



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

(11) PI 0713149-6 B1



(22) Data do Depósito: 14/06/2007

(45) Data de Concessão: 30/07/2019

(54) Título: COMPOSIÇÃO HERBICIDA E MÉTODO PARA REMOVER FOLHAGEM NÃO DESEJADA

(51) Int.Cl.: A01N 57/20; A01N 25/30; A01P 13/00.

(52) CPC: A01N 57/20; A01N 25/30.

(30) Prioridade Unionista: 14/06/2006 AU 2006903203.

(73) Titular(es): EUREKA AGRESEARCH PTY LTD..

(72) Inventor(es): PHILIP EDWARD PENTLAND; ANTHONY GERARD FLYNN.

(86) Pedido PCT: PCT AU2007000832 de 14/06/2007

(87) Publicação PCT: WO 2007/143788 de 21/12/2007

(85) Data do Início da Fase Nacional: 15/12/2008

(57) Resumo: COMPOSIÇÃO HERBICIDA E MÉTODO PARA REMOVER FOLHAGEM NÃO DESEJADA. Esta invenção refere-se a um método para preparar uma mistura de tanque de pulverização de glifosato que compreende: (a) fornecer concentrado de ácido glifosato; (b) fornecer uma composição alcalina; e (c) formar uma mistura de concentrado de ácido glifosato e composição alcalina no tanque de pulverização por adição de uma composição que compreende o concentrado de ácido glifosato a uma mistura aquosa diluída da composição alcalina.

**COMPOSIÇÃO HERBICIDA E MÉTODO PARA REMOVER FOLHAGEM NÃO
DESEJADA**

Campo

Esta patente refere-se a formulações herbicidas e a
5 seu uso na remoção de folhagem indesejada. Especificamente
a invenção refere-se a uma composição e método de uso do
herbicida glifosato.

Na prática atual o glifosato matador de ervas-
daninhas é transportado para um celeiro do distribuidor, e
10 a partir daí para a fazenda ou outro local de aplicação
mais comumente como uma formulação aquosa líquida
concentrada que contém glifosato na forma de um sal tal
como os sais de isopropilamina ou amônio. Na fabricação de
glifosato a forma ácida é precipitada a partir da mistura
15 de reação e o bolo úmido resultante é reagido com a base
adequada para formar um sal solúvel em água. O ácido de
grau técnico de glifosato intermediário é fracamente
solúvel em água e não é geralmente útil como um herbicida.
A composição herbicida de sais de glifosato é em seguida
20 preparada a partir do sal como um concentrado de solução
aquosa e pode conter adjuvantes tais como um agente
tensoativo que reforça o efeito herbicida de glifosato.

A preparação de glifosato como um concentrado aquoso
de sais de glifosato necessariamente acarreta desvantagens,
25 tais como a necessidade de transportar pesos ou volumes
maiores do que o necessário de solução de sal de glifosato
preparado, a necessidade de descartar materiais de
embalagem rígidos, contaminados, o perigo de que espirrar a
solução de sal de glifosato preparada antes de sua adição
30 ao tanque de pulverização criará dano ambiental, e as

penalidades de custo associadas ao uso de materiais de embalagem robustos, e à etapa de processamento de formação de sal.

A Patente U.S. No. 6475954 (Hamroll e outros depositada em 2 de outubro de 2001) apresenta a aplicação de ácido glifosato (como distinto do sal de glifosato) em uma composição que compreende ainda um carbonato ou bicarbonato, ácido orgânico escolhido dentre ácidos adípicos, cítricos, e oxálicos, celulose hidrossolúvel, um agente tensoativo de glifosato de ação sinérgica, e um agente de aglutinação tal como amônio ou sulfato de sódio ou uréia. As formulações são geralmente apresentadas como um tablete para adição à água, para dispensação conveniente por usuários em pequena escala. Dióxido de carbono é gerado como um resultado da reação de ácido carbonato para facilitar desintegração rápida do tablete. Submergir a composição em água faz com que o ácido glifosato se converta em um sal solúvel e solubilize o glifosato pela formação do sal. Os ensinamentos desta patente não são úteis quando o controle de ervas-daninhas é exigido sobre uma grande área, uma vez que a deposição de um grande número de tabletas em um grande tanque de pulverização e a espuma resultante não são práticos para uso em grandes propriedades.

A Patente U.S. No. 5118338 descreve uma composição que contém pó sólido ou grânulos de ácido glifosato que são formulados utilizando um agente tensoativo muito específico que possui um comprimento de cadeia entre 16 e 18 átomos de carbono e 25 unidades de óxido de etileno e um HLB de aproximadamente 16. O agente tensoativo é considerado como

sendo muito importante para o sucesso da formulação.

A Patente U.S. No. 6746988 (Hoppkinson e outros; depositada em 5 de setembro de 2002) apresenta uma composição agrícola que compreende pelo menos um composto
5 agricolamente ativo (que pode ser glifosato em forma de sal). Esta composição também compreende pelo menos um poliglicosídeo de alquila, pelo menos um agente tensoativo aniônico (selecionado a partir do conjunto de sulfato de poliarilfenolpolialcoxiéter e fosfato de poliarilfenolpoli-
10 alcoxiéter) e pelo menos um composto básico em que o pelo menos um agente tensoativo aniônico é neutralizado para o ponto de inflexão na curva de titulação com o pelo menos um composto básico. Compostos básicos preferidos são selecionados a partir do conjunto de etoxilato de
15 talowamina, alcoxilato de cocoamina, alcoxilato de oleilamina, alcoxilato de estearilamina, dietanolamida linoléica. Os compostos básicos estão de preferência presentes em uma quantidade de 0,1 a 8% em peso, mais preferivelmente em uma quantidade entre 0,5 e 4% em peso. A
20 Patente U.S. No. 6746988 apresenta uma preferência de que agentes tensoativos aniônicos e compostos básicos estejam em uma razão de aproximadamente 1:1. A faixa preferida para agentes tensoativos na composição é de 0,1 a 8% em peso, mais preferivelmente 1-4%. A formulação acima é uma
25 formulação multicomponente, complexa, e é projetada para propiciar desempenho robusto em tanque para muitos ingredientes ativos diferentes. Estas formulações destinam-se para uso como uma formulação de uma embalagem que inclui o composto agricolamente ativo.

30 A Patente U.S. No. 6207617 (Gillespie J, depositada

em abril de 1999) atribuída a Monsanto apresenta uma composição concentrada de um composto de tratamento de plantas em forma de ácido, em que o composto de tratamento de plantas possui uma solubilidade em água deionizada a 25 graus C inferior a aproximadamente 50 g/l e está presente de forma predominante na forma de ácido. A composição compreende ainda um agente tensoativo de hidrocarboneto alifático etoxilado onde o hidrocarboneto possui aproximadamente entre 24 e 60 átomos de carbono e o número de porções de etóxi é entre aproximadamente 5 e aproximadamente 100. O composto de tratamento de plantas pode ser glifosato. A razão em peso de agente tensoativo para composto de tratamento de planta, expresso como equivalente ácido, é de aproximadamente 1:2 a 1:30. Esta invenção é limitada a formulações de embalagem única em que todos os componentes do composto de tratamento de plantas são contidos em uma embalagem. O agente tensoativo não é um agente tensoativo padrão para formulações herbicidas.

Formulações de duas embalagens de glifosato também foram propostas. Nufarma de Pipe Road Laverton, Victoria, Austrália vendeu "Crédito mais Bônus", em que uma embalagem (crédito) compreende sal de glifosato (na verdade um sal duplo, mais especificamente sais de isopropilamina e mono-amônio) e outra embalagem (Bônus) compreende adjuvante descrito como uma mistura proprietária de agentes tensoativos, acidificadores e condicionadores de água. As duas embalagens são adicionadas ao tanque de pulverização em uma razão de 1:1.

A UGS Cotton Newsletter de 26 de abril de 2000 propicia uma tabela de produtos de glifosato junto com

recomendações adjuvantes (fornecidas como um componente separado ao tanque de pulverização). Produtos nesta tabela incluem produtos por BASF, Nufarm, Cheminova, Dow, Griffin LLC, Helena, Monsanto, Dupont e Zeneca. Os produtos invariavelmente compreendem um sal de glifosato (geralmente sal de isopropilamina, porém ocasionalmente sal de amônio ou de trimetilsulfônio ou outros sais) e os adjuvantes comuns são sulfato de amônio (MAS) e/ou agente tensoativo não-iônico.

A discussão de documentos, ações, materiais, dispositivos, artigos e similares é incluída nesta especificação somente para o fim de propiciar um contexto para a presente invenção. Não é sugerido ou representado que qualquer ou todos estes assuntos fizessem parte da base de estado da técnica ou fossem de conhecimento geral comum no campo relevante da presente invenção como existia antes da data de prioridade de cada reivindicação deste pedido de patente.

São necessários sistemas e métodos de formulação de glifosato aperfeiçoados que permitam que o ativo seja transportado em uma forma altamente concentrada sem a necessidade ou custo de agentes tensoativos e aditivos especialistas.

Sumário

Um método para preparar uma mistura de tanque de pulverização de glifosato que compreende

- (a) fornecer um concentrado de ácido glifosato;
- (b) fornecer uma composição alcalina; e
- (c) formar uma mistura diluída de concentrado de

ácido glifosato e composição alcalina no tanque de

pulverização por adição de uma composição que compreende o concentrado de ácido glifosato a uma mistura aquosa diluída da composição alcalina. A composição pode ser diretamente aplicada a plantas a partir do tanque de pulverização.

5 O concentrado de ácido glifosato é de preferência um material particulado sólido que normalmente contém pelo menos 50% em peso de ácido glifosato (de preferência pelo menos 50% e mais preferivelmente pelo menos 95% de ácido glifosato). Isto reduz de forma significativa a despesa e
10 problemas de transporte e manuseio.

Uma dispersão aquosa do concentrado de ácido glifosato é normalmente misturada com uma mistura aquosa que contém a composição alcalina.

Em uma modalidade adicional a invenção propicia um
15 sistema de formulação de glifosato para preparar uma mistura de tanque de pulverização de glifosato, o sistema compreendendo uma embalagem que compreende uma composição concentrada de ácido glifosato para adição a um tanque de pulverização e uma embalagem que compreende um alcalino
20 solúvel em água para reação com o ácido glifosato no tanque de pulverização para formar um sal solúvel em água do mesmo *in situ*.

É especificamente preferido adicionar o ácido glifosato como uma dispersão formada a partir do
25 concentrado de ácido glifosato à composição alcalina que foi dispersa em água no tanque de pulverização.

Por toda a descrição e reivindicações desta especificação a palavra "compreender" e variações da palavra, tais como "que compreende" e "compreende" não se
30 destina a excluir outros aditivos, componentes, inteiros ou

etapas.

Descrição detalhada

Um aspecto da invenção propicia um método para preparar uma mistura de tanque de pulverização de glifosato
5 que compreende

- (a) fornecer um concentrado de ácido glifosato
- (b) fornecer uma composição alcalina; e
- (c) formar uma mistura de concentrado de ácido

glifosato e composição alcalina no tanque de pulverização
10 por adição de uma composição que compreenda o concentrado de ácido glifosato a uma mistura aquosa diluída da composição alcalina.

A invenção também propicia um método para controlar vegetação que compreende a etapa adicional de aplicar a
15 mistura resultante a plantas a partir do tanque de pulverização. O processo em geral envolve a diluição de pelo menos um dos componentes com água para formar uma composição diluída adequada para aplicação a plantas.

Em uma modalidade a invenção propicia um método para
20 preparar uma mistura de tanque de pulverização de glifosato que compreende:

- (a) fornecer um concentrado de ácido glifosato;
- (b) fornecer uma composição alcalina;
- (c) diluir a composição alcalina com água no tanque

25 de pulverização para propiciar uma mistura alcalina diluída;

(d) adicionar uma composição que compreenda o concentrado de ácido glifosato, opcionalmente diluído com água, à mistura alcalina diluída; e

30 (e) opcionalmente adicionar ainda água ao tanque de

pulverização para propiciar o volume desejado.

Concentrado de Ácido Glifosato

A invenção utiliza ácido glifosato cujo termo é utilizado aqui para significar glicina de N-fosfonometila
5 na forma de ácido livre como distinto dos sais altamente solúveis em água tais como sais de isopropil amina, amônio e potássio que são presentemente utilizados em composições de glifosato.

A invenção está relacionada com a preparação de uma
10 mistura de tanque de pulverização. Misturas de tanques de pulverização são preparadas na indústria para propiciar diluição de um concentrado herbicida, que é vendido para uso em fazendas, para propiciar uma mistura aquosa que possua a concentração de pesticida exigida para aplicação
15 no local de uso por pulverização. O concentrado é combinado com um diluente, normalmente água, pouco antes do uso e pode ser misturado com adjuvantes para aperfeiçoar o desempenho. Em contraste com concentrados de glifosato convencionais que são baseados em um sal de glifosato, a
20 presente invenção utiliza um concentrado na forma de ácido glifosato. O concentrado de preferência contém glifosato na forma de partículas ou grânulos. As partículas podem estar na forma de uma dispersão aquosa ou podem ser adaptadas para ser agitadas para propiciar uma dispersão aquosa. De
25 forma alternativa e mais preferivelmente o glifosato particulado está na forma de partículas sólidas secas.

