpoconazol, (1.35) paclobutrazol, (1.36) pefurazoato, (1.37) penconazol, (1.38) piperalina, (1.39) procloraz, (1.40) propiconazol, (1.41) protioconazol, (1.42) piributicarbe, (1.43) pirifenox, (1.44) quinconazol, (1.45) simeconazol, (1.46) espiroxamina, (1.47) tebuconazol, (1.48) terbinafina, (1.49) tetraconazol, (1.50) triadimefão, (1.51) triadimenol, (1.52) tridemorfe, (1.53) triflumizol, (1.54) triforina, (1.55) triticonazol, (1.56) uniconazol, (1.57) uniconazol-p, (1.58) viniconazol, (1.59) voriconazol, (1.60) 1-(4-clorofenil)-2-(1H-1,2,4-triazol-1-il)ciclo-heptanol, (1.61) 1-(2,2-dimetil-2,3-di-hidro-1H-inden-1-il)-1H-imidazol-5-carboxilato de metilo, (1.62) N'-{5-(difluorometil)-2-metil-4-[3-(trimetilsilil)propoxi]fenil}-N-etil-N-metilimidoformamida, (1.63) N-etil-N-metil-N'-{2-metil-5-(trifluorometil)-4-[3-(trimetilsilil)propoxi]fenil}imidoformamida, (1.64) O-[1-(4-metoxifenoxi)-3,3-dimetilbutan-2-il] 1H-imidazol-1-carbotioato, (1.65) pirisoxazol.

[014] 2) Inibidores da cadeia respiratória no complexo I ou II, por exemplo (2.1) bixafene, (2.2) boscalide, (2.3) carboxina, (2.4) diflumetorima, (2.5) fenfurame, (2.6)

fluopirame, (2.7) flutolanil, (2.8) fluxapiroxade, (2.9) furametpir, (2.10) furmeciclox, (2.11) isopirazame (mistura de racemato epimérico sin 1RS,4SR,9RS e racemato epimérico anti 1RS,4SR,9SR), (2.12) isopirazame (racemato epimérico anti 1RS,4SR,9SR), (2.13) isopirazame (enantiômero epimérico anti 1R,4S,9S), (2.14) isopirazame (enantiômero epimérico anti 1S,4R,9R), (2.15) isopirazame (racemato epimérico sin 1RS,4SR,9RS), (2.16) isopirazame (enantiômero epimérico sin 1R,4S,9R), (2.17) isopirazame (enantiômero epimérico sin 1S,4R,9S), (2.18) mepronil, (2.19) oxicarboxina, (2.20) penflufene, (2.21) pentiopirade, (2.22) sedaxane, (2.23) tfluzamida, (2.24) 1-metil-N-[2-(1,1,2,2-tetrafluoroetoxi)fenil]-3-(trifluorometil)-1H-pirazol-4-carboxamida, (2.25) 3-(difluorometil)-1-metil-N-[2-(1,1,2,2-tetrafluoroetoxi)fenil]-1H-pirazol-4-carboxamida, (2.26) 3-(difluorometil)-N-[4-fluoro-2-(1,1,2,3,3,3-hexafluoropropoxi)fenil]-1-metil-1H-pirazol-4-carboxamida, (2.27) N-[1-(2,4-diclorofenil)-1-metoxipropan-2-il]-3-(difluorometil)-1-metil-1H-pirazol-4-carboxamida, (2.28) 5,8-difluoro-N-[2-(2-fluoro-4-[[4-(trifluorometil)piridin-2-il]oxi]fenil)etil]quinazolin-4-amina, (2.29) benzovindiflupir, (2.30) N-[(1S,4R)-9-(diclorometileno)-1,2,3,4-tetra-hidro-1,4-metanonaftalen-5-il]-3-(difluorometil)-1-metil-1H-pirazol-4-carboxamida, (2.31) N-[(1R,4S)-9-(diclorometileno)-1,2,3,4-tetra-hidro-1,4-metanonaftalen-5-il]-3-(difluorometil)-1-metil-1H-pirazol-4-carboxamida, (2.32) 3-(difluorometil)-1-metil-N-(1,1,3-trimetil-2,3-di-hidro-1H-inden-4-il)-1H-pirazol-4-carboxamida, (2.33) 1,3,5-trimetil-N-(1,1,3-trimetil-2,3-di-hidro-1H-inden-4-il)-1H-pirazol-4-carboxamida, (2.34) 1-metil-3-(trifluorometil)-N-(1,1,3-trimetil-2,3-di-hidro-1H-inden-4-il)-1H-pirazol-4-carboxamida, (2.35) 1-metil-3-(trifluorometil)-N-[(3R)-1,1,3-trimetil-2,3-di-hidro-1H-inden-4-il]-1H-pirazol-4-carboxamida, (2.36) 1-metil-3-(trifluorometil)-N-[(3S)-1,1,3-trimetil-2,3-di-hidro-1H-inden-4-il]-1H-pirazol-4-carboxamida, (2.37) 3-(difluorometil)-1-metil-N-[(3S)-1,1,3-trimetil-2,3-di-hidro-1H-inden-4-il]-1H-pirazol-4-carboxamida, (2.38) 3-(difluorometil)-1-metil-N-[(3R)-1,1,3-trimetil-2,3-di-hidro-1H-inden-4-il]-1H-pirazol-4-carboxamida, (2.39) 1,3,5-trimetil-N-[(3R)-1,1,3-trimetil-2,3-di-hidro-1H-inden-4-il]-1H-pirazol-4-carboxamida, (2.40) 1,3,5-trimetil-N-[(3S)-1,1,3-trimetil-2,3-di-hidro-1H-inden-4-il]-1H-pirazol-4-carboxamida, (2.41) benodanil, (2.42) 2-cloro-N-(1,1,3-trimetil-2,3-di-hidro-1H-

inden-4-il)piridina-3-carboxamida, (2.43) N-[1-(4-isopropoxi-2-metilfenil)-2-metil-1-oxopropan-2-il]-3-metiltiofeno-2-carboxamida.

[015] 3) Inibidores da cadeia respiratória no complexo III, por exemplo (3.1) ametotradina, (3.2) amissulbrome, (3.3) azoxistrobina, (3.4) ciazofamida, (3.5) coumetoxistrobina, (3.6) coumoxistrobina, (3.7) dimoxistrobina, (3.8) enoxastrobina, (3.9) famoxadona, (3.10) fenamidona, (3.11) flufenoxistrobina, (3.12) fluoxastrobina, (3.13) cresoxime-metilo, (3.14) metominostrobina, (3.15) orisastrobina, (3.16) picoxistrobina, (3.17) piraclostrobina, (3.18) pirametostrobina, (3.19) piraoxistrobina, (3.20) piribencarbe, (3.21) triclopiricarbe, (3.22) trifloxistrobina, (3.23) (2E)-2-(2-[[6-(3-cloro-2-metilfenoxi)-5-fluoropirimidin-4-il]oxi]fenil)-2-(metoxiimino)-N-metilacetamida, (3.24) (2E)-2-(metoxiimino)-N-metil-2-(2-[[[(1E)-1-[3-(trifluorometil)fenil]etilideno]amino]oxi]metil]fenil)acetamida, (3.25) (2E)-2-(metoxiimino)-N-metil-2-{2-[(E)-({1-[3-(trifluorometil)fenil]etoxi}imino)metil]fenil}acetamida, (3.26) (2E)-2-{2-[[[(1E)-1-[3-[(E)-1-fluoro-2-fenilvinil]oxi]fenil]etilideno]amino]oxi]metil]fenil}-2-(metoxiimino)-N-metilacetamida, (3.27) fenaminostrobina, (3.28) 5-metoxi-2-metil-4-(2-[[[(1E)-1-[3-(trifluorometil)fenil]etilideno]amino]oxi]metil]fenil)-2,4-di-hidro-3H-1,2,4-triazol-3-ona, (3.29) metil (2E)-2-{2-[(ciclopropil[(4-metoxifenil]imino)metil]sulfanil)metil]fenil}-3-metoxiacrilato, (3.30) N-(3-etil-3,5,5-trimetilciclo-hexil)-3-formamido-2-hidroxibenzamida, (3.31) 2-{2-[(2,5-dimetilfenoxi)metil]fenil}-2-metoxi-N-metilacetamida, (3.32) 2-{2-[(2,5-dimetilfenoxi)metil]fenil}-2-metoxi-N-metilacetamida.

[016] 4) Inibidores da mitose e da divisão celular, por exemplo (4.1) benomil, (4.2) carbendazima, (4.3) clorfenazol, (4.4) dietofencarbe, (4.5) etaboxame, (4.6) fluopicolide, (4.7) fuberidazol, (4.8) pencicurão, (4.9) tiabendazol, (4.10) tiofanato-metilo, (4.11) tiofanato, (4.12) zoxamida, (4.13) 5-cloro-7-(4-metilpiperidin-1-il)-6-(2,4,6-trifluorofenil)[1,2,4]triazolo[1,5-a]pirimidina, (4.14) 3-cloro-5-(6-cloropiridin-3-il)-6-metil-4-(2,4,6-trifluorofenil)piridazina.

[017] 5) Compostos com capacidade para atuar em múltiplos locais, por exemplo (5.1) mistura de Bordeaux, (5.2) captafol, (5.3) captana, (5.4) clorotalonil,

(5.5) hidróxido de cobre, (5.6) naftenato de cobre, (5.7) óxido de cobra, (5.8) oxiclureto de cobre, (5.9) sulfato de cobre(2+), (5.10) diclofluanida, (5.11) ditianão, (5.12) dodina, (5.13) dodina base livre, (5.14) ferbame, (5.15) fluorofolpete, (5.16) folpete, (5.17) guazatina, (5.18) acetato de guazatina, (5.19) iminocadina, (5.20) albesilato de iminocadina, (5.21) triacetato de iminocadina, (5.22) mancobre, (5.23) mancozebe, (5.24) manebe, (5.25) metirame, (5.26) metirame zinco, (5.27) oxina-cobre, (5.28) propamidina, (5.29) propinabe, (5.30) enxofre e preparações de enxofre incluindo polisulfureto de cálcio, (5.31) tirame, (5.32) tolilfluanida, (5.33) zinabe, (5.34) zirame, (5.35) anilazina.

[018] 6) Compostos indutores de defesa do hospedeiro, por exemplo, (6.1) acibenzolar-S-metilo, (6.2) isotianil, (6.3) probenazol, (6.4) tiadinil, (6.5) laminarina.

[019] 7) Inibidores da biossíntese de aminoácidos e/ou de proteínas, por exemplo, (7.1) andoprima, (7.2) blasticidina-S, (7.3) ciprodinil, (7.4) casugamicina, (7.5) cloridrato de casugamicina hidratado, (7.6) mepanipirima, (7.7) pirimetanil, (7.8) 3-(5-fluoro-3,3,4,4-tetrametil-3,4-di-hidroisoquinolin-1-il)quinolina, (7.9) oxitetraciclina, (7.10) estreptomicina.

[020] 8) Inibidores da produção de ATP, por exemplo (8.1) acetato de fentina, (8.2) cloreto de fentina, (8.3) hidróxido de fentina, (8.4) siltiofame.

[021] 9) Inibidores da síntese da parede celular, por exemplo (9.1) bentiavalicarbe, (9.2) dimetomorfe, (9.3) flumorfe, (9.4) iprovalicarbe, (9.5) mandipropamida, (9.6) polioxinas, (9.7) polioxorima, (9.8) validamicina A, (9.9) valifenalato, (9.10) polioxina B.

[022] 10) Inibidores da síntese de lípidos e da membrana plasmática, por exemplo (10.1) bifenil, (10.2) cloronebe, (10.3) diclorana, (10.4) edifenfos, (10.5) etridiazol, (10.6) iodocarbe, (10.7) iprobenfos, (10.8) isoprotiolane, (10.9) propamocarbe, (10.10) cloridrato de propamocarbe, (10.11) protiocarbe, (10.12) pirazofos, (10.13) quintozeno, (10.14) tecnazeno, (10.15) tolclofos-metilo.

[023] 11) Inibidores da biossíntese da melanina, por exemplo (11.1) carpropamida, (11.2) diclocimete, (11.3) fenoxanil, (11.4) ftalide, (11.5) piroquilão, (11.6) triciclazol, (11.7) 2,2,2-trifluoroetil {3-metil-1-[(4-metilbenzoil)amino]butan-2-

il}carbamato.

[024] (12) Inibidores da síntese de ácidos nucleicos, por exemplo (12.1) benalaxil, (12.2) benalaxil-M (quiralaxil), (12.3) bupirinato, (12.4) clozilacão, (12.5) dimetirimol, (12.6) etirimol, (12.7) furalaxil, (12.8) himexazol, (12.9) metalaxil, (12.10) metalaxil-M (mefenoxame), (12.11) ofurace, (12.12) oxadixil, (12.13) ácido oxolínico, (12.14) octilinona.

[025] 13) Inibidores da transdução do sinal, por exemplo (13.1) clozolinato, (13.2) fempiclonil, (13.3) fludioxonil, (13.4) iprodiona, (13.5) procimidona, (13.6) quinoxifena, (13.7) vinclozolina, (13.8) proquinazida.

[026] 14) Compostos com capacidade para atuar como desacopladores, por exemplo (14.1) binapacril, (14.2) dinocape, (14.3) ferimzona, (14.4) fluaziname, (14.5) meptildinocape.

[027] 15) Outros compostos como, por exemplo (15.1) bentiazol, (15.2) betoxazina, (15.3) capsimicina, (15.4) carvona, (15.5) cinometionato, (15.6) piriofenona (clazafenona), (15.7) cufranebe, (15.8) ciflufenamida, (15.9) cimoxanil, (15.10) ciprosulfamida, (15.11) dazomete, (15.12) debacarbe, (15.13) diclorofeno, (15.14) di-clomezina, (15.15) difenzoquato, (15.16) difenzoquato metilsulfato, (15.17) difenilamina, (15.18) ecomato, (15.19) fempirazamina, (15.20) flumetover, (15.21) fluoroimida, (15.22) flussulfamida, (15.23) flutianil, (15.24) fosetil-alumínio, (15.25) fosetil-cálcio, (15.26) fosetil-sódio, (15.27) hexaclorobenzeno, (15.28) irumamicina, (15.29) metassulfocarbe, (15.30) isotiocianato de metilo, (15.31) metrafenona, (15.32) mildiomicina, (15.33) natamicina, (15.34) dimetilditiocarbamato de níquel, (15.35) nitrotal-isopropilo, (15.37) oxamocarbe, (15.38) oxifentiina, (15.39) pentaclorofenol e seus sais, (15.40) fenotrina, (15.41) ácidos fosforosos e seus sais, (15.42) propamocarbe-fosetilato, (15.43) propanosina-sódio, (15.44) pirimorfe, (15.45) (2E)-3-(4-tert-butilfenil)-3-(2-cloropiridin-4-il)-1-(morfolin-4-il)prop-2-en-1-ona, (15.46) (2Z)-3-(4-tert-butilfenil)-3-(2-cloropiridin-4-il)-1-(morfolin-4-il)prop-2-en-1-ona, (15.47) pirrolnitrina, (15.48) tebufloquina, (15.49) tecloftalame, (15.50) tolnifanide, (15.51) triazóxido, (15.52) triclamida, (15.53) zarilamida, (15.54) (3S,6S,7R,8R)-8-benzil-3-[(3-

[(isobutiriloxi)metoxi]-4-metoxipiridin-2-il}carbonil)amino]-6-metil-4,9-dioxo-1,5-dioxonan-7-il 2-metilpropanoato, (15.55) 1-(4-{4-[(5R)-5-(2,6-difluorofenil)-4,5-dihidro-1,2-oxazol-3-il]-1,3-tiazol-2-il}piperidin-1-il)-2-[5-metil-3-(trifluorometil)-1H-pirazol-1-il]etanona, (15.56) 1-(4-{4-[(5S)-5-(2,6-difluorofenil)-4,5-dihidro-1,2-oxazol-3-il]-1,3-tiazol-2-il}piperidin-1-il)-2-[5-metil-3-(trifluorometil)-1H-pirazol-1-il]etanona, (15.57) 1-(4-{4-[5-(2,6-difluorofenil)-4,5-dihidro-1,2-oxazol-3-il]-1,3-tiazol-2-il}piperidin-1-il)-2-[5-metil-3-(trifluorometil)-1H-pirazol-1-il]etanona, (15.58) 1-(4-metoxifenoxi)-3,3-dimetilbutan-2-il-1H-imidazol-1-carboxilato, (15.59) 2,3,5,6-tetracoloro-4-(metilsulfonil)piridina, (15.60) 2,3-dibutil-6-clorotieno[2,3-d]pirimidin-4(3H)-ona, (15.61) 2,6-dimetil-1H,5H-[1,4]ditiino[2,3-c:5,6-c']dipirrol-1,3,5,7(2H,6H)-tetrona, (15.62) 2-[5-metil-3-(trifluorometil)-1H-pirazol-1-il]-1-(4-{4-[(5R)-5-fenil-4,5-dihidro-1,2-oxazol-3-il]-1,3-tiazol-2-il}piperidin-1-il)etanona, (15.63) 2-[5-metil-3-(trifluorometil)-1H-pirazol-1-il]-1-(4-{4-[(5S)-5-fenil-4,5-dihidro-1,2-oxazol-3-il]-1,3-tiazol-2-il}piperidin-1-il)etanona, (15.64) 2-[5-metil-3-(trifluorometil)-1H-pirazol-1-il]-1-{4-[4-(5-fenil-4,5-dihidro-1,2-oxazol-3-il)-1,3-tiazol-2-il]piperidin-1-il}etanona, (15.65) 2-butoxi-6-iodo-3-propil-4H-cromen-4-ona, (15.66) 2-cloro-5-[2-cloro-1-(2,6-difluoro-4-metoxifenil)-4-metil-1H-imidazol-5-il]piridina, (15.67) 2-fenilfenol e seus sais, (15.68) 3-(4,4,5-trifluoro-3,3-dimetil-3,4-dihidroisoquinolin-1-il)quinolina, (15.69) 3,4,5-tricloropiridina-2,6-dicarbonitrilo, (15.70) 3-cloro-5-(4-clorofenil)-4-(2,6-difluorofenil)-6-metilpiridazina, (15.71) 4-(4-clorofenil)-5-(2,6-difluorofenil)-3,6-dimetilpiridazina, (15.72) 5-amino-1,3,4-tiadiazol-2-tiol, (15.73) 5-cloro-N'-fenil-N'-(prop-2-in-1-il)tiofeno-2-sulfono-hidrazida, (15.74) 5-fluoro-2-[(4-fluorobenzil)oxi]pirimidin-4-amina, (15.75) 5-fluoro-2-[(4-metilbenzil)oxi]pirimidin-4-amina, (15.76) 5-metil-6-octil[1,2,4]triazolo[1,5-a]pirimidin-7-amina, (15.77) (2Z)-3-amino-2-ciano-3-fenilacrilato de etilo, (15.78) N'-(4-{[3-(4-clorobenzil)-1,2,4-tiadiazol-5-il]oxi}-2,5-dimetilfenil)-N-etil-N-metilimidoformamida, (15.79) N-(4-clorobenzil)-3-[3-metoxi-4-(prop-2-in-1-iloxi)fenil]propanamida, (15.80) N-[(4-clorofenil)(ciano)metil]-3-[3-metoxi-4-(prop-2-in-1-iloxi)fenil]propanamida, (15.81) N-[(5-bromo-3-cloropiridin-2-il)metil]-2,4-dicloronicotinamida, (15.82) N-[1-(5-bromo-3-cloropiridin-2-il)etil]-2,4-dicloronicotinamida, (15.83) N-[1-(5-bromo-3-cloropiridin-2-

