



**República Federativa do Brasil**  
Ministério da Indústria, Comércio Exterior  
e Serviços  
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

**(11) BR 122017002709-3 B1**

**(22) Data do Depósito:** 27/10/2010

**(45) Data de Concessão:** 05/06/2018



---

**(54) Título:** MISTURA HERBICIDA SINÉRGICA, COMPOSIÇÃO HERBICIDA, E MÉTODO PARA CONTROLE DE VEGETAÇÃO INDESEJÁVEL

**(51) Int.Cl.:** A01N 43/40; A01N 43/50

**(52) CPC:** A01N 43/40,A01N 43/50

**(30) Prioridade Unionista:** 28/10/2009 US 61/255,689

**(73) Titular(es):** DOW AGROSCIENCES LLC

**(72) Inventor(es):** RICHARD MANN; MONTE WEIMER; ÂNDREA MCVEIGH-NELSON; ANDREW ELLIS

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para  
**"MISTURA HERBICIDA SINÉRGICA, COMPOSIÇÃO HERBICIDA, E  
MÉTODO PARA CONTROLE DE VEGETAÇÃO INDESEJÁVEL".**

[001] Dividido do BR112012009908-6, depositado em 27.10.2010.

[002] Esta invenção diz respeito a uma composição sinérgica herbicida contendo (a) fluroxipir e (b) pelo menos um herbicida selecionado a partir do grupo consistindo em penoxsulam, halossulfuron-metila, imazamox e imazetapir para o controle das ervas daninhas nos cultivos, especialmente arroz, cereal e cultivos de grãos, pastagens, terras de pastagem natural, controle industrial da vegetação (IVM) e gramado. Estas composições fornecem o controle melhorado pós-aparecimento da erva daninha herbicida.

[003] A proteção dos cultivos das ervas daninhas e outras vegetações que inibem o crescimento das safras é um problema constantemente recorrente na agricultura. Para ajudar a combater este problema, pesquisadores na área da química sintética tendo produzido uma variedade extensiva de produtos químicos e formulações químicas eficazes no controle de tal crescimento indesejável. Os herbicidas químicos de muitos tipos foram descritos na literatura e um grande número estão em uso comercial.

[004] Em alguns casos, os ingredientes ativos herbicidas foram mostrados serem mais eficazes em combinação do que quando aplicados individualmente e que é referido como "sinergismo." Como descrito no *Herbicide Handbook* da Weed Science Society of America, Oitava Edição, 2002, p. 462 "*sinergismo [é] uma interação de dois ou mais fatores, de modo que o efeito quando combinado seja maior que o efeito previsto com base na resposta a cada fator aplicado separadamente*". A presente invenção é baseada na descoberta pelo fato de que fluroxipir, penoxsulam, halossulfuron-metila e imazamox, já

conhecidos individualmente por sua eficácia herbicida, apresenta um efeito sinérgico quando aplicados em combinação.

[005] Os compostos herbicidas formando a composição sinérgica desta invenção são independentemente conhecidos na técnica por seus efeitos no crescimento da planta.

[006] A presente invenção diz respeito a uma mistura herbicida sinérgica compreendendo uma quantidade herbicidamente eficaz de (a) fluroxipir e (b) um herbicida inibidor de acetolactato sintase (ALS). Os herbicidas inibidores de ALS incluem os compostos das classes de sulfonamidas, sulfonilureias e imidazolinonas. Os herbicidas inibidores de ALS particularmente úteis incluem, mas não estão limitados a, penoxsulam, halossulfuron-metila, imazamox e imazetapir. As composições também podem conter um veículo e/ ou adjuvante agricolamente aceitável.

[007] A presente invenção também diz respeito as composições herbicidas para e os métodos de controle do crescimento da vegetação indesejável, particularmente nos cultivos de monocotilédone incluindo arroz, trigo, cevada, aveia, centeio, sorgo, milho, milho, pastagens, gramados, terras de pastagem natural, terra em pousio, gramado, IVM e aquáticos e o uso destas composições sinérgicas.

[008] Os espectros das espécies de inibidores de ALS como penoxsulam, halossulfuron-metila, imazamox e imazetapir, isto é, as espécies de erva daninha que controlam os respectivos compostos, são ampla e altamente complementares com aqueles de fluroxipir. Por exemplo, foi surpreendentemente constatado que uma combinação de penoxsulam e fluroxipir apresenta uma ação sinérgica no controle de Cânhamo sesbania (*Sesbania exaltata*; SEBEX), Erva daninha em Texas (*Caperonia palustris*; CNPPA), Junco japonês (*Scirpus juncooides*; SCPJU), plátano de folhas estreitas (*Plantago lanceolata* L.; PLALA), e grama de quintal (*Echinochloa crus-galli*; ECHCG) nas