Embora uma ampla faixa de tamanhos de partículas possa ser utilizada, o concentrado de ácido glifosato está de preferência na forma de um sólido finamente dividido que
30 compreende partículas de tamanho na faixa entre

aproximadamente 50 micra e 5 mm, de preferência entre 0,01 mm e 2 mm e mais preferivelmente entre 0,05 mm e 1,5 mm.

O concentrado de ácido glifosato compreende cargas de enchimento, aditivos ou adjuvantes se desejado. Prefere-se
5 que o concentrado de glifosato seja um material particulado que compreende pelo menos 50% em peso de ácido glifosato, mais preferivelmente o concentrado de ácido glifosato compreende pelo menos 80% em peso de ácido glifosato, ainda mais preferivelmente pelo menos 95% de ácido glifosato e
10 mais preferivelmente o concentrado de ácido glifosato consiste essencialmente em ácido glifosato.

O concentrado de ácido glifosato é de preferência seco embora seja entendido que partículas secas possam conter alguma água residual. Conseqüentemente o concentrado
15 de ácido glifosato está normalmente na forma de partículas inferiores a 25%, de preferência inferiores a 20%, mais preferivelmente inferiores a 15%, ainda mais preferivelmente inferiores a 10%, mais preferivelmente inferiores a 8% em peso de água e o mais preferivelmente
20 inferiores a 5% em água.

A invenção utiliza um componente alcalino que de preferência forma um sal solúvel em água com glifosato quando misturado com o ácido glifosato.

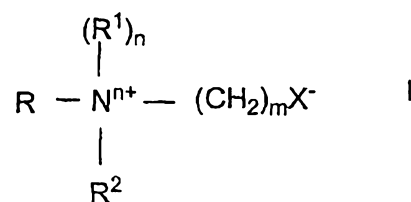
A composição alcalina pode conter um ou mais de uma
25 ampla faixa de materiais alcalinos. É especificamente preferido que a composição alcalina contenha pelo menos um material selecionado a partir do grupo de materiais alcalinos registrados para uso com glifosato, por exemplo, bases de metais alcalinos tais como hidróxido de sódio e
30 hidróxido de potássio, alcananolaminas tais como

monoetanolamina, dietanolamina, trietanolamina e monoisopropanolamina, alcoxilatos de alquilamina especificamente etoxilados de aminas graxas tais como tallowamina etoxilada e aminas tais como aminas de alquila que incluem isopropilaminas. Os materiais alcalinos mais preferidos são selecionados a partir de mono e dialcanolaminas e alquilalcanolamidas. Exemplos específicos de materiais alcalinos preferidos incluem monoetanolamina, isopropanolamina, dietanolamina, trietanolamina e misturas destes.

A composição alcalina pode, e de preferência conterá um adjuvante especificamente um agente tensoativo. Os agentes tensoativos preferidos são aqueles que aperfeiçoam o desempenho de pulverização e ou a atividade de glifosato. O agente tensoativo pode ser de um tipo registrado para uso com glifosato. Prefere-se que a composição alcalina compreenda um agente tensoativo escolhido a partir do grupo que consiste em amidoalifaticbetainas, alcoxilatos de alquilamina especificamente etoxilados de aminas graxas tais como etoxilados de tallowamina, cocobetaina, alifaticaminas alcoxiladas, alquilpoliglucosídeos, alquilglicosídeos, aminas quaternárias alifaticaminas, acetatos alifáticos, etoxilados de diamina de etileno, agentes tensoativos anfotéricos tais como óxidos de alifaticamina de polioxietileno e sais de éter alifáticos de polioxietilenos, óxidos de amina e anfoacetatos. O termo alifático é utilizado para incluir cadeias de hidrocarbonetos saturadas bem como insaturadas, e inclui cadeias lineares e ramificadas. Agentes tensoativos de ação sinérgica de glifosato normalmente contêm pelo menos um grupo alifático que contém 8 a 22, mais freqüentemente 12 a

18 átomos de carbono. Discussões de agentes tensoativos de
 ação sinérgica de glifosato são propiciadas em U.S.
 6207617, WO 95/16351, Publicação U.S. 20030158042,
 Publicação U.S. 20050170965 e Publicação U.S. 20040224846,
 5 cujos conteúdos são aqui incorporados mediante referência.
 Os agentes tensoativos preferidos são selecionados a partir
 de etoxilados alifáticos, de betaínas amidoalifáticas betaínas
 e de aminas de sebo.

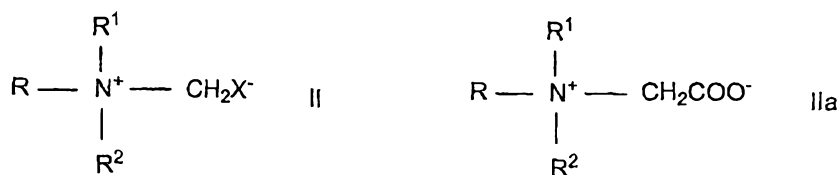
Agentes tensoativos de betaínas são geralmente de
 10 fórmula I:



15 em que: R é o grupo alifático de entre 1 a 30 átomos de
 carbono ou amidoalquila alifática e de preferência contendo
 mais do que 13 átomos de carbono; R^1 e R^2 são cada um,
 independentemente, hidrogênio, alquila de C_1 a C_6 ou
 hidroxialquila de C_1 a C_6 e de preferência é uma etila,
 20 hidroxietila ou mais preferivelmente um grupo de metila; m
 é 1 ou 2; X é um fosfono, sulfono, ou, de preferência,
 grupo de carbóxi; e n é 0 ou, de preferência 1.

R de preferência possui entre 14 e 25 átomos de
 carbono e é desejavelmente uma alquila de cadeia reta ou
 25 grupo de alquilenos de amido de alquila, especialmente um
 grupo da fórmula $CH_3(CH_2)_aCONH(CH_2)_b$ onde (a+b) é entre 12 e
 23 e b é de preferência 2 e mais preferivelmente 3.

Em uma modalidade, o agente tensoativo de betaína é
 um composto de acordo com a fórmula II de preferência de
 30 fórmula IIa



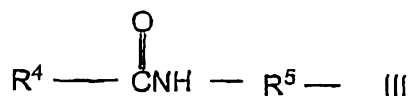
5 em que:

R é alquila, alquenila, ou alquilamidoalquila, e R¹ e R² são cada um independentemente (C₁ a C₆)alquila ou hidroxil(C₁ a C₆)alquila.

Conforme utilizado aqui, "alquila" significa um radical de hidrocarboneto de cadeia reta ou ramificada saturada, normalmente um radical de hidrocarboneto de cadeia reta ou ramificada saturada de (C₁-C₃₀), tal como por exemplo selecionado a partir do grupo que consiste em metila, etila, n-propila, iso-propila, n-butila, sec-butila, t-butila, pentila, n-hexila, ciclo-hexila, octila, decila, dodecila, tetradecila, hexadecila, octadecila, eicosila, heptenila e tricosila.

Conforme utilizado aqui, o termo "alquenila" significa um radical de hidrocarboneto de cadeia reta insaturada, cadeia ramificada, ou cíclico que possui pelo menos uma ligação dupla carbono-carbono por radical, de preferência que possua alquenila de C₂ a C₃₀ tal como, por exemplo, propenila, butenila, octadecenila.

Conforme utilizado aqui, "alquilamidoalquila" significa um grupo de acordo com a fórmula III



em que R⁴ é alquila ou alquenila, normalmente (C₁ a C₃₀)alquila, e R⁵ é um radical de alquilenila, normalmente

(C₁ a C₃₀)alquilenila e inclui, por exemplo, dodecilamidopropila, cocoamidopropila e tetradecilamido-etila.

Conforme utilizado aqui, "hidroxi(C₁ a C₆)alquila"
5 significa um grupo de hidroxialquila que possui entre 1 e 6 átomos de carbono por grupo, tal como por exemplo hidroximetila, hidroxietila, hidroxipropila, hidroxibutila, hidroxipentila, e hidroxiexila. Agentes tensoativos de betaína adequados incluem, por exemplo, (C₁₂ a C₁₈)
10 alquidimetila betaína, cocoamidopropila betaína, e misturas destes.

Em uma modalidade, o agente tensoativo de betaína compreende uma (C₁₂ a C₁₆)alquildimetilbetaína.

Um componente de agente tensoativo especificamente
15 preferido para uso na composição alcalina compreende um agente tensoativo de alquilbetaína, de preferência cocobetaína.

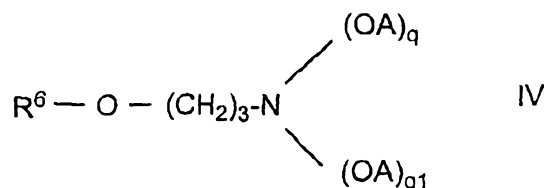
Outros agentes tensoativos que podem ser utilizados incluem aminas de alquila etoxiladas e aminas de alquila.

20 As aminas de alquila (também denominadas como aminas graxas) ou aminas graxas/alquila etoxilada podem compreender pelo menos um grupo de hidrocarboneto que contém 2 a 24 átomos de carbono, opcionalmente polialcoxilados.

25 As aminas graxas ou aminas graxas alcoxiladas podem ser mais especificamente selecionadas a partir de aminas que compreendem pelo menos um grupo linear ou ramificado, saturado ou insaturado que contém 2 a 24 átomos de carbono, de preferência 8 a 18 átomos de carbono, opcionalmente que
30 compreende 2 a 30 grupos de oxietileno e ou grupos de

polipropileno, ou uma mistura de diversos dos mesmos. Exemplos incluem aminas de sebo etoxiladas.

As aminas graxas ou aminas graxas etoxiladas podem ser selecionadas a partir de aminas graxas etoxiladas que
 5 compreendem pelo menos um grupo linear ou ramificado, saturado ou insaturado que contém 6 a 24 átomos de carbono, de preferência 8 a 20 átomos de carbono, que compreende 2 a 30 grupos de oxietileno, ou uma mistura de diversos destes. Exemplos incluem os compostos que possuem a seguinte
 10 fórmula IV:



15

em que R^6 representa um grupo de hidrocarbonetos linear ou ramificado, saturado ou insaturado que contém 6 a 24 átomos de carbono, de preferência 8 a 20 átomos de carbono; OA representa um grupo de oxipropileno; e, q , q^1 , que podem ou
 20 não ser idênticos, representam um número médio na faixa de 1 a 30. Exemplos de tais aminas que podem ser citadas são aminas derivadas de copra e que contém 5 oxietilenos (OE) principais, aminas oléicas que contém 5 OE, aminas derivadas de sebo que contém 5-20 OE, por exemplo, 10,
 25 compostos que correspondem à fórmula acima, em que R^6 é um grupo de alquila que contém 12 a 15 átomos de carbono, o número de OE principais estando na faixa 20 a 30.

Exemplos de amina de alquila e agentes tensoativos de amina de alquila etoxilados incluem agentes tensoativos de
 30 óxido de amina tais como:

- um óxido de amina que possui fórmula $R^7R^8R^8N \rightarrow O(V)$,
- um óxido de amina que possui fórmula $R^7-CO-NH-R^9-R^8R^8N \rightarrow O(IV)$, ou

- uma mistura de associação destes,

5 em que:

R^7 , que é idêntico ou diferente, é um grupo de hidrocarbonetos linear ou ramificado, de preferência um grupo de alquila que contém 3 a 30 átomos de carbono, de preferência 3 a 20 átomos de carbono,

10 R^8 , que é idêntico ou diferente, é um grupo de alquila de C_1-C_3 , de preferência um grupo de metila, e

R^9 , que é idêntico ou diferente, é grupo de hidrocarbonetos lineares ou ramificados bivalentes que contém 1 a 6 átomos de carbono, opcionalmente substituídos
15 por um grupo de hidroxila, de preferência um grupo de fórmula $-CH_2-CH_2-CH_2-$ ou $-CH_2-CHOHCH_2-$.

A composição alcalina de preferência possui um pH (1% de solução em água) na faixa entre 8 e 13,5.

A composição alcalina pode, se desejado, conter
20 outros componentes tais como adjuvantes (por exemplo óleos de plantações, umedecedores, adesivos, agentes formadores de espuma e agentes de marcação) e outros agentes ativos. Exemplos de agentes ativos complementares que podem ser utilizados incluem pelo menos um selecionado a partir do
25 grupo que consiste em fungicidas, inseticidas e herbicidas. Exemplos específicos de agentes ativos adicionais que podem estar presentes na composição alcalina podem compreender pelo menos um selecionado a partir de 2,4D, amitrol, sulfato de amônio, atrazina, carfentrazona, clorsulfurona,
30 dicamba, diurona, MCPA, metolaclor, metribuzina,

metsulfurona, orizalina, oxiflourfeno, pendimetalina, picloram, simazina, terbutrina, trialato, triasulfuron, triclopir e trifluralin.