il)etil]-2-fluoro-4-iodonicotinamida, (15.84) N-{(E)-[(ciclopropilmetoxi)imino][6-(difluorometoxi)-2,3-difluorofenil]metil}-2-fenilacetamida, (15.85) N-{(Z)-[(ciclopropilmetoxi)imino][6-(difluorometoxi)-2,3-difluorofenil]metil}-2-fenilacetamida, (15.86) N'-{4-[(3-tert-butil-4-ciano-1,2-tiazol-5-il)oxi]-2-cloro-5-metilfenil}-N-etil-N-metilimidoformamida, (15.87) N-metil-2-(1-{[5-metil-3-(trifluorometil)-1H-pirazol-1-il]acetil}piperidin-4-il)-N-(1,2,3,4-tetra-hidronaftalen-1-il)-1,3-tiazol-4-carboxamida, (15.88) N-metil-2-(1-{[5-metil-3-(trifluorometil)-1H-pirazol-1-il]acetil}piperidin-4-il)-N-[(1R)-1,2,3,4-tetra-hidronaftalen-1-il]-1,3-tiazol-4-carboxamida, (15.89) N-metil-2-(1-{[5-metil-3-(trifluorometil)-1H-pirazol-1-il]acetil}piperidin-4-il)-N-[(1S)-1,2,3,4-tetra-hidronaftalen-1-il]-1,3-tiazol-4-carboxamida, (15.90) {6-[[[(1-metil-1H-tetrazol-5-il)(fenil)metileno]amino]oxi]metil]piridin-2-il}carbamato de pentilo, (15.91) ácido fenazina-1-carboxílico, (15.92) quinolin-8-ol, (15.93) sulfato de quinolin-8-ol (2:1), (15.94) {6-[[[(1-metil-1H-tetrazol-5-il)(fenil)metileno]amino]oxi]metil]piridin-2-il}carbamato de terc-butilo, (15.95) 1-metil-3-(trifluorometil)-N-[2'-(trifluorometil)bifenil-2-il]-1H-pirazol-4-carboxamida, (15.96) N-(4'-clorobifenil-2-il)-3-(difluorometil)-1-metil-1H-pirazol-4-carboxamida, (15.97) N-(2',4'-diclorobifenil-2-il)-3-(difluorometil)-1-metil-1H-pirazol-4-carboxamida, (15.98) 3-(difluorometil)-1-metil-N-[4'-(trifluorometil)bifenil-2-il]-1H-pirazol-4-carboxamida, (15.99) N-(2',5'-difluorobifenil-2-il)-1-metil-3-(trifluorometil)-1H-pirazol-4-carboxamida, (15.100) 3-(difluorometil)-1-metil-N-[4'-(prop-1-in-1-il)bifenil-2-il]-1H-pirazol-4-carboxamida, (15.101) 5-fluoro-1,3-dimetil-N-[4'-(prop-1-in-1-il)bifenil-2-il]-1H-pirazol-4-carboxamida, (15.102) 2-cloro-N-[4'-(prop-1-in-1-il)bifenil-2-il]nicotinamida, (15.103) 3-(difluorometil)-N-[4'-(3,3-dimetilbut-1-in-1-il)bifenil-2-il]-1-metil-1H-pirazol-4-carboxamida, (15.104) N-[4'-(3,3-dimetilbut-1-in-1-il)bifenil-2-il]-5-fluoro-1,3-dimetil-1H-pirazol-4-carboxamida, (15.105) 3-(difluorometil)-N-(4'-etinilbifenil-2-il)-1-metil-1H-pirazol-4-carboxamida, (15.106) N-(4'-etinilbifenil-2-il)-5-fluoro-1,3-dimetil-1H-pirazol-4-carboxamida, (15.107) 2-cloro-N-(4'-etinilbifenil-2-il)nicotinamida, (15.108) 2-cloro-N-[4'-(3,3-dimetilbut-1-in-1-il)bifenil-2-il]nicotinamida, (15.109) 4-(difluorometil)-2-metil-N-[4'-(trifluorometil)bifenil-2-il]-1,3-tiazol-5-carboxamida,

(15.110) 5-fluoro-N-[4'-(3-hidroxi-3-metilbut-1-in-1-il)bifenil-2-il]-1,3-dimetil-1H-pirazol-4-carboxamida, (15.111) 2-cloro-N-[4'-(3-hidroxi-3-metilbut-1-in-1-il)bifenil-2-il]nicotinamida, (15.112) 3-(difluorometil)-N-[4'-(3-metoxi-3-metilbut-1-in-1-il)bifenil-2-il]-1-metil-1H-pirazol-4-carboxamida, (15.113) 5-fluoro-N-[4'-(3-metoxi-3-metilbut-1-in-1-il)bifenil-2-il]-1,3-dimetil-1H-pirazol-4-carboxamida, (15.114) 2-cloro-N-[4'-(3-metoxi-3-metilbut-1-in-1-il)bifenil-2-il]nicotinamida, (15.115) (5-bromo-2-metoxi-4-metilpiridin-3-il)(2,3,4-trimetoxi-6-metilfenil)metanona, (15.116) N-[2-(4-[[3-(4-clorofenil)prop-2-in-1-il]oxi]-3-metoxifenil)etil]-N2-(metilsulfonil)valinamida, (15.117) ácido 4-oxo-4-[(2-feniletil)amino]butanóico, (15.118) but-3-in-1-il {6-[[[(Z)-(1-metil-1H-tetrazol-5-il)(fenil)metileno]amino]oxi]metil]piridin-2-il}carbamato, (15.119) 4-amino-5-fluoropirimidin-2-ol (forma mesomérica: 4-amino-5-fluoropirimidin-2(1H)-ona), (15.120) 3,4,5-tri-hidroxibenzoato de propilo, (15.121) 1,3-dimetil-N-(1,1,3-trimetil-2,3-di-hidro-1H-inden-4-il)-1H-pirazol-4-carboxamida, (15.122) 1,3-dimetil-N-[(3R)-1,1,3-trimetil-2,3-di-hidro-1H-inden-4-il]-1H-pirazol-4-carboxamida, (15.123) 1,3-dimetil-N-[(3S)-1,1,3-trimetil-2,3-di-hidro-1H-inden-4-il]-1H-pirazol-4-carboxamida, (15.124) [3-(4-cloro-2-fluorofenil)-5-(2,4-difluorofenil)-1,2-oxazol-4-il](piridin-3-il)metanol, (15.125) (S)-[3-(4-cloro-2-fluorofenil)-5-(2,4-difluorofenil)-1,2-oxazol-4-il](piridin-3-il)metanol, (15.126) (R)-[3-(4-cloro-2-fluorofenil)-5-(2,4-difluorofenil)-1,2-oxazol-4-il](piridin-3-il)metanol, (15.127) 2-[[3-(2-clorofenil)-2-(2,4-difluorofenil)oxiran-2-il]metil]-2,4-di-hidro-3H-1,2,4-triazol-3-tiona, (15.128) tiocianato de 1-[[3-(2-clorofenil)-2-(2,4-difluorofenil)oxiran-2-il]metil]-1H-1,2,4-triazol-5-ilo, (15.129) 5-(alilsulfanil)-1-[[3-(2-clorofenil)-2-(2,4-difluorofenil)oxiran-2-il]metil]-1H-1,2,4-triazol, (15.130) 2-[1-(2,4-diclorofenil)-5-hidroxi-2,6,6-trimetilheptan-4-il]-2,4-di-hidro-3H-1,2,4-triazol-3-tiona, (15.131) 2-[[rel(2R,3S)-3-(2-clorofenil)-2-(2,4-difluorofenil)oxiran-2-il]metil]-2,4-di-hidro-3H-1,2,4-triazol-3-tiona, (15.132) 2-[[rel(2R,3R)-3-(2-clorofenil)-2-(2,4-difluorofenil)oxiran-2-il]metil]-2,4-di-hidro-3H-1,2,4-triazol-3-tiona, (15.133) 1-[[rel(2R,3S)-3-(2-clorofenil)-2-(2,4-difluorofenil)oxiran-2-il]metil]-1H-1,2,4-triazol-5-il tiocianato, (15.134) 1-[[rel(2R,3R)-3-(2-clorofenil)-2-(2,4-difluorofenil)oxiran-2-il]metil]-1H-1,2,4-triazol-5-il tiocianato, (15.135) 5-(alilsulfanil)-1-[[rel(2R,3S)-3-(2-clorofenil)-2-(2,4-difluorofenil)oxiran-2-

il]metil]-1H-1,2,4-triazol, (15.136) 5-(alilsulfanil)-1-[[rel(2R,3R)-3-(2-clorofenil)-2-(2,4-difluorofenil)oxiran-2-il]metil]-1H-1,2,4-triazol, (15.137) 2-[(2S,4S,5S)-1-(2,4-diclorofenil)-5-hidroxi-2,6,6-trimetil-heptan-4-il]-2,4-di-hidro-3H-1,2,4-triazol-3-tiona, (15.138) 2-[(2R,4S,5S)-1-(2,4-diclorofenil)-5-hidroxi-2,6,6-trimetil-heptan-4-il]-2,4-di-hidro-3H-1,2,4-triazol-3-tiona, (15.139) 2-[(2R,4R,5R)-1-(2,4-diclorofenil)-5-hidroxi-2,6,6-trimetil-heptan-4-il]-2,4-di-hidro-3H-1,2,4-triazol-3-tiona, (15.140) 2-[(2S,4R,5R)-1-(2,4-diclorofenil)-5-hidroxi-2,6,6-trimetil-heptan-4-il]-2,4-di-hidro-3H-1,2,4-triazol-3-tiona, (15.141) 2-[(2S,4S,5R)-1-(2,4-diclorofenil)-5-hidroxi-2,6,6-trimetil-heptan-4-il]-2,4-di-hidro-3H-1,2,4-triazol-3-tiona, (15.142) 2-[(2R,4S,5R)-1-(2,4-diclorofenil)-5-hidroxi-2,6,6-trimetil-heptan-4-il]-2,4-di-hidro-3H-1,2,4-triazol-3-tiona, (15.143) 2-[(2R,4R,5S)-1-(2,4-diclorofenil)-5-hidroxi-2,6,6-trimetil-heptan-4-il]-2,4-di-hidro-3H-1,2,4-triazol-3-tiona, (15.144) 2-[(2S,4R,5S)-1-(2,4-diclorofenil)-5-hidroxi-2,6,6-trimetil-heptan-4-il]-2,4-di-hidro-3H-1,2,4-triazol-3-tiona, (15.145) 2-fluoro-6-(trifluorometil)-N-(1,1,3-trimetil-2,3-di-hidro-1H-inden-4-il)benzamida, (15.146) 2-(6-benzilpiridin-2-il)quinazolina, (15.147) 2-[6-(3-fluoro-4-metoxifenil)-5-metilpiridin-2-il]quinazolina, (15.148) 3-(4,4-difluoro-3,3-dimetil-3,4-dihidroisoquinolin-1-il)quinolina, (15.149) ácido abscísico.

[028] Em geral, nas misturas ternárias, de 0,01 a 100 partes em peso, de preferência de 0,05 a 20 partes em peso, especialmente de preferência de 0,1 a 10 partes em peso de composto ativo do grupo (B), e de 0,01 a 100 partes em peso, de preferência de 0,05 a 20 partes em peso, especialmente de preferência de 0,1 a 10 partes em peso do composto ativo do grupo (C) estão presentes por parte em peso do composto ativo (A). A razão de mistura é de preferência escolhida por forma a obter uma mistura sinérgica.

[029] De acordo com a invenção, a expressão "combinação" representa as várias combinações de compostos (A), (B) e opcionalmente (C), por exemplo, numa única forma de "mistura pronta a utilizar", numa mistura combinada para pulverização composta por formulações separadas dos compostos ativos simples ou combinar um composto ativo simples com uma mistura binária dos outros dois componentes numa forma "pronta a misturar", e numa utilização combinada dos

princípios ativos simples aplicados sequencialmente, ou seja, um após o outro, num período razoavelmente curto, como algumas horas ou dias. De preferência, a ordem de aplicação dos compostos (A), (B) e (C) não é crucial para a operação da presente invenção.

[030] Além disso, a presente invenção refere-se a composições para combater/controlar microrganismos indesejáveis, que compreendem as combinações de compostos ativos de acordo com a invenção. De preferência, as composições são composições fungicidas que integram auxiliares, solventes, transportadores, tensioativos ou diluentes agronomicamente adequados

[031] Além disso, a invenção refere-se a um método para combater microrganismos indesejáveis, caracterizado por as combinações de compostos ativos de acordo com a invenção serem aplicadas em fungos fitopatogênicos e/ou no seu habitat.

[032] Por conseguinte, a presente invenção também se refere à utilização de composições que compreendem combinações de acordo com a invenção para controlar nematódeos infestantes de culturas resistentes a nematódeos e/ou para aumentar o rendimento. Por conseguinte, a presente invenção também se refere à utilização de composições que compreendem combinações de acordo com a invenção para controlar nematódeos infestantes de culturas resistentes a insetos.

[033] Os nematódeos são animais minúsculos, multicelulares, do tipo lagarta, adaptados para viver em água. O número de espécies de nematódeos é estimado em meio milhão. Os nematódeos são uma parte importante da fauna do solo e vivem num labirinto de canais interligados, chamados poros, que são formados por processos do solo. Movem-se em filmes de água aderidos às partículas do solo. Sendo parasitas de plantas, a maioria dos quais alimentando-se da raiz, os nematódeos são encontrados em associação com a maior parte das plantas. Alguns são endoparasitas, vivendo e alimentando-se do tecido das raízes, tubérculos, brotos, sementes, etc. Outros são ectoparasitas, alimentando-se externamente através das paredes da planta. Um único nemátodo endoparásita pode matar uma planta ou reduzir a sua produtividade. Entre os nematódeos

endoparasitas que se alimentam da raiz constam pragas importantes do ponto de vista econômico, como os nematódeos das galhas radiculares (espécie de *Meloidogyne*), os nematódeos reniformes (espécie de *Rotylenchulus*), os nematódeos de cisto (espécie de *Heterodera*) e os nematódeos das lesões radiculares (espécie de *Pratylenchus*). A alimentação direta por nematódeos pode reduzir drasticamente a absorção de nutrientes e água pela planta. Os nematódeos causam maior impacto na produtividade das culturas quando atacam as raízes de plântulas imediatamente após a germinação das sementes. A alimentação por nematódeos também cria feridas abertas que proporcionam uma entrada para uma grande variedade de bactérias e fungos fitopatogênicos. As infecções microbianas são frequentemente mais prejudiciais do ponto de vista econômico do que os efeitos diretos da alimentação pelos nematódeos.

[034] Geralmente, a resistência a nematódeos é caracterizada pela morte das células da planta hospedeira no local de alimentação do nemátodo parasita ou nas suas proximidades. Genes especialmente resistentes e a interação dos nematódeos influenciam o momento e o local da resposta de resistência. Williamson et al. (Trends in Genetics, Vol. 22, n ° 7, julho de 2006) descrevem a natureza e os mecanismos das interações planta-nemátodo no que diz respeito à resistência das plantas.

[035] A resistência das plantas aos nematódeos pode ser baseada em três principais abordagens, nomeadamente nematódeos-alvo, interface nemátodo-cultura e a resposta da planta. Proteínas inibidoras da alimentação por nematódeos ou nematicidas, a alteração de expressão genética essencial dos nematódeos por interferência de RNA, a alteração na função sensorial por interferência de RNA, peptídeos ou fitoanticorpos ou metabolitos nematicidas são exemplos da abordagem nematódeos-alvo; a alteração dos fatores de patogenicidade dos nematódeos relativos à migração e invasão ou à indução e manutenção do local de alimentação por interferência de RNA, peptídeos ou fitoanticorpos, plantas dissimuladas ou repelentes, ou a conversão de plantas hospedeiras a plantas não hospedeiras são exemplos da interface nemátodo-

cultura no caso de genes resistentes da planta ou ativação da resposta hipersensível por invasão de nematódeos; morte celular induzida ou outra incompatibilidade local através da alimentação de promotores específicos locais ou conversão de culturas à tolerância são exemplos de resposta da planta.

[036] As combinações de acordo com a invenção são particularmente úteis para controlar nematódeos parasitas de plantas portadoras de um ou mais dos genes listados na Tabela 1. A informação relativa às sequências de nucleotídeos e de aminoácidos para cada um destes genes é representada pelas SEQ ID NOS 4 e 5 da Tabela 1 respetivamente ao pedido de patente US listado na coluna 2 da Tabela 1.

