



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

(21) BR 112020009988-0 A2



(22) Data do Depósito: 25/07/2018

(43) Data da Publicação Nacional: 10/11/2020

(54) Título: FORMULAÇÃO HERBICIDA NA FORMA DE MICROEMULSÃO

(51) Int. Cl.: A01N 13/00; A01N 25/04.

(30) Prioridade Unionista: 10/05/2018 AR 20180101219.

(71) Depositante(es): RED SURCOS COLOMBIA LTDA.

(72) Inventor(es): EDMUNDO BLUMEL.

(86) Pedido PCT: PCT IB2018055573 de 25/07/2018

(87) Publicação PCT: WO 2019/215483 de 14/11/2019

(85) Data da Fase Nacional: 19/05/2020

(57) Resumo: Formulação herbicida na forma de microemulsão, que tem uma maior eficiência agrônômica, permite um menor uso de substância ativa com um menor impacto ambiental, encontrando-se a substância ativa na sua forma ácida e não sendo necessário modificá-la quimicamente para solubilizá-la na água do caldo de aplicação, que apresenta sinergias de efetividade em misturas de tanque com outros princípios ativos. A substância ativa compreende Glifosato, Imazapir, Imazapic, Picloram, e misturas de substâncias ativas consistentes em Glifosato e ácido 2,4-Diclorofenoxiacético, Glifosato e Dicamba, e Picloram e ácido 2,4-Diclorofenoxiacético, estando o mencionados princípios ativos dissolvidos em um adjuvante de formulação característico gerado por uma particular combinação de surfactantes e solventes. Estão incluídos também dentro do alcance da invenção misturas de tanque dos produtos formulados com o adjuvante de formulação para os ativos Imazapir e Imazapic, por um lado, e Picloram e 2,4-D, pelo outro.

FORMULAÇÃO HERBICIDA NA FORMA DE MICROEMULSÃO**ANTECEDENTES DA INVENÇÃO****Campo da Invenção**

[001] A presente invenção se refere ao campo dos produtos e ingredientes ativos de aplicação no controle de pragas, preferivelmente de aplicação na agricultura, e mais especificamente se refere a formulações herbicidas solúveis em água, que incluem como ingredientes ativos Glifosato, Imazapir, Imazapic, Picloram, e misturas de substâncias ativas consistentes em Glifosato e ácido 2,4-Diclorofenoxiacético; Glifosato e Dicamba; Picloram e ácido 2,4-Diclorofenoxiacético, todos na sua forma ácida, e adjuvantes de formulação que permitem obter um produto com importantes vantagens do ponto de vista da eficácia agrônômica.

Descrição dos antecedentes

[002] As substâncias ativas Glifosato, Imazapir, Imazapic e Picloram, assim como também as misturas consistentes em Glifosato e ácido 2,4-Diclorofenoxiacético, Glifosato e Dicamba, e Picloram e ácido 2,4-Diclorofenoxiacético, são princípios ativos amplamente divulgados no campo da agricultura.

[003] Por exemplo, o glifosato é um dos agroquímicos mais utilizados, é aplicado por meio de aspersão mediante diferentes tipos de máquinas para o que, em geral, procura-se que seja solúvel na água do caldo de pulverização. No entanto, o glifosato na sua forma ácida possui uma solubilidade em água muito baixa, pelo que geralmente é salificado para que possa se dissolver na água do caldo de pulverização. As formulações tradicionais de

glifosato, seja na forma líquida ou sólida, são sais, por exemplo, de aminas/amônio, potássio, etc., para que o produto seja solúvel tanto em sua apresentação comercial (para o caso das formulações líquidas à base de água), como no caldo de pulverização (para o caso de apresentações sólidas e líquidas). No entanto, mesmo quando o glifosato na forma de sal pode ser dissolvido sem dificuldade, nesta salificação é sacrificada uma parte importante da efetividade herbicida deste princípio ativo. Está comprovado que as formulações ácidas que de alguma maneira podem ser "solubilizadas" em água, melhoram de maneira marcada a efetividade herbicida, graças a sua maior biodisponibilidade e bioeficácia e, por esse motivo, as formas salificadas do glifosato não podem competir com os benefícios das formas ácidas.

[004] Similares considerações são aplicáveis às formas ácidas do resto dos princípios ativos, ou seja, o Imazapir, o Imazapic, o Picloram, assim como também quando são formuladas na forma de misturas. De modo especial, as presentes formulações com propriedades agronômicas melhoradas compreendem:

Glifosato e ácido 2,4-Diclorofenoxiacético

Glifosato e Dicamba

Picloram e ácido 2,4-Diclorofenoxiacético.

[005] Numerosos documentos que descrevem o glifosato como principal componente ativo em formulações herbicidas são conhecidos. Por exemplo, o documento WO 91/08666 descreve formulações que contêm glifosato em conjunção com um agente superficial ativo.

[006] O documento WO 2011/057361 descreve formulações de glifosato com ácido fosfórico e cátions não-anfifílicos que melhoram sua eficácia. O pH destas composições é básico.

[007] Do mesmo modo, o documento WO 02/11536 descreve uma formulação herbicida que compreende ácidos fosfórico e fosforoso, para dissolver o glifosato ácido. As formulações de glifosato assim solubilizadas demonstraram uma melhora importante na efetividade do mencionado glifosato.

[008] O documento WO 03/026429 descreve composições de partículas de glifosato ácido suspensas em água e um tensoativo, selecionado entre um tensoativo catiônico, um tensoativo aniônico e misturas dos mesmos. No mencionado documento, é descrito que a mencionada composição ácida de glifosato permanece estável, e é minimamente afetada -ou inclusive não afetada-, pelas águas duras. Em definitiva, é descrito que essa formulação é menos susceptível a sofrer uma desativação pela presença de águas duras.

[009] Do mesmo modo, numerosos documentos referentes aos antecedentes descrevem formulações contendo princípios ativos utilizados em combinação.

[010] O documento US 6.803.345 está fundamentalmente dirigido a concentrados úteis para preparar microemulsões de diferentes ativos -entre os quais estão incluídos o 2,4-D e o Dicamba-, que abrangem água e solventes orgânicos. O mencionado documento tem o objetivo de melhorar diversas propriedades na aplicação e uso dos concentrados descritos, propondo-se entre seus principais objetivos o fato de poder reduzir a um mínimo o uso de solventes orgânicos, até poder inclusive evitar seu uso.

[011] O documento US 7.094.735 descreve também a obtenção de uma variedade de microemulsões herbicidas, que incluem entre outros o glifosato e o Dicamba. No mencionado documento é descrita a utilização de ácidos orgânicos e inorgânicos como agentes acidificantes. Por outra parte, faz referência a que a

estabilidade das microemulsões do documento, tanto nas apresentações comerciais como nos caldos de aspersão, pode ocorrer a recristalização de produtos, especialmente quando as doses são altas.

[012] O documento US 6.207.617 se refere a composições concentradas para o tratamento de plantas que incluem entre outros possíveis componentes ativos, Imazapic e Imazapir nas suas formas ácidas, e incluem também um tensoativo. No mencionado documento, a composição do concentrado é conduzida de uma fase descontínua para uma fase contínua.

[013] O documento US 5.703.012 descreve composições herbicidas que, entre outras substâncias ativas, incluem Picloram e 2,4-D formulados em ácidos graxos ou em uma mistura de ácidos graxos, que lhe permitem obter um efeito sinérgico na aplicação da mencionada composição.

[014] O documento EP 2 421 372 descreve formulações herbicidas de glifosato e sais de 2,4-D. Tais compostos são encontrados na forma de sais de amina, conseguindo assim que o concentrado herbicida tenha propriedades de homogeneidade e estabilidade.

[015] O documento US 9.433.208 descreve concentrados de adjuvantes de amina utilizados em microemulsões de substâncias ativas diversas, que incluem entre várias outras, ao Picloram. O concentrado de coadjuvantes está composto de tensoativos de aminas etoxiladas, um componente de éster fosfato, e um componente de hidrocarboneto desaromatizado. O objeto principal desta formulação é incrementar a eficácia do componente ativo.

BREVE DESCRIÇÃO DA INVENÇÃO

[016] Portanto, é um objeto da presente invenção disponibilizar uma composição de ingredientes ativos formulados como microemulsões na sua forma ácida qual tem uma série de vantagens com relação aos documentos dos antecedentes.

[017] As vantagens que possuem as formulações da presente invenção podem ser resumidas da seguinte maneira:

- Os ativos estão nas suas respectivas formas ácidas na formulação,
- As formulações são microemulsões,
- Está comprovado um comportamento melhorado da forma ácida e da microemulsão no caldo de pulverização,
- Não requerem a adição de coadjuvantes ao caldo de pulverização, já que os mesmos estão contidos dentro de sua fórmula, e são aportados ao caldo de forma precisa e necessária,
- Há maior biodisponibilidade e bioeficácia, porque são minimizadas as perdas físicas e químicas na formação do caldo, durante e depois da aspersão,
- Verifica-se potenciação, sinergismo e compatibilidade físico-química nas misturas de tanque com outros formulados graças ao adjuvante de formulação da invenção,
- Escassa ou nula incidência da qualidade da água que é utilizada,
- Os princípios ativos podem ser usados sem modificar sua estrutura original (por exemplo, não requerem salificações, esterificações, etc.),
- O coadjuvante atua na fórmula ao mesmo tempo como solvente,
- Há um menor impacto ambiental devido a uma menor dose/uso por hectare do ingrediente ativo, gerando menos resíduos nos cultivos,
- Permitem a aplicação do produto com um menor volume de água, com relação ao necessário quando são utilizadas outras formulações.