O método da invenção envolve adição de ácido
5 glifosato a uma composição alcalina diluída em um tanque de pulverização. Genericamente a composição alcalina será diluída com água no tanque de pulverização antes da adição de ácido glifosato à composição alcalina diluída. O ácido glifosato pode ser adicionado como um concentrado ou de
10 forma alternativa o concentrado de ácido glifosato é disperso em água antes de misturar com a composição alcalina no tanque de pulverização.

Nesta modalidade a dispersão aquosa do ácido glifosato pode ser formada a partir do concentrado de ácido
15 glifosato em um recipiente separado e em seguida adicionado ao tanque ou pode ser formado em ou durante adição ao tanque de pulverização. Em geral o glifosato será misturado com água e isto pode ser alcançado por mistura ou agitação do concentrado de ácido glifosato em água ou pelo impacto
20 de uma corrente de água em concentrado de ácido glifosato sólido.

A dispersão aquosa de glifosato não precisa ser uma dispersão especificamente estável uma vez que pode ser adicionada à composição alcalina diluída dentro do tanque
25 de pulverização dentro de um período curto. Por exemplo, a dispersão pode ser adicionada imediatamente após ser formada à composição alcalina diluída. Uma dispersão em água poderia, por conseguinte, ser adequada se, por outro lado, se depositasse dentro de um período curto de, por
30 exemplo, 1 minuto. Na verdade a dispersão pode ser mantida

inteiramente pela turbulência ou mistura antes da adição ao tanque de pulverização.

Uma dispersão aquosa pode ser alcançada pela adição do concentrado de ácido glifosato a um balde de água e
5 agitando-o com um bastão, pá ou agitador, ou pela adição do concentrado de ácido glifosato a um recipiente de mistura para agitação vigorosa com água. O recipiente de mistura pode propiciar a mistura utilizando um vórtice do diluente (normalmente água). Um recipiente de mistura adequado para
10 mistura de vórtice está disponível de Hardi Industries sob a marca comercial Indicador Químico "Granni Pot" ou de Gold Acres de St. Arnaud, Victoria, Austrália sob o nome de Chemical Induction Hopper. A dispersão aquosa pode também ser alcançada pela adição do concentrado de ácido glifosato
15 particulado sólido a um recipiente tal como um recipiente de filtro situado em ou sobre o tanque de pulverização, e lavagem do glifosato através das perfurações com uma descarga de água direcionada para dentro do recipiente perfurado. Em uma modalidade especificamente preferida o
20 método da invenção envolve colocar concentrado de ácido glifosato particulado sólido em um recipiente que possua perfurações e dispersar o ácido glifosato em água ao impactar o concentrado com uma corrente de água e drenar a água do recipiente perfurado para dentro do tanque de
25 pulverização. É ainda mais preferido nesta modalidade que a água drene do recipiente perfurado para dentro do tanque de pulverização onde o tanque de pulverização contém a composição alcalina opcionalmente diluída com água.

A composição alcalina é de preferência diluída com
30 água no tanque de pulverização.

Por exemplo, o tanque de pulverização pode ser carregado com uma carga inicial de água e composição alcalina e uma dispersão aquosa do ácido glifosato em seguida adicionada.

5 Conseqüentemente em uma modalidade especificamente preferida da invenção propicia-se um método para preparar uma composição de tanque de pulverização de glifosato que compreende:

10 (a) propiciar uma mudança inicial de água ao tanque de pulverização, cuja carga inicial de água pode, por exemplo, propiciar $\frac{1}{4}$ a $\frac{3}{4}$ do volume total de água de pulverização e de preferência aproximadamente $\frac{1}{2}$ do volume total de água de pulverização;

15 (b) adicionar a composição alcalina à mudança inicial de água para propiciar uma composição alcalina diluída;

 (c) dispersar concentrado de ácido glifosato particulado sólido em água;

 (d) misturar a dispersão aquosa de ácido glifosato com a composição alcalina diluída; e

20 (e) opcionalmente adicionar mais água para propiciar o volume desejado.

 A dispersão aquosa de ácido glifosato é de preferência adicionada à composição alcalina (que é de preferência diluída com água) que possui um pH na faixa de
25 7,5 a 10,5.

 O volume de composição herbicida diluída formada no tanque de pulverização de acordo com o método da invenção está de preferência na faixa entre 50 e 20.000 litros, mais preferivelmente entre 100 e 10.000 litros e mais
30 preferivelmente entre 400 e 5.000 litros.

O pH da solução de pulverização após a combinação das composições e diluição com água é de preferência na faixa entre 3,5 e 7 e mais preferivelmente entre 4 e 6,0.

No caso de algumas aminas que incluem amina de alquila tais como aminas graxas (por exemplo, tallowaminas) existe uma vantagem em trabalhar em valores de pH inferiores a por exemplo 2 a 5,5 e mais preferivelmente em aproximadamente 2.

O processo da invenção pode compreender ainda as etapas de preparar a composição de concentrado de ácido glifosato, transportar a composição de concentrado de ácido glifosato e formar uma composição de tanque de pulverização conforme aqui acima descrito. A composição de tanque de pulverização será normalmente preparada dentro de diversos dias de uso e normalmente dentro de um dia de uso embora o concentrado de ácido glifosato seja estável por muitos meses de armazenamento e transporte e permita que diluentes e solventes sejam significativamente reduzidos quando comparados com concentrados convencionais de glifosato (tipo sal).

A concentração de glifosato (equivalente a ácido) na composição de tanque de pulverização final está de preferência na faixa entre 0,01% e 9,0% em peso, mais preferencialmente na faixa entre 0,4 e 4% em peso e o mais preferencialmente na faixa entre 0,4 e 3% em peso.

O sistema de duas embalagens de acordo com a invenção compreende uma primeira embalagem que contém a composição alcalina e a segunda embalagem que contém o concentrado de glifosato conforme anteriormente descrito. As duas embalagens contêm quantidades do glifosato e componente

alcalino respectivos para propiciar pelo menos 80% (com base no ácido glifosato) do glifosato como sal de glifosato solúvel em água.

O sistema de duas embalagens pode compreender
5 instruções ao misturar as embalagens do sistema de acordo com as etapas de método acima descritas.

Em uma preferência, a razão de glifosato-agente tensoativo de ação sinérgica (na primeira embalagem) para glifosato (equivalente a ácido) na segunda embalagem está
10 na faixa entre 1:1 e 1:20 para o componente ativo do adjuvante e mais preferivelmente 1:1 a 1:14. Normalmente o componente de agente tensoativo ativo do adjuvante está presente em um diluente de modo que a razão de glifosato-agente tensoativo de ação sinérgica formulado para
15 glifosato é normalmente entre 1:7 e 1:1 e de preferência 1:3 a 1:4.

Em uma preferência a primeira embalagem compreende material alcalino e agente tensoativo de ação sinérgica de glifosato.

20 De preferência a faixa de água na primeira embalagem é inferior a 70% e de preferência inferior a 50%.

Em uma preferência o agente tensoativo de ação sinérgica de glifosato tem uma baixa toxicidade de animal aquático.

25 Em outra preferência o agente tensoativo de ação sinérgica de glifosato é uma amina de sebo etoxilada.

De preferência o pH de solução na primeira embalagem é inferior a 13 e mais preferivelmente inferior a 12.

Em uma preferência o material alcalino é
30 monoetanolamina.

Os conteúdos das duas embalagens são normalmente combinados de acordo com o método acima descrito.

Normalmente a razão molar de ácido glifosato para componente alcalino da composição alcalina está na faixa
5 entre 6:1 a 1:2, e preferência 0,8:1 a 1:1,2 e mais preferivelmente entre 1:1,05 e 1:1,2.

No caso de aminas de alquila que incluem aminas graxas tais como tallowaminas verificou-se de forma surpreendente que uma razão tão baixa quanto entre 6:1 a
10 1:1,2 (tal como entre 6:1 a 1:1 ou 1:1 a 1,2:1) é suficiente para solubilizar o glifosato e propiciar um produto útil de atividade elevada.

A invenção será agora descrita com relação a diversos exemplos que são propiciados para o fim de entender ainda
15 melhor modalidades da invenção, porém que não se destinam a limitar o âmbito ou aplicabilidade da invenção a exemplos específicos.

Exemplos

Composições e métodos utilizados nos exemplos,
20 especificamente os resultados de testes de eficácia são descritos mediante referência aos desenhos em anexo.

Nos desenhos:

a **Figura 1** é um gráfico que compara a eficácia sobre azevém de um sistema de glifosato de duas embalagens da
25 invenção do Exemplo 1 com uma formulação herbicida de glifosato comercial em diversas taxas de aplicação.

A **Figura 2** é um gráfico que compara a eficácia sobre aveias de um sistema de glifosato de duas embalagens da invenção do Exemplo 2 com uma formulação herbicida de
30 glifosato comercial em diversas taxas de aplicação.

A **Figura 3** é um gráfico que compara a eficácia de campo sobre azevém de um sistema de glifosato de duas embalagens da invenção com uma formulação de glifosato comercial em diversas taxas de aplicação conforme descrito no Exemplo 3.

Exemplo 1

Este exemplo compra a bioeficácia de um herbicida de glifosato de duas embalagens da invenção com um padrão de glifosato comercial.

MÉTODO

Propagação de Planta

Sementes de azevém anual (*Lolium rigidum*) (5/vaso) foram semeadas a uma profundidade de 10 mm em vasos de 10 cm de diâmetro preenchidos com mistura de envasamento (Padrão Australiano 3743) que tinha sido alterada com macro e micro-nutrientes para crescimento ideal.

Uma semana após emergência de broto, brotos foram afinados para tamanho uniforme para um broto por vaso. As plantas foram cultivadas em uma estufa de temperatura controlada (14°C - 25°C) por 14 dias, em seguida ao ar-livre por 20 dias antes da aplicação de pulverização para simular mais fielmente condições de campo. Após a aplicação de herbicidas os vasos foram trazidos de volta para a estufa por um adicional de 14 dias antes que as plantas fossem avaliadas para peso fresco.

Preparação de Herbicida de 2 Embalagens

Aproximadamente 13 litros de água foram adicionados a cada um de cinco baldes plásticos de 20 litros ("L") (Tabela 1). A Embalagem 1 foi feita ao tomar-se 37,5 partes de monoetanolamina ("MEA") e 25,3 partes de um agente

tensoativo de cocobetaina chamado Empigen BB de Huntsman Chemical Company Austrália. A Embalagem 1 foi também chamada Mistura Alcalina-Agente Tensoativo neste e nos exemplos posteriores. A Embalagem 1 foi adicionada à água nas taxas fornecidas na Tabela 1.

Material técnico de ácido glifosato com uma pureza de 95% e um tamanho e partícula menor do que 1 mm (Embalagem 2) foi adicionado aos baldes nas taxas fornecidas na Tabela 1 e agitado com uma pá plástica até todo o ácido desaparecer. Isto levou 3-5 minutos nas concentrações mais elevadas.

1,3L de cada mistura foram em seguida transferidos para uma lata de pulverização de 6L e pressurizado utilizando ar comprimido.

Tabela 1. Razões de mistura de Mistura de Agente Tensoativo Alkali (Embalagem 1), ácido glifosato (Embalagem 2) e água em uma taxa equivalente de glifosato aplicado por hectare.

NB ai = ingrediente ativo medido como o ácido puro.

Taxa de Glifosato g ai/ha	Concentração de Glifosato g ai/L	Embalagem 1- Mistura Agente Tensoativo-Alkali ml/balde	Embalagem 2- Ácido Glifosato g/balde	Água L/balde
45	0,70	5,79	9,62	12,99
90	1,41	11,58	19,24	12,99
180	2,81	23,17	38,49	12,98
360	5,63	46,34	76,97	12,95
450	7,03	57,92	96,22	12,94

Herbicida Comercial

Uma formulação de glifosato comercial Roundup

Biactive™ foi utilizada como o padrão comercial. O herbicida Roundup Biactive™ é baseado em um sal de isopropilamina (IPA) e contém um agente tensoativo.

O herbicida padrão comercial foi adicionado diretamente à água na lata de pulverização na taxa exigida (Tabela 2) para igualar a concentração de ácido glifosato puro no sistema de duas embalagens descrito anteriormente. O padrão comercial não foi misturado em um balde.

Tabela 2. Razões de mistura de Roundup Biactive e água.