taxas de aplicações iguais a ou mais baixas do que as taxas dos compostos individuais. Semelhantemente, foi surpreendentemente constatado que uma combinação de halossulfuron-metila e fluroxipir apresenta uma ação sinérgica no controle de grama de quintal (*Echinochloa crus-galli*; ECHCG), *Sprangletop* chinês (*Leptochloa chinensis*; LEFCH), e maracujazeiro amarelo (*Cyperus esculentus*; CYPES) nas taxas de aplicações iguais a ou mais baixas do que as taxas dos compostos individuais. Além disso, foi surpreendentemente constatado que uma combinação de imazamox e de fluroxipir apresenta uma ação sinérgica no controle de grama de quintal (*Echinochloa crus-galli*; ECHCG), grama de sinal de folha larga (*Brachiaria platyphylla*; BRAPP), e maracujazeiro amarelo (*Cyperus esculentus*; CYPES) nas taxas de aplicações iguais a ou mais baixas do que as taxas dos compostos individuais. Além disso, foi surpreendentemente constatado que uma combinação de imazetapir e de fluroxipir apresenta uma ação sinérgica no controle de grama *sprangletop* (*Leptochloa* spp, LEFSS) e *fall panicum* (*Panicum dichotomiflorum*, PANDI) nas taxas de aplicações iguais a ou mais baixas do que as taxas dos compostos individuais.

[009] O fluroxipir é o nome comum para ácido [(4-amino-3,5-dicloro-6-fluoro-2-piridinil)oxi]acético. Sua atividade herbicida é descrita em *The Pesticide Manual*, Décima quarta Edição, 2006. O Fluroxipir controla uma ampla faixa de ervas daninhas de folhas largas economicamente importantes. Pode ser empregado como o próprio ácido ou como um éster ou sal agricolamente aceitável. O uso como um éster é preferido, com o metil éster sendo mais preferido.

[0010] O penoxsulam é o nome comum para 2-(2,2-difluoroetóxi)-*N*-(5,8-dimetóxi-[1,2,4]triazolo[1,5-*c*]pirimidin-2-ila)-6-(trifluorometil)benzenossulfonamida. Sua atividade herbicida é descrita em *The Pesticide Manual*, Décima quarta Edição, 2006. O Penoxsulam

controla *Echinochloa* spp., assim como muitas ervas daninhas aquáticas no arroz, de folhas largas e ciperácea, e *Apera* spp. na grama, assim como muitas ervas daninhas de folhas largas nos cereais.

[0011] O halossulfuron-metila é o nome comum para metil 3-cloro-5-[[[(4,6-dimetóxi-2-pirimidinila)amino]carbonil]amino]sulfonil]-1-metil-1*H*-pirazol-4-carboxilato. Sua atividade herbicida é descrita em *The Pesticide Manual*, Décima quarta Edição, 2006. O halossulfuron-metila controla muitas ervas daninhas do maracujazeiro no arroz e de folha larga, milho, sorgo, cana de açúcar, nozes e gramado.

[0012] O imazamox é o nome comum para ácido 2-[4,5-di-hidro-4-metil-4-(1-metiletil)-5-oxo-1*H*-imidazol-2-il]-5-(metoximetil)-3-piridinacarboxílico. Sua atividade herbicida é descrita em *The Pesticide Manual*, Décima quarta Edição, 2006. O Imazamox controla muitas ervas daninhas de folhas largas no milho, colza, alfafa, ervilhas e feijões.

[0013] O imazetapir é o nome comum para ácido 2-[4,5-di-hidro-4-metil-4-(1-metiletil)-5-oxo-1*H*-imidazol-2-il]-5-etil-3-piridinacarboxílico. Sua atividade herbicida é descrita em *The Pesticide Manual*, Décima quarta Edição, 2006. O imazetapir controla muitas gramas e ervas daninhas de folhas largas em alfafa, ervilhas, feijões, feijões de soja e milho e arroz tolerante a imidazolinona.

[0014] O termo herbicida é empregado aqui para significar um ingrediente ativo que mata, controla ou de outra forma adversamente modifica o crescimento das plantas. Uma quantidade de controle da vegetação ou herbicidamente eficaz é uma quantidade do ingrediente ativo que causa um efeito adversamente modificador e inclui divergências do desenvolvimento natural, morte, regulação, dessecação, retardamento, e similares. Os termos plantas e vegetação incluem sementes germinantes, surgimento de mudas, plantas

emergindo de propágulos vegetativos, e vegetação estabelecida.

[0015] A atividade herbicida é apresentada pelos compostos da mistura sinérgica quando eles são aplicados diretamente à planta ou à localização da planta em qualquer fase de crescimento ou antes do plantio ou aparecimento. O efeito observado depende das espécies de plantas a serem controladas, da fase de crescimento da planta, dos parâmetros de aplicação de diluição e tamanho de gota de pulverização, do tamanho de partícula dos componentes sólidos, das condições ambientais no momento do uso, do composto específico empregado, dos adjuvantes específicos e dos veículos empregados, do tipo de solo, e similares, assim como da quantidade de produto químico aplicado. Estes e outros fatores podem ser ajustados como são conhecidos na técnica para promover a ação herbicida seletiva ou não seletiva. De modo geral, é preferido aplicar a composição da presente invenção após o aparecimento para a vegetação indesejável relativamente imatura para se obter o controle máximo das ervas daninhas.

[0016] Na composição desta invenção, a relação de peso de fluroxipir (equivalente ácido) para o herbicida inibidor da ALS (ingrediente ativo) em que o efeito herbicida é sinérgico se situa dentro da faixa dentre cerca de 1:2 e cerca de 140:1.