[018] Além disso, é um objeto da presente invenção disponibilizar coadjuvantes que, quando seus componentes (surfactantes e solventes) são combinados nas quantidades adequadas, outorgam as propriedades desejadas à formulação. Mais especificamente, os coadjuvantes compreendem:

Amino amida de óleo de soja	10- 40%
Amina graxa de coco etoxilada	5- 15%
Éster metílico de ácidos graxos (Biodiesel)	4- 15%
Ciclohexanona	2- 21%
N-metil pirrolidona	2- 40%
Álcoois graxos etoxilados	2- 12%
Água	5- 40%

[019] Com a utilização de pelo menos quatro (4) dos componentes anteriores, são obtidas formulações com melhores propriedades (microemulsões ácidas com a quantidade necessária de coadjuvante, compatíveis e potenciadoras em misturas de tanque com outros produtos agroquímicos). Por outra parte, os mencionados coadjuvantes, atuam ao mesmo tempo como surfactantes e solventes dos ativos nas fórmulas em questão.

[020] O surfactante/solvente compreende também álcoois graxos etoxilados quando o princípio ativo está selecionado entre Imazapir, Imazapic e Picloram.

[021] Além disso, é possível incluir na formulação pelo menos um acidulante, que é o ácido acético glacial quando o princípio ativo está selecionado entre Imazapir, Imazapic, Picloram e a mistura de Picloram e 2,4-Diclorofenoxiacético.

[022] As porcentagens assinaladas anteriormente são encontradas expressas em % p/V com relação à formulação total.

DESCRIÇÃO DETALHADA DA INVENÇÃO

[023] Fazendo agora referência em detalhamento às formulações da invenção, cabe destacar primeiro que com a aplicação das mesmas é possível melhorar a eficácia dos ingredientes ativos, diminuir o impacto ambiental ocasionado pelos agroquímicos utilizados, assim como também estabelecer um adequado uso de coadjuvantes. Por outra parte, são potencializados os outros princípios ativos intervenientes na mistura de tanque.

[024] A formulação herbicida da invenção compreende pelo menos um princípio ativo selecionado entre:

Glifosato em uma concentração que varia entre 5-15% p/V, Imazapir em uma concentração que varia entre 5-30 % p/V, Imazapic em uma concentração que varia entre 5-30 % p/V, Picloram em uma concentração que varia entre 2-10 % p/V,

e misturas de substâncias ativas consistentes das seguintes:

entre 5-15 % p/V de Glifosato e 2-10 % p/V de ácido 2,4-Diclorofenoxiacético,

entre 5-15 % p/V de Glifosato e 2-10 % p/V de Dicamba,

entre 2-10 % p/V de Picloram e 5-20 % p/V de ácido 2,4-Diclorofenoxiacético,

e pelo menos quatro (4) dos seguintes surfactantes/solventes para gerar um coadjuvante adequado:

Amino amida de óleo de soja	10- 40%
Amina graxa de coco etoxilada	5- 15%
Éster metílico de ácidos graxos (Biodiesel)	4- 15%
Ciclohexanona	2- 21%
N-metil pirrolidona	2- 40%
Álcoois graxos etoxilados	2- 12%

Água 5- 40%,
compreendendo o coadjuvante álcoois graxos etoxilados quando o princípio ativo é selecionado entre o mencionados Imazapir, Imazapic e Picloram, e pelo menos um acidulante que é ácido acético glacial quando o princípio ativo é selecionado entre Glifosato, Imazapir, Imazapic, Picloram, a mistura de Glifosato e Dicamba, e a mistura de Picloram e 2,4-Diclorofenoxiacético.

[025] Todos as porcentagens estão expressas em % p/V com relação à formulação total.

[026] A combinação/composição particular de solventes/surfactantes e acidulantes para obter o coadjuvante adequado permite uma maior eficiência agronômica já que é trabalhada na forma de microemulsão, o que permite que seja obtido um menor uso de substância ativa por hectare, gerando assim menor impacto ambiental e resíduos sobre os cultivos. A substância ativa está presente em todos os casos na sua forma ácida e, portanto, não é necessário modificá-la quimicamente para solubilizá-la na água do caldo de aplicação. Além disso, a formulação da invenção apresenta sinergias de efetividade em misturas de tanque com outros princípios ativos que hipoteticamente possam ser encontrados na mistura. Tais princípios ativos incluem pelo menos a todos os herbicidas pré e pós-emergentes que existem atualmente no mercado.

[027] Verifica-se a existência de um sinergismo importante na formulação que contém Imazapic em conjunto com Imazapir. De fato, o formulado de Imazapic em microemulsão, por si, melhora a efetividade em 15%, quando é comparado com o produto comercial equivalente. Ao mesmo tempo, o formulado com Imazapir em microemulsão, por si só, melhora 25% sua efetividade quando é comparado com o produto comercial equivalente. No entanto, foi

estabelecido que quando são usados ambos princípios ativos na mesma formulação com os surfactantes/solventes adequados, os mesmos são potencializados e chegam a reduzir até 50% a dose quando são comparados com essa mesma mistura de produto comercial.

[028] Por sua vez, verifica-se a existência de um sinergismo importante na formulação que contém Picloram em conjunto com 2,4-D. De fato, o formulado de Picloram em microemulsão, por si só, melhora a efetividade em 15%, quando é comparado com o produto comercial equivalente. No entanto, foi estabelecido que quando são usados ambos princípios ativos na mesma formulação com os surfactantes/solventes adequados, os mesmos são potencializados e consegue reduzir em até 20% as doses quando são comparados com essa mesma mistura de produto comercial.

[029] A seguir, são descritas as características físico-químicas de cada um dos coadjuvantes utilizados

[030] 1) Amino amina de óleo de soja (amida de óleo de soja ao 98%):

Estado físico: líquido acima de 20°C, abaixo desta temperatura é um sólido ceroso cor âmbar

Odor: característico a amins

Cor: âmbar até caramelo escuro

Valor pH: 11,7-12,9 a 20°C

Ponto de fusão: 20 °C

Inflamabilidade: não inflamável

Densidade: 0,90 g/cm³ (20 °C)

Solubilidade em água: emulsionada

Amins livres < 4 meq/g

Índice de refração = 1,472

[031] 2) Amina graxa etoxilada de coco (de 15 mols óxido de etileno):

Estado físico: líquido acima de 25°C

pH: alcalino

Valor da amina: 55-75

HLB: 15,43

Umidade máxima <1%

[032] 3) Ésteres metílicos de ácidos graxos de soja (Biodiesel):

Ponto de ebulição: Superior a 204°C a 760 mm Hg

Ponto de fusão: -1°C

Pressão de vapor: inferior a 1 mm de Hg a 72°C

Densidade relativa: 0,88 a 15°C

Solubilidade em água: desprezível a temperatura ambiente

Odor e aparência: líquido amarelo-alaranjado a temperatura ambiente. Leve odor a azeite de fritura.

Ponto de Inflamação: > 150°C (ISO 3679)

[033] 4) N-Metil pirrolidona:

Estado físico: líquido

Cor: incolor, claro

Odor: leve odor próprio

Valor pH: 8,5 - 10

Ponto de fusão: -23,6 °C

Ponto de ebulição: 204,3 °C

Ponto de inflamação: 91 °C (DIN 51758)

Limite inferior de explosividade: 1,3 %(V)

Limite superior de explosividade: 9,5 %(V)

Temperatura de ignição: 245 °C (DIN 51794)

Pressão de vapor: 0,32 mBar (20°C)

Densidade: 1,028 g/cm³ (25°C) (DIN 51757)

Solubilidade em água: miscível

Solubilidade (qualitativo) dissolvente(s): dissolventes orgânicos: miscível

Coeficiente de dispersão n-octanol/água (log Pow): -0,46

Tensão superficial: 0,41 mN/m

Viscosidade dinâmica: 1,796 mPa.s (20°C)

Massa molar: 99,00 g/mol

[034] 5) Ciclohexanona:

Aspecto: líquido transparente, incolor

Estado físico: líquido

Odor: menta

pH: Indeterminado

Pressão do vapor: 136 mm @ 100°C

Densidade do vapor (aire = 1): 3,4

Ponto de ebulição: 155,6°C (312,1°F)

Ponto de ignição: 44°C (111°F)

Temperatura de ignição espontânea: 420°C (788°F)

Limite inferior de explosão: 1,1%

Limite Superior de Concentração Explosiva: 8,1%

Gravidade Específica (água = 1): 0,948

Conteúdo de compostos orgânicos voláteis: 100 %

Solubilidade em água: levemente solúvel

Solubilidade em outros meios: solúvel na maioria dos solventes orgânicos

[035] 6) Álcoois graxos etoxilados com 6 mols de EO (metil éter do álcool isotridecílico etoxilado com 6 mols de óxido de etileno)

Aspecto: líquido

Cor: branco opalescente

pH: 6-8 (50 g/l em uma mistura 1:1 etanol-água)

Ponto de Inflamação: 170°C

Densidade: 0,96 g/cm³(50°C)

Temperatura de decomposição: > 300°C

Solubilidade em água a 20°C: solúvel

Viscosidade: 70 mPa.s a 20°C

HLB: 11

Conteúdo máximo de água: 0,5%

[036] As formulações da invenção na forma de microemulsão contêm incorporada, dentro da mesma, a carga de coadjuvante adequada e necessária para quando os produtos são aplicados no campo, não sendo necessário, portanto, a realização de operações posteriores para o acréscimo de substâncias adicionais ao caldo de pulverização para evitar incompatibilidades físico-químicas entre os componentes e/ou melhorar o desempenho das formulações utilizadas em um caldo com determinadas características quali-quantitativas.