Taxa de glifosato g ai/ha	Concentração de glifosato g ai/L	Concentração de Roundup Biactive™ g/L	Concentração de Roundup Biactive™ ml/lata	Água L/lata
45	0,70	360	2,54	1.297,5
90	1,41	360	5,08	1.294,9
180	2,81	360	10,16	1.289,8
360	5,63	360	2,32	1.279,7
450	7,03	360	25,39	1.274,6

Aplicação de herbicida

O azevém anual estava no estágio de cultivo inicial (2 rebentos) quando pulverizado com os tratamentos herbicidas.

Formulações herbicidas foram aplicadas utilizando um pulverizador-trilho fechado de laboratório equipado com três bocais de hélice plana de 110° ("Teejet® XR11001-VC") espaçados a intervalos de 50 cm através de barreira. A barreira moveu-se ao longo de um trilho fixado a 6 km/h pulverizado em um volume de água de 64 L/ha com uma pressão de 200 kPa.

Houve oito aplicações para cada tratamento.

Avaliação

Broto foram colhidos 14 dias após aplicação de pulverização por corte de folhagem na base imediatamente antes de pesagem em uma balança eletrônica "AND FX" 300 (escala 0-300 g).

Análise estatística

Dados foram analisados utilizando um projeto fatorial com dois fatores, formulação de glifosato (Formulação) e taxa de aplicação de pulverização (Taxa). 95% de diferenças significativas mínimas (LSD) foram calculadas para a média de cada tratamento.

RESULTADOS

A média através de todas as taxas não mostrou qualquer diferença significativa no peso fresco de azevém tratado com ambas as formulações, o que indica que ambas as formulações foram de eficácia igual (Tabela 3). Conforme esperado houve um efeito altamente significativo de taxa de aplicação. Não houve interação entre Taxa e Formulação.

Tabela 3. Dados de análise estatística para peso fresco de plantas de azevém anual na colheita. NS = não significativo ($P < 0.05$). LSD = diferença menos significativa ($P = 0,05$)

FATOR	Prob (F)	LSD
Formulação	0,71	NS
Taxa	0,0001	0,43 g/planta
Formulação x Taxa	0,10	NS

Dados brutos e médias para peso fresco de azevém anual na colheita são tabelados (Tabela 4) e apresentados em gráficos (Figura 1).

Tabela 4. Peso fresco (g/planta) de plantas colhidas após tratamento com duas formulações de glifosato. Dados de Taxa Média na mesma coluna ou dados de Formulação Média na mesma fileira que são seguidos pela mesma letra não são significativamente diferentes ($P < 0,05$).

Taxa de Aplicação de Glifosato g ai/ha	Sistema de 2 Embalagens	Roundup Biactive™	Taxa Média
0	14,1	14,1	
45	12,9	12,4	12,6 e
90	9,77	10,1	9,94 d
180	5,97	6,36	6,17 c
360	2,55	2,00	2,28 b
450	1,76	1,71	1,74 a
Formulação Média (não incluindo a taxa de 0g ai/ha)	6,58 a	6,53 a	

Exemplo 2

Este exemplo compara a atividade herbicida de um sistema de glifosato de duas embalagens de acordo com a invenção com padrões de glifosato comerciais em canola e aveias.

MÉTODO

Propagação de planta

Sementes de aveia (*Avena sativa*) e canola (*Brassica napus*) (3/vaso) foram semeadas a uma profundidade de 15 mm para as aveias e 3 mm para a canola em vasos de 10 cm de diâmetro preenchidos com mistura de envasamento (Padrão Australiano 3743) que foi alterada com macro e micro-nutrientes para crescimento ideal.

Uma semana após emergência de broto, brotos foram afinados para tamanho uniforme para um broto por vaso. As plantas foram cultivadas em uma estufa de temperatura controlada (14°C-25°C) por 14 dias, em seguida ao ar-livre por 10 dias antes da aplicação de pulverização para para simular mais fielmente condições de campo. Após a aplicação de herbicidas os vasos foram trazidos de volta para a estufa por um adicional de 14 dias antes das plantas serem avaliadas para peso fresco.

10 **Preparação Herbicida de Duas Embalagens**

Aproximadamente 13L de água foram adicionados a sete baldes plásticos de 20L (Tabela 5). Uma mistura de 37,5 partes de MEA e 25,3 partes do agente tensoativo de cocobetaína Empigen BB foram adicionadas para formar a Mistura de Agente Tensoativo Alcalino (Embalagem 1). A embalagem 1 foi em seguida adicionada à água nas taxas fornecidas na Tabela 5. Ácido glifosato (Embalagem 2) com uma pureza de 95% foi em seguida adicionado aos baldes nas taxas fornecidas na Tabela 5 e agitado com uma pá plástico até que todo o ácido desapareceu. Isto levou 3-5 minutos nas concentrações mais elevadas.

1,3L de cada mistura foi em seguida transferido para uma lata de pulverização de 6L e pressurizado utilizando ar comprimido.

25 **Tabela 5.** Razões de mistura de Mistura de Agente Tensoativo Álcali (Embalagem 1), ácido glifosato (Embalagem 2) e água em uma taxa equivalente de glifosato aplicado por hectare. NB ai = ingrediente ativo medido como o ácido puro.

Taxa de glifosato g ai/ha	Concentração de glifosato g ai/L	Embalagem 1- mistura Agente Tensoativo- Álcali ml/balde	Embalagem 2-ácido glifosato g/balde	Água L/balde
30	0,47	3,86	6,41	13,00
60	0,94	7,72	12,83	12,99
90	1,41	11,58	19,24	12,99
120	1,88	15,45	25,66	12,98
180	2,81	23,17	38,49	12,98
240	3,75	30,89	51,32	12,97
450	7,03	57,92	96,22	12,94

Herbicidas comerciais

Duas formulações de glifosato comerciais de marca Roundup Biactive™ e marca Macphersons® Glyphosato 450 SL foram utilizadas como padrões comerciais. Macphersons®
 5 Glyphosato 450 SL é baseado no sal de MEA. Roundup Biactive™ é baseado em um sal IPA.

Os herbicidas de padrão comercial foram adicionados à água na lata de pulverização na taxa exigida para igualar a concentração de ácido glifosato puro no sistema de duas
 10 embalagens descrito acima (Tabela 6 e 7). Os padrões comerciais não foram misturados em um balde.

"Roundup Biactive"™

Tabela 6. Razões de mistura de Roundup Biactive™ e água.

Taxa de Glifosato g ai/ha	Concentração de Glifosato g ai/L	Concentração de Roundup Biactive™ g/L	Concentração de Roundup Biactive™	Água L/lata
---------------------------------	--	---	---	----------------

			ml/lata	
30	0,47	360	1,69	1.298,3
60	0,94	360	3,39	1.296,6
90	1,41	360	5,08	1.294,9
120	1,88	360	6,77	1.293,2
180	2,81	360	10,16	1.289,8
240	3,75	360	13,54	1.286,5
450	7,03	360	25,39	1.274,6

"Macphersons® Glyphosato 450 SL"

Tabela 7. Razões de mistura de Macphersons® Glyphosato 450 SL e água.

Taxa de glifosato g ai/ha	Concentração de glifosato g ai/L	Concentração de Macphersons® Glyphosato 450 SL g/L	Concentração de Macphersons® Glyphosato 450 SL ml/lata	Água L/lata
30	0,47	450	1,35	1.298,6
60	0,94	450	2,71	1.297,3
90	1,41	450	4,06	1.295,9
120	1,88	450	5,42	1.294,6
180	2,81	450	8,13	1.291,9
240	3,75	360	13,54	1.286,5
450	7,03	360	25,39	1.274,6

Aplicação de herbicida

5 Tanto as aveias quanto a canola estavam no estágio de três folhas quando pulverizadas com os tratamentos herbicidas.

Formulações herbicidas foram aplicadas utilizando um pulverizador-trilho fechado de laboratório equipado com
10 bocais de hélice plana de 110° (marca "Teejet"® XR11001-VS) espaçados em intervalos de 50 cm através da barreira. A

barreira moveu-se ao longo de um trilho fixado a 7,7 km/h, pulverizado em um volume de água de 50 L/ha com uma pressão de 200 kPa.

Houve 8 réplicas para cada tratamento.

5 **Avaliação**

Broto foram colhidos 14 dias após aplicação de pulverização por corte de folhagem na base imediatamente antes de pesagem em uma balança eletrônica "AND FX" 300 (escala 0-300 g).

10 **Análise estatística**

Dados foram analisados utilizados um projeto fatorial com dois fatores, formulação de glifosato (Formulação) e taxa de aplicação de pulverização (Taxa). 95% de diferenças significativas mínimas (LSD) foram calculadas para o propósito de cada tratamento.

RESULTADOS

Aveias

A média através de todas as taxas não mostrou qualquer diferença significativa entre as formulações, o que indica que as três formulações possuíam eficácia igual (Tabela 8). Conforme esperado não houve um efeito altamente significativo de taxa de aplicação. Não houve nenhuma interação entre Taxa e Formulação.

Tabela 8. Dados de análise estatística para peso fresco de plantas de aveia em colheita. NS = não significativo ($P < 0.05$).

FATOR	Prob (F)	LSD
Formulação	0,39	NS
Taxa	0,0001	0,39 g/planta
Formulação x Taxa	0,99	NS

Dados brutos para peso fresco e médias para aveias em colheita são tabelados (Tabela 9) e apresentados em gráfico (Figura 2).

Tabela 9. Peso fresco (g/planta) de plantas de aveia colhidas após tratamento com diversas formulações de glifosato. Dados de Taxa Média na mesma coluna ou dados de Formulação Média na mesma fileira que são seguidos pela mesma letra não são significativamente diferentes ($P < 0,05$).

Taxa de Aplicação de Glifosato g ai/ha	Sistema de 2 Embalagens	Macphersons® Gliphosato 450 SL	Roundup Biactive™	Taxa Média
0	6,11	6,11	6,11	
30	5,61	5,43	5,52	5,52 e
60	4,26	4,17	4,48	4,30 d
90	2,60	2,66	2,94	2,73 c
120	2,02	1,76	1,95	1,91 b
180	1,19	1,14	0,90	1,08 a
240	1,08	0,79	0,94	0,94 a
450	0,73	0,61	0,95	0,76 a
Formulação Média (não incluindo a taxa de 0g ai/ha)	2,50 a	2,36 a	2,53 a	

Canola

Quando peso fresco de canola foi medido através de todas as taxas não houve nenhuma diferença significativa entre as formulações, o que indica que as três formulações possuíam eficácia igual (Tabela 10). Conforme visto com as aveias não houve um efeito altamente significativo de taxa

de aplicação. Não houve interação entre Taxa e formulação.

Tabela 10. Dados de análise estatística para peso fresco de plantas de canola em colheita. NS = não significativo ($P < 0,05$).

FATOR	Prob (F)	LSD
Formulação	0,16	NS
Taxa	0,0001	0,29 g/planta
Formulação x Taxa	0,88	NS

5 Dados brutos para peso fresco e médias para canola em colheita são tabelados (Tabela 11).

10 **Tabela 11.** Peso fresco (g/planta) de plantas de aveia colhidas após tratamento com diversas formulações de glifosato. Dados de Taxa Média na mesma coluna ou dados de Formulação Média na mesma fileira que são seguidos pela mesma letra não são significativamente diferentes ($P < 0,05$).

Taxa de Aplicação de Glifosato g ai/ha	Sistema de 2 Embalagens	Macphersons 450 SL	Roundup Biactive™	Taxa Média
0	7,22	7,22	7,22	
30	5,09	4,81	4,99	4,96 e
60	3,13	2,74	2,69	2,86 d
90	1,43	1,17	1,37	1,32 c
120	1,15	0,92	0,67	0,91 b
180	0,53	0,68	0,57	0,59 a
240	0,54	0,52	0,48	0,51 a
450	0,47	0,46	0,42	0,45 a
Formulação Média (não incluindo a taxa 0g ai/ha)	1,76 a	1,61 a	1,60 a	

Exemplo 3

Este exemplo compara a bioeficiência de campo de um herbicida de glifosato de duas embalagens feito de acordo com a invenção com um padrão de glifosato comercial em azevém anual.

MÉTODO

Detalhes locais

Um local de teste de campo foi selecionado por uniformidade de azevém anual (*Lolium rigidum*) próximo a Werribee, Victoria, Austrália. As ervas-daninhas estavam no estágio avançado de cultivo (Zadocks GS 25-29) e cresceram vigorosamente. Condições de umidade do solo eram ideais para crescimento de planta.

O local foi pulverizado em 6 de setembro de 2005, quando condições de ventos eram leves (<5 km/h).

Lotes eram de 2 m x 15 m com um espaço de 0,5 m entre cada lote.

Detalhes de tanque de mistura

O tanque de mistura era um tanque plástico de boca larga (boca era de 20cm de diâmetro), de 200L com um diâmetro de aproximadamente 65 cm e 60 cm de altura.