NOME DO GENE	PEDIDO US N.º	DATA DE DEPÓSITO	SEQ ID NO NUCLEOTÍDEOS	SEQ ID NO AMINOÁCIDOS
axmi205	12/828,594	7-1-2010	1	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
optaxmi205v01.03	12/828594	7-1-2010	10	2
optaxmi205v01.02	12/828594	7-1-2010	9	2
optaxmi205v01.04	12/828594	7-1-2010	11	2
optaxmiR1(evo 21)	12/701058	2-5-2010	12	13
optaxmiR1(evo 22)	12/701058	2-5-2010	14	15
optaxmiR1(evo 23)	12/701058	2-5-2010	16	17
optaxmiR1(evo 26)	12/701058	2-5-2010	18	19
optaxmi115v01	12/497	7-2-2009	15	6

	221			
optaxmi115v02	12/497 221	7-2-2009	16	6
axmi115v02	61/471 848	4-15-2008	qualq.de 1-14	qualq. de 15- 31
axmi100	12/491 396	6-25-2009	36, 282	96
axmi076	12/252 453	10-16- 2008	4, 6, 11	5
axmi005	12/497 221	7-2-2009	1, 7	4, 9
optcry1Ac	12/249 016	10-10- 2008	1, 2, 3, 4, 5	6
axmi031	11/762 886	6-14-2007	20	21
axn2	12/638 591	12-15- 2009	7, 10	8

[037] As combinações de acordo com a invenção são particularmente úteis para controlar nematódeos parasitas de plantas portadoras de um ou mais dos genes descritos nos seguintes documentos:

WO2009/027539A2, WO2009/027313A2, WO2008/152008A2,
 WO2008/110522A1, WO2008/095972A1, WO2008/095970A1,
 WO2008/095969A1, WO2008/095919A1, WO2008/095916A1,
 WO2008/095911A2, WO2008/095910A1, WO2008/095889A1,
 WO2008/095886A1, WO2008/077892A1, WO2008/071726A2,
 WO2006/020821A2, WO2005/082932A2, WO2009/048847A1,
 WO2007/095469A2, WO2005/012340A1, WO2007/104570A2, 11/765 491
 11/765 494 10/926 819 10/782 020 12/032 479 10/783 417 10/782 096 11/657 964
 12/192 904 11/396 808 12/166 253 12/166 239 12/166 124 12/166 209 11/762 886
 12/364 335 11/763 947 12/252 453 12/209 354 12/491 396 ou 12/497 221.

[038] As combinações de acordo com a invenção são particularmente úteis no controle de nematódeos parasitas de plantas portadoras de um ou mais dos seguintes genes: Hs1^{pro-1}, Mi-1, Mi-1.2, Hero A, Gpa2, Gro1-4, Rhg1, Rhg4, Mi-3, Mi-9, Cre1, Cre3, Ma, Hsa-1^{Og}, Me3, Rmc1, peptídeos do tipo CLAVATA3 (por exemplo SYV46).

[039] As combinações de compostos ativos de acordo com a invenção são particularmente úteis para controlar nematódeos parasitas de plantas portadoras de um ou mais dos genes das proteínas inibidoras da proteinase, em especial o inibidor da tripsina, a cistatina (inibidores proteicos da cisteína-proteinase) (ver "Designs for engineered resistance to root-parasitic nematodes", páginas 369-374, Volume 13, n.º 9 - Trends in Biotechnology 1995). Como exemplos, pode referir-se o inibidor da tripsina do feijão-chicote (ref. 24, 25), orizacistatina (Oc-I) do arroz (ref. 27). De preferência, são utilizadas plantas portadoras de mutantes destes genes, em particular um mutante OC-I carente do aspartato 86.

[040] De acordo com a invenção, por transportador deve entender-se uma substância natural ou sintética, orgânica ou inorgânica, que se encontra em mistura ou combinada com os compostos ativos para melhor aplicabilidade, em especial para aplicação em plantas ou partes de plantas ou sementes. O transportador, que pode ser sólido ou líquido, é geralmente inerte e deve ser adequado a utilização agronómica.

[041] Os transportadores sólidos ou líquidos adequados são, por exemplo, sais de amónio e minerais naturais do solo, tais como caulins, argilas, talco, giz, quartzo, atapulgite, montmorilonite ou terras diatomáceas, e minerais sintéticos do solo, tais como sílica finamente dividida, alumina e silicatos naturais ou sintéticos, resinas, ceras, adubos sólidos, água, álcoois, especialmente butanol, solventes orgânicos, óleos minerais e óleos vegetais e também os seus derivados. É igualmente possível usar misturas desses transportadores. Os transportadores sólidos apropriados para grânulos são, por exemplo, minerais naturais esmagados e fracionados como calcite, mármore, pedra-pomes, sepiolite, dolomite e também

grânulos sintéticos de farinhas inorgânicas e orgânicas, assim como grânulos de materiais orgânicos como serradura, cascas de coco, sabugo de milho e talos da planta do tabaco.

[042] Diluentes ou transportadores gasosos liquefeitos apropriados consistem em líquidos que são gasosos à temperatura ambiente e pressão atmosférica, por exemplo propulsores de aerossóis tais como butano, propano, azoto e dióxido de carbono.

[043] Agentes de adesividade, como carboximetilcelulose e polímeros naturais e sintéticos, sob a forma de pós, grânulos e cristais, tais como goma arábica, álcool polivinílico, acetato de polivinilo, ou então fosfolipídios naturais, tais como cefalinas e lecitinas, bem como fosfolipídios sintéticos podem ser usados nas formulações. Outros possíveis aditivos são minerais e óleos vegetais e ceras opcionalmente modificados.

[044] Se o diluente utilizado for água, é também possível utilizar, por exemplo, solventes orgânicos como solventes auxiliares. Solventes líquidos adequados são essencialmente compostos aromáticos, como o xileno, tolueno ou alquilnaftalenos, compostos aromáticos clorados ou hidrocarbonetos alifáticos clorados como clorobenzenos, cloroetilenos ou cloreto de metileno, hidrocarbonetos alifáticos como ciclo-hexano ou parafinas, por exemplo, frações de óleos minerais, óleos minerais e vegetais, álcoois, como butanol ou glicol, e também os seus éteres e ésteres, cetonas, tais como acetona, metiletilcetona, metilisobutilcetona ou ciclo-hexanona, solventes fortemente polares como dimetilformamida e dimetilsulfóxido, e também água.

[045] As composições de acordo com a invenção podem incluir outros componentes, tais como, por exemplo, tensioativos. Tensioativos apropriados são emulsionantes, dispersantes ou agentes humectantes com propriedades iônicas e não iônicas, ou misturas destes tensioativos. Exemplos destes são sais de ácido poliacrílico, sais de ácido lignossulfônico, sais de ácido benzenossulfônico ou de ácido naftalenossulfônico, policondensados de óxido de etileno com álcoois gordos, ou com ácidos graxos ou com aminas gordas, fenóis substituídos (de

preferência, alquilfenóis ou arilfenóis), sais de ésteres sulfosuccínicos, derivados de taurinas (de preferência alquiltauratos), ésteres fosfóricos de álcoois polietoxilados ou fenóis, ésteres gordos de polióis e derivados de compostos contendo sulfatos, sulfonatos e fosfatos. A presença de um tensioativo é necessária se um dos compostos ativos e/ou um dos transportadores inertes for insolúvel em água e quando a aplicação tem lugar na água. A proporção de tensioativos é de entre 5 e 40% em peso da composição de acordo com a invenção.

[046] É possível utilizar corantes como pigmentos inorgânicos, por exemplo, óxido de ferro, óxido de titânio, azul da Prússia, e corantes orgânicos como corantes de alizarina, corantes azo e corantes de ftalocianina metálica, e oligoelementos como sais de ferro, manganês, boro, cobre, cobalto, molibdénio e zinco.

[047] Se for apropriado, podem também estar presentes outros componentes, como por exemplo, coloides protetores, ligantes, agentes adesivos, espessantes, substâncias tixotrópicas, penetrantes, estabilizadores, agentes sequestrantes, formadores de complexos. Em geral, os compostos ativos podem ser combinados com qualquer aditivo sólido ou líquido usualmente utilizado para fins de formulação.

[048] Em geral, as composições de acordo com a invenção compreendem entre 0,05 e 99% em peso, entre 0,01 e 98% em peso, de preferência entre 0,1 e 95% em peso, particularmente de preferência entre 0,5 e 90% em peso da combinação de compostos ativos de acordo com a invenção, muito especialmente de preferência entre 10 e 70% em peso.

[049] As combinações ou composições de compostos ativos de acordo com a invenção podem ser utilizadas como tal ou, dependendo das suas propriedades físicas e/ou químicas, sob a forma de formulações ou formas de utilização preparadas a partir destas, tais como aerossóis, suspensões de cápsulas, concentrados de nebulização a frio, concentrados de nebulização a quente, grânulos encapsulados, grânulos finos, concentrados fluidos para o tratamento de sementes, soluções prontas a utilizar, pós polvilháveis, concentrados

emulsionáveis, emulsões óleo-em-água, emulsões água-em-óleo, macrogrânulos, microgrânulos, pós dispersíveis em óleo, concentrados fluidos miscíveis com óleo, líquidos miscíveis com óleo, espumas, pastas, sementes revestidas com pesticidas, concentrados em suspensão, concentrados em suspoemulsão, concentrados solúveis, suspensões, pós molháveis, pós solúveis, poeiras e grânulos, grânulos ou comprimidos solúveis em água, pós solúveis em água para o tratamento de sementes, pós molháveis, produtos naturais e substâncias sintéticas impregnados com composto ativo, e também microencapsulações em substâncias poliméricas e em materiais de revestimento de sementes, assim como formulações de volume ultra baixo de nebulização a frio ou a quente.

[050] As referidas formulações podem ser preparadas de forma conhecida, por exemplo, misturando os compostos ativos ou as combinações de compostos ativos com pelo menos um aditivo. Os aditivos apropriados são todos os habituais auxiliares de formulação, tais como, por exemplo, solventes orgânicos, cargas, solventes ou diluentes, transportadores sólidos e enchimentos, tensioativos (como adjuvantes, emulsionantes, dispersantes, coloides protetores, agentes humectantes e de adesividade), dispersantes e/ou ligantes ou fixadores, conservantes, corantes e pigmentos, antiespumantes, espessantes orgânicos e inorgânicos, repelentes de água, se necessário secantes e estabilizadores de UV, giberelinas e também água e outros auxiliares de processamento. Dependendo do tipo de formulação preparada em cada caso, outras etapas de processamento tais como, por exemplo, moagem por via húmida, moagem por via seca ou granulação podem ser necessárias.

[051] As composições de acordo com a invenção não compreendem apenas composições “prontas-a-utilizar” que podem ser aplicadas com equipamento apropriado na planta ou semente, mas também concentrados comerciais que têm de ser diluídos com água antes de utilização.

[052] Em formulações (comerciais) e em formas de utilização preparadas a partir destas formulações, as combinações de compostos ativos de acordo com a invenção podem estar presentes em forma de mistura com outros compostos

ativos (conhecidos), tais como inseticidas, atrativos, esterilizantes, bactericidas, acaricidas, nematocidas, fungicidas, reguladores de crescimento, herbicidas, fertilizantes, protetores de fitotoxicidade e semioquímicos.

[053] O tratamento de acordo com a invenção das plantas e partes de plantas com as composições ou compostos ativos é realizado diretamente ou por ação na sua proximidade, habitat ou espaço de armazenamento, por métodos de tratamento habituais, por exemplo, imersão, pulverização, atomização, irrigação, evaporação, polvilhação, nebulização, dispersão em grandes áreas (*broadcast*), formação de espuma, pintura, espalhar por cima, rega, aspersão (*drench*), irrigação por gotejamento e, no caso de materiais de propagação, em particular no caso das sementes, também como um pó para tratamento das sementes secas, uma solução para tratamento de sementes, um pó solúvel em água para tratamento de suspensões, por incrustação, por revestimento com uma ou mais camadas, etc. Além disso, é possível aplicar os compostos ativos pelo método do volume ultrabaixo, ou injetar a preparação de compostos ativos ou o composto ativo em si no solo.

[054] A invenção compreende ainda um método para tratamento de sementes. A invenção refere-se ainda às sementes tratadas de acordo com um dos métodos descritos no parágrafo anterior.

[055] As composições ou compostos ativos de acordo com a invenção são especialmente adequados para o tratamento de sementes. Uma grande parte dos danos causados às culturas por organismos nocivos é desencadeada por uma infecção das sementes durante o armazenamento ou após a sementeira, bem como durante e após a germinação da planta. Esta fase é particularmente importante, uma vez que as raízes e brotos da planta em crescimento são especialmente sensíveis, e mesmo pequenos danos podem resultar na morte da planta. Por conseguinte, é de superior interesse proteger a semente e a planta em germinação usando composições adequadas.

[056] O controle de fungos fitopatogênicos por tratamento das sementes é conhecido há muito e tem sido objeto de melhorias contínuas. No entanto, o

tratamento das sementes acarreta uma série de problemas que não podem ser sempre resolvidos de forma satisfatória. Por conseguinte, é necessário desenvolver métodos para proteger a semente e a planta em germinação que dispensem a aplicação adicional de agentes de proteção de culturas após a sementeira ou após a emergência das plantas, ou que pelo menos reduzam consideravelmente a aplicação subsequente. Além disso, é desejável otimizar a quantidade utilizada de composto ativo por forma a assegurar a proteção máxima da semente e da planta em germinação contra o ataque por fungos fitopatogênicos, mas sem que o composto ativo utilizado danifique a planta em si. Em especial, os métodos de tratamento de sementes devem também ter em conta as propriedades fungicidas intrínsecas das plantas transgênicas, a fim de se alcançar uma proteção ótima da semente e da planta em germinação utilizando um mínimo de agentes de proteção de culturas.

[057] Por conseguinte, a presente invenção também se refere em particular a um método para proteger as semente e as plantas em germinação contra o ataque por fungos fitopatogênicos através do tratamento das sementes com uma composição de acordo com a invenção. A invenção refere-se também ao uso das composições de acordo com a invenção para o tratamento de sementes a fim de proteger a semente e a planta em germinação contra fungos fitopatogênicos. Além disso, a invenção refere-se às sementes tratadas com uma composição de acordo com a invenção para proteção contra fungos fitopatogênicos.

[058] O controle de fungos fitopatogênicos que danificam as plantas pós-emergência é realizado principalmente pelo tratamento do solo e das partes das plantas ao nível do solo, com composições de proteção de culturas. Por motivos de preocupação em relação a um possível impacto da composição de proteção de culturas no ambiente e na saúde dos seres humanos e animais, têm-se envidado esforços no sentido de reduzir a quantidade de compostos ativos aplicados.

[059] Uma das vantagens da presente invenção deve-se ao fato de, em virtude das propriedades sistêmicas específicas das composições de acordo com a invenção, o tratamento das sementes com essas composições não só proteger

a semente em si contra fungos fitopatogênicos, mas também as plantas pós-emergência. Desta forma, pode dispensar-se o tratamento imediato da cultura no momento da sementeira, ou logo a seguir.

[060] Considera-se igualmente vantajoso que as misturas de acordo com a invenção possam também ser usadas especialmente com sementes transgênicas, em que a planta que cresce desta semente é capaz de expressar uma proteína que atua contra as infestações. Ao tratar as sementes com as combinações ou composições de compostos ativos de acordo com a invenção, e através da expressão de, por exemplo, uma proteína inseticida, determinadas infestações podem ser controladas. Surpreendentemente, um efeito sinérgico adicional pode ser aqui observado, que aumenta ainda mais a eficácia da proteção contra o ataque por infestações.

[061] As composições de acordo com a invenção são apropriadas para proteger as sementes de qualquer variedade de planta utilizada na agricultura, em estufas, em florestas ou em horticultura ou viticultura. Em particular, trata-se de sementes de cereais (como trigo, cevada, centeio, tritcale, painço, aveia), milho, algodão, soja, arroz, batatas, girassóis, feijões, café, beterrabas (por exemplo, beterrabas de açúcar e beterrabas forrageiras), amendoim, colza, papoilas, azeitonas, cocos, cacau, cana de açúcar, tabaco, legumes (como tomates, pepinos, pimentos, ervilhas, feijões, cebola e alface), relva e plantas ornamentais (ver também adiante). O tratamento de sementes de cereais (como trigo, cevada, centeio, tritcale e aveia), milho e arroz é de particular importância.

[062] Como também descrito mais adiante, o tratamento de sementes transgênicas com as combinações ou composições de compostos ativos de acordo com a invenção é de especial importância. Isto refere-se às sementes de plantas que contenham pelo menos um gene heterólogo que permita a expressão de um polipeptídeo ou proteína com propriedades inseticidas. O gene heterólogo das sementes transgênicas pode ter origem, por exemplo, em microrganismos de espécies de *Bacillus*, *Rhizobium*, *Pseudomonas*, *Serratia*, *Trichoderma*, *Clavibacter*, *Glomus* ou *Gliocladium*. De preferência, este gene heterólogo é de

Bacillus sp., o produto genético apresentando atividade contra a variante europeia da broca do milho e/ou contra o crisomélídeo do milho. Particularmente de preferência, o gene heterólogo é oriundo de *Bacillus turingiensis*.

[063] No contexto da presente invenção, as combinações ou composições de compostos ativos de acordo com a invenção são aplicadas isoladamente ou numa formulação adequada para as sementes. De preferência, a semente tratada encontra-se num estado suficientemente estável para que o tratamento não cause qualquer dano. Em geral, o tratamento da semente pode ter lugar em qualquer altura entre a colheita e a sementeira. Normalmente, a semente utilizada é separada da planta e libertada dos carolos, cascas, talos, coberturas, pelagem ou polpa dos frutos. Assim, é possível utilizar, por exemplo, sementes que foram colhidas, limpas e secas até menos de 15% em peso de teor de humidade. Como alternativa, também é possível usar sementes que, após secagem, tenham sido tratadas, por exemplo, com água, e secas novamente.