[037] Além disso, as formulações da invenção possuem a qualidade de proteger aos produtos de perdas físicas e ou químicas por fotólise, hidrólise, incompatibilidades em misturas de tanque, e evitam que as gotas da aspersion sejam perdidas por volatilização, deriva, rebote, ronda, fragmentação ou aderência, além de sua inerente maior penetração por estar na forma de microemulsão.

[038] A somatória dos fatores anteriores permite reduções drásticas de doses de ingrediente ativo por hectare.

[039] As vantagens enumeradas permitem que sejam feitas aplicações sem ter que agregar aditivos ao caldo de pulverização e, ao mesmo tempo, que o mencionado caldo de pulverização seja estável ante qualquer qualidade de água qual for usada. A alta carga de coadjuvante também permite potencializar a melhora do desempenho dos outros produtos integrantes do caldo em misturas de tanque.

[040] Os ingredientes ativos destas formulações podem ser usadas sem modificar sua estrutura química, já que são solúveis no adjuvante de formulação e, por sua vez, a fórmula obtida é solúvel em água, ainda nas suas formas ácidas (por exemplo 2,4-Diclorofenoxiacético, Dicamba, Picloram, glifosato, etc.), pelo que não é necessário salificar para torná-los posteriormente solúveis em água.

[041] As formulações da invenção são uma ferramenta importante na melhora da biodisponibilidade e da bioeficácia dos ingredientes ativos já conhecidos -como no caso dos especificamente incluídos dentro do alcance da invenção-, e constituem uma ferramenta para diminuir o impacto que os agroquímicos originam no meio ambiente.

[042] Além disso, define-se em que contexto devem ser interpretadas daqui em diante, as seguintes expressões:

[043] Coformulados: são aqueles produtos que contêm em sua formulação mais de um princípio ativo,

[044] Mistura de tanque: é a mistura produzida devido à incorporação de 2 ou mais produtos formulados ao tanque do equipo aplicador.

[045] A seguir, são enumeradas as formulações preferidas de acordo com a invenção, nas quais os princípios ativos são encontrados na forma de microemulsão:

[046] 1) 20% p/V de Imazapir nas suas respectivas formas ácidas,

19% p/V de amino amida de óleo de soja,

7,0% p/V de Biodiesel,

33,0% p/V de N- metil pirrolidona,

11,0% p/V de álcool graxo etoxilado de 6 mols de EO,
8,0% p/V de ácido acético glacial, e
8,0 % p/V de água.

[047] 2) 5% p/V de Picloram nas suas respectivas formas ácidas,
26% p/V de amino amida de óleo de soja,
15,0% p/V de Biodiesel,
28,0% p/V de N- metil pirrolidona,
9,0% p/V de álcool graxo etoxilado de 6 mols de EO,
13,0% p/V de ácido acético glacial, e
4,0% p/V de água.

[048] 3) 11% p/V de Glifosato nas suas respectivas formas ácidas,
21% p/V de ciclohexanona,
19% p/V de amino amida de óleo de soja,
14,0% p/V de amina de coco etoxilada de 15 mols de EO,
4,5% p/V de Biodiesel, e
32,5% p/V de água.

[049] 4) 11% p/V de Glifosato nas suas respectivas formas ácidas,
8% p/V de ácido 2,4-Diclorofenoxiacético nas suas respectivas formas ácidas,
21% p/V de ciclohexanona,
21,0% p/V de amino amida de óleo de soja,
16,0% p/V de amina graxa de coco etoxilada de 15 mols de EO, e
38,0% p/V de água.

[050] 5) 20% p/V de Imazapic nas suas respectivas formas ácidas,
20% p/V de amino amida de óleo de soja,
7,0% p/V de Biodiesel,

36,0% p/V de N- metil pirrolidona,
12,0% p/V de álcool graxo etoxilado de 6 mols de EO,
8,0% p/V de ácido acético glacial, e
2,5% p/V de água.

[051] 6) 15,0 % p/V de ácido 2,4- Diclorofenoxiacético nas suas respectivas formas ácidas,
5,0% p/V de Picloram nas suas respectivas formas ácidas,
8,0% p/V de ciclohexanona,
30,0% p/V de amino amida de óleo de soja,
12,0% p/V de amina de coco etoxilada de 15 mols de EO,
7,0% p/V de Biodiesel,
4,0% p/V de ácido acético glacial, e
26,0% p/V de água.

[052] 7) 12,0% p/V de Glifosato nas suas respectivas formas ácidas,
2,5% p/V de Dicamba nas suas respectivas formas ácidas,
16% p/V de ciclohexanona,
24,0% p/V de amino amida de óleo de soja,
17,5% p/V de amina de coco etoxilada de 15 mols de EO, e
35,5% p/V de água.

[053] 8) Imazapir ácido 20% p/v em microemulsão em mistura de tanque com Imazapic ácido 20% p/v em microemulsão.

[054] 9) Picloram ácido 5% p/v em microemulsão em mistura de tanque com 2,4-D ácido 30% p/v em microemulsão.

[055] A seguir, é descrita a forma em que as formulações de 1) a 7) foram preparadas. Apesar de que serão descritas abaixo as etapas e condições operativas críticas para a preparação das mencionadas formulações, cabe admitir que é possível aplicar uma

generalização razoável com outras substâncias ativas que poderiam também ser utilizados nas mesmas como componentes adicionais.

Exemplo de formulação 1

[056] Caracterização geral do processo: O processo de formulação foi realizado por *batch* ou lotes.

- No tanque de agitação foi adicionada a quantidade teórica de solvente N-metil pirrolidona.

- Sob agitação, foi adicionado o total da quantidade teórica de Amino Amida de óleo de soja e foi agitado até a completa dissolução e obtenção de uma solução cristalina.

- Sob agitação, foi acrescentada a totalidade da água indicada na fórmula.

- Sob agitação, foi adicionado o total da quantidade teórica do acidulante ácido acético glacial.

- Sob agitação, foi adicionado o total da quantidade teórica de Imazapir para uso técnico e foi agitado até a completa dissolução e obtenção de uma solução cristalina.

- Sob agitação, foi adicionado o total da quantidade teórica de ésteres metílicos de ácidos graxos sendo misturado até a obtenção de homogeneidade.

- Sob agitação, foi adicionado o total da quantidade teórica de álcool graxo etoxilado de 6 mols de EO sendo misturado até a obtenção de homogeneidade.

- Foi realizada a filtração e realizado o controle de qualidade do produto que, uma vez aprovado, foi liberado para sua embalagem.

[057] 2. Descrição dos equipamentos usados:

Foram utilizados os seguintes equipamentos construídos com aço inoxidável:

Tanque de mistura

Bomba centrífuga

Tanque de armazenamento de produto acabado
Embaladoras

[058] 3. Descrição das condições que foram realizados controles de durante o processo:

- Temperatura de dissolução, a qual não deve superar os 30°C,
- Densidade final da mistura, a qual deve estar dentro dos parâmetros de ajuste,
- Viscosidade da microemulsão, a qual deve estar dentro dos parâmetros de ajuste,
- Outros parâmetros correspondentes às especificações de qualidade do produto.

[059] 4. Foram estabelecidos controles para não se apresentassem reações posteriores ao processo de formulação entre os ingredientes ativos, ou entre os mesmos e qualquer outro ingrediente da formulação ou a embalagem, assim como tampouco nenhum processo de migração de materiais da embalagem e do produto.

Exemplo de formulação 2

[060] Caracterização geral do processo: O processo de formulação foi realizado por *batch* ou lotes.

- No tanque de agitação foi adicionada a quantidade teórica de solvente N-metil pirrolidona.
- Sob agitação, foi adicionado o total da quantidade teórica de Amino Amida de óleo de soja, e foi agitado até a completa dissolução e obtenção de uma solução cristalina.
- Sob agitação, foi acrescentada a totalidade da água indicada na fórmula.
- Sob agitação, foi adicionado o total da quantidade teórica do acidulante ácido acético glacial.

- Sob agitação, foi adicionado o total da quantidade teórica de Picloram para uso técnico e foi agitado até a completa dissolução e obtenção de uma solução cristalina.
- Sob agitação, foi adicionado o total da quantidade teórica de ésteres metílicos de ácidos graxos sendo misturado até a obtenção de homogeneidade.
- Sob agitação, foi adicionado o total da quantidade teórica de álcool graxo etoxilado de 6 mols de EO sendo misturado até a obtenção de homogeneidade.
- Foi realizada a filtração e realizado o controle de qualidade do produto que, uma vez aprovado, foi liberado para sua embalagem.

[061] 2. Descrição dos equipamentos usados:

Foram utilizados os equipamentos:

Tanque agitador de Aço inoxidável

Tanque de acumulação de aço inoxidável

Bombas de carga para solventes e emulsionantes

[062] 3. Descrição das condições que foram realizados controles de durante o processo:

- Temperatura de dissolução, a qual não deve superar os 30 °C.
- Densidade final da mistura, a qual deve estar dentro dos parâmetros de ajuste.
- Viscosidade da microemulsão que deve estar dentro dos parâmetros de ajuste.
- Outros parâmetros para satisfazer as especificações de qualidade do produto.

[063] 4. Não foram registradas reações posteriores ao processo de formulação entre os ingredientes ativos, ou entre os mesmos e qualquer outro ingrediente da formulação ou a embalagem, assim como tampouco nenhum processo de migração de materiais da embalagem e o produto.

Exemplo de formulação 3

[064] Caracterização geral do processo: O processo de formulação foi realizado por *Batch* ou lotes.