Preparação de herbicida de duas embalagens

70L de água foram adicionados ao tanque de 200L. Uma mistura foi feita de 37 partes de MEA e 25 partes do agente tensoativo de cocobetaina Empigen BB para formar a Mistura de Agente Tensoativo Alkali (Embalagem 1). A Mistura de Agente Tensoativo Alkali foi em seguida adicionada à água em uma das taxas fornecidas na Tabela 12. Uma inserção de recipiente de malha plástica (com orifícios de aproximadamente 4 mm de diâmetro) foi em seguida colocada

na boca do recipiente e a quantidade correspondente de ácido glifosato (Embalagem 2) para a Mistura de Agente Tensoativo Álcali (Tabela 12) anteriormente adicionada foi em seguida adicionada sobre a malha e lavada para dentro do
 5 recipiente utilizando uma corrente constante de água proveniente de uma mangueira até o volume total no tanque de pulverização ser de 130L. O tanque não possuía nenhuma outra agitação além daquela provocada pela ação da corrente de água saindo da mangueira enquanto o adicional de 60L de
 10 água era adicionado.

Um experimento de pequeno porte foi conduzido utilizando uma amostra de 1,3L da solução tomada do tanque de 200L acima. Esta amostra foi despejada dentro de uma lata de pulverização pressurizada de 6L. Após o 1,3L de
 15 solução ser transferido para a lata de pulverização de 6L a lata foi pressurizado utilizando ar comprimido. Este processo foi repetido para cada uma das taxas de aplicação de pulverização fornecida na Tabela 12.

Tabela 12. Razões de mistura da Mistura de Agente
 20 Tensoativo Álcali (Embalagem 1), ácido glifosato (Embalagem 2) e água e taxa equivalente de glifosato aplicado por hectare. NB ai = ingrediente ativo medido como o ácido puro.

Taxa de Glifosato g ai/ha	Concen- tração de Glifosato g ai/L	Embalagem 1 - Mistura de Agente Tensoativo-Álcali ml/ tanque de pulverização	Embalagem 2 - ácido Glifosato g/tanque de pulverização	Água L/ tanque de pulverização
45	0,70	57,9	96,2	129,9
90	1,41	115,8	192,4	129,9

180	2,81	231,7	384,9	129,8
360	5,63	463,4	769,7	129,5
450	7,03	579,2	962,2	129,4

Herbicida comercial

Uma formulação de glifosato comercial Roundup Biactive™ foi utilizada como o padrão comercial.

O herbicida de padrão comercial foi adicionado diretamente à água na lata de pulverização na taxa exigida para combinar a concentração de ácido glifosato puro no sistema de duas embalagens descrito acima. O padrão comercial não foi pré-misturado em um recipiente maior (Tabela 13).

10 "Roundup Biactive™"

Tabela 13. Razões de mistura de Roundup Biactive™ e água.

Taxa de Glifosato g ai/ha	Concentração de Glifosato g ai/L	Concentração de Roundup de Roundup Biactive™ g/L	Roundup Biactive™ ml/lata	Água L/ lata
45	0,71	360	2,54	1.297,5
90	1,41	360	5,08	1.294,9
180	2,81	360	10,16	1.289,8
360	5,62	360	20,32	1.279,7
450	7,03	360	25,39	1.274,6

Aplicação de herbicida

Formulações herbicidas foram aplicadas utilizando uma barreira manual ajustada com três bocais de hélice plana de 110° (marca "Teejet"® XR11001-VS) espaçados em intervalos de 50 cm através da barreira. A barreira foi movida ao longo de lotes a 6 km/h e pulverizada em um volume de água de 64 L/ha com uma pressão de 200 kPa.

Houve cinco réplicas para cada tratamento.

Avaliação

Contagens de ervas-daninhas foram feitas utilizando quadrantes de 10 x 0,1m² por réplica, 28 dias após
5 tratamento.

Análise estatística

Dados foram analisados utilizando um projeto fatorial com dois fatores, formulação de glifosato (Formulação) e taxa de aplicação de pulverização (Taxa). Pelo menos 95% de
10 diferenças significativas (LSD) foram calculadas para o propósito de cada tratamento.

RESULTADOS

A média através de todas as taxas não mostrou qualquer diferença significativa na densidade de azevém
15 anual entre as formulações, o que indica que as duas formulações possuíam eficácia igual (Tabela 14). Houve um efeito altamente significativo de taxa de aplicação. Não houve interação entre Taxa e Formulação.

Tabela 14. Dados de análise estatística para a
20 densidade de plantas de azevém anual. NS = não significativo ($P < 0,05$).

FATOR	Prob (F)	LSD
Formulação	0,52	NS
Taxa	0,0001	5,8 plantas/m ²
Formulação x Taxa	0,68	NS

Dados brutos para as contagens de erva-daninha são tabelados (Tabela 15) e apresentados em gráfico (Figura 3).

Tabela 15. Densidade de azevém anual (planta/m²) após
25 tratamento com duas formulações de glifosato. Dados de Taxa Média na mesma coluna ou dados de Formulação Média na mesma

fileira que são seguidos pela mesma letra não são significativamente diferentes ($P < 0,05$).

Taxa de Aplicação de Glifosato g ai/ha	Sistema de 2 Embalagens	Roundup Biactive™	Taxa Média
0	86,2	86,2	
45	77,4	71,6	74,5 d
90	24,2	26,8	25,5 c
180	9,6	8,8	9,2 b
360	5,8	3,8	4,8 ab
450	0,6	0,8	0,7 a
Formulação Média (não incluindo a taxa de 0g ai/ha)	23,5 a	22,4 a	

Exemplo 4

Este exemplo testa a mistura de um sistema de duas embalagens da invenção em um tanque de pulverização comercial de 1.000L sem inserção de malha plástica.

MÉTODO

Detalhes de Tanque de Pulverização

Uma pulverização de Barreira Trailing "Silvan" comercial equipada com um tanque de 1.000L foi utilizada para este experimento. A barreira foi de 10m de largura.

Material Técnico de Glifosato

O material de glifosato utilizado foi ácido glifosato (pureza de 95%) com um tamanho de partícula onde 95% possam passar através de uma peneira de 1,2 mm.

Adição

O tanque de pulverização foi preenchido com 900L de água. O sistema de recirculação ou agitação foi acionado por uma decolagem com potência ("PTO) do trator. O sistema

de recirculação consistiu em uma barreira úmida, submersa na base do tanque com saídas em um lado da linha média do tanque. Isto resultou em aproximadamente 75% da base do tanque no mesmo lado das saídas de jato sendo varridas por
5 água. Isto é agitação aceitável por padrões de barreira de pulverização comercial.

Com a operação de PTO, uma mistura feita a partir de 0,979kg do agente tensoativo Empigen BB e 1,57kg da monoetanolamina foi despejada para dentro do tanque e
10 permitiu-se dispersar por um minuto.

4,26kg de ácido glifosato foram em seguida jogados na água. O ácido glifosato poderia ser visto preso à base e laterais do tanque e não foi removido pela agitação da água.

15 Cinco minutos após a adição do glifosato ainda havia algum ácido glifosato aderindo às superfícies, porém quase todo desapareceu durante os cinco minutos seguintes.

Embora o tempo levado para dissolver completamente fosse comercialmente possível, um produto possuiria
20 idealmente um tempo de dissolução mais curto, idealmente 3-5 minutos.

Exemplo 5

Este exemplo descreve um processo para misturar um glifosato de duas embalagens em um sistema de acordo com a
25 invenção, onde uma embalagem é um ácido glifosato pré-moído (tamanho de partícula inferior a 0,5 mm), em um tanque de pulverização comercial de 1.000L sem inserção de malha plástica.

MÉTODO

30 **Detalhes de Tanque de Pulverização**

Uma Pulverização de Barreira Trailing de marca "Silvan" comercial equipada com um tanque de 1.000L foi utilizada para este experimento. A barreira foi de 10 m de largura.

5 **Material Técnico de Glifosato**

Ácido glifosato (pureza 95%) com um tamanho de partícula em que 95% possam passar através de uma peneira de 0,5 mm.

Adição

10 O tanque de pulverização foi preenchido com 900L de água. O sistema de recirculação ou agitação foi acionado por um PTO do trator. O sistema de recirculação consistiu em uma barreira úmida na base do tanque com saídas em um lado da linha média do tanque. Isto resultou em
15 aproximadamente 75% da base do tanque no mesmo lado das saídas de jato sendo varridas por água. Isto é agitação aceitável por padrões de barreira de pulverização comercial.

Com a operação de PTO, uma mistura feita a partir de
20 0,979kg do agente tensoativo Empigen BB e 1,57kg da monoetanolamina foi despejada para dentro do tanque e permitiu-se dispersar por um minuto.

4,26kg de ácido glifosato moído foram em seguida jogados na água. Assim como com o ácido glifosado não
25 moído, o ácido moído poderia ser visto preso à base e laterais do tanque e foi dissolvido com o tempo pela agitação da água.

Cinco minutos após a adição ainda havia algum ácido glifosato aderindo às superfícies, porém em 10 minutos da
30 adição todo o ácido tinha desaparecido.

Exemplo 6

Este exemplo descreve misturar um sistema de glifosato de duas embalagens da invenção utilizando uma inserção de malha plástica em um tanque de pulverização comercial de 1.000L. A primeira embalagem (Mistura de Agente Tensoativo Álcali) contém um agente tensoativo de cocobetaina.

MÉTODO

Detalhes de Tanque de Pulverização

Uma Pulverização de Barreira Trailing de marca "Silvan" comercial equipada com um tanque de 1.000L foi utilizada para este experimento. A barreira foi de 10 m de largura.

Material Técnico de Glifosato

Ácido glifosato (pureza 95%) com um tamanho de partícula em que 95% possam passar através de uma peneira de 1,2 mm, porém não através de uma peneira de 0,5 mm.

Adição

O tanque de pulverização foi preenchido com 900L de água. O sistema de recirculação ou agitação foi acionado por um PTO do trator. O sistema de recirculação consistiu em uma barreira úmida na base do tanque com saídas em um lado da linha média do tanque. Isto resultou em aproximadamente 75% da base do tanque no mesmo lado das saídas de jato sendo varridas por água. Isto é agitação aceitável por padrões de barreira de pulverização comercial.

Uma mistura feita a partir de 0,979kg do agente tensoativo Empigen BB, um agente tensoativo de cocobetaina, e 1,57kg da monoetanolamina (MEA) foi despejada para dentro

do tanque e permitiu-se dispersar por um minuto. Uma amostra de água foi coletada e analisada por pH.

Uma inserção de malha plástica com orifícios de 3-4 mm de diâmetro foi ajustada dentro da boca do tanque e 4,26kg de ácido glifosato foram em seguida pingados na inserção. Uma mangueira de pressão baixa foi utilizada para lavar o ácido através da malha durante um período de 1-2 minutos. Imediatamente após a malhar estar vazia foi removida e a água foi inspecionada para evidência de que o ácido não tivesse dissolvido.

RESULTADOS

Não houve evidência de ácido não dissolvido no tanque.

Uma amostra de água foi em seguida tomada e analisada por pH. O pH da água tomada da torneira e utilizada para preencher o tanque foi de 7,3 e isto aumentou para 9,9 com a adição do álcali. A adição do ácido reduziu isto para 4,8, dentro da faixa desejável para glifosato.

Tabela 16. pH de água em diversos estágios de adição de ingredientes.

	pH
Água de torneira	7,3
Água após adição de Mistura de Agente Tensoativo Álcali	9,9
Água após adição de Mistura de Agente Tensoativo Álcali e Glifosato	4,8

Exemplo 7

Este exemplo compra bioeficácia de campo de um herbicida de glifosato de duas embalagens de acordo com a invenção com um padrão de glifosato comercial em azevém

anual, capeweed e cevada.

MÉTODO

Detalhes locais

Um local de teste de campo foi selecionado por
5 uniformidade de azevém anual (*Lolium rigidum*), capeweed
(*Arctotheca calendula*) e cevada (*Hordeum leporinum*) próximo
a Ballarat, Victoria, Austrália. O capeweed estava
florescendo e a cevada e azevém anual estavam logo
florescendo e todos estavam crescendo vigorosamente.
10 Condições de umidade do solo estavam ideais para
crescimento de planta.

O local foi pulverizado em 16 de dezembro de 2005
quando condições de vento estavam leves (<5 km/h).

Lotes eram de 10 m x 100 m com um afastamento de 10m
15 em cada lote. Houve quatro réplicas para cada tratamento.

Solução de pulverização

A solução de pulverização neste exemplo foi aquela
descrita no Exemplo 6. O padrão comercial foi glifosato
ai/L de 450g de composição herbicida de glifosato Roundup
20 CT[®] que foi adicionada diretamente ao tanque para fornecer
uma concentração de 4,47g ai/L idêntica àquela do sistema
de duas embalagens.

As soluções herbicidas foram pulverizadas a 100L/ha
para entregar 447g ai/ha.

Avaliação

Lotes foram avaliados visualmente para escurecimento
parcial sete dias e 28 dias após pulverização.
Escurecimento parcial é uma estimativa da proporção de
plantas que estão mortas ou a proporção de uma planta
30 individual que se tornou amarela ou marrom em resposta ao

dano provocado pelo herbicida de glifosato.