[064] Ao tratar as sementes, geralmente deverá ter-se o cuidado para que a quantidade de composição de acordo com a invenção aplicada à semente e/ou a quantidade de outros aditivos sejam escolhidas por forma a não afetar a germinação das sementes, ou a não danificar a planta que destas resultará. Isso deve ser tido em conta especialmente no caso de compostos ativos que possam ter efeitos fitotóxicos a certas taxas de aplicação.

[065] As composições de acordo com a invenção podem ser aplicadas diretamente, ou seja, sem que incluam outros componentes e sem diluição prévia. Em geral, é preferível aplicar as composições nas sementes sob a forma de uma formulação adequada. Formulações e métodos adequados para o tratamento de sementes são conhecidos pelos peritos na especialidade e estão descritos, por exemplo, nos seguintes documentos: US 4 272 417 US 4 245 432 US 4 808 430 US 5 876 739 US 2003/0176428 A1 WO 2002/080675 WO 2002/028186.

[066] As combinações de compostos ativos que podem ser usadas de acordo com a invenção podem adquirir a forma das habituais formulações de revestimento de sementes, tais como soluções, emulsões, suspensões, pós,

espumas, pastas ou outros materiais de revestimento de sementes, assim como formulações de volume ultra baixo.

[067] Estas formulações são preparadas de forma conhecida, por mistura de compostos ativos ou combinações de compostos ativos com os aditivos habituais, tais como, por exemplo, as cargas normais e também solventes ou diluentes, corantes, agentes humectantes, dispersantes, emulsionantes, antiespumantes, conservantes, espessantes secundários, adesivos, giberelinas e água.

[068] Os corantes adequados que podem estar presentes nas formulações de revestimento de sementes utilizadas de acordo com a invenção incluem todos os corantes habituais para tais fins. Poderão ser utilizados tanto pigmentos de baixa solubilidade em água, como corantes solúveis em água. Os exemplos que podem ser referidos incluem os corantes conhecidos sob as designações de Rodamina B, C.I. Pigmento Vermelho 112 e C.I. Solvente Vermelho 1.

[069] Os agentes humectantes apropriados que podem estar presentes nas formulações de revestimento de sementes utilizadas de acordo com a invenção incluem todas as substâncias que promovem a humectação e que são habituais na formulação de substâncias agroquímicas ativas. De preferência, é possível usar alquilnaftaleno-sulfonatos, tais como diisopropil- ou diisobutilnaftaleno-sulfonatos

[070] Dispersantes e/ou emulsionantes adequados que podem estar presentes nas formulações de revestimento de sementes utilizadas de acordo com a invenção incluem todos os dispersantes não iónicos, aniónicos e catiónicos que são habituais na formulação de substâncias agroquímicas ativas. De preferência, utilizam-se dispersantes não iónicos ou aniónicos, ou misturas de dispersantes não iónicos ou aniónicos. Dispersantes não iónicos particularmente adequados são polímeros de bloco óxido de etileno-óxido de propileno, éteres alquilfenolpoliglicólicos e éteres tristirilfenolpoliglicólicos e os seus derivados fosfatados ou sulfatados. Dispersantes aniónicos especialmente adequados são lignossulfonatos, sais poliacrílicos e condensados de arilsulfonato-formaldeído.

[071] Os antiespumantes que podem estar presentes nas formulações de

revestimento de sementes utilizadas de acordo com a invenção incluem todos os compostos de inibição de espuma que são habituais na formulação de compostos agroquímicos ativos. É dada preferência ao uso de antiespumantes de silicone, estearato de magnésio, emulsões de silicone, álcoois de cadeia longa, ácidos graxos e seus sais e também compostos organofluorados e suas misturas.

[072] Os conservantes que podem estar presentes nas formulações de revestimento de sementes utilizadas de acordo com a invenção incluem todos os compostos que podem ser usados para os mesmos fins em composições agroquímicas. A título de exemplo, podem referir-se diclorofeno e hemiformal benzílico.

[073] Os espessantes secundários que podem estar presentes nas formulações de revestimento de sementes utilizadas de acordo com a invenção incluem todos os compostos que podem ser usados para tais fins em composições agroquímicas. Preferência é dada a derivados de celulose, derivados do ácido acrílico, polissacarídeos, tais como goma xantana ou Veegum, argilas modificadas, filossilicatos, tais como atapulgite e bentonite, e também ácidos silícicos finamente divididos.

[074] Os agentes adesivos adequados que podem estar presentes nas formulações de revestimento de sementes utilizadas de acordo com a invenção incluem todos os ligantes habituais utilizados em revestimentos de sementes. Polivinilpirrolidona, acetato de polivinilo, álcool polivinílico e tilose podem ser mencionados como sendo preferidos.

[075] As giberelinas adequadas que podem estar presentes nas formulações de revestimento de sementes utilizadas de acordo com a invenção são, de preferência, as giberelinas A1, A3 (= ácido giberélico), A4 e A7; preferência especial é dada ao ácido giberélico. As giberelinas são do conhecimento geral (ver R. Wegler "Chemie der Pflanzenschutz- and Schädlingsbekämpfungsmittel" [Chemistry of Crop Protection Agents and Pesticides], Vol. 2, Springer Verlag, 1970, pp. 401-412).

[076] As formulações de revestimento de sementes que podem ser usadas de acordo com a invenção podem ser utilizadas diretamente ou após diluição prévia

com água para tratar quaisquer tipos sementes de uma grande variedade. As formulações de revestimento de sementes utilizadas de acordo com a invenção ou as suas preparações diluídas podem igualmente ser empregues para revestir sementes de plantas transgênicas. Aqui podem também ocorrer efeitos sinérgicos na interação com as substâncias formadas por expressão.

[077] O equipamento de mistura adequado para o tratamento de sementes com as formulações de revestimento de sementes utilizadas de acordo com a invenção, ou com as preparações obtidas a partir daquelas por adição de água, inclui todos os equipamentos de mistura normalmente utilizados para fins de revestimento. O procedimento adotado durante o revestimento consiste em introduzir a semente num misturador, adicionar a específica quantidade requerida de formulação de revestimento de sementes sozinha ou diluída previamente com água, e misturar até a formulação estar uniformemente distribuída sobre a semente. Opcionalmente, é seguido por uma operação de secagem.

[078] As composições ou compostos ativos de acordo com a invenção apresentam uma atividade microbicida forte e podem ser usados no controle de microrganismos indesejáveis, tais como fungos e bactérias, para proteção de culturas e de materiais.

[079] Na proteção de culturas, podem utilizar-se fungicidas para controlar *Plasmodiophoromycetes*, *Oomycetes*, *Chytridiomycetes*, *Zygomycetes*, *Ascomycetes*, *Basidiomycetes* e *Deuteromycetes*.

[080] Na proteção de culturas, podem utilizar-se bactericidas para controlar *Pseudomonadaceae*, *Rhizobiaceae*, *Enterobacteriaceae*, *Corinebacteriaceae* e *Streptomicetaceae*.

[081] As composições fungicidas de acordo com a invenção podem ser usadas para o controle curativo ou protetor de fungos fitopatogênicos. Nesse sentido, a invenção também se refere a métodos curativos e protetores para controlar fungos fitopatogênicos usando as combinações ou composições de compostos ativos de acordo com a invenção, que são aplicadas na semente, planta ou partes da planta, e na fruta ou no solo em que as plantas crescem. É dada

preferência à aplicação na planta ou partes da planta, nos frutos ou no solo em que as plantas crescem.

[082] As composições de acordo com a invenção para combater fungos fitopatogênicos e proteger culturas compreendem uma quantidade ativa, mas não-fitotóxica dos compostos de acordo com a invenção. Por "quantidade ativa, mas não fitotóxica" entende-se uma quantidade da composição de acordo com a invenção que é suficiente para controlar ou matar completamente a doença da planta causada por fungos, mas que não apresenta sintomas notáveis de fitotoxicidade. Estas taxas de aplicação podem geralmente variar numa escala ampla, dependendo de vários fatores, por exemplo, do fungo fitopatogénico, da planta ou cultura, das condições climáticas e dos componentes da composição de acordo com a invenção.

[083] O fato de os compostos ativos serem bem tolerados pelas plantas às concentrações necessárias para controlar as suas doenças permite o tratamento das partes aéreas da planta, do material de propagação vegetativa e semente, e do solo.

[084] De acordo com a invenção, é possível tratar todas as plantas e partes de plantas. Por plantas deve entender-se aqui todas as plantas e populações de plantas, tais como plantas silvestres desejadas ou não desejadas, ou plantas de culturas (incluindo plantas de culturas de ocorrência natural). As plantas de culturas podem ser plantas obtidas por métodos convencionais de reprodução e otimização ou por métodos biotecnológicos e de engenharia genética, ou combinações destes métodos, incluindo as plantas transgênicas e incluindo cultivares que podem ou não estar protegidos por direitos de proteção de variedades de plantas. Por partes de plantas deve entender-se aqui todas as partes acima do solo e abaixo do solo e órgãos das plantas, tais como brotos, folha, flor e raiz, exemplos dos quais são folhas, agulhas, caules, troncos, flores, corpos frutíferos, frutos e sementes, e também raízes, tubérculos e rizomas. As partes de plantas também incluem material colhido e material de propagação vegetativa e generativa, por exemplo, plântulas, tubérculos, rizomas, estacas e sementes. É dada preferência ao

tratamento das plantas e das partes a nível do solo e abaixo do solo, bem como aos órgãos das plantas, tais como brotos, folha, flor e raiz, exemplos dos quais são folhas, agulhas, troncos, caules, flores e frutos.

[085] Os compostos ativos da invenção em combinação com uma boa tolerância da planta e toxicidade favorável para os animais de sangue quente, para além de uma boa tolerância pelo ambiente, são apropriados para proteger plantas e órgãos de plantas, para aumentar o rendimento das colheitas e para melhorar a qualidade do material colhido. De preferência, serão utilizados como agentes de proteção de culturas. São ativos em espécies normalmente sensíveis e resistentes, em todos ou alguns estágios de desenvolvimento.

[086] São referidas a seguir as plantas que podem ser tratadas de acordo com a invenção: algodão, linho, videiras, fruta, vegetais, tais como *Rosaceae* sp. (por exemplo, frutas de sementes como maçãs e peras, mas também fruta de caroço como damascos, cerejas, amêndoas e pêsegos, e frutas macias como morangos), *Ribesioideae* sp., *Juglandaceae* sp., *Betulaceae* sp., *Anacardiaceae* sp., *Fagaceae* sp., *Moraceae* sp., *Oleaceae* sp., *Actinidaceae* sp., *Lauraceae* sp., *Musaceae* sp. (por exemplo, bananeiras e plantações), *Rubiaceae* sp. (por exemplo café), *Teaceae* sp., *Sterculiaceae* sp., *Rutaceae* sp. (por exemplo, limões, laranjas e toranjas), *Solanaceae* sp. (por exemplo, tomate), *Liliaceae* sp., *Asteraceae* sp. (por exemplo, alface), *Umbelliferae* sp., *Cruciferae* sp., *Chenopodiaceae* sp., *Cucurbitaceae* sp. (por exemplo, pepino), *Alliaceae* sp. (por exemplo, alho-francês, cebola), *Papilionaceae* sp. (por exemplo, ervilhas); plantas de culturas principais, tais como *Graminae* sp. (por exemplo milho, relva, cereais como trigo, centeio, arroz, cevada, aveia, painço e tritcale), *Poaceae* sp. (por exemplo, cana-de-açúcar), *Asteraceae* sp. (por exemplo, girassóis), *Brassicaceae* sp. (por exemplo couve-branca, couve-roxa, bróculos, couve-flor, couves-de-bruxelas, acelga chinesa, couve-rábano, rabanete e também colza, mostarda, rábano e agrião), *Fabaceae* sp. (por exemplo feijão, ervilhas, amendoim), *Papilionaceae* sp. (soja, por exemplo), *Solanaceae* sp. (por exemplo, batata), *Chenopodiaceae* sp. (por exemplo beterraba de açúcar, beterraba forrageira,

acelga Suíça, beterraba); plantas de culturas e plantas ornamentais no jardim e floresta; e também, para cada caso, as variedades geneticamente modificadas destas plantas.

[087] Em formas de realização preferenciais a planta pode ser uma monocotiledónia. Como exemplos de monocotiledónias podem referir-se cevada, milho, alho-francês, cebola, arroz, sorgo, milho doce, trigo, centeio, painço, cana-de-açúcar, aveia, tritcale, panicum e relva. Numa determinada forma de realização preferencial, a planta é o milho.

[088] Como já atrás referido, é possível tratar todas as plantas e as suas partes de acordo com a invenção. Numa forma de realização preferencial, são tratadas espécies de plantas silvestres e cultivares, ou espécies obtidas por métodos convencionais de reprodução biológica, como cruzamento ou fusão de protoplastos, e suas partes. Numa forma de realização mais preferencial, são tratadas plantas transgênicas e cultivares obtidas por métodos de engenharia genética, eventualmente em combinação com métodos convencionais (organismos geneticamente modificados), e as suas partes. Os termos "partes", "partes de plantas" e "as partes da planta" foram explicados atrás. Especialmente de preferência, são tratadas de acordo com a invenção as plantas de cultivares disponíveis comercialmente ou de uso comum. Por cultivares devem entender-se plantas com novas propriedades ("características"), que tenham sido obtidas por reprodução convencional, por mutagénese ou por técnicas de DNA recombinante. Podem ser cultivares, biótipos ou genótipos.

[089] O método de tratamento de acordo com a invenção é utilizado no tratamento de organismos geneticamente modificados (OGM), por exemplo, plantas ou sementes. Plantas geneticamente modificadas (ou plantas transgênicas) são as plantas em que um gene heterólogo foi integrado no genoma. A expressão "gene heterólogo" significa essencialmente um gene obtido ou "montado" no exterior da planta e que, depois de introduzido no genoma nuclear, mitocondrial ou cloroplástico, dá origem a uma nova planta transformada com propriedades agronómicas ou outras melhoradas pela expressão de uma proteína

ou polipeptídeo de interesse ou pela infrarregulação ou silenciamento de outros genes presentes na planta (utilizando, por exemplo, tecnologia antissentido, tecnologia de cossupressão ou tecnologia de interferência de RNA – RNAi). Um gene heterólogo que se encontra localizado no genoma é também chamado de transgene. Um transgene que é definido pela sua localização específica no genoma da planta é chamado de evento de transformação ou transgênico.

[090] Dependendo da espécie de planta ou de cultivar, do local e das condições de crescimento (solo, clima, período de vegetação, nutrição), o tratamento de acordo com a invenção pode também dar lugar a efeitos superaditivos ("sinérgicos"). Assim, é possível alcançar, por exemplo, taxas de aplicação reduzidas, e/ou alargamento do espectro de atividade, e/ou aumento na atividade das composições e compostos ativos de acordo com a invenção, melhor crescimento das plantas, maior tolerância a altas ou baixas temperaturas, maior tolerância à seca ou ao teor de sal na água ou no solo, melhor floração, colheita mais fácil, maturação acelerada, maior rendimento da colheita, frutos maiores, maior altura de planta, folha de cor mais verde, floração precoce, qualidade mais elevada e/ou maior valor nutricional dos produtos colhidos, maior concentração de açúcar nos frutos, melhor estabilidade de armazenamento e/ou capacidade de processamento dos produtos colhidos, que excedem os efeitos esperados.

[091] Em certas taxas de aplicação, as combinações de compostos ativos de acordo com a invenção podem também exercer um efeito de fortalecimento das plantas. Por conseguinte, são também apropriadas para mobilizar o sistema de defesa da planta contra o ataque por indesejados fungos fitopatogênicos e/ou microrganismos e/ou vírus. Isto pode, eventualmente, ser um das razões para a atividade aumentada das combinações de acordo com a invenção, por exemplo, contra fungos. Por substâncias de fortalecimento de plantas (indução de resistência) deve entender-se, no presente contexto, aquelas substâncias ou combinações de substâncias que são capazes de estimular o sistema de defesa de plantas de tal forma que, quando posteriormente inoculadas com indesejados fungos e/ou microrganismos e/ou vírus fitopatogênicos, as plantas tratadas exibem

um grau de resistência elevado a estes fungos e/ou microrganismos e/ou vírus fitopatogênicos. Assim, as substâncias de acordo com a invenção podem ser utilizadas para proteger as plantas contra o ataque pelos patógenos atrás referidos dentro de um determinado período de tempo após o tratamento. O período dos efeitos da proteção geralmente estende-se de 1 a 10 dias, de preferência 1 a 7 dias, após o tratamento das plantas com os compostos ativos.

[092] As plantas e cultivares que são, de preferência, tratadas de acordo com a invenção incluem todas as plantas que apresentem material genético que lhes confira características especialmente vantajosas e úteis (quer tenham sido obtidas por reprodução e/ou por meios biotecnológicos).

[093] As plantas e cultivares de planta que são também de preferência tratadas de acordo com a invenção são resistentes contra um ou mais stresses bióticos, ou seja, estas plantas exibem boa defesa contra pragas animais e microbianas, tais como nematódeos, insetos, ácaros, fungos fitopatogênicos, bactérias, vírus e viróides.

[094] As combinações de acordo com a invenção são particularmente úteis no controle de nematódeos parasitas de plantas resistentes aos nematódeos, em que os nematódeos são das seguintes espécies:

Aphelenchoides spp., *Bursaphelenchus* spp., *Ditylenchus* spp., *Globodera* spp., *Heterodera* spp., *Longidorus* spp., *Meloidogyne* spp., *Pratylenchus* spp., *Radopholus* spp., *Trichodorus* spp., *Tylenchulus* spp., *Xiphinema* spp., *Helicotylenchus* spp., *Tylenchorhynchus* spp., *Scutellonema* spp., *Paratrichodorus* spp., *Meloinema* spp., *Paraphelenchus* spp., *Aglenchus* spp., *Belonolaimus* spp., *Nacobbus* spp., *Rotylenchulus* spp., *Rotylenchus* spp., *Neotylenchus* spp., *Paraphelenchus* spp., *Dolichodorus* spp., *Hoplolaimus* spp., *Punctodera* spp., *Criconemella* spp., *Quinisulcius* spp., *Hemicycliophora* spp., *Anguina* spp., *Subanguina* spp., *Hemicriconemoides* spp., *Psilenchus* spp., *Pseudohalenchus* spp., *Criconemoides* spp., *Cacopaurus* spp.