- No tanque de agitação foi adicionada a quantidade teórica de solvente ciclohexanona.
- Sob agitação, foi adicionado o total da quantidade teórica de amina de coco etoxilada de 15 mols de EO e foi agitado até a completa dissolução e obtenção de uma solução cristalina.
- Sob agitação, foi adicionado o total da quantidade teórica de amino amida de óleo de soja e foi agitado até a completa dissolução e obtenção de uma solução cristalina.
- Sob agitação, foi acrescentada a totalidade da água indicada na fórmula.
- Sob agitação, foi adicionado o total da quantidade teórica de Glifosato para uso técnico e foi agitado até a completa dissolução e obtenção de uma solução cristalina.
- Sob agitação, foi adicionado o total da quantidade teórica de ésteres metílicos de ácidos graxos sendo misturado até a obtenção de homogeneidade.
- Foi realizada a filtração e realizado o controle de qualidade do produto, o que uma vez aprovado foi liberado para sua embalagem.

[065] 2. Descrição dos equipamentos usados:

Foram utilizados os seguintes equipamentos construídos com aço inoxidável:

Tanque de mistura.

Bomba centrífuga

Tanque de armazenamento de produto acabado

Embaladoras

[066] 3. Descrição das condições que foram realizados controles de durante o processo:

- Temperatura de dissolução, a qual não deve superar os 30 °C.
- Densidade final da mistura, a qual deve estar dentro dos parâmetros de ajuste.
- Viscosidade da microemulsão, a qual deve estar dentro dos parâmetros de ajuste.
- Outros parâmetros em correspondência com as especificações de qualidade do produto.

[067] 4. Não foram registradas reações posteriores ao processo de formulação entre os ingredientes ativos, ou entre os mesmos e qualquer outro ingrediente da formulação ou da embalagem, assim como tampouco nenhum processo de migração de materiais da embalagem e do produto.

Exemplo de formulação 4

[068] Caracterização geral do processo: O processo de formulação foi realizado por Batch ou lotes.

- No tanque de agitação foi adicionada a quantidade teórica de solvente Ciclohexanona.
- Sob agitação, foi adicionado o total da quantidade teórica de amina de coco etoxilada de 15 mols de EO e foi agitado até a completa dissolução e obtenção de uma solução cristalina.
- Sob agitação, foi adicionado o total da quantidade teórica de amino amida de óleo de soja, e foi agitado até a completa dissolução e obtenção de uma solução cristalina.
- Sob agitação, foi acrescentada a totalidade da água indicada na fórmula.
- Sob agitação, foi adicionado o total da quantidade teórica de Glifosato para uso técnico e 2,4-D para uso técnico, e foi agitado até a completa dissolução e obtenção de uma solução cristalina.

- Foi realizada a filtração e procedeu-se com a realização do controle de qualidade do produto, o que uma vez aprovado foi liberado para sua embalagem.

[069] 2. Descrição dos equipamentos usados:

Foram utilizados os seguintes equipamentos construídos com aço inoxidável:

Tanque de mistura.

Bomba centrífuga

Tanque de armazenamento de produto acabado

Embaladoras

[070] 3. Descrição das condições que foram realizados controles de durante o processo:

- Temperatura de dissolução, a qual não deve superar os 30 °C.

- Densidade final da mistura, a qual deve estar dentro dos parâmetros de ajuste.

- Viscosidade da microemulsão, a qual deve estar dentro dos parâmetros de ajuste.

- Outros parâmetros em correspondência com as especificações de qualidade do produto.

[071] 4. Não foram registradas reações posteriores ao processo de formulação entre os ingredientes ativos, ou entre os mesmos e qualquer outro ingrediente da formulação ou a embalagem, assim como tampouco nenhum processo de migração de materiais da embalagem e o produto.

Exemplo de formulação 5

[072] Caracterização geral do processo:

- No tanque de agitação foi adicionada a quantidade teórica de solvente N-metil pirrolidona.

- Sob agitação, foi adicionado o total da quantidade teórica de amino amida de óleo de soja, e foi agitado até a completa dissolução e obtenção de uma solução cristalina.
- Sob agitação, foi acrescentada a totalidade da água indicada na fórmula.
- Sob agitação, foi adicionado o total da quantidade teórica do acidulante ácido acético glacial.
- Sob agitação, foi adicionado o total da quantidade teórica de Imazapic para uso técnico e foi agitado até a completa dissolução e obtenção de uma solução cristalina.
- Sob agitação, foi adicionado o total da quantidade teórica de ésteres metílicos de ácidos graxos, sendo misturado até a obtenção de homogeneidade.
- Sob agitação, foi adicionado o total da quantidade teórica de álcool graxo etoxilado de 6 mols de EO, sendo misturado até a obtenção de homogeneidade.
- Foi realizada a filtração e realizado o controle de qualidade do produto, o que uma vez aprovado foi liberado para sua embalagem.

[073] 2. Descrição dos equipamentos usados:

Foram utilizados os seguintes equipamentos construídos com aço inoxidável:

Tanque de mistura.

Bomba centrífuga

Tanque de armazenamento de produto acabado

Embaladoras

[074] 3. Descrição das condições que foram realizados controles de durante o processo:

Durante o processo foram realizados controles de:

Temperatura de dissolução, a qual não deve superar os 30 °C.

Densidade final da mistura, a qual deve estar dentro dos parâmetros de ajuste.

Viscosidade da microemulsão, a qual deve estar dentro dos parâmetros de ajuste.

Outros parâmetros em correspondência com as especificações de qualidade do produto.

[075] 4. Não foram registradas reações posteriores ao processo de formulação entre os ingredientes ativos, ou entre os mesmos e qualquer outro ingrediente da formulação ou a embalagem, assim como tampouco nenhum processo de migração de materiais da embalagem e o produto.

Exemplo de formulação 6

[076] Caracterização geral do processo: O processo de formulação foi realizado por *batch* ou lotes.

- No tanque de agitação foi adicionada a quantidade teórica de solvente ciclohexanona.
- Sob agitação, foi adicionado o total da quantidade teórica de amina de coco etoxilada de 15 mols de EO, e foi agitado até a completa dissolução e obtenção de uma solução cristalina.
- Sob agitação, foi adicionado o total da quantidade teórica de amino amida de óleo de soja, e foi agitado até a completa dissolução e obtenção de uma solução cristalina.
- Sob agitação, foi acrescentada a totalidade da água indicada na fórmula.
- Sob agitação, foi adicionado o total da quantidade teórica do acidulante ácido acético glacial.
- Sob agitação, foi adicionado o total da quantidade teórica de 2,4-D para uso técnico e Picloram para uso técnico, foi agitado até a completa dissolução e obtenção de uma solução cristalina.
- Sob agitação, foi adicionado o total da quantidade teórica de ésteres metílicos de ácidos graxos, sendo misturado até a obtenção de homogeneidade.

- Foi realizada a filtração e realizado o controle de qualidade do produto, o que uma vez aprovado foi liberado para sua embalagem.

[077] 2. Descrição dos equipamentos usados:

Foram utilizados os seguintes equipamentos construídos com aço inoxidável:

Tanque de mistura.

Bomba centrífuga

Tanque de armazenamento de produto acabado

Embaladoras

[078] 3. Descrição das condições que foram realizados controles de durante o processo:

- Temperatura de dissolução, a qual não deve superar os 30 °C.

- Densidade final da mistura, a qual deve estar dentro dos parâmetros de ajuste.

- Viscosidade da microemulsão, a qual deve estar dentro dos parâmetros de ajuste.

- Outros parâmetros em correspondência com as especificações de qualidade do produto.

[079] 4. Não foram registradas reações posteriores ao processo de formulação entre os ingredientes ativos, ou entre os mesmos e qualquer outro ingrediente da formulação ou a embalagem, assim como tampouco nenhum processo de migração de materiais da embalagem e o produto.

Exemplo de formulação 7

[080] Caracterização geral do processo: O processo de formulação foi realizado por Batch ou lotes.

- No tanque de agitação foi adicionada a quantidade teórica de solvente ciclohexanona.

- Sob agitação, se carga o total da quantidade teórica de amina de coco etoxilada de 15 mols de EO, e foi agitado até a completa dissolução e obtenção de uma solução cristalina.
- Sob agitação, foi adicionado o total da quantidade teórica de amino amida de óleo de soja, e foi agitado até a completa dissolução e obtenção de uma solução cristalina.
- Sob agitação, foi acrescentada a totalidade da água indicada na fórmula.
- Sob agitação, foi adicionado o total da quantidade teórica de Glifosato para uso técnico e Dicamba para uso técnico, foi agitado até a completa dissolução e obtenção de uma solução cristalina.
- Foi realizada a filtração e realizado o controle de qualidade do produto, o que uma vez aprovado foi liberado para sua embalagem.

[081] 2. Descrição dos equipamentos usados:

Foram utilizados os seguintes equipamentos construídos com aço inoxidável:

Tanque de mistura.

Bomba centrífuga

Tanque de armazenamento de produto acabado

Embaladoras

[082] 3. Descrição das condições que foram realizados controles de durante o processo:

Durante o processo foram realizados controles de:

A temperatura de dissolução que não deve superar os 30 °C.

Densidade final da mistura qual deve estar dentro dos parâmetros de ajuste.

Viscosidade da microemulsão que deve estar dentro dos parâmetros de ajuste.

Outros parâmetros correspondem às especificações de qualidade do produto.

[083] 4. Não foram registradas reações posteriores ao processo de formulação entre os ingredientes ativos, ou entre os mesmos e qualquer outro ingrediente da formulação ou a embalagem, assim como tampouco nenhum processo de migração de materiais da embalagem e o produto.

[084] Foram realizados os seguintes ensaios de campo utilizando as formulações objeto deste pedido de patente, comparando-as com os produtos comerciais convencionais que são de uso habitual no mercado. Os resultados atingidos demonstram que as formulações propostas na invenção resultam benéficas, já que os objetivos propostos são atingidos.