RESULTADOS

Azevém anual

As duas formulações estavam idênticas em sua taxa de
5 escurecimento parcial ou a taxa em que as mesmas mataram
azevém anual (Tabela 17).

Tabela 17. Percentagem média de escurecimento parcial
de azevém anual 7 e 28 dias após pulverização com 450g de
ácido glifosato/ha. Dados na mesma coluna e seguidos pela
10 mesma letra e não são significativamente diferentes
($P < 0,05$).

Tratamento	Escurecimento Parcial (%) 7 dias	Escurecimento Parcial (%) 28 dias
Controle	0	0
2 embalagens	42 a	99 a
Roundup CT	37 a	98 a
LSD ($P=0,05$)	8	1,2

Cevada

As duas formulações foram idênticas em sua taxa de
escurecimento parcial ou na taxa na qual as mesmas mataram
15 cevada (Tabela 18).

Tabela 18. Percentagem média de escurecimento parcial
de cevada 7 e 28 dias após pulverização com 450g de ácido
glifosato/ha. Dados na mesma coluna e seguidos pela mesma
letra não são significativamente diferentes ($P < 0,05$).

Tratamento	Escurecimento Parcial (%) 7 dias	Escurecimento Parcial (%) 28 dias
Controle	0	0
2 embalagens	62 a	99 a
Roundup CT	57 a	99 a

LSD (P=0,05)	11	1,1
--------------	----	-----

Capeweed

As duas formulações estavam estatisticamente similares em sua taxa de escurecimento parcial ou a taxa na qual as mesmas mataram cevada (Tabela 19).

- 5 **Tabela 19.** Percentagem média de escurecimento parcial de capeweed 7 e 28 dias após pulverização com 450g de ácido glifosato/ha. Dados na mesma coluna e seguidos pela mesma letra não são significativamente diferentes (P<0,05).

Tratamento	Escurecimento Parcial (%) 7 dias	Escurecimento Parcial (%) 28 dias
Controle	0	0
2 embalagens	32 a	91 a
Roundup CT	35 a	89 a
LSD (P=0,05)	6	3,8

Exemplo 8

- 10 Neste exemplo quatro Misturas de Agente Tensoativo Alkali foram formuladas utilizando a proporção de ingredientes fornecida na Tabela 20. Os agentes tensoativos neste exemplo incluíram uma cocobetaina, uma mistura de poliglicosídeo de alquila/ alcoxilado de EDA, um
- 15 poliglicosídeo de alquila e um etoxilado de amina de sebo. Permitiu-se que cada uma destas formulações assentasse em temperatura ambiente por 24 horas e foi então observada separação de fase. Nenhuma destas quatro formulações mostrou qualquer sinal de separação (Tabela 21).

- 20 Cada uma destas Misturas de Agente Tensoativo Alkali foi adicionada a 800ml de água em um recipiente de vidro de 1L. Ácido glifosato suficiente foi em seguida adicionado para fornecer uma concentração de campo típica de 4,5g/L. A

razão de Mistura de Agente Tensoativo Álcali para ácido glifosato foi uma parte de Mistura de Agente Tensoativo Álcali para 1,66 partes de ácido glifosato. Misturas de tanque foram testadas para pH de solução resultante e levou 5 tempo para dissolverem completamente (taxa de dissolução). Todas as formulações passaram ambos estes testes, com o ácido dissolvendo em menos de 3 minutos e o pH sendo inferior a 5 (Tabela 21).

Tabela 20. Composições de quatro formulações de glifosato de duas embalagens (Partes em uma base de peso)

	EUR25-1	EUR25-2	EUR25-3	EUR25-4
Ácido glifosato	100	100	100	100
Álcali				
MEA	37,5	-	-	37,5
KOH	-	35,6	35,6	-
Agente Tensoativo				
Empigen BB	25,3	-	-	-
Terwet 1215	-	25,3	-	-
Terwet 3780	-	-	-	25,3
Terwet 3001	-	-	25,3	-
Água	-	17,5	10,0	-

Ingredientes

Empigen BB é uma cocobetaína

Terwet 1215 é uma mistura de poliglicosídeo de alquila/ alcoxilado EDA

15 Terwet 3001 é um poliglicosídeo de alquila

Terwet 3780 é um etoxilado de amina de sebo

Tabela 21. Testes de desempenho em quatro Misturas de Agentes Tensoativos Álcalis.

	EUR25-1	EUR25-2	EUR25-3	EUR25-4
Estabilidade de embalagem 1	Estável, sem separação	Estável, sem separação	Estável, sem separação	Estável, sem separação
Mistura de tanque				
pH	4,5	4,8	4,8	4,7
Taxa de dissolução	<2 minutos	<2 minutos	<2 minutos	<2 minutos

Exemplo 9

Este exemplo descreve uma comparação de bioeficácia de um sistema de glifosato de duas embalagens da invenção, feito utilizando um agente tensoativo tipo betaína alternativa, com padrões de glifosato comerciais em azevém e rabanete selvagem.

INTRODUÇÃO

Este exemplo refere-se a um sistema da invenção que contém uma betaína (especificamente uma betaína cocamidopropil) no componente de Mistura de Agente Tensoativo Álcali.

MÉTODO

Propagação de planta

Sementes de rabanete selvagem (*Raphanus raphanistrum*) (3/vaso) foram semeadas a 2 mm de profundidade e sementes de azevém anual (*Lolium rigidum*) (3/vaso) foram semeadas a uma profundidade de 5 mm em vasos de 10 cm de diâmetro preenchidos com mistura de envasamento (Padrão Australiano 3743) que tinha sido alterada com macro e micro-nutrientes para crescimento ideal.

Uma semana após emergência de broto, brotos foram afinados para tamanho uniforme para um broto por vaso. As

plantas foram cultivadas em uma estufa de temperatura controlada (14°C - 25°C) por 18 dias para azevém anual e 14 dias para rabanete selvagem, em seguida ao ar-livre por 22 dias para azevém e 16 dias para rabanete selvagem antes da aplicação de pulverização para condições de campo mais fielmente simuladas. Após a aplicação de herbicidas os vasos foram levados de volta para a estufa por um adicional de 14 dias antes das plantas serem avaliadas por peso fresco.

Preparação herbicida de duas embalagens

Neste exemplo a monoetanolamina e agente tensoativo de betaína cocamidopropila (também conhecido como betaína de amidopropila de alquila) e vendido como mistura de agente tensoativo Huntsman's Empigen BS/FA foi feito utilizando 37,5 partes de monoetanolamina a 25,3 partes de betaína cocamidopropila (concentração aquosa a 30%). Esta mistura é chamada da Mistura de Agente Tensoativo Álcali.

Aproximadamente 13L de água foram adicionados a sete baldes plásticos de 20L (Tabela 22). A Mistura de Agente Tensoativo Álcali de monoetanolamina e a betaína de cocamidoprol (Embalagem 1) foram em seguida adicionados à água nas taxas fornecidas na Tabela. Ácido glifosato (Embalagem 2) com a pureza de 95% foi em seguida adicionado aos baldes nas taxas correspondentes (Tabela 22) e agitados com uma pá plástica até todo o ácido ter desaparecido. Isto levou aproximadamente 3 minutos nas concentrações mais elevadas.

1,3L de cada mistura foi em seguida transferido para uma lata de pulverização de 6L e pressurizado utilizando ar comprimido.

Tabela 22. Razões de mistura de Mistura de Agente Tensoativo Alkali (Embalagem 1), ácido glifosato (Embalagem 2) e água e taxa equivalente de glifosato aplicada por hectare. NB ai = ingrediente ativo medido como o ácido puro. BS/FA = Huntsman's Empigen BS/FA

Taxa de Glifosato g ai/ha	Concentração de Glifosato g ai/L	Embalagem 1 - Mistura de Agente Tensoativo-Alkali (MEA-BS/FA) ml/balde	Embalagem 2 - ácido Glifosato g/balde	Água L/balde
30	0,47	3,86	6,41	13,00
60	0,94	7,72	12,83	12,99
90	1,41	11,58	19,24	12,99
120	1,88	15,45	25,66	12,98
180	2,81	23,17	38,49	12,98
240	3,75	30,89	51,32	12,97
450	7,03	57,92	96,22	12,94

Herbicidas comerciais

Duas formulações de glifosato comercial Roundup Biactive (contendo um sal de isopropilamina de glifosato) e Macphersons Glyphosato 450 SL (contendo um sal de monoetanolamina de glifosato) foram utilizadas como padrões comerciais.

Os herbicidas de padrões comerciais foram adicionados diretamente à água na lata de pulverização na taxa exigida para combinar a concentração de ácido glifosato puro no sistema de duas embalagens descrito acima. Vide Tabela 23 para razões de mistura de Roundup Biactive e Tabela 24 para razões de mistura de Macphersons Glyphosato 450 SL com água na lata de pulverização. Os padrões comerciais não foram

misturados em um balde.

Roundup Biactive

Tabela 23. Razões de Mistura de Roundup Biactive e água.

Taxa de glifosato g ai/ha	Concentração de glifosato g ai/L	Concentração de Roundup Biactive g/L	Roundup Biactive g/lata	Água L/lata
30	0,469	360	1,69	1.298,3
60	0,938	360	3,39	1.296,6
90	1,41	360	5,08	1.294,9
120	1,875	360	6,77	1.293,2
180	2,81	360	10,16	1.286,8
240	3,75	360	13,54	1.286,5
450	7,03	360	25,39	1.274,6

5 Macphersons Glyphosato 450 SL

Tabela 24. Razões de Mistura de Macphersons Glyphosato 450 SL e água.

Taxa de Glifosato g ai/ha	Concentração de Glifosato g ai/L	Concentração de Macphersons Glyphosato 450 SL g/L	Macphersons Glyphosato 450 SL g/lata	Água L/lata
30	0,469	450	1,35	1.298,6
60	0,938	450	2,71	1.297,3
90	1,41	450	4,06	1.295,9
120	1,875	450	5,42	1.294,6
180	2,81	450	8,13	1.291,9
240	3,75	360	13,54	1.286,5
450	7,03	360	25,39	1.274,6

Aplicação herbicida

O azevém anual estava em estágio de cultivo inicial e

o rabanete selvagem no estágio de botão inicial quando pulverizados com os tratamentos herbicidas.

Formulações herbicidas foram aplicadas utilizando um pulverizador-trilho fechado de laboratório equipado com
5 três bocais de hélice plana de 110° (Teejet XR11001-VC) espaçados a intervalos de 50 cm através de barreira. A barreira moveu-se ao longo de um trilho fixado a 7,7 km/h, pulverizado em um volume de água de 50 L/ha com uma pressão de 200 kPa.

10 Houve oito aplicações para cada tratamento.

Avaliação

Brotos foram colhidos 14 dias após aplicação de pulverização por corte de folhagem na base imediatamente antes de pesagem sobre uma balança eletrônica AND FX 300
15 (escala 0-300 g).

Análise estatística

Dados foram analisados utilizando um projeto fatorial com dois fatores, formulação de glifosato (Formulação) e taxa de aplicação de pulverização (Taxa). 95% de diferenças
20 significativas mínimas (LSD) foram calculadas para o propósito de cada tratamento.

RESULTADOS

Azevém anual

Medida através de todas as taxas houve uma diferença
25 significativa entre as formulações (Tabela 25). Conforme esperado houve um efeito altamente significativo de taxa de aplicação. Houve uma interação significativa entre Taxa e Formulação.

Tabela 25. Dados de análise estatística para peso
30 fresco de plantas de azevém anual na colheita.

FATOR	Prob (F)	LSD
Formulação	<0,01	0,09
Taxa	<0,01	0,08
Formulação x Taxa	<0,01	0,26

Dados médios (8 réplicas) para peso fresco em colheita são tabelados (Tabela 26).

Quando foi calculada a média do peso fresco do azevém anual através de todas as taxas não houve nenhuma diferença significativa entre o sistema de duas embalagens (contendo um agente tensoativo de betaína cocamidopropila) e Macphersons 450SL. Contudo, neste experimento, ambas as formulações foram mais eficazes do que Roundup Bioactive (Tabela 26). Conforme esperado houve um efeito altamente significativo de taxa de aplicação.

Houve uma interação significativa entre Formulação e Taxa devido enormemente ao peso fresco mais elevado do que esperado para plantas tratadas com Roundup Bioactive na faixa de taxa média de 90 a 180g ai/ha.

Tabela 26. Peso fresco médio (g/planta) de plantas azevém anual colhidas após tratamento com um Sistema de duas embalagens (que contém uma betaína cocamidopropila como o componente agente tensoativo) comparado com padrões comerciais Macphersosns 450SL e Roundup Biactive. Dados médios seguidos pela mesma letra não são significativamente diferentes ($P < 0,05$).