[0017] A taxa em que a composição sinérgica é aplicada dependerá do tipo específico de erva daninha a ser controlada, do grau de controle necessário, e do momento e do método de aplicação. O herbicida inibidor da ALS é aplicado em uma taxa entre cerca de 4 g ai/ha e cerca de 100 g ai/ha e o fluroxipir é aplicado em uma taxa entre cerca de 50 g ae/ha e cerca de 560 g ae/ha.

[0018] Os componentes da mistura sinérgica da presente invenção podem ser aplicados ou separadamente ou como parte de um sistema herbicida de múltiplas partes, que pode ser fornecido como uma pré-

mistura ou uma mistura de tanque.

[0019] A mistura sinérgica da presente invenção pode ser aplicada em conjunto com um ou mais outros herbicidas para controlar uma mais ampla variedade da vegetação indesejável. Quando empregados em conjunto com outros herbicidas, a composição pode ser formulada com o outro herbicida ou herbicidas, misturados no tanque com o outro herbicida ou herbicidas ou aplicados sequencialmente com o outro herbicida ou herbicidas. Alguns dos herbicidas que podem ser empregados em conjunto com a composição sinérgica da presente invenção incluem: 2,4-D, acetoclor, acifluorfen, aclonifen, AE0172747, alaclor, amidossulfurona, aminotriazol, tiocianato de amônio, anilifos, atrazina, AVH 301, azimsulfurona, benfuresato, bensulfurona-metil, bentazona, bendiocarbe, benzobiciclon, bifenox, bispiribaque sódico, bromacil, bromoxinil, butaclor, butafenacil, butralina, cafenstrol, carbetamida, carfentrazone-etil, clorflurenol, clorimuron, clorprofame, cinossulfurona, cletodim, clomazona, clopiralida, cloransulam-metil, ciclossulfamurona, cicloxidime, cialofope-butílico, dicamba, diclobenil, diclorprop-P, diclosulam, diflufenican, diflufenzopir, dimetenamida, dimetenamida-p, diquat, ditiopir, diuron, EK2612, EPTC, esprocarbe, ET-751, etoxissulfurona, etbenzanida, F7967, fenoxaprop, fenoxaprop-etil, fenoxaprop-etil + isoxadifen-etil, fentrazamida, flazassulfurona, florasulame, fluazifop, fluazifop-P-butil, flucetossulfurona (LGC-42153), flufenacete, flufenpir-etil, flumetsulam, flumiclorac-pentil, flumioxazina, fluometuron, flupirsulfurona, fomesafen, foramsulfurona, fomiclorac, glufosinato, glufosinato-amônio, glifosato, haloxifop-metil, haloxifop-R, imazametabenz, imazapic, imazapir, imazaquin, imazosulfurona, indanofana, indaziflam, iodosulfuron, ioxinil, ipfencarbazona (HOK-201), IR 5790, isoproturon, isoxaben, isoxaflutole, KUH-071, lactofen, linuron, MCPA, MCPA éster & amina, mecoprope-P, mefenacete, mesosulfuron, mesotriona, metamifop, metazosulfurona (NC-620),

metolaclor, metosulam, metribuzin, metsulfurona, molinato, MSMA, napropamida, nicosulfuron, norflurazon, OK-9701, ortossulfamurona, orizalin, oxadiargil, oxadiazon, oxaziclomefona, oxifluorfen, paraquat, pendimetalina, pentoxazona, petoxamida, picloram, picolinafen, piperofos, pretilaclor, primisulfuron, profoxidim, propaclar, propanil, propirisulfuron (TH-547), propizamida, prosulfocarbe, prosulfurona, piraclonil, pirazogil, pirazosulfuron, piribenzoxim (LGC-40863), piriftalid, piriminobac-metil, pirimisulfan (KUH-021), piroxsulam, piroxasulfon (KIH-485), quinclorac, quizalofope-etil-D, S-3252, setoxidim, simazina, SL-0401, SL-0402, S-metolaclor, sulcotriona, sulfentrazona, sulfosato, tebutiuron, tefuriltriona (AVH-301), terbacil, tiazopir, tiobencarb, triclopir, trifluralin e tritossulfuron.

[0020] A composição sinérgica da presente invenção pode, além disso, ser empregada em conjunto com glifosato, glufosinato, dicamba, imidazolinonas, sulfonilureias, ou 2,4-D nos cultivos tolerantes ao glifosato, tolerantes ao glufosinato, tolerantes a dicamba, tolerantes a imidazolinona, tolerantes a sulfonilureia e tolerantes a 2,4-D-. É de modo geral preferido empregar a composição sinérgica da presente invenção em combinação com os herbicidas que são seletivos para o cultivo sendo tratada e que complementa o espectro das ervas daninhas controladas por estes compostos na taxa de aplicação empregada. É ainda de modo geral preferido aplicar a composição sinérgica da presente invenção e outros herbicidas complementares ao mesmo tempo, ou como uma formulação da combinação ou como uma mistura de tanque.

[0021] A composição sinérgica da presente invenção pode de modo geral ser empregada em combinação com os protetores herbicidas conhecidos, tais como, benoxacor, bendiocarbe, brassinolide, cloquintocete (mexil), ciometrinil, daimuron, diclormid, diciclonon, dimepiperato, disulfoton, fenclorazol-etil, fenclorim, flurazol,

fluxofenim, furilazol, proteínas harpin, isoxadifen-etil, mefenpir-dietil, MG 191, MON 4660, anidrido naftalíco (NA), oxabetrinil, R29148 e amidas do ácido *N*-fenil-sulfonilbenzóico, para melhorar sua seletividade. O cloquintocete (mexil) é um protetor particularmente preferido para as composições sinérgicas da presente invenção, especificamente antagonizando qualquer efeito nocivo das composições sinérgicas no arroz e nos cereais.