Exemplo 1A

[085] OBJETIVO: Avaliar e demonstrar a eficácia do herbicida Imazapir Ácido 20% p/v ME em pós-emergência para o controle de plantas daninhas gramíneas e de folha larga presentes em um cultivo de girassol.

[086] MATERIAIS E MÉTODOS: Foi implantado um ensaio de campo na localidade de Freyre (Solo classe de uso Vw, ambiente classe II), Departamento de San Justo, Província de Córdoba durante a campanha 2015/16.

[087] A aplicação dos tratamentos foi realizada sobre o cultivo de girassol (híbrido 102 CL) no dia 05 de novembro de 2015.

[088] As condições climáticas durante o pousio foram boas, os valores coletados de temperatura e precipitações foram superiores à média histórica.

[089] O design de experimentos foi Design Completamente Aleatório (DCA) com 3 repetições. Os resultados obtidos foram

submetidos à análise estatística usando o pacote Infostat. Os dados de cada tratamento foram comparados mediante ANOVA (análise da variância) através do teste de Tukey com um nível de significância de ($\alpha=0,05$).

[090] Os tratamentos aplicados foram os seguintes:

Tabela 1

[091] Tratamentos, Produtos formulados, Doses e gramas / ha

Tratamento	Produto formulado	Doses	gramas/ha*
1	testemunha absoluta	0 l/ha	0
2	Imazapir 20% p/v ME	0,2 l/ha	40
3	Imazapir 20% p/v ME	0,3 l/ha	60
4	Imazapir 20% p/v ME	0,4 l/ha	80
5	Imazapir 80% p/v WG	0,1 kg/ha	80

1) Gramas do ingrediente ativo expresso como ácido aplicado por hectare

[092] O relevamento das plantas daninhas foi realizado percorrendo o lote de 52 ha em total a cada quinze dias, realizando um percurso na forma de "X" e efetuando a leitura em um rádio de 2 metros por amostra, em um total aproximado de 1 amostra a cada 10 hectares.

[093] No momento da aplicação foi realizada uma avaliação de emergência de plantas daninhas por metro quadrado e as avaliações de controle foram realizadas a 15 dias depois da aplicação (dda) e 30 dda.

[094] RESULTADOS: As plantas daninhas avaliadas foram *Conyza bonariensis*, *Carduus sp*, *Anoda cirstata*, *Cyperus rotundus* e *Cynodon Dactylon* e os valores obtidos sobre as mesmas foram os seguintes:

Tabela 2

[095] Emergências em média/m² para a planta daninha *Conyza bonariensis* para a avaliação a 0 dda, 15 dda e 30 dda.

Conyza bonariensis			
Avaliações			
Tratamento	0 dda	15 dda	30 dda
1	5	6 C	9 B
2	4	2 B	2 A
3	4	2 BC	1 A
4	4	1 C	1 A
5	4	1 BC	1 A

Letras diferentes indicam diferenças significativas $p \leq 0,05$)

Tabela 3:

[096] Emergências em média / m² para a planta daninha *Carduus sp* para a avaliação a 0 dda, 15 dda e 30 dda.

Carduus sp			
Avaliações			
Tratamento	0 dda	15 dda	30 dda
1	3	5 C	6 B
2	3	2 B	2 A
3	3	1 BA	1 A
4	3	0 A	1 A

5	3	0 A	1 A
---	---	-----	-----

Letras diferentes indicam diferenças significativas $p \leq 0,05$)

Tabela 4

[097] Emergências em média / m² para a planta daninha *Carduus* sp para a avaliação a 0 dda, 15 dda e 30 dda.

Anoda cristata			
Avaliações			
Tratamento	0 dda	15 dda	30 dda
1	4	6 C	7 C
2	4	1 B	1 B
3	3	0 A	1 BA
4	4	0 A	0 A
5	4	0 A	0 BA

Letras diferentes indicam diferenças significativas $p \leq 0,05$)

Tabela 5

[098] Emergências em média / m² para a planta daninha *Cyperus* rotundus para a avaliação a 0 dda, 15 dda e 30 dda.

Cyperus rotundus			
Avaliações			
Tratamento	0 dda	15 dda	30 dda
1	4	6 C	7 B
2	3	2 B	1 A

3	3	1 BA	1 A
4	4	0 A	0 A
5	3	0 A	0 A

Letras diferentes indicam diferenças significativas $p \leq 0,05$)

Tabela 6

[099] Emergências em média / m² para a planta daninha Cynodon Dactylon para a avaliação a 0 dda, 15 dda e 30 dda.

		Cynodon dactylon		
		Avaliações		
Tratamento	0 dda	15 dda	30 dda	
1	3	6 C	7 C	
2	2	1 B	1 B	
3	3	1 B	0 A	
4	3	0 A	0 A	
5	2	0 A	0 A	

Letras diferentes indicam diferenças significativas $p \leq 0,05$)

[100] CONCLUSÕES: Em todos os tratamentos aplicados foi evidenciada uma rápida e correta resposta de controle. Imediatamente após a aplicação do produto cessou o crescimento das plantas daninhas, provocando-lhes a morte depois de 2 semanas. Este comportamento é concordante com o modo de ação do ingrediente ativo.

[101] A dose efetiva de controle do desenvolvimento "Imazapir ácido 20% ME", obteve uma redução de ingrediente ativo por hectare de 25% com relação à testemunha química de comprovada eficácia.

Isso torna evidente a melhora no desempenho da molécula "Imazapir" devido ao adjuvante de formulação .

Exemplo 1B

[102] OBJETIVO: Avaliar e demonstrar a eficácia do herbicida Imazapir Ácido 20% p/v ME em mistura de tanque com Imazapic Ácido 20% p/v ME e os possíveis efeitos sinérgicos entre ambos os produtos em tratamentos de pós-emergência para o controle de plantas daninhas no cultivo de arroz.

[103] MATERIAIS E MÉTODOS: Foi implantado um ensaio de campo na estação experimental do INTA Corrientes na localidade de Sombrerito durante a campanha 2015/16. O tipo de solo no local é a Série Treviño (Argiudol Acuico): franco fino, mista, cor pardo acinzentado muito escuro e reação debilmente ácida.

[104] A aplicação dos tratamentos foi realizada sobre o cultivo de arroz (Puita INTA CL) no dia 28 de outubro de 2015.

[105] As condições climáticas foram boas, boa condição de umidade edáfica durante todo o ciclo posterior à semeadura do cultivo.

[106] O design de experimentos foi Design em bloco completamente aleatório (DBCA) com 4 repetições. Os resultados obtidos foram submetidos à análise estatística usando o pacote Infostat. Os dados de cada tratamento foram comparados mediante ANOVA (análise da variância) através do teste de Tukey com um nível de significância do ($\alpha=0,05$).

[107] Os tratamentos aplicados foram os seguintes:

Tabela 1

[108] Tratamentos, Produtos formulados, Doses e gramas / ha

Produto formulado	Doses	gramas/ha 1*
testemunha absoluta	0 l/ha	0
Imazapir 20% p/v ME + Imazapic 20% p/v ME	270 cc/ha + 90 cc/ha	54 + 18
Imazapir 20% p/v ME + Imazapic 20% p/v ME	360 cc/ha + 120 cc/ha	72 + 24
Imazapir 20% p/v ME + Imazapic 20% p/v ME	450 cc/ha + 150 cc/ha	90 + 30
Imazapir 52,5% + Imazapic 17,5% WG) (Kifix) + Alcoxilato de Álcoois graxos 48% p/v SP 2*	140 g/ha + 25 g/ha	147 + 49

1* Gramas do ingrediente ativo exposto como ácido aplicado por hectare

2* Esta aplicação foi realizada duas vezes, uma com a aplicação dos outros herbicidas e a segunda 2 semanas depois da primeira aplicação.

[109] O relevamento das plantas daninhas foi realizado uma contagem de uma determinada densidade de plantas daninhas por grupo de espécies (ciperáceas, gramíneas e latifoliadas). A contagem foi realizada antes da aplicação em 6 pontos do ensaio. Então, procedeu-se com a amostragem em uma área entre dois sulcos e de 1 metro linear.

[110] A avaliação da eficiência dos diferentes tratamentos sobre as plantas daninhas presentes foi realizada aos 14, 18 e 42 dda do arroz. As avaliações foram nos dias 11/11/2015, 25/11/2015 e 09/12/2015.

[111] Foi registrada a presença ou a ausência de plantas daninhas em cada uma das parcelas. Não reflete a severidade da infestação.

[112] RESULTADOS: As plantas daninhas avaliadas foram Echinochloa colona, Portulaca oleracea, Cyperus iria e Setaria parviflora e os valores obtidos sobre as mesmas foram os seguintes:

Tabela 2

[113] Frequência de ocorrência após aplicação dos produtos formulados.

Echinochloa colona	
Avaliações	
Tratamento	48 dda
1	100%
2	25%
3	0%
4	0%
5	0%

Tabela 3

[114] Frequência de ocorrência após aplicação dos produtos formulados.

Portulaca oleracea	
Avaliações	
Tratamento	48 dda
1	75%
2	0%

3	0%
4	0%
5	0%

Tabela 4

[115] Frequência de ocorrência após aplicação dos produtos formulados.

Cyperus iria	
Avaliações	
Tratamento	48 dda
1	75%
2	0%
3	0%
4	0%
5	0%

Tabela 5

[116] Frequência de ocorrência após aplicação dos produtos formulados.

Setaria parviflora	
Avaliações	
Tratamento	48 dda
1	50%
2	0%
3	0%

4	0%
5	0%

Tabela

[117] Avaliação de eficácia de controle aos 14, 28 e 42 dda para as gramíneas, ciperáceas e latifoliadas presentes nas parcelas.