Aglenchus agricola, *Anguina tritici*, *Aphelenchoides arachidis*, *Aphelenchoides fragariae*, *Belonolaimus gracilis*, *Belonolaimus longicaudatus*,

Belonolaimus nortoni, *Cacopaurus pestis*, *Criconemella curvata*, *Criconemella*
onoensis, *Criconemella ornata*, *Criconemella rusium*, *Criconemella xenoplax* (= *Mesocriconema xenoplax*) e *Criconemella* spp. em geral, *Criconemoides ferniae*,
Criconemoides onoense, *Criconemoides ornatum* e *Criconemoides* spp. em geral,
Ditylenchus destructor, *Ditylenchus dipsaci*, *Ditylenchus myceliophagus* e
Ditylenchus spp. em geral, *Dolichodorus heterocephalus*, *Globodera pallida*
(= *Heterodera pallida*), *Globodera rostochiensis*, *Globodera solanacearum*,
Globodera tabacum, *Globodera virginiae*, *Helicotylenchus digonicus*,
Helicotylenchus dihystra, *Helicotylenchus erythrinae*, *Helicotylenchus multicinctus*,
Helicotylenchus nannus, *Helicotylenchus pseudorobustus* e *Helicotylenchus* spp.
em geral, *Hemicriconemoides*, *Hemicycliophora arenaria*, *Hemicycliophora*
nudata, *Hemicycliophora parvana*, *Heterodera avenae*, *Heterodera cruciferae*,
Heterodera glycines, *Heterodera oryzae*, *Heterodera schachtii*, *Heterodera zeae* e
Heterodera spp. em geral, *Hoplolaimus aegyptii*, *Hoplolaimus californicus*,
Hoplolaimus columbus, *Hoplolaimus galeatus*, *Hoplolaimus indicus*, *Hoplolaimus*
magnistylus, *Hoplolaimus pararobustus*, *Longidorus africanus*, *Longidorus*
breviannulatus, *Longidorus elongatus*, *Longidorus laevicapitatus*, *Longidorus*
vineacola e *Longidorus* spp. em geral, *Meloidogyne acronea*, *Meloidogyne*
africana, *Meloidogyne arenaria*, *Meloidogyne arenaria thamesi*, *Meloidogyne*
artiella, *Meloidogyne chitwoodi*, *Meloidogyne coffeicola*, *Meloidogyne ethiopica*,
Meloidogyne exigua, *Meloidogyne graminicola*, *Meloidogyne graminis*,
Meloidogyne hapla, *Meloidogyne incognita*, *Meloidogyne incognita acrita*,
Meloidogyne javanica, *Meloidogyne kikuyensis*, *Meloidogyne naasi*, *Meloidogyne*
paranaensis, *Meloidogyne thamesi* e *Meloidogyne* spp. em geral, *Meloinema* spp.,
Nacobbus aberrans, *Neotylenchus vigissi*, *Paraphelenchus pseudoparietinus*,
Paratrachodorus allius, *Paratrachodorus lobatus*, *Paratrachodorus minor*,
Paratrachodorus nanus, *Paratrachodorus porosus*, *Paratrachodorus teres* e
Paratrachodorus spp. em geral, *Paratylenchus hamatus*, *Paratylenchus minutus*,
Paratylenchus projectus e *Paratylenchus* spp. em geral, *Pratylenchus agilis*,
Pratylenchus allenii, *Pratylenchus andinus*, *Pratylenchus brachyurus*, *Pratylenchus*

cerealis, *Pratylenchus coffeae*, *Pratylenchus crenatus*, *Pratylenchus delattrei*, *Pratylenchus giibbicaudatus*, *Pratylenchus goodeyi*, *Pratylenchus hamatus*, *Pratylenchus hexincisus*, *Pratylenchus loosi*, *Pratylenchus neglectus*, *Pratylenchus penetrans*, *Pratylenchus pratensis*, *Pratylenchus scribneri*, *Pratylenchus teres*, *Pratylenchus thornei*, *Pratylenchus vulnus*, *Pratylenchus zeae* e *Pratylenchus* spp. em geral, *Pseudohalenchus minutus*, *Psilenchus magnidens*, *Psilenchus tumidus*, *Punctodera chaltoensis*, *Quinisulcius acutus*, *Radopholus citrophilus*, *Radopholus similis*, *Rotylenchulus borealis*, *Rotylenchulus parvus*, *Rotylenchulus reniformis* e *Rotylenchulus* spp. em geral, *Rotylenchus laurentinus*, *Rotylenchus macrodoratus*, *Rotylenchus robustus*, *Rotylenchus uniformis* e *Rotylenchus* spp. em geral, *Scutellonema brachyurum*, *Scutellonema bradys*, *Scutellonema clathricaudatum* e *Scutellonema* spp. em geral, *Subanguina radiciola*, *Tetylenchus nicotianae*, *Trichodorus cylindricus*, *Trichodorus minor*, *Trichodorus primitivus*, *Trichodorus proximus*, *Trichodorus similis*, *Trichodorus sparsus* e *Trichodorus* spp. em geral, *Tylenchorhynchus agri*, *Tylenchorhynchus brassicae*, *Tylenchorhynchus clarus*, *Tylenchorhynchus claytoni*, *Tylenchorhynchus digitatus*, *Tylenchorhynchus ebriensis*, *Tylenchorhynchus maximus*, *Tylenchorhynchus nudus*, *Tylenchorhynchus vulgaris* e *Tylenchorhynchus* spp. em geral, *Tylenchulus semipenetrans*, *Xiphinema americanum*, *Xiphinema brevicolle*, *Xiphinema dimorphicaudatum*, *Xiphinema index* e *Xiphinema* spp

[095] As plantas e cultivares que também podem ser tratadas de acordo com a invenção são aquelas resistentes a um ou mais stresses abióticos. As condições de stresse abiótico podem incluir, por exemplo, seca, exposição a temperatura fria, exposição ao calor, stresse osmótico, inundações, aumento da salinidade do solo, maior exposição a minerais, exposição ao ozono, alta exposição à luz, limitada disponibilidade de nutrientes azotados, disponibilidade limitada de nutrientes de fósforo, evitação da sombra.

[096] As plantas e cultivares que também podem ser tratadas de acordo com a invenção são aquelas que se caracterizam por um rendimento mais elevado.

Um rendimento mais elevado em plantas pode ser o resultado de, por exemplo, melhorias na fisiologia vegetal, crescimento e desenvolvimento, tal como eficiência de utilização de água, eficiência de retenção de água, melhor utilização de azoto, maior assimilação de carbono, melhor fotossíntese, maior eficiência de germinação e maturação acelerada. O rendimento pode ainda ser afetado por uma arquitetura da planta melhorada (sob condições de stresse e antisstresse), incluindo mas não lhes estando limitado, floração precoce, controle da floração para produção de sementes híbridas, vigor das plântulas, tamanho da planta, número e distância dos entrenós, crescimento da raiz, tamanho da semente, tamanho da fruta, tamanho da vagem, número de vagens ou espigas, número de sementes por vagem ou espiga, peso da semente, enchimento melhorado da semente, dispersão de sementes reduzida, deiscência da vagem reduzida e resistência ao acamamento. Outras características de rendimento incluem composição da semente, tal como o teor de carboidratos, teor de proteína, teor e composição do óleo, valor nutricional, redução a compostos antinutricionais, processabilidade melhorada e melhor estabilidade de armazenamento.

[097] As plantas que podem ser tratadas de acordo com a invenção são plantas híbridas que já expressam a característica de heterose ou o vigor híbrido que resulta geralmente em maior rendimento, vigor, saúde e resistência a fatores de stresse biótico e abiótico. Estas plantas são normalmente preparadas pelo cruzamento de uma linha pura parental androestéril (o progenitor feminino) com uma outra linha pura parental androfértil (o progenitor masculino). A semente híbrida é normalmente colhida das plantas androestéreis e vendidas aos produtores. As plantas androestéreis podem às vezes (por exemplo, no caso do milho) ser obtidas por remoção do pendão, ou seja, pela remoção mecânica dos órgãos reprodutores masculinos (ou flores machos) mas, mais tipicamente, a esterilidade masculina é o resultado de determinantes genéticos no genoma da planta. Nesse caso, e especialmente quando a semente é o produto desejado, a via de colheita das plantas híbridas é geralmente útil para garantir que a fertilidade masculina nas plantas híbridas é totalmente restaurada. Isso pode ser conseguido

garantindo que os progenitores macho têm genes restauradores de fertilidade adequados, capazes de restaurar a fertilidade masculina em plantas híbridas que contêm os determinantes genéticos responsáveis pela esterilidade masculina. Determinantes genéticos para a esterilidade masculina podem ser localizados no citoplasma. Exemplos de esterilidade masculina citoplasmática (CMS), por exemplo, foram descritos para a espécie *Brassica*. No entanto, determinantes genéticos da esterilidade masculina podem também ser encontrados no genoma nuclear. Plantas macho estéreis podem igualmente ser obtidas por métodos de biotecnologia vegetal, tais como engenharia genética. Um modo especialmente útil de obtenção de plantas androestéreis está descrito em WO 89/10396, no qual uma ribonuclease como, por exemplo, a barnase, é seletivamente expressa em células do tapetum nos estames. A fertilidade pode ser restaurada pela expressão nas células tapetum de um inibidor da ribonuclease tal como o gene *barstar*.

[098] As plantas ou cultivares (obtidas por métodos de biotecnologia vegetal tais como engenharia genética) que podem ser tratadas de acordo com a invenção são tolerantes a herbicidas, ou seja, tornadas tolerantes a um ou mais determinados herbicidas. Estas plantas podem ser obtidas por transformação genética, ou pela seleção de plantas que contêm uma mutação que confere esta tolerância a herbicidas.

[099] As plantas tolerantes a herbicidas são, por exemplo, tolerantes ao glifosato, ou seja, tornadas tolerantes ao herbicida glifosato ou aos seus sais. As plantas podem ser tornadas tolerantes ao glifosato por várias maneiras. Por exemplo, plantas tolerantes ao glifosato podem ser obtidas através da transformação da planta com um gene que codifica a enzima 5-enolpiruvilshikimato-3-fosfato-sintase (EPSPS). Exemplos de genes EPSPS são o gene *AroA* (mutante CT7) da bactéria *Salmonella typhimurium*, o gene CP4 da bactéria *Agrobacterium* sp, os genes que codificam uma petúnia EPSPS, um tomate EPSPS ou uma Eleusine EPSPS. Pode também ser uma EPSPS mutante. Plantas tolerantes ao glifosato podem igualmente ser obtidas por expressão de um gene que codifica uma enzima óxido de glifosato-redutase. Plantas tolerantes

ao glifosato podem também ser obtidas pela expressão de um gene que codifica uma enzima glifosato de acetilo-transferase. Plantas tolerantes ao glifosato podem igualmente ser obtidas pela seleção de plantas que contêm mutações naturais dos genes atrás referidos.

[100] Outras plantas resistentes a herbicidas são, por exemplo, plantas que foram tornadas tolerantes a herbicidas pela inibição da enzima glutamina-sintase, tais como bialafos, fosfinotricina ou glufosinato. Estas plantas podem ser obtidas pela expressão de uma enzima desintoxicante do herbicida ou de uma enzima mutante glutamina-sintase resistente à inibição. Uma enzima desintoxicante eficiente é uma enzima codificante de uma fosfinotricina-acetiltransferase (tal como a proteína BAR ou PAT de espécies de *Streptomyces*). Plantas que expressam uma fosfinotricina-acetiltransferase exógena são igualmente descritas.

[101] Outras plantas tolerantes a herbicidas são as plantas tornadas tolerantes a herbicidas pela inibição da enzima hidroxifenilpiruvato-dioxigenase (HPPD). As hidroxifenilpiruvato-dioxigenases são enzimas que catalisam a reação em que o para-hidroxifenilpiruvato (HPP) é transformado em homogentisato. As plantas tolerantes a inibidores da enzima HPPD podem ser transformadas com um gene que codifica uma enzima resistente a HPPD de ocorrência natural, ou um gene que codifica uma enzima HPPD mutada. A tolerância a inibidores da enzima HPPD também pode ser conseguida através da transformação de plantas com genes que codificam certas enzimas, permitindo assim a formação de homogentisato apesar da inibição da enzima nativa HPPD pelo inibidor de HPPD. A tolerância de plantas a inibidores de HPPD pode também ser melhorada através da transformação de plantas com um gene que codifica uma enzima prefenato-desidrogenase, para além de um gene que codifica uma enzima tolerante a HPPD.

[102] Ainda outras plantas resistentes a herbicidas são plantas tornadas tolerantes aos inibidores da acetolactato-sintase (ALS). Os conhecidos inibidores da ALS incluem, por exemplo, sulfonilureia, imidazolinona, triazolopirimidinas, pirimidinioxi(tio)benzoatos e/ou os herbicidas de sulfonilaminocarbonil triazolinona. É sabido que diferentes mutações na enzima ALS (também conhecida como

acetohidroxiácido-sintase, AHAS) conferem tolerância a diferentes herbicidas e grupos de herbicidas. A produção de plantas tolerantes a sulfonilureia e plantas tolerantes a imidazolinona está descrita em WO 1996/033270, que descreve igualmente outras plantas tolerantes a imidazolinona. Outras plantas tolerantes sulfonilureia e tolerantes a imidazolinona estão descritas em, por exemplo, WO 2007/024782.

[103] Plantas tolerantes à imidazolinona e/ou à sulfonilureia podem ser obtidas por mutagênese induzida, seleção em culturas de células na presença do herbicida, ou por mutagênese aleatória conforme descrito, por exemplo, para a soja, arroz, beterraba, alface ou girassol.

[104] Plantas ou cultivares (obtidas por métodos de biotecnologia vegetal tais como engenharia genética) que podem igualmente ser tratadas de acordo com a invenção são plantas transgênicas resistentes a insetos, ou seja, plantas resistentes ao ataque de certos insetos-alvo. Estas plantas podem ser obtidas por transformação genética, ou pela seleção de plantas com uma mutação que lhes confere resistência a insetos.

[105] O termo "planta transgênica resistente a insetos" como aqui empregue inclui qualquer planta que contenha pelo menos um transgene composto por uma sequência codificante de:

uma proteína cristalina inseticida de *Bacillus turingiensis* ou uma sua fração inseticida, tal como as proteínas cristalinas inseticidas listadas em: http://www.lifesci.sussex.ac.uk/Home/Neil_Crickmore/Bt/, ou uma sua fração inseticida, por exemplo, proteínas das classes de proteínas Cry, nomeadamente Cry1Ab, Cry1Ac, Cry1FE, Cry2Ab, Cry3Aa, ou Cry3Bb, ou suas frações inseticidas; ou

uma proteína cristalina de *Bacillus turingiensis* ou uma sua fração que é inseticida na presença de uma outra segunda proteína cristalina de *Bacillus turingiensis* ou de uma sua fração, tal como a toxina binária composta pelas proteínas cristalinas Cry34 e Cry35; ou

uma proteína inseticida híbrida composta por partes de diferentes

proteínas cristalinas inseticidas de *Bacillus thuringiensis*, tal como um híbrido das proteínas 1) acima ou um híbrido das proteínas 2) acima, por exemplo, a proteína Cry1A.105 produzida pelo evento do milho MON98034 (WO 2007/027777); ou

uma proteína de qualquer um dos grupos de 1) a 3) acima em que alguns, particularmente de 1 a 10, aminoácidos foram substituídos por outros aminoácidos a fim de se alcançar maior atividade inseticida contra uma espécie de inseto-alvo e/ou para expandir a gama de espécies de insetos-alvo afetados, e/ou devido a alterações introduzidas no DNA de codificação durante a clonagem ou transformação, tal como a proteína Cry3Bb1 nos eventos do milho MON863 ou MON88017, ou a proteína Cry3A no evento do milho MIR604;

uma proteína inseticida segregada de *Bacillus thuringiensis* ou de *Bacillus cereus*, ou uma sua fração inseticida, tal como as proteínas vegetativas inseticidas (VIP) listadas em: http://www.lifesci.sussex.ac.uk/home/Neil_Crickmore/Bt/vip.html, por exemplo, as proteínas da classe de proteínas VIP3Aa; ou

proteína segregada de *Bacillus thuringiensis* ou de *Bacillus cereus* que é inseticida na presença de uma segunda proteína segregada de *Bacillus thuringiensis* ou *B. cereus*, tal como a toxina binária composta pelas proteínas VIP1A e VIP2A; ou

proteína inseticida híbrida composta por partes de diferentes proteínas segregadas de *Bacillus thuringiensis* ou *Bacillus cereus*, tal como um híbrido das proteínas em 1) acima ou um híbrido das proteínas em 2) acima; ou

proteína de qualquer um dos grupos de 1) a 3) acima, em que alguns, particularmente de 1 a 10, aminoácidos foram substituídos por outros aminoácidos para se alcançar maior atividade inseticida contra uma espécie de inseto-alvo, e/ou para expandir a gama de espécies de insetos-alvo afetados, e/ou devido a alterações introduzidas no DNA de codificação durante a clonagem ou transformação (enquanto codificando ainda uma proteína inseticida), tal como a proteína VIP3Aa no evento do algodão COT102.

[106] Evidentemente, uma planta transgênica resistente a insetos como aqui empregue também inclui qualquer planta que compreenda uma combinação de

genes codificante das proteínas de qualquer uma das classes de 1 a 8 atrás. Numa forma de realização, uma planta resistente a insetos contém mais do que um transgene codificante de uma proteína de uma qualquer das classes anteriores de 1 a 8, a fim de expandir a gama de espécies de insetos-alvo afetados quando se utilizam proteínas diferentes dirigidas a diferentes espécies de insetos-alvo, ou a fim de retardar o desenvolvimento da resistência dos insetos às plantas por meio de diferentes proteínas inseticidas para a mesma espécie de inseto-alvo, mas com um modo diferente de ação, tal como a ligação a diferentes locais de ligação de receptores no inseto.