[0022] A mistura sinérgica de fluroxipir e de penoxsulam da presente invenção também fornece um efeito seguro quando aplicada ao girassol (*Helianthus annuus*; HELAN) e a grama centípede (*Eremochloa ophiuroides*; ERLOP). Outro aspecto da presente invenção é um método para a proteção da grama centípede e girassol dos efeitos nocivos da individuais de penoxsulam e de fluroxipir que compreende contatar a grama centípede ou o girassol, ou aplicar à área sob cultivo, uma quantidade segura de uma mistura sinérgica de penoxsulam e de fluroxipir.

[0023] Na prática, é preferível empregar a composição sinérgica da presente invenção nas misturas contendo uma quantidade herbicidamente eficaz dos componentes herbicidas juntamente com pelo menos um veículo ou adjuvante agricolamente aceitável. Os veículos ou os adjuvantes adequados não devem ser fitotóxicos para os cultivos valiosos, particularmente nas concentrações empregadas na aplicação das composições para o controle seletivo da erva daninha na presença dos cultivos, e não devem reagir quimicamente com os componentes herbicidas ou outros ingredientes da composição. Tais misturas podem ser definidas para a aplicação diretamente nas ervas daninhas ou sua localização ou podem ser concentradas ou formulações que são normalmente diluídas com os adjuvantes ou veículos adicionais antes da aplicação. Eles podem ser sólidos, tais como, por exemplo, poeiras, grânulos, grânulos

dispersáveis em água, ou pós umectáveis, ou líquidos, tais como, por exemplo, concentrados emulsificáveis, soluções, emulsões ou suspensões.

[0024] Os veículos e adjuvantes agrícolas adequados que são úteis na preparação das misturas herbicidas da invenção são bem conhecidos por aqueles versados na técnica. Alguns destes adjuvantes incluem, mas não estão limitados a, concentrado de óleo de safra (óleo mineral (85 %) + emulsificantes (15 %)); etoxilato de nonilfenol; benzilcocoalquildimetil de sal de amônio quaternário; mistura de hidrocarboneto de petróleo, ésteres de alquila, ácido orgânico, e tensoativo aniônico; alquilpoliglicosídeo C<sub>9</sub>-C<sub>11</sub>; etoxilato de álcool fosfatado; etoxilato de álcool primário natural (C<sub>12</sub>-C<sub>16</sub>); copolímero em bloco EO-PO di-*sec*-butilfenol; polissiloxano-metil cap; etoxilato de nonilfenol + nitrato amônio ureia; óleo de semente metilado emulsificado; etoxilato (8EO) de álcool tridecil (sintético); etoxilato de amina de sebo (15 EO); PEG(400) dioleato-99.

[0025] Os veículos líquidos que podem ser empregados incluem água, tolueno, xileno, nafta, óleo de safra, acetona, metil etil cetona, ciclohexanona, tricloroetileno, percloroetileno, acetato de etila, acetato de amila, acetato de butila, éter de monometil propileno glicol e éter de monometil dietileno glicol, álcool de metila, álcool de etila, álcool de isopropila, álcool de amila, etileno glicol, propileno glicol, glicerina, *N*-metil-2-pirrolidinona, alquilamidas *N,N*-dimetil, sulfóxido de dimetila, fertilizantes líquidos e similares. A água é, de modo geral, o veículo de escolha para a diluição dos concentrados.

[0026] Os veículos sólidos adequados incluem talco, argila de pirofilito, sílica, argila de *attapulugus*, argila de caulim, diatomito, giz, terra diatomácea, cal, carbonato de cálcio, argila de bentonita, terra de Fuller, cascas de caroço de algodão, farinha de trigo, farinha de feijão de soja, pedra pomes, pó de madeira, farinha de cascas de nozes,

lignina, e similares.

[0027] É normalmente desejável incorporar um ou mais agentes ativos de superfície nas composições da presente invenção. Tais agentes ativos de superfície são vantajosamente empregados em ambas as composições sólidas e líquidas, especialmente aquelas projetadas para serem diluídas com o veículo antes da aplicação. Os agentes ativos de superfície podem ser aniônicos, catiônicos ou não iônicos no caráter e podem ser empregados como agentes de emulsificação, agentes de umectação, agentes de suspensão, ou para outros propósitos. Os tensoativos convencionalmente empregados na técnica de formulação e que podem ser também empregados nas presentes formulações são descritos, *inter alia*, em "McCutcheon's Detergents and Emulsifiers Annual," MC Publishing Corp., Ridgewood, New Jersey, 1998 e em "Encyclopedia of Surfactants," Vol. I-III, Chemical Publishing Co., New York, 1980-81. Os agentes típicos ativos de superfície incluem sais de sulfatos de alquila, tais como, lauril sulfato de dietanolamônio; sais de alquilarilsulfonato, tal como, dodecilbenzenosulfonato de cálcio; produtos de adição de óxido de alquilfenol-alquileno, tais como, etoxilato de nonilfenol-C<sub>18</sub>; produtos de adição de óxido de álcool-alquileno, tais como, etoxilato de álcool-C<sub>16</sub> de tridecila; sabões, tal como, estearato de sódio; sais de alquilnaftaleno-sulfonato, tal como, dibutilnaftalenosulfonato de sódio; ésteres de dialquila de sais de sulfosucinato, tal como, sulfosucinato de di(2-etilhexil) de sódio; ésteres de sorbitol, tal como, oleato de sorbitol; aminas quaternárias, tal como, cloreto de lauril trimetilamônio; ésteres de polietileno glicol dos ácidos graxos, tal como, estearado de polietileno glicol; copolímeros em bloco de óxido de etileno e óxido de propileno; sais de ésteres de mono e dialquil fosfato; óleos vegetais, tais como, óleo de feijão de soja, óleo de semente de colza, azeite de oliva, óleo de rícino, óleo de semente de girassol, óleo de côco, óleo