Taxa de aplicação de Glifosato g ai/ha	Sistema de 2 Embalagens	Macphersosns 450SL	Roundup biactive
0	6,21	6,21	6,21
30	5,52	5,91	5,60

60	4,75	5,08	5,04
90	2,71	2,73	3,28
120	2,11	2,05	2,85
180	1,30	1,03	1,47
240	0,61	0,48	0,76
450	0,30	0,19	0,23
Formulação Média (não incluindo 0g ai/ha)	2,47 a	2,50 a	2,75 b

Rabanete selvagem

A média através de todas as taxas mostrou uma diferença significativa entre as formulações (Tabela 27). Conforme esperado houve um efeito altamente significativo de taxa de aplicação. Houve uma interação significativa entre Taxa e Formulação.

Tabela 27. Dados de análise estatística para peso fresco de plantas de rabanete selvagem anual na colheita.

FATOR	Prob (F)	LSD
Formulação	<0,01	0,08
Taxa	<0,01	0,17
Formulação x Taxa	<0,01	0,21

Dados médios (8 réplicas) para peso fresco em colheita são tabelados (Tabela 25).

Quando foi calculada a média do peso fresco do azevém anual através de todas as taxas não houve nenhuma diferença significativa entre o sistema de duas embalagens (contendo um agente tensoativo cocamidobetaína) e Macphersons 450SL. Contudo, como com o azevém, ambas estas formulações foram mais eficazes do que Roundup Bioactive (Tabela 28). Conforme esperado houve um efeito altamente significativo

de taxa de aplicação.

Houve uma interação significativa entre Formulação e Taxa novamente devido enormemente ao peso fresco mais elevado do que esperado para plantas de rabanete selvagem tratadas com Roundup Bioactive na faixa de taxa média de 90 a 180g ai/ha.

Tabela 28. Peso fresco médio (g/planta) de plantas de rabanete selvagem colhidas após tratamento com um Sistema de duas embalagens (que contém uma betaína cocamidopropila como o componente agente tensoativo) comparado com padrões comerciais Macphersosns 450SL e Roundup Biactive. Dados médios seguidos pela mesma letra não são significativamente diferentes ($P < 0,05$).

Taxa de Aplicação de Glifosato g ai/ha	Sistema de 2 Embalagens	Macphersosns 450SL	Roundup biactive
0	7,25	7,25	7,25
30	5,90	6,40	6,36
60	4,94	5,33	5,48
90	4,14	4,21	4,48
120	3,35	3,39	3,68
180	2,38	2,20	3,07
240	1,41	1,17	1,46
450	0,27	0,22	0,26
Média	3,20 a	3,27 a	3,54 b

Experimento 10

15 Comparação de bioeficácia em azevém anual de um sistema de glifosato de duas embalagens que utiliza uma betaína cocamidopropila (também conhecido como betaína amidopropila alquila) e sal de glifosato trietanolamina com

padrões de glifosato comerciais.

INTRODUÇÃO

Trietanolamina é um álcali alternativo a monetanolamina. Betaína cocamidopropila é uma opção de
5 agente tensoativo que foi utilizada no Exemplo 9.

MÉTODO

Propagação de planta

Sementes (3/vaso) de azevém anual (*Lolium rigidum*) foram semeadas em uma profundidade de 5 mm em vasos de 10
10 cm de diâmetro preenchidos com mistura de envasamento (Padrão Australiano 3743) que foi alterada com macro e micro-nutrientes para crescimento ideal.

Uma semana após emergência de brotos, os brotos foram afinados para tamanho uniforme para um broto por vaso. As
15 plantas foram cultivadas em uma estufa de temperatura controlada (14°C-25°C) por 18 dias, em seguida ao ar-livre por 22 dias antes da aplicação de pulverização para condições de campo mais fielmente simuladas. Após a aplicação de herbicidas os vasos foram levados de volta
20 para a estufa por um adicional de 14 dias antes das plantas serem avaliadas ao colher toda a folhagem para peso fresco.

Preparação herbicida de duas embalagens

Neste exemplo a mistura de agente tensoativo betaína cocamidopropila - trietanolamina foi feito utilizando 91,6
25 partes de trietanolamina para 25,3 partes de betaína cocamidopropila (concentração aquosa a 30%). Esta mistura é chamada da Mistura de Agente Tensoativo Álcali.

Aproximadamente 13L de água foram adicionados a sete baldes plásticos de 20L. Uma mistura de trietanolamina e o
30 agente tensoativo de betaína de cocamidoprol (também

conhecido como betaína amidopropila alquila) vendido como Huntseman's Empigen (Embalagem 1) foram em seguida adicionados à água nas taxas fornecidas na Tabela 29. Ácido glifosato (Embalagem 2) com uma pureza de 95% foi em
 5 seguida adicionado aos baldes nas taxas correspondentes (Tabela 29) e agitados com uma pá plástico até todo o ácido ter desaparecido.

1,3L de cada mistura foi em seguida transferido a uma lata de pulverização de 6L e pressurizado utilizando ar
 10 comprimido.

Tabela 29. Razões de mistura da Mistura de Agente Tensoativo Alkali (Embalagem 1), ácido glifosato (Embalagem 2) e água e taxa equivalente de glifosato aplicada por hectare. NB ai = ingrediente ativo medido como o ácido
 15 puro. BS/FA = Huntsman's Empigen BS/FA

Taxa de Glifosato g ai/ha	Concentração de Glifosato g ai/L	Embalagem 1 - mistura de Agente Tensoativo- Alkali (trietanolamina- BS/FA) ml/ balde	Embalagem 2 - ácido glifosato g/balde	Água L/balde
30	0,47	3,86	6,41	13,00
60	0,94	7,72	12,83	12,99
90	1,41	11,58	19,24	12,99
120	1,88	15,45	25,66	12,98
180	2,81	23,17	38,49	12,98
240	3,75	30,89	51,32	12,97
450	7,03	57,92	96,22	12,94

Herbicidas comerciais

Duas formulações de glifosato comercial Roundup Biactive) e Macphersons Glyphosato 450 SL foram utilizadas

como padrões comerciais.

Os herbicidas de padrões comerciais foram adicionados diretamente à água na lata de pulverização na taxa exigida para combinar a concentração de ácido glifosato puro no sistema de duas embalagens descrito acima. Vide Tabela 30 para razões de mistura de Roundup Biactive e Tabela 31 para razões de mistura de Macphersons Glyphosato 450 SL com água na lata de pulverização. Os padrões comerciais não foram misturados em um balde.

10 Roundup Biactive

Tabela 30. Razões de mistura de Roundup Biactive e água.

Taxa de Glifosato g ai/ha	Concentração de Glifosato g ai/L	Concentração de Roundup Biactive g/L	Roundup Biactive g/lata	Água L/lata
30	0,469	360	1,69	1.298,3
60	0,938	360	3,39	1.296,6
90	1,41	360	5,08	1.294,9
120	1,875	360	6,77	1.293,2
180	2,81	360	10,16	1.286,8
240	3,75	360	13,54	1.286,5
450	7,03	360	25,39	1.274,6

Macphersons Glyphosato 450 SL

Tabela 31. Razões de mistura de Macphersons Glyphosato 450 SL e água.

Taxa de Glifosato g ai/ha	Concentração de Glifosato g ai/L	Concentração de Macphersons Glyphosato 450 SL g/L	Macphersons Glyphosato 450 SL g/lata	Água L/lata
---------------------------------	--	---	---	----------------

30	0,469	450	1,35	1.298,6
60	0,938	450	2,71	1.297,3
90	1,41	450	4,06	1.295,9
120	1,875	450	5,42	1.294,6
180	2,81	450	8,13	1.291,9
240	3,75	360	13,54	1.286,5
450	7,03	360	25,39	1.274,6

Aplicação herbicida

O azevém anual estava em estágio de cultivo inicial quando pulverizado com os tratamentos herbicidas.

Formulações herbicidas foram aplicadas utilizando um pulverizador-trilho fechado de laboratório equipado com três bocais de hélice plana de 110° (Teejet XR11001-VC) espaçados a intervalos de 50 cm através de barreira. A barreira moveu-se ao longo de um trilho fixado a 7,7 km/h, pulverizado em um volume de água de 50 L/ha com uma pressão de 200 kPa.

Houve oito aplicações para cada tratamento.

Avaliação

Broto foram colhidos 14 dias após aplicação de pulverização por corte de folhagem na base imediatamente antes de pesagem com uma balança eletrônica AND FX 300 (escala 0-300 g).

Análise estatística

Dados foram analisados utilizando um projeto fatorial com dois fatores, formulação de glifosato (Formulação) e taxa de aplicação de pulverização (Taxa). 95% de diferenças significativas mínimas (LSD) foram calculadas para o propósito de cada tratamento.

RESULTADOS

A média através de todas as taxas mostrou uma diferença não significativa entre as formulações provando que a eficácia do sistema de duas embalagens que contém uma base trietanolamina e agente tensoativo betaína cocamidopropila e dos padrões comerciais foi similar (Tabela 32). Conforme esperado houve um efeito altamente significativo de taxa de aplicação.

Tabela 32. Dados de análise estatística para peso fresco de plantas de azevém anual na colheita. NS = não significativamente diferentes ($P < 0,05$)

FATOR	Prob (F)	LSD
Formulação	NS	
Taxa	<0,01	0,17
Formulação x Taxa	NS	

Dados médios (8 réplicas) para peso fresco em colheita são tabelados (Tabela 33).

Tabela 33. Peso fresco médio (g/planta) de plantas azevém anual colhidas após tratamento com um Sistema de duas embalagens (que contém uma betaína cocamidopropila como o componente agente tensoativo e trietanolamina como o álcali) comparado com padrões comerciais Macphersosns 450SL e Roundup Biactive. Dados médios seguidos pela mesma letra não são significativamente diferentes ($P < 0,05$).

Taxa de aplicação de Glifosato g ai/ha	Sistema de 2 Embalagens	Macphersosns 450SL	Roundup biactive
0	6,41	6,41	6,41
30	5,79	5,73	5,67
60	4,83	4,87	4,82
90	2,63	2,55	2,59

120	2,17	2,29	2,23
180	1,32	1,34	1,33
240	0,64	0,64	0,63
450	0,30	0,31	0,30
Médias	2,53 a	2,53 a	2,51 a

Finalmente, entende-se que diversas outras modificações e/ou alterações podem ser feitas sem divergir do espírito da presente invenção conforme destacado aqui.

REIVINDICAÇÕES

1. Método para preparar uma mistura de tanque de pulverização de glifosato, caracterizado pelo fato de compreender:

5 (a) fornecer um sistema de formulação de duas embalagens compreendendo (i) uma embalagem de um ácido de glifosato concentrado sob a forma de material particulado sólido de tamanho de partícula no intervalo de 0,1 mm a 5 mm, o dito concentrado de ácido de glifosato compreendendo
10 pelo menos 80% em peso de ácido de glifosato e (ii) uma embalagem de uma composição alcalina solúvel em água compreendendo uma alcanolamina e um tensoativo;

b) fornecer um tanque de pulverização para aplicação de pulverização às plantas;

15 c) diluir a composição alcalina com água no tanque de pulverização para fornecer uma mistura alcalina compreendendo alcanolamina e tensoativo;

d) formar uma dispersão aquosa do concentrado de ácido de glifosato particulado com mistura;

20 e) adicionar a dispersão aquosa mista de ácido de glifosato particulado à mistura alcalina diluída para assim reagirem entre si e formar um sal de alcanolamina de glifosato *in situ* no tanque de pulverização; e

f) opcionalmente adicionar mais água ao tanque de
25 pulverização para fornecer a mistura de um sal de alcanolamina de glifosato para aplicação em plantas a partir do tanque de pulverização em que a mistura do tanque de pulverização compreende uma faixa de 0,1 a 9,0% em peso do sal de glifosato baseado no equivalente de ácido de
30 glifosato.

2. Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato do concentrado que compreende ácido de glifosato ser um material particulado sólido de tamanho de partícula na faixa entre 0,1 mm e 2 mm.

5 3. Método, de acordo com a reivindicação 2, **caracterizado** pelo fato do concentrado de ácido de glifosato estar na forma de partículas compreendendo menos do que 10% em peso de água.

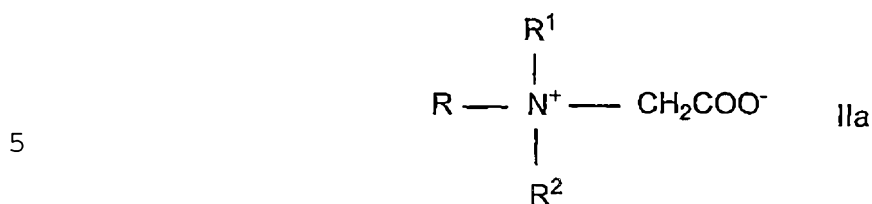
10 4. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3, **caracterizado** pelo fato do material alcalino possuir pH (solução aquosa a 1%) na faixa de 8 a 13,5.