Família	Gramíneas			Ciperáceas			Latifoliadas		
Tratamento	14	28	42	14	28	42	14	28	42
1	0b	0c	0c	0b	0c	0c	0c	0b	0 b
2	82,5a	92,5b	92,5b	80a	95b	95b	82,5b	93,7a	93,7a
3	85a	95a	95a	78,7a	95b	95b	87,5ba	95a	95a
4	85a	95a	95a	83,7a	95,7b	95,7b	90a	95a	95a
5	87,5a	95a	95a	82,5a	97,2a	97,2a	86,2ab	93,7a	93,7a

Letras diferentes indicam diferenças significativas $p \leq 0,05$)

[118] CONCLUSÕES: Para as 4 plantas daninhas avaliadas, a frequência de ocorrência diminuiu de maneira significativa, controle entre o 80% e 95% para os grupos de espécies gramíneas, ciperáceas e latifoliadas.

[119] Dos mencionados resultados podemos concluir que a redução de ingrediente ativo por hectare tanto para o "imazapic" e "imazapir" é de 50% em comparação com a testemunha química de comprovada eficácia. Isso torna evidente a melhora no desempenho das moléculas "imazapic" e "imazapir" graças ao uso do adjuvante de formulação incorporado na fórmula.

[120] Por sua vez, fica demonstrado que existe um processo de sinergismo entre ambos os ativos já que, para o caso do exemplo 1^a, a redução de ingrediente ativo do "imazapir" é de 25% e, para o caso do 5A, a redução de ingrediente ativo do "imazapic" é de 15% e, quando os mesmos são utilizadas em mistura de tanque, a redução é de 50%.

Exemplo 2A

[121] OBJETIVO: Avaliar e demonstrar a eficácia do herbicida Picloram Ácido 5% p/v ME em pós-emergência para o controle de plantas daninhas gramíneas presentes no pousio.

[122] MATERIAIS E MÉTODOS: Foi implantado um ensaio de campo na localidade de San Guillermo (Solo classe de uso IVE), Província de Santa Fe, durante a campanha 2013/14.

[123] A aplicação dos tratamentos foi realizada sobre um pousio para o cultivo de milho de semeadura tardia no dia 12 de novembro de 2013.

[124] As condições climáticas sobre o pousio provocaram uma forte rustificação das plantas daninhas devido ao estresse hídrico sofrido nos meses de inverno, mas na primavera, devido a que as precipitações foram superiores à média histórica, houve uma ocorrência explosiva de plantas daninhas.

[125] O design de experimentos foi Design Completamente Aleatório (DCA) com 3 repetições. Os resultados obtidos foram submetidos à análise estatística usando o pacote Infostat. Os dados de cada tratamento foram comparados mediante ANOVA (análise da variância) através do teste de Tukey com um nível de significância do ($\alpha=0,05$).

[126] Os tratamentos aplicados foram os seguintes:

Tabela 1

[127] Tratamentos, Produtos formulados, Doses e gramas / ha

Tratamento	Produto formulado	Doses	gramas/ha 2*
1	testemunha absoluta	0 l/ha	0
2	Picloram ácido 5% p/v ME	400 cc/ha	20
3	Picloram ácido 5% p/v ME	500 cc/ha	25
4	Picloram sal potássico 27,8% p/v SL 1*	120 cc/ha	28,8

1* equivalente a 24% p/v de Picloram ácido

2* Gramas do ingrediente ativo expresso como ácido aplicado por hectare

[128] O relevamento das plantas daninhas foi realizado percorrendo o lote de 40 ha em total a cada quinze dias, realizando um percurso na forma de X e efetuando a leitura em um rádio de 2 metros por amostra, em um total aproximado de 1 amostra cada 10 hectares.

[129] No momento da aplicação foi realizada uma avaliação de plantas daninhas presentes por metro quadrado e as avaliações de controle foram realizadas a 15 dias depois da aplicação (dda).

[130] RESULTADOS: As plantas daninhas avaliadas foram *Quenopodium album*, *Conyza bonariensis*, e *Viola arvensis* e os valores obtidos sobre as mesmas foram os seguintes:

Tabela 2

[131] Número de indivíduos sobreviventes/ m² para a planta daninha *Quenopodium album* para a avaliação a 15 dda.

Quenopodium album	
Avaliações	
Tratamento	15 dda
1	4,67 a
2	2 bc
3	0,33 c
4	0,67 c

Letras diferentes indicam diferenças significativas $p \leq 0,05$)

Tabela 3

[132] Número de indivíduos sobreviventes/ m² para a planta daninha *Conyza bonariensis* para a avaliação a 15 dda.

Conyza bonariensis	
Avaliações	
Tratamento	15 dda
1	4,67 a
2	1,67 bc
3	1,33 bc
4	2 bc

Letras diferentes indicam diferenças significativas $p \leq 0,05$)

Tabela 4

[133] Número de indivíduos sobreviventes/ m² para a planta daninha *Viola arvensis* para a avaliação a 15 dda.

Viola arvensis	
Avaliações	
Tratamento	15 dda
1	7,67 a
2	2,67 b
3	1 b
4	1 b

[134] Letras diferentes indicam diferenças significativas ($p \leq 0,05$)

[135] CONCLUSÕES: Em todos os tratamentos foi observada uma redução importante no número de indivíduos mas nunca foi possível atingir 100% de controle devido às condições climáticas que geraram uma alta rustificação das plantas daninhas com um posterior elevado crescimento devido às altas precipitações.

[136] A dose efetiva de controle do desenvolvimento "Picloram ácido 5% ME", obteve uma redução de ingrediente ativo por hectare de 15% com relação à testemunha química de comprovada eficácia. Isso torna evidente a melhora no desempenho da molécula "Picloram" devido ao adjuvante de formulação .

Exemplo 2B

[137] OBJETIVO: Avaliar e demonstrar a eficácia do herbicida Picloram ácido 5% p/v ME em mistura de tanque com 2,4-D ácido 30% p/v ME e os possíveis efeitos sinérgicos entre ambos os produtos em

tratamentos de pós-emergência para o controle de plantas daninhas de folha larga presentes no cultivo de milho.

[138] **MATERIAIS E MÉTODOS:** Foi implantado um ensaio de campo na localidade de Diaz (Solo classe de uso III, ambiente tipo I), Departamento de San Jerónimo, Província de Santa Fe durante a campanha 2016/17.

[139] A aplicação dos tratamentos foi realizada sobre o cultivo de milho (DS538PW) no dia 20 de janeiro de 2017.

[140] As condições climáticas foram de precipitações abundantes o que provocou um atraso na data de semeadura do cultivo.

[141] O design de experimentos foi Design Completamente Aleatório (DCA) com 3 repetições. Os resultados obtidos foram submetidos à análise estatística usando o pacote Infostat. Os dados de cada tratamento foram comparados mediante ANOVA (análise da variância) através do teste de Tukey com um nível de significância do ($\alpha=0,05$).

[142] Os tratamentos aplicados foram os seguintes:

Tabela 1

[143] Tratamentos, Produtos formulados, Doses e gramas / há

Tratamento	Produto formulado	Doses	gramas/ha 3*
1	testemunha absoluta	0 l/ha	0
2	Picloram ácido 5% p/v ME + 2,4-D ácido 30% p/v ME	400 cc/ha + 250 cc/ha	20 + 75
3	Picloram ácido 5% p/v ME	500 cc/ha +	25 + 90

	+ 2,4-D ácido 30% p/v ME	300 cc/ha	
4	Picloram ácido 5% p/v ME + 2,4-D ácido 30% p/v ME	600 cc/ha + 350 cc/ha	30 + 105
5	Picloram sal potássico 27,8% p/v SL 1* + 2,4-D éster butílico 100% p/v EC 2*	125 cc/ha + 240 cc/ha	30 + 192

1* equivalente a 24% p/v de Picloram ácido

2* equivalente a 80% p/v de Glifosato ácido

3* Gramas do ingrediente ativo expresso como ácido aplicado por hectare

[144] O relevamento das plantas daninhas foi realizado percorrendo o lote de 30 ha em total a cada quinze dias, realizando um percurso na forma de X e efetuando a leitura em um rádio de 2 metros por amostra, em um total aproximado de 1 amostra cada 10 hectares.

[145] No momento da aplicação foi realizada uma avaliação de emergência de plantas daninhas por metro quadrado e as avaliações de controle foram realizadas a 20 dias depois da aplicação (dda).

[146] RESULTADOS: As plantas daninhas avaliadas foram Conyza bonariensis, Amaranthus quitensis, e Gamochaeta subfalcata e os valores obtidos sobre as mesmas foram os seguintes:

Tabela 2

[147] Emergências em média/m² para a planta daninha Conyza bonariensis para a avaliação a 15 dda e 45 dda.

		Conyza bonariensis	
		Avaliações	
Tratamento	15 dda	45 dda	
1	4 a	5,67 a	
2	1,67 b	2,67 b	
3	0,67 bc	2 b	
4	0 c	0,33 c	
5	0,67 bc	1,67 bc	

Letras diferentes indicam diferenças significativas $p \leq 0,05$)

Tabela 3

[148] Emergências em média / m² para a planta daninha Gamochaeta subfalcata para a avaliação a 15 dda e 45 dda.

		Avaliações	
Tratamento	15 dda	45 dda	
1	1 a	2,33 a	
2	0 b	1,67 ab	
3	0 b	1 bc	
4	0 b	0,33 c	
5	0 b	1,33 abc	

Letras diferentes indicam diferenças significativas $p \leq 0,05$)

Tabela 4

[149] Emergências em média / m² para a planta daninha Amaranthus quitensis para a avaliação a 15 dda e 45 dda.