de milho, óleo de caroço de algodão, óleo de semente de linho, óleo de palma, óleo de amendoim, óleo de açafrão, óleo de gergelim, óleo de tungue e similares; e os ésteres dos óleos vegetais acima.

[0028] Outros aditivos geralmente empregados nas composições agrícolas incluem os agentes de compatibilização, agentes anti-espuma, agentes sequestrantes, agentes neutralizantes e tampões, inibidores de corrosão, corantes, odorantes, agentes de dispersão, auxiliares de penetração, agentes de aderência, agentes de dispersante, agentes espessantes, depressivos do ponto de congelamento, agentes antimicrobianos, e similares. As composições também podem conter outros componentes compatíveis, por exemplo, outros herbicidas, reguladores do crescimento da planta, fungicidas, inseticidas, e similares e podem ser formulados com os fertilizantes líquidos ou sólidos, veículos particulados de fertilizante, tais como, nitrato de amônio, ureia e similares.

[0029] A concentração dos ingredientes ativos na composição sinérgica da presente invenção é, de modo geral, de 0,001 a 98 por cento em peso. As concentrações de 0,01 a 90 por cento em peso são muitas vezes empregadas. Nas composições destinadas a serem empregadas como concentrados, os ingredientes ativos estão, de modo geral, presentes em uma concentração de 1 a 98 por cento em peso, de preferência de 5 a 90 por cento em peso. Tais composições são tipicamente diluídas com um veículo inerte, tal como água, antes da aplicação, ou aplicadas como uma formulação seca ou líquida diretamente nos campos alagados de arroz. As composições diluídas normalmente aplicadas as ervas daninhas ou a localização das ervas daninhas, de modo geral, contém de 0,0001 a 10 por cento em peso do ingrediente ativo e de preferência contém de 0,001 a 5,0 por cento em peso.

[0030] As presentes composições podem ser aplicadas as ervas

daninhas ou em sua localização pelo uso no solo convencional ou borrifadores aéreos, pulverizadores, e aplicadores de grânulos, por adição da água de irrigação ou alagado, e por meio de outros meios convencionais conhecidos por aqueles versados na técnica.

[0031] Os exemplos que seguem ilustram a presente invenção.

#### AVALIAÇÃO DO PÓS-APARECIMENTO DA ATIVIDADE HERBICIDA DAS MISTURAS NA ESTUFA

[0032] As sementes das espécies de plantas de teste desejadas foram plantadas na mistura de 80 % de solo mineral/ 20 % de plantio de grãos, que tipicamente tem um pH de 7,2 e um teor de matéria orgânica de cerca de 2.9 por cento, nos potes plásticos com uma área de superfície de 128 centímetros quadrados (cm<sup>2</sup>). O meio de crescimento foi esterilizado a vapor. As plantas foram cultivadas durante de 7 a 19 dias em uma estufa com um fotoperíodo aproximado de 14 horas (h) que foi mantido a cerca de 29 °C durante o dia e a 26 °C durante a noite. Os nutrientes e a água foram adicionados em uma base regular e a iluminação suplementar foi fornecida com lâmpadas suspensas de 1000 watts de haleto de metal conforme necessário. Estas plantas foram tratadas com aplicações foliares pós-aparecimento quando alcançadas da terceira a quarta verdadeira fase de folhagem. Todos os tratamentos foram aplicados empregando um projeto de bloco de teste completo aleatorizado, com 4 repetições por tratamento.

#### AVALIAÇÃO DO PÓS-APARECIMENTO DA ATIVIDADE HERBICIDA DAS MISTURAS NA ESTUFA

[0033] Os tratamentos consistiram dos compostos como listados nas Tabelas 1, 3, 5 e 6, cada composto aplicado sozinho e em combinação. As quantidades formuladas de penoxsulam, halossulfuron-metila, imazamox e Fluroxipir-metila éster, foram colocadas em frascos de vidro de 60 mililitros (mL) e dissolvidas em

um volume de 60 mL de uma solução de água contendo concentrado de óleo de safra Agri-dex em uma relação de 1 % de volume por volume (v/ v). As necessidades do composto são com base em um volume de aplicação de 12 mL em uma taxa de 187 litros por hectare (L/ ha). As soluções de pulverização das misturas foram preparadas por meio da adição das soluções de matéria-prima à quantidade apropriada da solução da diluição para formar 12 mL da solução de pulverização com os ingredientes ativos nas combinações de modo único e de dois modos. Os compostos formulados foram aplicados ao material de planta com um pulverizador de trilha Mandel aéreo equipado com bicos 8002E calibrados para liberarem 187 L/ha em uma altura de pulverização de 18 polegadas (43 centímetros (cm)) acima da média de cobertura das plantas.