15 5. Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que a alcanolamina é monoetanolamina, dietanolamina, trietanolamina ou alquil alcanolamina.

20 6. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 5, **caracterizado** pelo fato da composição alcalina compreender um ou mais agentes tensoativos, em que o tensoativo é etoxilados de alquilamina; cocobetaina, alifaticamina alcoxilada, alquilpoliglicosídeo, alquilglicosídeo, aminas quaternárias alifaticamina, acetato de alifaticamina, etoxilado de diamina de etileno, óxidos de alifaticamina de polioxietileno e sais de éteres
25 de alquila de polioxietileno, óxidos de amina e anfoacetatos cocobetaina ou betainas de cocamidopropila.

30 7. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 6, **caracterizado** pelo fato da composição alcalina compreender pelo menos um agente tensoativo em que o tensoativo é:

(a) agente tensoativo de betaína da fórmula IIa



em que R é alquila de C₁₂ a C₁₈, alquênica de C₁₂ a C₁₈, ou alquilamidoalquila, e R¹ e R² são cada um independentemente (C₁ a C₆) alquila ou hidroxil(C₁ a C₆)alquila;

em que "alquilamidoalquila" significa um grupo de acordo com a fórmula III:



em que R⁴ é alquila de C₁ a C₃₀ ou alquênica C₁ a C₃₀ e R⁵ é uma alquilenica de C₁ a C₆;

20 (b) amins alifáticas e amins de alquila alifáticas ou amins etoxiladas alquiladas/graxas que compreendem pelo menos um grupo de hidrocarboneto que contém 12 a 18 átomos de carbono, opcionalmente polialcoxilados; ou

(c) agente tensoativo de óxido de amina selecionada a partir de:

- um óxido de amina que possui fórmula R⁷R⁸R⁸N→O(V),
- um óxido de amina que possui fórmula R⁷-CO-NH-R⁹-R⁸R⁸N→O(IV), ou

- uma mistura ou associação destes,

30 em que:

R⁷, que é idêntico ou diferente, é um grupo de hidrocarbonetos linear ou ramificado,

R⁸, que é idêntico ou diferente, é um grupo de alquila de C₁-C₃, e

5 R⁹, que é idêntico ou diferente, é grupo de hidrocarbonetos lineares ou ramificados bivalentes que contém 1 a 6 átomos de carbono.

8. Método, de acordo com a reivindicação 5, caracterizado pelo fato do ácido de glifosato e material
10 alcalino serem misturados em uma razão molar de ácido de glifosato:material alcalino na faixa de 0,8 a 1 a 1 a 1,2.

9. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 8, caracterizado pelo fato do volume final de mistura de tanque de pulverização estar na faixa
15 entre 50 e 20.000 litros.

10. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 9, caracterizado pelo fato do concentrado de ácido de glifosato e a composição alcalina serem misturados para propiciar um pH na mistura do tanque
20 de pulverização na faixa entre 3,5 e 6,0.

11. Método de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a dispersão aquosa do concentrado do ácido de glifosato particulado é preparado em um recipiente de mistura fornecendo uma corrente de
25 água.

12. Método para preparar uma mistura de tanque de pulverização de glifosato, caracterizado pelo fato de compreender:

(a) fornecer um sistema de formulação de duas
30 embalagens compreendendo (i) uma embalagem de um ácido de

glifosato concentrado sob a forma de material particulado sólido de tamanho de partícula no intervalo de 0,1 mm a 2 mm, e compreendendo menos de 10% em peso de água, o dito concentrado de ácido de glifosato compreendendo pelo menos 80% em peso de ácido de glifosato e (ii) uma embalagem de uma composição alcalina solúvel em água compreendendo uma etanolamina e um tensoativo;

b) fornecer um tanque de pulverização para aplicação de pulverização às plantas;

c) diluir a composição alcalina com água no tanque de pulverização para fornecer uma mistura alcalina compreendendo etanolamina e tensoativo;

d) formar uma dispersão aquosa do concentrado de ácido de glifosato particulado com mistura;

e) adicionar a dispersão aquosa mista de ácido de glifosato particulado à mistura alcalina diluída para assim reagirem entre si e formar um sal de etanolamina de glifosato *in situ* no tanque de pulverização; e

f) opcionalmente adicionar mais água ao tanque de pulverização; visando fornecer a mistura de glifosato do tanque de pulverização para aplicação às plantas a partir de um tanque de pulverização em que o volume final da mistura do tanque de pulverização está na faixa de 50 a 20.000 litros e compreende um teor de 0,1 a 9,0% em peso de sal de glifosato com base no equivalente de ácido de glifosato.

13. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato da alcanolamina ser etanolamina.

14. Método para preparar uma mistura de tanque de pulverização de glifosato, caracterizado pelo fato de

compreender:

- (a) fornecer um sistema de formulação de duas embalagens compreendendo (i) uma embalagem de um ácido de glifosato concentrado sob a forma de material particulado sólido de tamanho de partícula no intervalo de 0,1 mm a 5 mm, o dito concentrado de ácido de glifosato compreendendo pelo menos 80% em peso de ácido de glifosato e (ii) uma embalagem de uma composição alcalina solúvel em água compreendendo uma alcanolamina e um tensoativo de betaína;
- 10 b) fornecer um tanque de pulverização para aplicação de pulverização às plantas;
- c) diluir a composição alcalina com água no tanque de pulverização para fornecer uma mistura alcalina compreendendo alcanolamina e betaína;
- 15 d) formar uma dispersão aquosa do concentrado de ácido de glifosato particulado com mistura;
- e) adicionar a dispersão aquosa mista de ácido de glifosato particulado à solução diluída de mistura alcalina para assim reagir entre si e formar um sal de alcanolamina de glifosato *in situ* no tanque de pulverização; e
- 20 f) opcionalmente adicionar mais água ao tanque de pulverização para fornecer a mistura de um sal de alcanolamina de glifosato para aplicação em plantas a partir do tanque de pulverização em que a mistura do tanque de pulverização compreende uma faixa de 0,1 a 9,0% em peso do sal de glifosato baseado no equivalente de ácido glifosato.

15. Método, de acordo com a reivindicação 14, caracterizado pelo fato do tensoativo de betaína ser um

30 tensoativo amidoalifáticobetaina ou tensoativo de

cocobetaina.

16. Método, de acordo com a reivindicação 14, caracterizado pelo fato de compreender ainda preparar um kit compreendendo uma primeira embalagem do concentrado de
5 ácido de glifosato formando uma composição compreendendo pelo menos 80% de ácido de glifosato em grânulos; e uma segunda embalagem compreendendo alcanolamina e dito um ou mais tensoativos; e transportar o kit para o local de uso.

17. Método, de acordo com a reivindicação 7,
10 caracterizado pelo fato de que R^7 é um grupo alquila contendo 3 a 30 átomos de carbono.

18. Método, de acordo com a reivindicação 7, caracterizado pelo fato de que R^7 é um grupo alquila contendo 3 a 20 átomos de carbono.

15 19. Método, de acordo com a reivindicação 7, caracterizado pelo fato de que R^8 é um grupo metila.

20. Método, de acordo com a reivindicação 7, caracterizado pelo fato de que R^9 é adicionalmente substituído por um grupo hidroxila.

Figura 1. Comparação da eficácia de um sistema de glifosato de duas embalagens e herbicida "Roundup Biactive™" no peso fresco de azevém anual (*Lolium rigidum*)

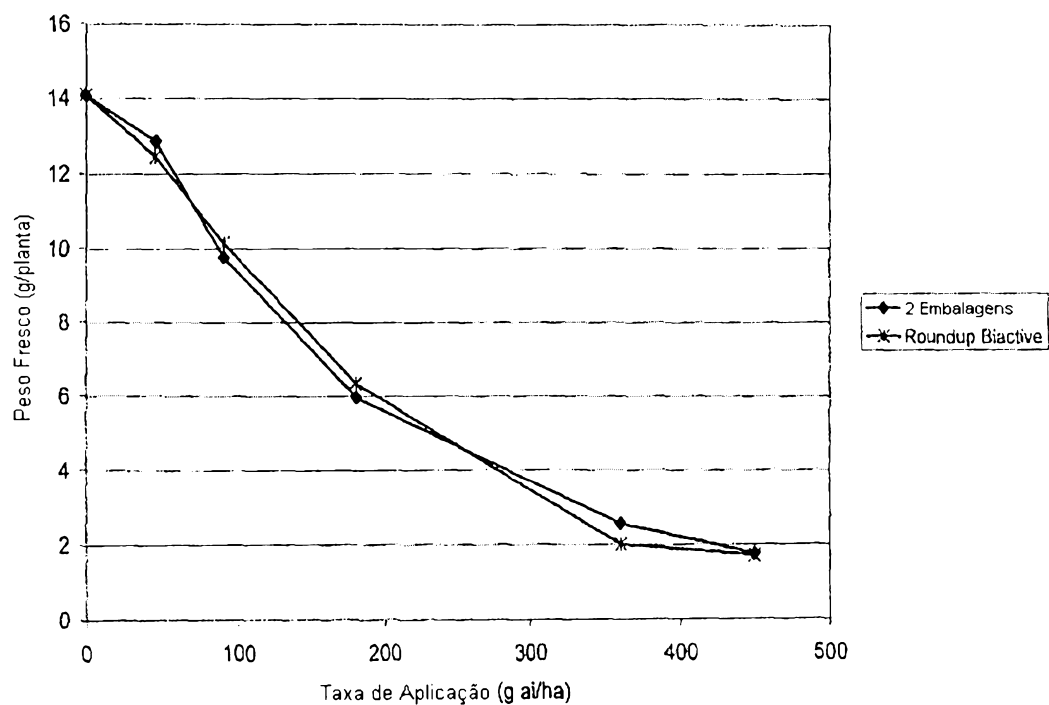


Figura 2. Comparação da eficácia de tratamentos de glifosato no peso fresco de aveias (Avena sativa)

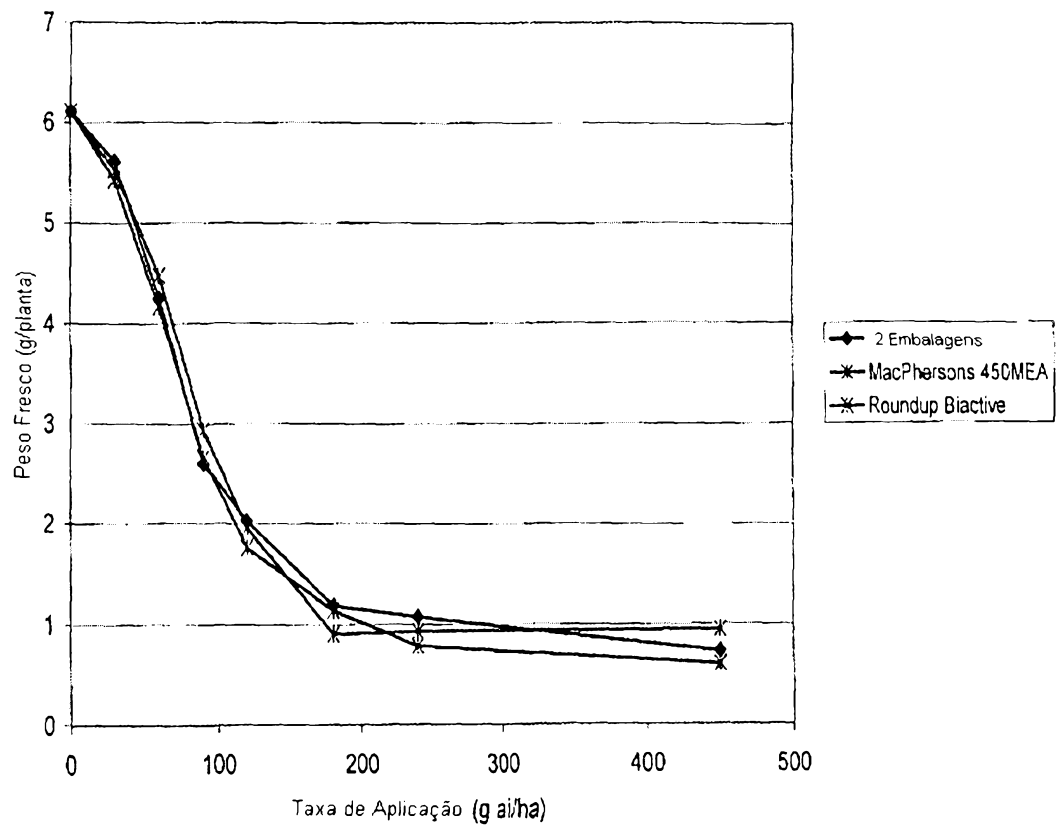


Figura 3. Comparação da eficácia de um sistema de glifosato de duas embalagens e herbicida "Roundup Biactive™" na densidade de azevém anual (*Lolium rigidum*) em um teste de campo próximo a Werribe, Victoria, Austrália