[107] As plantas ou cultivares (obtidos por métodos de biotecnologia vegetal tais como engenharia genética) que também podem ser tratados de acordo com a invenção são tolerantes a stresses abióticos. Estas plantas podem ser obtidas por transformação genética, ou pela seleção de plantas que contenham uma mutação que confira tal resistência ao stresse. Plantas tolerantes ao stresse especialmente úteis incluem:

plantas que contêm um transgene capaz de reduzir a expressão e/ou a atividade do gene da poli(ADP-ribose)-polimerase (PARP) nas células das plantas ou plantas;

plantas que contêm um transgene de aumento da tolerância ao stresse capaz de reduzir a expressão e/ou a atividade dos genes que codificam a PARP das plantas ou células das plantas;

plantas que contêm um transgene de aumento da tolerância ao stresse que codifica para uma enzima funcional da planta da via de síntese por salvação do nicotinamida-adenina-dinucleotídeo, como a nicotinamidase, a nicotinato-fosforibosiltransferase, a mononucleotídeo do ácido nicotínico-adeniltransferase, a nicotinamida-adenina-dinucleotídeo-sintetase ou a nicotina-amida-fosforibosiltransferase.

[108] As plantas ou cultivares (obtidas por métodos de biotecnologia vegetal tais como engenharia genética) que também podem ser tratadas de acordo com a invenção apresentam alteração na quantidade, qualidade e/ou estabilidade em

armazenamento do produto colhido e/ou alteração nas propriedades de ingredientes específicos do produto colhido, tais como:

plantas transgênicas que sintetizam um amido modificado, cujas características físico-químicas, em particular o teor de amilose ou a proporção de amilose/amilopectina, o grau de ramificação, o comprimento médio de cadeia, a distribuição das cadeias laterais, o comportamento da viscosidade, a coagulação, o tamanho dos grãos de amido e/ou a morfologia dos grãos de amido, são diferentes das características físico-químicas do amido sintetizado em células de plantas ou plantas do tipo selvagem, sendo aquele mais adequado para aplicações especiais;

plantas transgênicas que sintetizam polímeros de carboidratos não amido ou que sintetizam polímeros de carboidratos não amido com propriedades alteradas em comparação com as plantas de tipo selvagem sem modificação genética. Exemplos são plantas que produzem polifrutose, especialmente do tipo inulina e levana, plantas que produzem alfa-1,4-glucanos, plantas que produzem alfa-1,4-glucanos ramificados em alfa-1,6, plantas que produzem alternana;

plantas transgênicas que produzem ácido hialurônico.

[109] Plantas ou cultivares (que podem ser obtidas por métodos de biotecnologia vegetal tais como engenharia genética) que também podem ser tratadas de acordo com a invenção são plantas, tais como plantas de algodão, com as características da fibra alteradas. Estas plantas podem ser obtidas por transformação genética ou pela seleção de plantas com uma mutação que confere tais características alteradas da fibra e incluem:

a) Plantas, como plantas de algodão, que contêm uma forma alterada de genes da celulose-sintase,

b) Plantas, como plantas de algodão, que contêm uma forma alterada dos ácidos nucleicos homólogos rsw2 ou rsw3 ,

c) Plantas, como plantas de algodão, com aumento da expressão da fosfato de sacarose-sintase,

d) Plantas, como plantas de algodão, com aumento da expressão da

sacarose-sintase,

e) Plantas, como plantas de algodão, nas quais a sincronização do *gating* nos plasmodesmos na base da célula de fibra foi alterado, por exemplo, por infrarregulação da β -1,3-glucanase seletiva para fibra,

f) Plantas, como plantas de algodão, em que as fibras têm uma reatividade alterada, por exemplo, através da expressão do gene da N-acetilglucosamina-transferase, incluindo os genes *nodC* e da chitinsintase.

[110] Plantas ou cultivares (que podem ser obtidas por métodos de biotecnologia vegetal tais como engenharia genética) que também podem ser tratadas de acordo com a invenção são plantas, tais como a colza ou plantas *Brassica* relacionadas, com características do perfil de óleo alteradas. Estas plantas podem ser obtidas por transformação genética ou pela seleção de plantas com uma mutação que lhes confere tais características do óleo alteradas e incluem:

a) Plantas, como as plantas de colza, que produzem óleo com um teor elevado de ácido oleico,

b) Plantas, como as plantas de colza, que produzem óleo com um baixo teor de ácido linolênico,

c) Plantas, como as plantas de colza, que produzem óleo com um baixo nível de ácidos graxos saturados.

[111] Plantas transgênicas especialmente úteis que podem ser tratadas de acordo com a invenção são as plantas que compreendem um ou mais genes de uma ou mais toxinas, como a seguir, que são vendidas sob os nomes comerciais YIELD GARD® (por exemplo, milho, algodão, soja), KnockOut® (por exemplo, milho), BiteGard® (por exemplo, milho), Bt-Xtra® (por exemplo, milho), StarLink® (por exemplo, milho) Bollgard® (algodão), Nucotn® (algodão), Nucotn 33B® (algodão), NatureGard® (por exemplo, milho), Protecta® e NewLeaf® (batata). Como exemplos de plantas tolerantes a herbicidas podem referir-se variedades de milho, variedades de algodão e variedades de soja, que são vendidas sob os nomes comerciais Roundup Ready® (tolerância ao glifosato, por exemplo, milho, algodão,

soja), Liberty Link® (tolerância à fosfinotricina, por exemplo, colza), IMI® (tolerância a imidazolinonas) e STS® (tolerância à hiperglicemia, por exemplo, milho). Como plantas resistentes a herbicidas (plantas criadas de forma convencional para tolerância a herbicidas), podem referir-se as variedades vendidas sob o nome de Clearfield® (por exemplo milho).

[112] Plantas transgênicas particularmente úteis que podem ser tratadas de acordo com a invenção são as plantas que contêm eventos de transformação, ou combinação de eventos de transformação, que se encontram listadas por exemplo nos bancos de dados de várias agências reguladoras nacionais ou regionais (ver, por exemplo, http://gmoinfo.jrc.it/gmp_browse.aspx e <http://www.agbios.com/dbase.php>).

[113] No que diz respeito à proteção de materiais, as substâncias da invenção podem ser utilizadas para proteger materiais técnicos contra a infestação e destruição por fungos indesejáveis e/ou microrganismos.

[114] No presente contexto, por materiais técnicos entendem-se materiais não vivos que foram preparados para serem utilizados em engenharia. A título de exemplo, os materiais técnicos que devem ser protegidos contra a alteração ou a destruição de natureza microbiológica pelos materiais ativos da invenção podem ser adesivos, colas, papel e papelão, têxteis, tapetes, couro, madeira, tinta e artigos de plástico, lubrificantes de arrefecimento e outros materiais que podem ser infestados ou destruídos por microrganismos. No que se refere aos materiais a serem protegidos estão também incluídas partes de fábricas e edifícios, por exemplo circuitos de refrigeração, sistemas de refrigeração e aquecimento, sistemas de ar condicionado e ventilação, que podem ser afetados negativamente pela propagação de microrganismos e/ou de fungos. No âmbito da presente invenção, os materiais técnicos de preferência são adesivos, colas, papel e papelão, couro, madeira, tintas, lubrificantes de refrigeração e líquidos de permutadores de calor, sendo particularmente preferida a madeira. As combinações de acordo com a invenção podem impedir efeitos negativos como degradação, descoloração ou bolor. As combinações e composições de compostos ativos de acordo com a

invenção podem, da mesma forma, ser usadas para proteger contra a colonização de objetos, em especial cascos de navio, peneiras, redes, edifícios, cais e instalações de sinalização, que estão em contacto com a água do mar ou água salobra.

[115] O método de tratamento de acordo com a invenção pode igualmente ser usado no campo de proteção de bens de armazenamento contra o ataque de fungos e microrganismos. De acordo com a presente invenção, o termo "bens de armazenamento" significa substâncias naturais de origem vegetal ou animal e as suas formas transformadas, que foram retiradas do ciclo de vida natural e para as quais a proteção a longo prazo é desejada. Bens de armazenamento de origem vegetal, tais como plantas ou suas partes, por exemplo, caules, folhas, tubérculos, sementes, frutas ou grãos, podem ser protegidos no estado recém-colhido ou transformado, como pré-seco, humedecido, fragmentado, moído, compactado ou ustulado. Também se enquadra na definição de bens de armazenamento a madeira, seja na forma de madeira bruta, tal como a madeira de construção, postes de eletricidade e barreiras, ou sob a forma de artigos acabados, tais como móveis ou objetos feitos de madeira. Os bens de armazenamento de origem animal consistem em peles, couro, peles com pelagem e afins. As combinações de acordo com a presente invenção podem impedir efeitos negativos, como decomposição, descoloração ou bolor. De preferência "bens de armazenamento" são compreendidos como substâncias naturais de origem vegetal e as suas formas transformadas, mais de preferência fruta e as suas formas processadas, como frutas de sementes, frutas de caroço, frutos macios e citrinos e as suas formas processadas.

[116] Alguns agentes patogênicos de doenças fúngicas que podem ser tratados de acordo com a invenção são agora referidos a título apenas de exemplo e não como limitação.

[117] Doenças do oídio, tais como doenças por *Blumeria* causadas, por exemplo, por *Blumeria graminis*; doenças por *Podosphaera* causadas, por exemplo, por *Podosphaera leucotricha*; doenças por *Sphaerotheca* causadas, por

exemplo, por *Sphaerotheca fuliginea*; doenças por *Uncinula* causadas, por exemplo, por *Uncinula necator*;

[118] Doenças da ferrugem, tais como doenças por *Gymnosporangium* causadas, por exemplo, por *Gymnosporangium sabinae*; doenças por *Hemileia* causadas, por exemplo, por *Hemileia vastatrix*; doenças por *Phakopsora* causadas, por exemplo, por *Phakopsora pachyrhizi* e *Phakopsora meibomiaae*; doenças por *Puccinia* causadas, por exemplo, por *Puccinia recondita*, *Puccinia graminis* ou *Puccinia striiformis*; doenças por *Uromyces* causadas, por exemplo, por *Uromyces appendiculatus*;

[119] Doenças por oomicetos, tais como doenças por *Albugo* causadas, por exemplo, por *Albugo candida*; doenças por *Bremia* causadas, por exemplo, por *Bremia lactucae*; doenças por *Peronospora* causadas, por exemplo, por *Peronospora pisi* e *Peronospora brassicae*; doenças por *Phytophthora* causadas, por exemplo, por *Phytophthora infestans*; doenças por *Plasmopara* causadas, por exemplo, por *Plasmopara viticola*; doenças por *Pseudoperonospora* causadas, por exemplo, por *Pseudoperonospora humuli* e *Pseudoperonospora cubensis*; doenças por *Pythium* causadas, por exemplo, por *Pythium ultimum*;

[120] Doenças da mancha foliar, descoloração foliar e queima foliar (*leaf blight*) tais como alternariose causada, por exemplo, por *Alternaria solani*; cercosporiose causada, por exemplo, por *Cercospora beticola*; doenças por *Cladosporium* causadas, por exemplo, por *Cladosporium cucumerinum*; doenças por *Cochliobolus* causadas, por exemplo, por *Cochliobolus sativus* (*Conidiaform: Drechslera*, Syn: *Helminthosporium*) ou *Cochliobolus miiabeanus*; doenças por *Colletotrichum* causadas, por exemplo, por *Colletotrichum lindemuthianum*; doenças por *Cycloconium* causadas, por exemplo, por *Cycloconium oleaginum*; doenças por *Diaporthe* causadas, por exemplo, por *Diaporthe citri*; doenças por *Elsinoe* causadas, por exemplo, por *Elsinoe fawcettii*; doenças por *Gloeosporium* causadas, por exemplo, por *Gloeosporium laeticolor*; doenças por *Glomerella* causadas, por exemplo, por *Glomerella cingulata*; doenças por *Guignardia* causadas, por exemplo, por *Guignardia bidwellii*; doenças por *Leptosphaeria*

causadas, por exemplo, por *Leptosphaeria maculans* e *Leptosphaeria nodorum*; doenças por *Magnaporthe* causadas, por exemplo, por *Magnaporthe grisea*; doenças por *Mycosphaerella* causadas, por exemplo, por *Mycosphaerella graminicola*, *Mycosphaerella arachidicola* e *Mycosphaerella fijiensis*; doenças por *Phaeosphaeria* causadas, por exemplo, por *Phaeosphaeria nodorum*; doenças por *Pyrenophora* causadas, por exemplo, por *Pyrenophora teres* ou *Pyrenophora tritici repentis*; doenças por *Ramularia* causadas, por exemplo, por *Ramularia collo-cygni* ou *Ramularia areola*; doenças por *Rhynchosporium* causadas, por exemplo, por *Rhynchosporium secalis*; septoriose causada, por exemplo, por *Septoria David* e *Septoria lycopersici*; doenças por *Typhula* causadas, por exemplo, por *Typhula incarnata*; doenças por *Venturia* causadas, por exemplo, por *Venturia inaequalis*;

[121] Doenças da raiz, bainha e caule tais como doenças por *Corticium* causadas, por exemplo, por *Corticium graminarum*; doenças por *Fusarium*, causadas, por exemplo, por *Fusarium oxysporum*; doenças por *Gaeumannomyces* causadas, por exemplo, por *Gaeumannomyces graminis*; doenças por *Rhizoctonia* causadas, por exemplo, por *Rhizoctonia solani*; doenças por *Sarocladium* causadas, por exemplo, por *Sarocladium oryzae*; doenças por *Sclerotium* causadas, por exemplo, por *Sclerotium oryzae*; doenças por *Tapesia* causadas, por exemplo, por *Tapesia acuformis*; doenças por *Thielaviopsis* causadas, por exemplo, por *Thielaviopsis basicola*;

[122] Doenças da espiga e panícula, incluindo espiga de milho, tais como alternariose causada, por exemplo, por *Alternaria* spp.; doenças por *Aspergillus* causadas, por exemplo, por *Aspergillus flavus*; cladosporiose causada, por exemplo, por *Cladosporium cladosporioides*; doenças por *Claviceps* causadas, por exemplo, por *Claviceps purpurea*; doenças por *Fusarium* causadas, por exemplo, por *Fusarium culmorum*; doenças por *Gibberella* causadas, por exemplo, por *Gibberella zeae*; doenças por *Monographella* causadas, por exemplo, por *Monographella nivalis*;

[123] Doenças dos fungos carvão e alforra tais como doenças por

Sphacelotheca, causadas, por exemplo, por *Sphacelotheca reiliana*; doenças por Tilletia causadas, por exemplo, por *Tilletia caries*; doenças por Urocystis causadas, por exemplo, por *Urocystis occulta*; doenças por Ustilago causadas, por exemplo, por *Ustilago nuda*;

[124] Doenças de apodrecimento e bolor da fruta, tais como doenças por Aspergillus causadas, por exemplo, por *Aspergillus flavus*; doenças por Botrytis causadas, por exemplo, por *Botrytis cinerea*; doenças por Penicillium causadas, por exemplo, por *Penicillium expansum* e *Penicillium purpurogenum*; doenças por Rhizopus causadas, por exemplo, por *Rhizopus stolonifer*; doenças por Sclerotinia causadas, por exemplo, por *Sclerotinia sclerotiorum*; doenças por Verticillium causadas, por exemplo, por *Verticillium alboatrum*;

[125] Doenças de decomposição, bolor, emurchecimento, apodrecimento das sementes e do solo e podridão de plântulas, tais como a alternariose causada, por exemplo, por *Alternaria brassicicola*; doenças por Aphanomyces causadas, por exemplo, por *Aphanomyces euteiches*; doenças por Ascochyta causadas, por exemplo, por *Ascochyta lentis*; doenças por Aspergillus causadas, por exemplo, por *Aspergillus flavus*; cladosporiose causada, por exemplo, por *Cladosporium herbarum*; doenças por Cochliobolus causadas, por exemplo, por *Cochliobolus sativus*; (Conidiaform: *Drechslera*, *Bipolaris* Syn: *Helminthosporium*); doenças por Colletotrichum causadas, por exemplo, por *Colletotrichum coccodes*; doenças por Fusarium causadas, por exemplo, por *Fusarium culmorum*; doenças por Gibberella causadas, por exemplo, por *Gibberella zeae*; doenças por Macrophomina causadas, por exemplo, por *Macrophomina phaseolina*; doenças por Microdochium causadas, por exemplo, por *Microdochium nivale*; doenças por Monographella causadas, por exemplo, por *Monographella nivalis*; doenças por Penicillium causadas, por exemplo, por *Penicillium expansum*; doenças por Phoma causadas, por exemplo, por *Phoma lingam*; doenças por Phomopsis causadas, por exemplo, por *Phomopsis sojae*; doenças por Phitofthora causadas, por exemplo, por *Phitofthora cactorum*; doenças por Pyrenophora causadas, por exemplo, por *Pyrenophora graminea*; doenças por Pyricularia causadas, por exemplo, por

Pyricularia oryzae; doenças por *Pythium* causadas, por exemplo, por *Pythium ultimum*; doenças por *Rhizoctonia* causadas, por exemplo, por *Rhizoctonia solani*; doenças por *Rhizopus* causadas, por exemplo, por *Rhizopus oryzae*; doenças por *Sclerotium* causadas, por exemplo, por *Sclerotium rolfsii*; septoriose causada, por exemplo, por *Septoria nodorum*; doenças por *Typhula* causadas, por exemplo, por *Typhula incarnata*; doenças por *Verticillium* causadas, por exemplo, por *Verticillium dahliae*;

[126] Doenças do cancro, vassoura-de-bruxa e *dieback* tais como doenças por *Nectria* causadas, por exemplo, por *Nectria galligena*;

[127] Doenças da queima, tais como doenças por *Monilinia* causadas, por exemplo, por *Monilinia laxa*;

[128] Doenças de bolhas ou enrolamento foliares incluindo a deformação das flores e frutos tais como doenças por *Exobasidium* causadas, por exemplo, por *Exobasidium vexans*.