[0034] As plantas tratadas e as plantas de controle forma colocadas em uma estufa como descrito acima e regadas por meio de sub-irrigação para evitar a lavagem dos compostos de teste. Os tratamentos foram avaliados em 7 a 21 dias após a aplicação (DAA) quando comparados as plantas de controle não tratadas. O controle visual da erva daninha foi pontuado em uma escala de 0 a 100 por cento em que 0 corresponde a ausência de lesão e 100 corresponde a morte completa.

#### AVALIAÇÃO DO PÓS-APARECIMENTO DA ATIVIDADE HERBICIDA DAS MISTURAS NO CAMPO

[0035] Os testes de campos foram conduzidos no arroz e gramado empregando a metodologia padrão de pesquisa de plotagem do pequeno herbicida. As potagens variadas de 3 x 3 metros (m) a 3 x 10 m (largura x comprimento) com 4 repetições por tratamento. O cultivo de arroz foi cultivado empregando as práticas culturais normais para fertilização, semeadura, irrigação, inundação e manutenção para assegurar o bom crescimento do cultivo e das ervas daninhas. O

cultivo do gramado foi um cultivo permanente estabelecido da grama centípede que foi cultivado e mantido sob práticas culturais normais para fertilização, irrigação, roçagem e manutenção da doença para assegurar o bom crescimento do cultivo e das ervas daninhas.

[0036] Todos os tratamentos nos testes de campo foram aplicados empregando um pulverizador da troura de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) calibrado para aplicar 187 L/ ha volume de pulverização. Os produtos comercialmente disponíveis de penoxsulam e de Fluroxipir-metila foram misturados em água nas taxas do produto apropriadamente formuladas para se obter as taxa desejadas com em uma área de unidade de aplicação (hectare) para se obter as taxas desejadas como mostrado. Os tratamentos foram avaliados em 7 a 33 dias após a aplicação quando comparados as plantas de controle não tratadas. O controle visual da erva daninha foi pontuado em uma escada de 0 a 100 por cento em que 0 corresponde a ausência de lesão e 100 corresponde a morte completa.

[0037] A Tabela 2 demonstra a eficácia sinérgica herbicida das misturas de tanque de penoxsulam + Fluroxipir-metila no controle da erva daninha. A Tabela 4 demonstra a proteção herbicida sinérgica dos dois cultivos as misturas de penoxsulam+ Fluroxipir-metila. A Tabela 7 demonstra a eficácia sinérgica herbicida das misturas de tanque de imazetapir + Fluroxipir-metila no controle da erva daninha. Todos os resultados do tratamento, tanto para o produto único e misturas, estão na média de 3 a 4 repetições e as interações da mistura de tanque são significantes no nível  $P > 0,05$ .

[0038] A equação de Colby foi empregada para determinar os efeitos herbicidas esperados a partir das misturas (Colby, S.R. Calculation of the synergistic and antagonistic response of herbicide combinations. *Weeds* **1967**, 15, 20-22.).

[0039] A equação que segue foi empregada para calcular a

atividade esperada das misturas contendo dois ingredientes ativos, A e B:

$$\text{Esperado} = A + B - (A \times B / 100)$$

[0040] A = eficácia observada do ingrediente ativo A na mesma concentração como empregado na mistura.

[0041] B = eficácia observada do ingrediente ativo B na mesma concentração como empregado na mistura.

[0042] Alguns dos compostos testados, taxas de aplicações empregadas, espécies de plantas testadas, e os resultados são dados nas Tabelas de 1 a 7. Todas as comparações são uma média de 3 a 4 repetições e são significantes no nível  $P > 0,05$ . As taxas de penoxsulam, halossulfuron-metila, imazamox e imazetapir são expressas em gramas do ingrediente ativo/ hectare (g ai/ ha) e as taxas de fluroxipir são expressas em gramas do equivalente ácido (g ae)/ hectare nas Tabelas de 1 a 7.

**TABELA 1. Atividade Sinérgica das Composições Herbicidas de Penoxsulam + Fluroxipir-metila nas ervas daninhas na grama (*Echinochloa crus-galli* (ECHCG)) na estufa.**

Taxas de aplicações		% do Controle	
		ECHCG	
Penoxsulam (g ai/ ha)	Fluroxipir-metila (g ae/ ha)	Ob	Ex
15	0	62	-
0	340	0	-
15	340	80	62
15	0	84	-
0	340	0	-
15	340	90	84
15	0	78	-
0	340	0	-
15	340	93	78

**TABELA 2. Atividade Sinérgica das Composições Herbicidas de Penoxsulam + Fluroxipir-metila nas ervas daninhas de folhas largas (*Plantago lanceolata*, PLALA; *Cyperionia palustris*, CNPPA; e *Sebex exaltata*, SEBEX) no campo.**