Amaranthus quitensis

Tratamento	Avaliações	
	15 dda	45 dda
1	3,67 a	4,33 a
2	0 b	2,33 b
3	0 b	0,67 c
4	0 b	0 c
5	0 b	1 c

Letras diferentes indicam diferenças significativas $p \leq 0,05$)

[150] CONCLUSÕES: Devido às condições relativas ao tamanho das plantas daninhas, a quantidade e as condições climáticas imperantes no ensaio, os produtos aplicados apresentaram um desempenho correspondente ao esperado. A germinação de novas plantas foi importante na última avaliação (45 dda), o que demonstra que o cultivo vai crescer livre de competição por um período até que o mesmo tenha capacidade de sombreamento.

[151] A dose efetiva de controle do desenvolvimento "Picloram ácido 5% ME", obteve uma redução de ingrediente ativo por hectare de 20% com relação à testemunha química de comprovada eficácia. Isso torna evidente a melhora no desempenho da molécula "Picloram" devido ao adjuvante de formulação .

[152] Por sua vez, os resultados anteriores demonstram que existe um processo de sinergismo entre ambos os ativos já que para o caso do exemplo 2A a redução de ingrediente ativo do "Picloram" é de 15% e quando o mesmo é utilizado em mistura de tanque com "2,4-D" a redução é de 20%.

Exemplo 3

[153] OBJETIVO: Avaliar e demonstrar a eficácia do herbicida Glifosato Ácido 11% p/v ME em pós-emergência para o controle de plantas daninhas gramíneas e de folha larga presentes no pousio.

[154] MATERIAIS E MÉTODOS: Foi implantado um ensaio de campo na localidade de Claromecó, Partido de Tres Arroyos, Província de Buenos Aires durante a campanha 2016/17.

[155] A aplicação dos tratamentos foi realizada sobre um pousio curto de soja no dia 10 de outubro de 2016.

[156] Foi utilizada uma mochila manual de pressão constante de 35 lb mediante CO2 com pastilhas 11015 e um volume de água de 130 l/ha.

[157] As condições climáticas sobre o pousio foram boas, no momento da aplicação a velocidade do vento era de 15 km/h, 44% de umidade relativa e 11,3°C de temperatura ambiente.

[158] O design de experimentos foi Design em Bloco Completamente Aleatório (DBCA) com 3 repetições. Os resultados obtidos foram submetidos à análise estatística usando o pacote Infostat. Os dados de cada tratamento foram comparados mediante ANOVA (análise da variância) através do teste de Tukey com um nível de significância do ($\alpha=0,05$).

[159] Os tratamentos aplicados foram os seguintes:

Tabela 1

[160] Tratamentos, Produtos formulados, Doses e gramas / ha

Tratamento	Produto formulado	Doses	gramas/ha 2*
-------------------	--------------------------	--------------	-------------------------

1	testemunha absoluta	0 l/ha	0
2	Glifosato ácido 11% p/v ME	4 l/ha	440
3	Glifosato ácido 11% p/v ME	5 l/ha	550
4	Glifosato ácido 11% p/v ME	6 l/ha	660
5	Glifosato ácido 11% p/v ME	7 l/ha	770
6	Glifosato sal monopotássico 62% p/v SL 1*	2 l/ha	1012
7	Glifosato sal monopotássico 62% p/v SL 1*	2,5 l/ha	1265

*1 equivalente a 50,6% p/v de glifosato ácido

*2 Gramas do ingrediente ativo expresso como ácido aplicado por hectare

[161] Antes da aplicação dos tratamentos foi determinado o grau de impacto pelas plantas daninhas do ensaio, mediante a avaliação da cobertura por espécie de planta daninha sobre as parcelas testemunha.

[162] Foi avaliada a eficácia de controle dos tratamentos sobre as plantas daninhas presentes aos 7 e aos 35 dias depois da aplicação (DDA). Para avaliar e classificar a eficácia foi utilizada a escala descrita a seguir:

Tabela 2

[163] Sistema de avaliação visual de controle de plantas daninhas. Fonte: ALAM (1974)

Controle/dano (%)	Detalhamento
0	Sem controle: Sem sintomas

0 - 20	Controle muito pobre: Sintomas muito leves, atraso no crescimento
20-30	Controle pobre: Clorose evidente, detenção do crescimento.
30-50	Controle deficiente: Sintomas muito evidentes. Clorose persistente. Necrose insipiente.
50-70	Controle moderado: Até 20 % de necrose nas plantas
70-80	Controle aceitável até 40 % de necrose em plantas grandes.
80-90	Controle bom a muito bom: 75-90 % de indivíduos com necrose em toda a planta
90-100	Controle excelente a total: 90-100 % de indivíduos com necrose em toda a planta

[164] RESULTADOS: As plantas daninhas avaliadas foram *Vicia villosa* e *Avena sativa* e os valores obtidos sobre as mesmas foram os seguintes:

Tabela 3

[165] % de controle em média para a planta daninha *Vicia villosa* para a avaliação aos 7 dda e aos 35 dda.

Vicia Villosa		
Avaliações		
Tratamento	7 dda	35 dda
1	0 a	0 a

2	88,3 c	85 c
3	93,3 de	93,3 d
4	97,7 e	96,3 de
5	97,7 e	99 e
6	88,3 c	85 c
7	91,7 cd	88.3 c

[166] Letras diferentes indicam diferenças significativas $p \leq 0,05$)

Tabela 4

[167] % de controle em média para a planta daninha Avena sativa para a avaliação aos 7 dda e aos 35 dda.

Tratamento	Avena sativa	
	Avaliações	
	7 dda	35 dda
1	0 a	0 a
2	85 bc	85 bc
3	93,3 d	91,7 de
4	94,7 d	94,7 ef
5	96,3 d	96,3 f
6	83,3 b	83,3 b
7	88,3 c	88.3 cd

Letras diferentes indicam diferenças significativas $p \leq 0,05$)

[168] CONCLUSÕES: A formulação de Glifosato ácido 11% ME atingiu um eficiente controle a partir dos 7 dda que foi mantido até, pelo menos, os 35 dda sobre as plantas daninhas avaliadas. As doses do tratamento 2 e 3 demonstraram ter um desempenho igual ou

superior do produto em contraste com as doses da testemunha comercial. Dos mencionados resultados podemos concluir que a redução de ingrediente ativo por hectare é traduzida a 56% em comparação com a testemunha química de comprovada eficácia. Isso torna evidente a melhora no desempenho da molécula "Glifosato" graças ao uso do adjuvante de formulação incorporado na fórmula.

Exemplo 4

[169] OBJETIVO: Avaliar e demonstrar a eficácia do herbicida coformulado (2,4-D Ácido 8% p/v + Glifosato Ácido 11% p/v ME) em pós-emergência para o controle de plantas daninhas gramíneas e de folha larga presentes no pousio.

[170] MATERIAIS E MÉTODOS: Foi implantado um ensaio de campo na localidade de Claromecó, Partido de Tres Arroyos, Província de Buenos Aires durante a campanha 2016/17.

[171] A aplicação dos tratamentos foi realizada sobre um pousio curto de soja no dia 10 de outubro de 2016.

[172] Foi utilizada uma mochila manual de pressão constante de 35 lb mediante CO₂ com pastilhas 11015 e um volume de água de 130 l/ha.

[173] As condições climáticas durante o pousio foram boas, no momento da aplicação a velocidade do vento era de 15 km/h, 44% de umidade relativa e 11,3°C de temperatura ambiente.

[174] O design de experimentos foi Design em Bloco Completamente Aleatório (DBCA) com 3 repetições. Os resultados obtidos foram submetidos à análise estatística usando o pacote Infostat. Os dados de cada tratamento foram comparados mediante

ANOVA (análise da variância) através do teste de Tukey com um nível de significância do ($\alpha=0,05$).

[175] Os tratamentos aplicados foram os seguintes:

Tabela 1

[176] Tratamentos, Produtos formulados, Doses e gramas / ha

Tratamento	Produto formulado	Doses	gramas/ha 3*
1	testemunha absoluta	0 l/ha	0
2	2,4D ácido 8% p/v + Glifosato ácido 11% p/v ME	3,5 l/ha	280 + 385
3	2,4D ácido 8% p/v + Glifosato ácido 11% p/v ME	4 l/ha	320 + 440
4	2,4D ácido 8% p/v + Glifosato ácido 11% p/v ME	4,5 l/ha	360 + 495
5	2,4-D sal DMA 60% p/v SL 1* + Glifosato 60,8% p/v SL 2*	2,1 l/ha + 1,9 l/ha	1050 + 912

*1 equivalente a 50% p/v de 2,4-D ácido

*2 equivalente a 48% p/v de glifosato ácido

*3 Gramas do ingrediente ativo expresso como ácido aplicado por hectare

[177] Antes da aplicação dos tratamentos foi determinado o grau de impacto pelas plantas daninhas do ensaio, mediante a avaliação da cobertura por espécie de planta daninha sobre as parcelas testemunha.

[178] Foi avaliada a eficácia de controle dos tratamentos sobre as plantas daninhas presentes aos 7 e 35 dias depois da aplicação (DDA). Para avaliar e classificar a eficácia foi utilizada a escala descrita a seguir:

Tabela 2

[179] Sistema de avaliação visual de controle de plantas daninhas
(fonte: ALAM (1974))

Controle/dano (%)	Detalhamento
0	Sem controle: Sem sintomas
0 - 20	Controle muito pobre: Sintomas muito leves, atraso no crescimento
20-30	Controle pobre: Clorose evidente, detenção do crescimento.
30-50	Controle deficiente: Sintomas muito evidentes. Clorose persistente. Necrose insipiente.
50-70	Controle moderado: Até 20 % de necrose na planta
70-80	Controle aceitável até 40 % de necrose em plantas grandes.
80-90	Controle bom a muito bom: 75-90 % de indivíduos com necrose em toda a planta
90-100	Controle excelente a total: 90-100 % de indivíduos com necrose em toda a planta

[180] RESULTADOS: As plantas daninhas avaliadas foram Vicia villosa e Avena sativa e os valores obtidos sobre as mesmas foram os seguintes:

Tabela 3

[181] % de controle em média para a planta daninha Vicia villosa para a avaliação aos 7 dda e aos 35 dda.