[129] Doenças por *Taphrina* causadas, por exemplo, por *Taphrina deformans*;

[130] Doenças de degradação de plantas lenhosas como doenças por Esca causadas por exemplo por *Phaeomoniella clamydospora*, *Phaeoacremonium aleophilum* e *Fomitiporia mediterranea*; doenças por *Ganoderma* causadas, por exemplo, por *Ganoderma boninense*; doenças por *Rigidoporus* causadas, por exemplo, por *Rigidoporus lignosus*

[131] Doenças das flores e sementes, tais como doenças por *Botrytis* causadas, por exemplo, por *Botrytis cinerea*;

[132] Doenças de tubérculos, tais como doenças por *Rhizoctonia* causadas, por exemplo, por *Rhizoctonia solani*; doenças por *Helminthosporium* causadas, por exemplo, por *Helminthosporium solani*;

[133] Doenças da potra da couve tais como doenças por *Plasmodiophora*, causadas, por exemplo, por *Plasmodiophora brassicae*.

[134] Doenças causadas por organismos bacterianos, tais como espécies de *Xantomonas*, por exemplo, *Xantomonas campestris* pv. *oryzae*; espécies de

Pseudomonas, por exemplo *Pseudomonas syringae* pv. *lachrymans*; espécies de *Erwinia*, por exemplo, *Erwinia amylovora*.

[135] É dada preferência ao controle das seguintes doenças da soja:

[136] Doenças fúngicas em folhas, caules, vagens e sementes causadas, por exemplo, mancha foliar por *Alternaria* (*Alternaria spec. atrans tenuissima*), antracnose (*Colletotrichum gloeosporoides dematium* var. *truncatum*), mancha-castanha (*Septoria glycines*), mancha e queima foliares por *Cercospora* (*Cercospora kikuchii*), queima foliar por *Choanephora* (*Choanephora infundibulifera trispora* (SIN)), mancha foliar por *Dactuliophora* (*Dactuliophora glycines*), míldio (*Peronospora manshurica*), queima por *Drechslera* (*Drechslera glycini*), mancha foliar olho-de-rã (*Cercospora sojina*), mancha foliar por *Leptosphaerulina* (*Leptosphaerulina trifoli*), mancha foliar por *Phyllosticta* (*Phyllosticta sojaecola*), queima da vagem e caule (*Phomopsis sojae*), oídio (*Microsphaera diffusa*), mancha foliar por *Pyrenochaeta* (*Pyrenochaeta glycines*), queima das partes aéreas, folhagem e teia micélica por *Rhizoctonia* (*Rhizoctonia solani*), ferrugem (*Phakospora pachyrhizi*, *Phakopsora meibomiaae*), pedrado (*Sphaceloma glycines*), queima foliar por *Stemphylium* (*Stemphylium botryosum*), mancha-alvo (*Corynespora cassiicola*).

[137] Doenças fúngicas da raiz e base do caule causadas, por exemplo, pela podridão negra da raiz (*Calonactria crotalariae*), podridão de carvão (*Macrophomina phaseolina*), queima ou emurchecimento, podridão da raiz e podridão da vagem e do colo por *Fusarium* (*Fusarium oxysporum*, *Fusarium Orthoceras* *Fusarium semitectum*, *Fusarium equiseti*), podridão da raiz por *Mycoleptodiscus* (*Mycoleptodiscus terrestris*), *Neocosmopora* (*Neocosmopora vasinfesta*), queima da vagem e caule (*Diaporthe phaseolorum*), cancro do caule (*Diaporthe phaseolorum* var. *caulivora*), podridão por *Phytophthora* (*Phytophthora megasperma*), podridão castanha do caule (*Phialofora gregata*), podridão por *Pythium* (*Pythium afanidermatum*, *Pythium irregulare*, *Pythium debaryanum*, *Pythium myriotylum*, *Pythium ultimum*), podridão da raiz, decomposição do caule e podridão das plântulas por *Rhizoctonia* (*Rhizoctonia solani*),

decomposição do caule por *Sclerotinia* (*Sclerotinia sclerotiorum*), queima por *Sclerotinia* (*Southern blight*) (*Sclerotinia rolfii*), podridão da raiz por *Tielaviopsis* (*Tielaviopsis basicola*).

[138] Mais de preferência, os agentes patogênicos controlados são: míldios tais como *Bremia lactucae* na alface, *Peronospora* spp. na soja, tabaco, cebolas e outros hospedeiros, *Pseudoperonospora humuli* no lúpulo, *Peronosclerospora maydis*, *P. filippinensis* e *P. sorghi* no milho, sorgo e outros hospedeiros, e *Pseudoperonospora cubensis* na abóbora.

[139] São especialmente preferidas três espécies diferentes de *Peronosclerospora* do milho: *P. maydis*, *P. philippinensis* e *P. sorghi*.

[140] É também possível controlar estirpes resistentes dos organismos atrás referidos.

[141] Como microrganismos capazes de degradar ou alterar materiais industriais podem referir-se, por exemplo, bactérias, fungos, leveduras, algas e organismos do limo. Os compostos ativos de acordo com a invenção de preferência atuam contra fungos, em especial bolores, fungos de descoloração e destruição da madeira (basidiomicetos) e organismos do limo e algas. Como exemplos, podem ser referidos microrganismos dos seguintes géneros: *Alternaria*, tal como *Alternaria tenuis*, *Aspergillus*, tal como *Aspergillus niger*, *Chaetomium*, tal como *Chaetomium globosum*, *Coniophora*, tal como *Coniophora puetana*, *Lentinus*, tal como *Lentinus tigrinus*, *Penicillium*, tal como *Penicillium glaucum*, *Polyporus*, tal como *Polyporus versicolor*, *Aureobasidium*, tal como *Aureobasidium pullulans*, *Sclerophoma*, tal como *Sclerophoma pityophila*, *Trichoderma*, tal como *Trichoderma viride*, *Escherichia*, tal como *Escherichia coli*, *Pseudomonas*, tal como *Pseudomonas aeruginosa*, e *Staphylococcus*, tal como *Staphylococcus aureus*.

[142] Além disso, a composição de compostos ativos de acordo com a invenção apresenta também uma excelente atividade antimicótica, nomeadamente um espectro muito amplo de atividade antimicótica especialmente contra dermatófitos e leveduras, bolores e fungos difásicos (por exemplo, contra espécies de *Candida* como *Candida albicans*, *Candida glabrata*) e *Epidermophyton*

floccosum, espécies de *Aspergillus*, tais como *Aspergillus niger* e *Aspergillus fumigatus*, espécies de *Trichophyton*, tais como *Trichophyton mentagrophytes*, espécies de *Microsporon*, como *Microsporon canis* e *audouinii*. A presente lista de fungos serve apenas para fins ilustrativos e não limita de forma alguma o espectro micótico que pode ser coberto.

[143] As taxas de aplicação dos compostos de acordo com a invenção podem variar dentro de uma ampla gama de aplicação. A dose/taxa de aplicação do composto ativo normalmente empregue no método de tratamento de acordo com a invenção, de forma geral e vantajosa, é:

para tratamento de partes de plantas, por exemplo, folhas (tratamento foliar): de 0,1 a 10 000 g/ha, de preferência de 50 a 1000 g/ha, mais de preferência de 100 a 750 g/ha; em caso de aplicação por aspersão ou gotejamento, a dose pode ainda ser reduzida, especialmente no caso de substratos inertes como lã de rocha ou perlite;

para tratamento de sementes: de 2 a 250 g por 100 kg de sementes, de preferência de 3 a 200 g por 100 kg de sementes, mais de preferência de 2,5 a 50 g por 100 kg de sementes, ainda mais de preferência de 2,5 a 25 g por 100 kg de sementes;

para tratamento do solo: de 0,1 a 10 000 g/ha, de preferência de 1 a 5000 g/ha.

[144] É preferível utilizar a combinação de compostos ativa de acordo com a invenção para aplicações foliares em doses de 100-250 g/ha de etaboxame e 125-300 g/ha de fenamidona.

[145] As doses indicadas neste documento são dadas como exemplos ilustrativos do método de acordo com a invenção. Um perito na especialidade saberá adaptar as doses de aplicação, nomeadamente de acordo com a natureza da planta ou da cultura a ser tratada.

[146] A combinação de acordo com a invenção pode ser usada para proteger as plantas dentro de um certo intervalo de tempo após o tratamento contra infestações e/ou fungos fitopatogênicos e/ou microrganismos. O intervalo de

tempo dos efeitos da proteção abrange em geral de 1 a 28 dias, de preferência de 1 a 14 dias, mais de preferência de 1 a 10 dias, ainda mais de preferência de 1 a 7 dias após o tratamento das plantas com as combinações, ou até 200 dias após o tratamento de material de propagação vegetal.

[147] A aplicação das composições de acordo com a invenção nas plantas ou partes de plantas em crescimento pode também ser realizada para proteger as plantas ou partes de plantas após a colheita.

[148] De acordo com a invenção, doenças pós-colheita e de armazenamento podem ser causadas, por exemplo, pelos seguintes fungos: *Colletotrichum* spp., por exemplo, *Colletotrichum musae*, *Colletotrichum gloeosporioides*, *Colletotrichum coccodes*; *Fusarium* spp., por exemplo, *Fusarium semitectum*, *Fusarium moniliforme*, *Fusarium solani*, *Fusarium oxysporum*; *Verticillium* spp., por exemplo, *Verticillium theobromae*; *Nigrospora* spp.; *Botrytis* spp., por exemplo, *Botrytis cinerea*; *Geotrichum* spp., por exemplo, *Geotrichum candidum*; *Phomopsis* spp., *Phomopsis natalensis*; *Diplodia* spp., por exemplo, *Diplodia citri*; *Alternaria* spp., por exemplo, *Alternaria citri*, *Alternaria alternata*; *Phytophthora* spp., por exemplo, *Phytophthora citrophthora*, *Phytophthora fragariae*, *Phytophthora cactorum*, *Phytophthora parasitica*; *Septoria* spp., por exemplo, *Septoria depressa*; *Mucor* spp., por exemplo, *Mucor piriformis*; *Monilinia* spp., por exemplo, *Monilinia fructigena*, *Monilinia laxa*; *Venturia* spp., por exemplo, *Venturia inaequalis*, *Venturia pyrina*; *Rhizopus* spp., por exemplo, *Rhizopus stolonifer*, *Rhizopus oryzae*; *Glomerella* spp., por exemplo, *Glomerella cingulata*; *Sclerotinia* spp., por exemplo, *Sclerotinia fruticola*; *Ceratocystis* spp., por exemplo, *Ceratocystis paradoxa*; *Penicillium* spp., por exemplo, *Penicillium funiculosum*, *Penicillium expansum*, *Penicillium digitatum*, *Penicillium italicum*; *Gloeosporium* spp., por exemplo, *Gloeosporium album*, *Gloeosporium perennans*, *Gloeosporium fructigenum*, *Gloeosporium singulata*; *Phlyctaena* spp., por exemplo, *Phlyctaena vagabunda*; *Cylindrocarpon* spp., por exemplo, *Cylindrocarpon mali*; *Stemphyllium* spp., por exemplo, *Stemphyllium vesicarium*; *Phacydiopycnis* spp., por exemplo, *Phacydiopycnis malirum*; *Thielaviopsis* spp., por exemplo, *Thielaviopsis paradoxy*;

Aspergillus spp., por exemplo, *Aspergillus niger*, *Aspergillus carbonarius*; *Nectria* spp., por exemplo, *Nectria galligena*; *Pezicula* spp.

[149] De acordo com a invenção, distúrbios no armazenamento pós-colheita são por exemplo escaldão, queimadura, amolecimento, degenerescência senescente, lenticelas, encortiçado, escurecimento, vidrado, colapso vascular, danos por CO₂, deficiência de CO₂ e deficiência de O₂.

[150] Além disso, as combinações e composições de acordo com a invenção podem também ser utilizadas para reduzir o teor de micotoxinas das plantas e do material de plantas colhidas e, portanto, dos alimentos e alimentação animal produzidos a partir destes. Especialmente, mas não exclusivamente, podem ser identificadas as seguintes micotoxinas: desoxinivalenol (DON), nivalenol, 15-Ac-DON, 3-Ac-DON, as toxinas T2 e HT2, fumonisinas, zearalenona, moniliformina, fusarina, diacetoxiscirpenol (DAS), beauvericina, eniatina, fusaroproliferina, fusarenol, ocratoxinas, patulina, alcaloides do ergot e aflatoxinas, que são causadas por exemplo pelas seguintes doenças fúngicas: *Fusarium* spec., como *Fusarium acuminatum*, *F. avenaceum*, *F. crookwellense*, *F. culmorum*, *F. graminearum* (*Gibberella zeae*), *F. equiseti*, *F. fujikoro*i, *F. musarum*, *F. oxysporum*, *F. proliferatum*, *F. poae*, *F. pseudograminearum*, *F. sambucinum*, *F. scirpi*, *F. semitectum*, *F. solani*, *F. sporotrichoides*, *F. langsethiae*, *F. subglutinans*, *F. tricinctum*, *F. verticillio*ides e outros, e também *Aspergillus* spec., *Penicillium* spec., *Claviceps purpurea*, *Stachybotrys* spec. e outros.

[151] A boa atividade fungicida das combinações de compostos ativos de acordo com a invenção é evidente a partir do exemplo a seguir. Embora os compostos ativos em si apresentem pontos fracos no que se refere à atividade fungicida, as combinações apresentam uma atividade que ultrapassa a simples adição das suas atividades individuais.

[152] Um efeito fungicida sinérgico está presente quando a atividade fungicida da combinação de compostos ativos excede o total das atividades dos compostos ativos aplicados individualmente.

[153] A atividade esperada para uma determinada combinação de dois compostos ativos pode ser calculada da seguinte forma (ver Colby, S.R., "Calculating Synergistic and Antagonistic Responses of Herbicide Combinations", *Weeds* 1967, 15, 20-22):

[154] Se

X é a eficácia quando o composto ativo A é aplicado a uma taxa de aplicação de $\underline{m}$ ppm (ou g/ha),

I é a eficácia quando o composto ativo B é aplicado a uma taxa de aplicação de $\underline{n}$ ppm (ou g/ha),

E é a eficácia quando os compostos ativos A e B são aplicados às taxas de aplicação de $\underline{m}$ e $\underline{n}$ ppm (ou g/ha), respetivamente, então

$$E = X + Y - \frac{X \cdot Y}{100}$$

[155] O grau de eficácia é expresso em %. Um grau de eficácia de 0% corresponde à eficácia do controle enquanto uma eficácia de 100% significa que nenhuma doença é observada.

[156] Se a atividade fungicida real exceder o valor calculado, então a atividade da combinação é superaditiva, ou seja, existe um efeito sinérgico. Nesse caso, a eficácia realmente observada deve ser superior ao esperado valor de eficácia (E), calculado pela fórmula acima referida. Uma outra forma de demonstrar um efeito sinérgico é através do método de Tammes (ver "Isoboles, a graphic representation of synergism in pesticides" em *Neth. J. Plant Path.*, 1964, 70, 73-80).

[157] A invenção é ilustrada pelos exemplos a seguir, mas não lhes está limitada.

Exemplos

[158] Os presentes exemplos demonstram um efeito sinérgico entre a fenamidona e o etaboxame. Um teste preventivo de 24h foi realizado contra a requeima (*late blight*) na batata.

Exemplo 1**Materiais e métodos**

Produtos

Tabela 1

Especificações dos compostos

Produto	Princípio Ativo (PA)	Concentração do PA	Formulação
A : Razão	Fenamidona	50%	SC
B	Etaboxame	98%	Simulação*

*Simulação: 12,5 mL de DMSO + 25 mL de acetona + 5ml de Tween 80 (10%) adicionados a água (volume final de 250 ml).

Métodos

[159] Plantas de batata (cultivares cv Bintje suscetíveis a *Solanum tuberosum* spp. *tuberosum* cv) foram cultivadas em gabinetes aclimatizados e numa estufa com um regime de 16 h de luz e 8 h de escuro, a 16°C durante a noite e a 18°C durante o dia. Após 5-6 semanas, da quarta à sexta folhas totalmente expandidas foram utilizadas em testes com discos foliares.

[160] Discos foliares com 16 mm de diâmetro foram cortados de secções das folhas com um furador de cortiça e colocados numa placa de Petri em ágar modificado com 2 mg de PA/L de cinetina.

[161] Os produtos, por si só ou em mistura, foram aplicados aos discos por pulverizador, com 24 h de prevenção (volume de água 250 l/ha), utilizando 30 discos por cada concentração aplicada, em três placas de Petri.

[162] A formulação SC de fenamidona foi diluída em água, enquanto o princípio ativo de etaboxame e as misturas foram preparadas de acordo com a simulação de 12,5 mL de DMSO + 25 mL de acetona + 5 mL de Tween 80 (10%) adicionados a água (volume final de 250 ml).

[163] A razão de 1 fenamidona (A) /1,5 etaboxame (B) foi avaliada com base na respetiva dose nominal de cada princípio ativo sozinho de 100 g/ha e 150 g/ha.

[164] O intervalo de doses de fenamidona testado foi de 50 mg de pA/L, 16 mg de PA/L, 8 mg de PA/L, 4 mg de PA/L, 2 mg de PA/L, 1 mg de PA/L e 0,5 mg

de PA/L de.

[165] O intervalo de doses de etaboxame testado foi de 75 mg de PA/L, 24 mg de PA/L, 12 mg de PA/L, 6 mg de PA/L, 3 mg de PA/L, 1,5 mg de PA/L e 0,75 mg de PA/L.

[166] Para a mistura binária fenamidona + etaboxame, o intervalo de doses estudado foi de 50 + 75 mg de PA/L, 16 + 24 mg de PA/L, 8 + 12 mg de PA/L, 4 + 6 mg de PA/L, 2 + 3 mg de PA/L, 1 + 2 mg de PA/L e 0.5 + 0,75 mg de PA/L.

[167] Às condições de controle, o tratamento consistiu apenas em água ou solução de simulação sem qualquer princípio ativo. Após o tratamento, as placas de Petri foram colocadas numa câmara aclimatizada durante 24 horas a 20° C.