Taxa de aplicação		% do Controle					
		PLALA		CNPPA		SEBEX	
Penoxsulam (g ai/ ha)	Fluroxipir-metila (g ae/ ha)	Ob	Ex	Ob	Ex	Ob	Ex
15	0	13	-	-	-		
0	140	0	-	-	-		
15	140	83	13	-	-		
35	0			67	-		
0	97			45	-		
35	97	-	-	93	82		
35	0	-	-	67			
0	290	-	-	60	-		
35	290	-	-	97	87		
22	0	-	-	-	-	76	-
0	97	-	-	-	-	57	-
22	97	-	-	-	-	100	90

**TABELA 3. Atividade Sinérgica das Composições Herbicidas de Penoxsulam + Fluroxipir-metila na erva daninha do arroz perene *Scirpus juncooides* (SCPJU) na estufa.**

Taxa de aplicação		% do Controle	
		SCPJU	
Penoxsulam (g ai/ha)	Fluroxipir-metila (g ae/ ha)	Ob	Ex
10	0	2	-
0	70	60	-
10	70	66	60

**TABELA 4. Atividade Sinérgica das Composições Herbicidas de Penoxsulam + Fluroxipir-metila na proteção da lesão no Girassol (HELAN) e Grama centípede (ERLOP) no campo.**

Taxa de aplicação		% da Lesão			
		HELAN		ERLOP	
Penoxsulam (g ai/ ha)	Fluroxipir-metila (g ae/ ha)	Ob	Ex	Ob	Ex
7,5	0	36	-	-	-
0	100	31		-	-
7,5	100	36	56	-	-
15	0	40		-	-
0	100	34		-	-
15	100	50	60	-	-
30	0	41		-	-
0	100	34		-	-
30	100	46	61	-	-
70	0	-	-	15	
0	210	-	-	6	
70	210	-	-	13	24

**TABELA 5. Atividade Sinérgica das Composições Herbicidas de Halossulfuron-metila + Fluroxipir-metila nas ervas daninhas do arroz na estufa (avaliada 21 dias após a aplicação (DAA)).**

Taxa de aplicação		% do Controle					
		ECHCG		CYPES		LEFCH	
Halossulfuron-metila (g ai/ ha)	Fluroxipir-metila (g ae/ ha)	Ob	Ex	Ob	Ex	Ob	Ex
4,4	0	-	-	68	-	-	-
0	50	-	-	1	-	-	-
4,4	50	-	-	78	68	-	-
4,4	0	-	-	68	-	-	-
0	100	-	-	3	-	-	-
4,4	100	-	-	77	69	-	-
4,4	0	-	-	68	-	2	-
0	200	-	-	8	-	15	-
4,4	200	-	-	84	71	40	17

Taxa de aplicação		% do Controle					
		ECHCG		CYPES		LEFCH	
Halossulfuron- metila (g ai/ ha)	Fluroxipir-metila (g ae/ ha)	Ob	Ex	Ob	Ex	Ob	Ex
8,8	0	3	-	73	-	-	-
0	50	6	-	1	-	-	-
8,8	50	30	9	84	73	-	-
8,8	0	3	-	-	-	-	-
0	100	2	-	-	-	-	-
8,8	100	29	4	-	-	-	-
8,8	0	3	-	73	-	-	-
0	200	11	-	8	-	-	-
8,8	200	24	14	92	75	-	-
18	0	6	-	78	-	-	-
0	50	6	-	1	-	-	-
18	50	33	11	92	78	-	-
18	0	6	-	-	-	-	-
0	100	2	-	-	-	-	-
18	100	34	7	-	-	-	-
18	0	6	-	78	-	8	-
0	200	11	-	8	-	15	-
18	200	33	16	98	79	50	22

**TABELA 6. Atividade Sinérgica das Composições Herbicidas de Imazamox + Fluroxipir-metila nas ervas daninhas no arroz na estufa (avaliada 21 dias após a aplicação (DAA)).**

Taxa de aplicação		% do Controle					
		ECHCG		BRAPP		CYPES	
Imazamox (g ai/ ha)	Fluroxipir-metila (g ae/ ha)	Ob	Ex	Ob	Ex	Ob	Ex
4,4	0	1,3	-	3	-	-	-
0	50	1,3	-	10	-	-	-
4,4	50	32	2,4	55	12	-	-
4,4	0	1,3	-	3	-	-	-
0	100	4	-	23	-	-	-
4,4	100	66	5	50	25	-	-

Taxa de aplicação		% do Controle					
		ECHCG		BRAPP		CYPES	
Imazamox (g ai/ ha)	Fluroxipir-metila (g ae/ ha)	Ob	Ex	Ob	Ex	Ob	Ex
4,4	0	1,3	-	3	-	-	-
0	200	6	-	20	-	-	-
4,4	200	84	7	60	21	-	-
8,8	0	29	-	46	-	-	-
0	50	1,3	-	10	-	-	-
8,8	50	100	30	76	52	-	-
8,8	0	29	-	46	-	8	-
0	100	4	-	23	-	10	-
8,8	100	100	31	86	58	39	17
8,8	0	29	-	46	-	8	-
0	200	6	-	20	-	9	-
8,8	200	100	33	92	57	33	16
18	0	85	-	-	-	-	-
0	50	1,3	-	-	-	-	-
18	50	100	85	-	-	-	-
18	0	-	-	-	-	42	-
0	200	-	-	-	-	9	-
18	200	-	-	-	-	57	47

**TABELA 7. Atividade Sinérgica das Composições Herbicidas de Imazetapir + Fluroxipir-metila nas ervas daninhas na grama (*Leptochloa spp*, LEFSS e *Panicum dichotomiflorum*, PANDI) no campo.**

Taxa de aplicação		% do Controle			
		LEFSS		PANDI	
Imazetapir (g ai/ ha)	Fluroxipir-metila (g ae/ ha)	Ob	Ex	Ob	Ex
70	0	28	-	40	-
0	290	0	-	0	-
70	290	76	28	95	40

BRAPP = *Brachiaria platyphylla*; grama de sinal de folha larga

CNPPA = *Cyperus palustris*; Erva daninha em Texas

CYPES = *Cyperus esculentus*; maracujazeiro amarelo

ECHCG = *Echinochloa crus-galli*; grama de quintal

ERLOP, = *Eremochloa ophiuroide*; grama centípede

HELAN = *Helianthus annuus*; girassol

LEFCH = *Leptochloa chinensis*; Sprangletop chinês

LEFSS = *Leptochloa* spp, sprangletop

PANDI = *Panicum dichotomiflorum*

PLALA = *Plantago lanceolata* L.; plátano de folhas estreitas

SCPJU = *Scirpus juncoide*; Junco japonês

SEBEX = *Sesbania exaltata*; Cãnhamo sesbania

Ob = valor observado (% do Controle)

Ex = valor esperado, calculado empregando a Análise de

Colby (% do Controle)

DAA = dias após a aplicação

g ai/ ha = ingrediente ativo da grama por hectare

g ae/ha = gramas do equivalente ácido por hectare

## REIVINDICAÇÕES

1. Mistura herbicida sinérgica, caracterizada pelo fato de que compreende uma quantidade herbicidamente eficaz de:

(a) fluroxipir, ou um éster ou sal farmaceuticamente aceitável do mesmo, e

(b) um herbicida inibidor da ALS, sendo que o herbicida inibidor da ALS é imazamox ou imazetapir, e

sendo que a relação em peso de fluroxipir (equivalente ácido) para o herbicida inibidor da ALS (ingrediente ativo) está na faixa de 2,8:1 a 45,5:1.

2. Mistura, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que o fluroxipir, ou éster ou sal agricolamente aceitável do mesmo, é o metil éster de fluroxipir.

3. Mistura, de acordo com a reivindicação 1 ou 2, caracterizada pelo fato de que o herbicida inibidor da ALS é imazamox, e a relação de peso de fluroxipir (equivalente ácido) para imazamox (ingrediente ativo) está na faixa entre 2,8:1 e 45,5:1.

4. Mistura, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3, caracterizada pelo fato de que o herbicida inibidor da ALS é imazetapir, e a relação de peso de fluroxipir (equivalente ácido) para imazetapir (ingrediente ativo) é 4,1:1.

5. Composição herbicida, caracterizada pelo fato de que compreende uma quantidade herbicidamente eficaz da mistura herbicida, como definida em qualquer uma das reivindicações 1 a 4, e um veículo e/ou adjuvante agricolamente aceitável.

6. Método para controle de vegetação indesejável, caracterizado pelo fato de que compreende contatar a vegetação ou o lócus da mesma com, ou aplicar ao solo ou à água para evitar o aparecimento ou o crescimento da vegetação, uma quantidade herbicidamente eficaz da mistura herbicida, como definida em qualquer uma das

reivindicações 1 a 4, ou da composição herbicida, como definida na reivindicação 5.

7. Método, de acordo com a reivindicação 6, caracterizado pelo fato de que a vegetação indesejável é controlada em arroz, cereais, cultivos de grãos, pastagens, terras de pastagem natural, manejo de vegetação industrial, gramado, trigo, cevada, aveia, centeio, sorgo, milho, prado, pousios ou aquáticos.

8. Método, de acordo com a reivindicação 6 ou 7, caracterizado pelo fato de que a vegetação indesejável é controlada em arroz, cereal e cultivos de grãos, pastagens, terras de pastagem natural, manejo de vegetação industrial ou gramado.

9. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 6 a 8, caracterizado pelo fato de que a vegetação indesejável é controlada em arroz.

10. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 6 a 9, caracterizado pelo fato de que:

o herbicida inibidor da ALS é aplicado a uma faixa entre 4g ai/ha e 100g ai/ha, e

o fluroxipir é aplicado a uma faixa entre 50g ae/ha e 560g ae/ha.

11. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 6 a 10, caracterizado pelo fato de que o herbicida inibidor da ALS é imazamox.

12. Método, de acordo com a reivindicação 11, caracterizado pelo fato de que a vegetação indesejável é capim arroz, taquarinha ou junça.

13. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 6 a 10, caracterizado pelo fato de que o herbicida inibidor da ALS é imazetapir.

14. Método, de acordo com a reivindicação 13, caracteriza-

do pelo fato de que a vegetação indesejável é grama ou painço.

15. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 6 a 14, caracterizado pelo fato de que a mistura ou composição herbicida é aplicada pós-emergência.

16. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 6 a 15, caracterizado pelo fato de que os componentes da mistura sinérgica são aplicados como parte de um sistema herbicida multi-parte.