[168] Decorridas 24h após o tratamento, cada disco foliar foi inoculado no lado adaxial com uma gotícula de 10 µl de suspensão de esporos contendo 40 000 esporos/ml. Os discos inoculados foram incubados a 16° C num regime a 16 h de luz/8 h de escuro. Decorridos 5 dias, a doença foi avaliada com um sistema de pontuação de 0 (nenhum sintoma visual) a 4 (mais de 50% da área do disco esporulada).

[169] A eficácia do tratamento foi calculada usando a fórmula de Abbott:

$$\text{Eficácia} = (\text{não tratados} - \text{tratados/não tratados}) \times 100$$

[170] Os valores de CE₅₀ ou CE₇₀ foram determinados para cada fungicida por si só ou em mistura, com base no modelo de curva sigmoide de dose/resposta com os seus intervalos de confiança (H. Jullien, 1992).

[171] As análises dos resultados foram realizadas com o modelo de TAMMES (Isoboles, a graphic representation of synergism in pesticides, Neth.J. Plant Path. 70 (1964): 73-80) ou com o modelo COLBI.

2. Resultados

2.1 Modelo de TAMMES

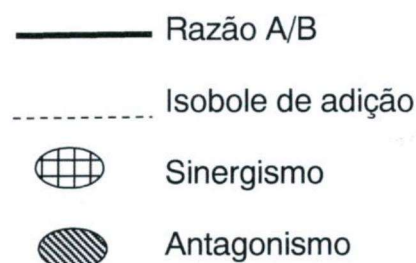
[172] Os resultados correspondentes a CE₇₀ ou CE₅₀ (doses eficazes correspondendo a 70% e 50% de controle da doença respetivamente) para a razão estudada foram calculados com base em 3 repetições por fator. Os valores de CE₇₀ ou CE₅₀ observados para cada composto por si só ou em mistura foram

depois representados graficamente como descrito por TAMMES (isoboles, a graphic representation of synergism in pesticides, Neth.J. Plant Path. 70 (1964): 73-80);

[173] Cada um dos componentes CE é expresso nos eixos X e Y. A linha que liga os pontos é chamada um isobole. Com um isobole, o efeito de diferentes proporções dos componentes pode ser avaliado. O valor observado para a mistura correspondente a uma razão A/B é comparado com o valor teórico calculado através do isobole do efeito aditivo. Nesse caso, o efeito total é igual à soma dos efeitos dos componentes individuais.

[174] Um efeito sinérgico ou uma ação cooperativa dos dois compostos na mistura significa que o efeito total é superior ou mais prolongado do que a soma dos efeitos dos produtos individuais (ver Fig. 1).

Fig. 1:



[175] Os valores de CE calculados de acordo com a eficácia observada para a razão estudada num cenário de prevenção de 24 h estão apresentados na Tabela 2. As correspondentes Figuras 2 e 3 ilustram o efeito sinérgico observado na representação de Tammes.

[176] Fig. 2: CE₅₀ de Tammes correspondente a fenamidona (A) e a etaboxame (B) (razão 1A/1,5) num tratamento de pulverização preventiva de 24 h num teste de disco foliar (A e B em mg de PA/L)

[177] Fig. 3: CE₇₀ de Tammes correspondente a fenamidona (A) e a etaboxame (B) (razão 1A/1,5B) num tratamento de pulverização preventiva de 24 h num teste de disco foliar (A e B em mg de PA/L)

Tabela 2: Efeito sinérgico entre a fenamidona e o etaboxame pelo método de

Tammes para 50% e 70% de controle da doença num cenário preventivo de 24 horas (doses expressas em mg de PA/L)

Razão Fenamidona/Etaboxame	1 Fenamidona: 1,5 Etaboxame	Fenamidona apenas	Etaboxame apenas
Dose real para 50% de eficácia	0,196 : 0,294	6,257	15,289
Dose teórica para 50% de eficácia	3,88 : 5,82	/	/
Dose real para 70% de eficácia	3,249 : 4,873	9,764	27,820
Dose teórica para 70% de eficácia	6,4 : 9,6	/	/

2.2 Modelo de COLBI:

Tabela 3: Efeito sinérgico entre a fenamidona e o etaboxame (1 FMD + 1,5 ET)

Eficácia (%)				Dose (mg de PA/L)		
Fenamido na apenas	Etaboxa me apenas	Teórico	Observad o			
		Fenamido na + Etaboxam e	Fenamido na + Etaboxam e	Ganh o (%)	Fenamido na	Etaboxa me
91	75	97,75	75	-23,3	50	75
82	73	95,14	78	-18,0	16	24
83	67	94,39	80	-15,2	8	12
29	13	38,23	78	104, 0	4	6
5	5	9,75	77	689,	2	3

				7		
0	0		72	<100 0	1	1,5
0	0		37	<100 0	0,5	0,75

[178] As eficácias observadas para as misturas de FMD + Etaboxame foram superiores às eficácias teóricas esperadas com base nas eficácias das substâncias por si só, para a maior parte das doses testadas. A análise de Colbi apoia as conclusões do modelo de Tammes.

3. Conclusão

[179] O teste com discos de folhas desta batata (*Fitoftora infestans*) demonstrou um efeito sinérgico entre os fungicidas fenamidona e etaboxame numa razão de 1/1.5 e num cenário preventivo de 24h de acordo com os modelos de TAMMES e COLBI.

Exemplo 2

Teste de Phytophthora (tomate)/preventivo

Solvente: 24,5 partes em peso de acetona

24,5 partes em peso de dimetilacetamida

Emulsionante: 1 parte em peso de éter alquilarilpoliglicólico

[180] A fim de produzir uma preparação adequada do composto ativo, uma parte em peso do composto ativo é misturada com as quantidades de solvente e emulsionante indicadas e o concentrado é diluído com água até a concentração desejada.

[181] Para testar a atividade preventiva, plantas jovens são pulverizadas com a preparação do composto ativo à taxa de aplicação indicada. Após secagem do revestimento pulverizado, as plantas são inoculadas com uma suspensão aquosa de esporos de *Phytophthora infestans*. As plantas são então colocadas num gabinete de incubação a cerca de 20°C e a uma humidade relativa de 100%.

[182] Os resultados são avaliados 3 dias após a inoculação. Um resultado de 0% corresponde à eficácia do controle não tratado, enquanto uma eficácia de

100% significa que nenhuma doença é observada.

[183] A tabela abaixo mostra claramente que a atividade observada para a combinação de compostos ativos de acordo com a invenção é superior à atividade calculada, ou seja, está presente um efeito sinérgico.

Tabela - Teste de Phytophthora (tomate)/preventivo

Compostos ativos	Taxa de aplicação do composto ativo (ppm de PA)	Eficácia (%)	
		Observ.*	Calc.**
(A) Fenamidona	0,5	28	
(B) Etaboxame	5	40	
(A) + (B) 1:10	0,5 + 5	65	57

* Observ. = atividade observada

** Calc. = atividade calculada pela fórmula de Colbi

REIVINDICAÇÕES

1. Combinações de compostos ativos que **caracterizadas por** compreenderem:

- a. etaboxame e
- b. fenamidona.

2. Combinações de compostos ativos de acordo com a Reivindicação 1, em que as combinações são **caracterizadas por** compreenderem um terceiro composto fungicidamente ativo.

3. Composições **caracterizadas por** compreenderem combinações de compostos ativos tal como definido na Reivindicação 1 e que compreendem ainda auxiliares, solventes, transportadores, tensioativos ou diluentes.

4. Método de controle de fungos fitopatogênicos, para proteção de culturas, **caracterizado por** as combinações de compostos ativos tal como definidos na Reivindicação 1, ou as composições tal como definidas na Reivindicação 3, serem aplicadas na semente, na planta, nos frutos de plantas ou no solo no qual a planta cresce ou poderá crescer.

5. Método de acordo com a Reivindicação 4, **caracterizado por** a planta, os frutos de plantas ou o solo no qual a planta cresce ou poderá crescer serem tratados.

6. Método de acordo com a Reivindicação 4, **caracterizado por** se utilizar de 0,1 a 10 000 g/ha no tratamento das folhas e, no tratamento das sementes, se utilizar de 2 a 200 g por 100 kg de sementes.

7. Utilização de combinações de compostos ativos tal como definidos na Reivindicação 1, ou de composições tal como definidas na Reivindicação 3, **caracterizadas por** ser para o controle de fungos fitopatogênicos indesejados, para proteção de culturas.

8. Utilização de combinações de compostos ativos tal como definidos na Reivindicação 1, ou de composições tal como definidas na Reivindicação 3, **caracterizada por** ser para o tratamento de sementes, sementes de plantas transgênicas e plantas transgênicas.

9. Sementes **caracterizadas por** serem tratadas com combinações de compostos ativos tal como definidos na Reivindicação 1, ou com composições tal como definidas na Reivindicação 3.

10. Método de controle de nematódeos, **caracterizado por** compreender a aplicação de combinações de compostos ativos tal como definidos nas Reivindicações 1 ou 2 numa cultura resistente a nematódeos.

11. Método para aumentar o rendimento, **caracterizado por** compreender a aplicação numa planta de combinações de compostos ativos tal como definidos nas reivindicações 1 e 2.

12. Planta resistente a nematódeos **caracterizada por** ser tratada com combinações de compostos ativos tal como definidos nas reivindicações 1 e 2.

13. Semente de uma planta resistente a nematódeos **caracterizada por** ser tratada com combinações de compostos ativos tal como definidos nas reivindicações de 1 e 2.

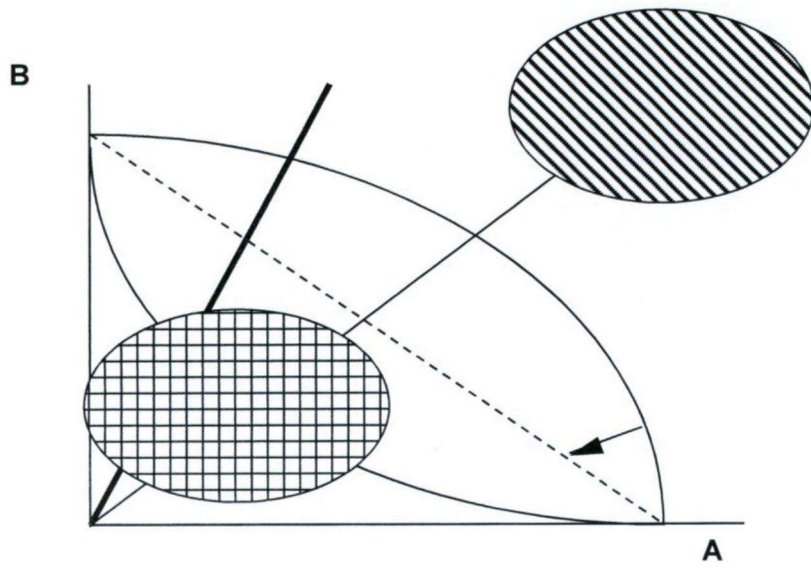


FIG. 1

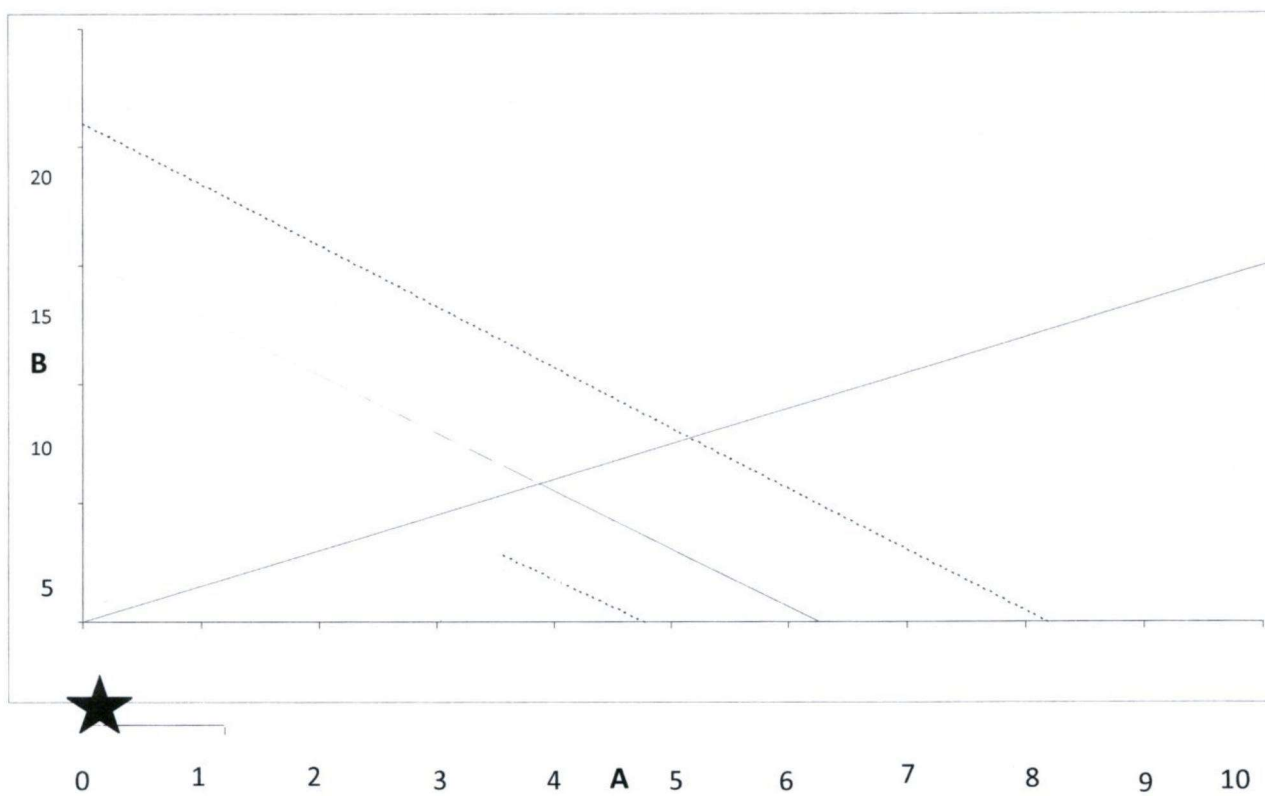


FIG. 2

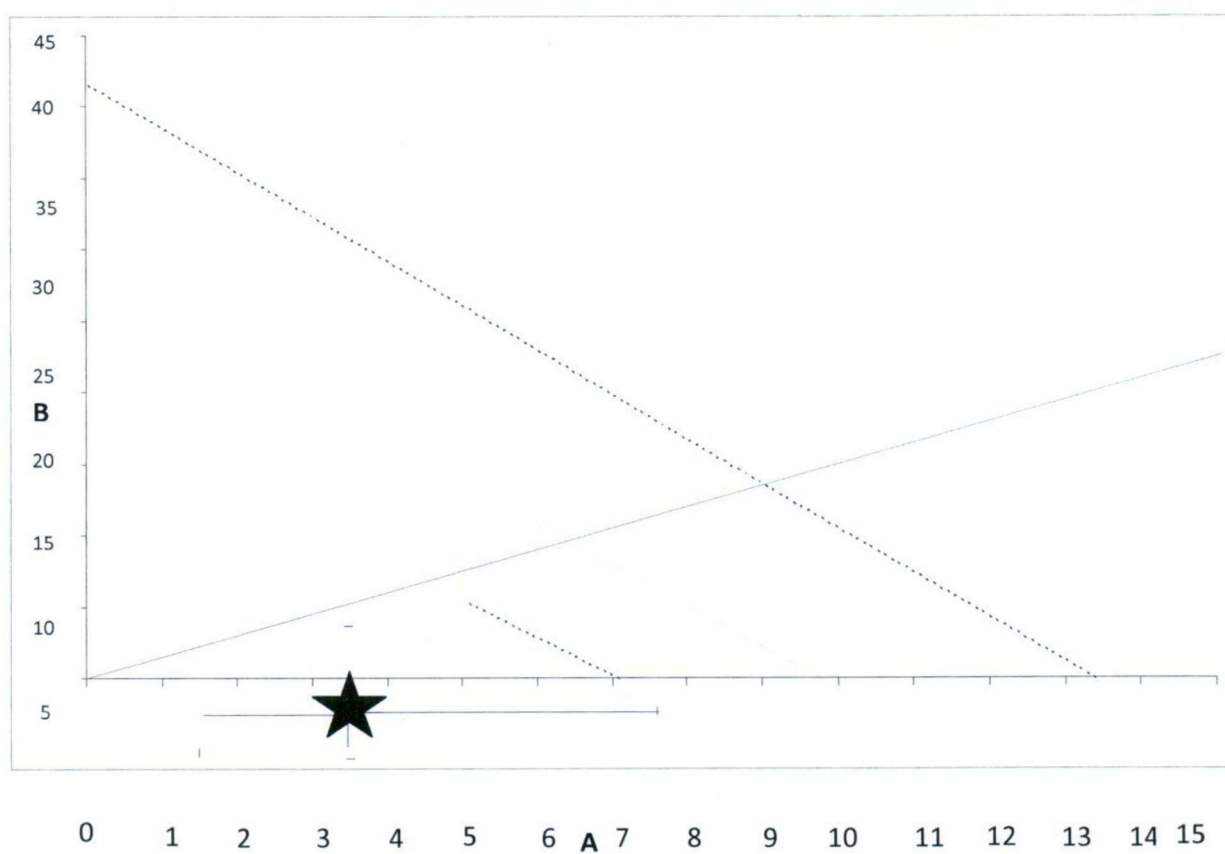


FIG. 3

Resumo da Patente de Invenção para: **“COMBINAÇÕES DE COMPOSTOS ATIVOS”**

A presente invenção refere-se a combinações de compostos ativos, em particular contidas numa composição de fungicida, que compreendem (A) etaboxame e (B) fenamidona. Além disso, a invenção refere-se a um método para controlar de forma curativa ou preventiva os fungos fitopatogênicos de plantas ou culturas, à utilização de uma combinação de acordo com a invenção no tratamento de sementes, a um método para proteger sementes e ainda às sementes tratadas.