Tratamento	Vicia Villosa	
	Avaliações	
	7 dda	35 dda
1	0 a	0 a
2	93,3 b	93,3 b
3	93,3 b	97,67 cd
4	95 bc	96,3 cd
5	95 bc	96,3 e

Letras diferentes indicam diferenças significativas $p \leq 0,05$)

Tabela 4

[182] % de controle em média para a planta daninha Avena sativa para a avaliação aos 7 dda e aos 35 dda.

Tratamento	Avena sativa	
	Avaliações	
	7 dda	35 dda
1	0 a	0 a
2	83,3 b	76,6 b
3	85 bc	85, cde
4	87,7 cd	83,3 cd
5	89,3 d	88,3 e

Letras diferentes indicam diferenças significativas $p \leq 0,05$)

[183] CONCLUSÕES: Devido a que os controles foram superiores a 80% em todos os tratamentos, é possível concluir que todos eles são adequados para o controle das plantas daninhas VICIA e AVENA. Levando em consideração as boas práticas agrícolas, a escolha da dose correta de aplicação levaria à escolha de doses de 3,5 a 4,5 litros por hectare do produto 2,4D Ácido 8% p/V + Glifosato ácido 11%p/V ME de acordo com a pressão de plantas daninhas presentes no lote.

[184] As doses mencionadas implicam uma redução de 66-73% de 2,4-D e de 46-58% de glifosato. Isso torna evidente a melhora no desempenho das moléculas "Glifosato" e "2,4-D" graças ao uso do adjuvante de formulação incorporado na fórmula.

Exemplo 5

[185] OBJETIVO: Avaliar e demonstrar a eficácia do herbicida Imazapic ácido 20% p/v ME em pós-emergência para o controle de plantas daninhas gramíneas e de folha larga presentes no cultivo de amendoim.

[186] MATERIAIS E MÉTODOS: Foi implantado um ensaio de campo na localidade de Rio Quarto (tipo de solo Franco - Franco arenoso), Província de Córdoba durante a campanha 2016/17.

[187] A aplicação dos tratamentos foi realizada sobre o cultivo de amendoim tipo granoleico no dia 02 de janeiro de 2017.

[188] As condições climáticas foram boas de 27,6°C, Umidade relativa 73%, Velocidade do vento 13,8 km/h, direção do vento N-NE e a hora foi 18:30.

[189] O design de experimentos foi Design em Bloco Completamente Aleatório (DBCA) com 4 repetições. Os resultados obtidos foram submetidos à análise estatística usando o pacote Infostat. Os dados de cada tratamento foram comparados mediante ANOVA (análise da variância) através do teste de Tukey com um nível de significância do ($\alpha=0,05$).

[190] Os tratamentos aplicados foram os seguintes:

Tabela 1

[191] Tratamentos, Produtos formulados, Doses e gramas / ha

Tratamento	Produto formulado	Doses	gramas/ha 1*
1	testemunha absoluta	0 l/ha	0
2	Imazapic 20% p/v ME	150 cc/ha	30
3	Imazapic 20% p/v ME	200 cc/ha	40
4	Imazapic 20% p/v ME	250 cc/ha	50
5	Imazapic 70% p/v WP	85 g/ha	59,4

Gramas do ingrediente ativo expresso como ácido aplicado por hectare

[192] Antes da aplicação dos tratamentos foi determinado o grau de impacto pelas plantas daninhas do ensaio, mediante a avaliação da cobertura por espécie de planta daninha sobre as parcelas testemunha.

[193] Foi avaliada a eficácia de controle dos tratamentos sobre as plantas daninhas presentes aos 7, 21, 35 e 56 dias depois da aplicação (DDA). Para avaliar e classificar a eficácia foi utilizada a escala descrita a seguir:

Tabela 2

[194] Sistema de avaliação visual de controle de plantas daninhas (fonte: ALAM (1974))

Nº	Controle/dano (%)	Controle
1	0 - 40	Nenhum a pobre
2	41 - 60	Regular
3	61 - 70	Suficiente
4	71 - 80	Bom
5	81 - 90	Muito bom
6	91 - 100	Excelente

[195] RESULTADOS: As plantas daninhas avaliadas foram *Conyza bonariensis*, *Cyperus rotundus* e *Eleusine indica* e os valores obtidos sobre as mesmas foram os seguintes:

Tabela 3

[196] Valor de escala ALAM para a porcentagem de controle de *Conyza bonariensis*, *Cyperus rotundus* e *Eleusine indica* para a avaliação a 7, 21, 35 E 56 dda.

<i>Conyza bonariensis</i>, <i>Cyperus rotundus</i>, <i>Eleusine indica</i>				
Avaliações				
Tratamento	7 dda	21 dda	35 dda	56 dda
1	0	0	0	0

2	2a	3,25 b	3,5 b	3,38 b
3	2,5 a	3,63 ab	3,38 b	3,25 b
4	2,5 a	4,25 a	4,5 a	5,0 a
5	2a	3,6 ab	4,63 a	4,5 a

Letras diferentes indicam diferenças significativas $p \leq 0,05$)

[197] CONCLUSÕES: Os produtos apresentaram um controle muito similar e sem diferenças significativas para a primeira avaliação, depois a resposta dependeu da dose dos produtos aplicados, atingindo um registro de controles de bons a muito bons para os tratamentos 4 e 5.

[198] Dos mencionados resultados é possível concluir que a redução de ingrediente ativo por hectare é traduzida em 15% de Imazapic em comparação com a testemunha química de comprovada eficácia. O anterior torna evidente a melhora no desempenho da molécula "Imazapic" graças ao uso do adjuvante de formulação incorporado na fórmula.

Exemplo 6

[199] OBJETIVO: Avaliar e demonstrar a eficácia do herbicida coformulado (2,4-D Ácido 15% p/v + Picloram Ácido 5% p/v ME) em pós-emergência para o controle de plantas daninhas gramíneas e de folha larga presentes no pousio.

[200] MATERIAIS E MÉTODOS: Foi implantado um ensaio de campo na localidade de Adolfo Gonzalez Chávez, Partido de Adolfo Gonzalez Chávez, Província de Buenos Aires durante a campanha 2016/17.

[201] A aplicação dos tratamentos foi realizada sobre um pousio curto de soja no dia 14 de março de 2016.

[202] Foi utilizada uma mochila manual de pressão constante de 35 lb mediante CO₂ com pastilhas 11002 e um volume de água de 140 l/ha.

[203] As condições climáticas sobre o pousio foram muito boas

[204] O design de experimentos foi Design em Bloco Completamente Aleatório (DBCA) com 3 repetições. Os resultados obtidos foram submetidos à análise estatística usando o pacote Infostat. Os dados de cada tratamento foram comparados mediante ANOVA (análise da variância) através do teste de Tukey com um nível de significância do ($\alpha=0,05$).

[205] Os tratamentos aplicados foram os seguintes:

Tabela 1

[206] Tratamentos, Produtos formulados, Doses e gramas / há

Tratamento	Produto formulado	Doses	gramas/ha 2*
1	testemunha absoluta	0 l/ha	0
2	2,4D Ácido 15% p/v + Picloram 5% p/v ME	0,4 l/ha	60 + 20
3	2,4D Ácido 15% p/v + Picloram 5% p/v ME	0,5 l/ha	75 + 25
4	2,4D Ácido 15% p/v + Picloram 5% p/v ME	0,6 l/ha	90 + 30
5	2,4-D sal triisopropanolamina 44,8% p/v SL 1* + Picloram sal triisopropanolamina 11,5% p/v SL 1*	0,5 l/ha	120 + 32

1* equivalente a 24% p/v de 2,4-D ácido + equivalente a 6,4% p/v de Picloram ácido

2* Gramas do ingrediente ativo expresso como ácido aplicado por hectare

[207] Antes da aplicação dos tratamentos foi determinado o grau de impacto pelas plantas daninhas do ensaio, mediante a avaliação da cobertura por espécie de planta daninha sobre as parcelas testemunha.

[208] Foi avaliada a eficácia de controle dos tratamentos sobre as plantas daninhas presentes aos 7 e 35 dias depois da aplicação (DDA). Para avaliar e classificar a eficácia foi utilizada a escala descrita a seguir:

Tabela 2

[209] Sistema de avaliação visual de controle de plantas daninhas. Fonte: ALAM (1974)

Controle/dano (%)	Detalhamento
0	Sem controle: Sem sintomas
0 - 20	Controle muito pobre: Sintomas muito leves, atraso no crescimento
20-30	Controle pobre: Clorose evidente, detenção do crescimento.
30-50	Controle deficiente: Sintomas muito evidentes. Clorose persistente. Necrose insipiente.
50-70	Controle moderado: Até 20 % de necrose na planta

70-80	Controle aceitável até 40 % de necrose em plantas grandes.
80-90	Controle bom a muito bom: 75-90 % de indivíduos com necrose em toda a planta
90-100	Controle excelente a total: 90-100 % de indivíduos com necrose em toda a planta

[210] RESULTADOS: As plantas daninhas avaliadas foram *Diploaxis tenuifolia* e *Euphorbia dentata* e os valores obtidos sobre as mesmas foram os seguintes:

Tabela 3

[211] % controle em média para a planta daninha *Diploaxis tenuifolia* para a avaliação a 15 dda e 47 dda.

	Diploaxis tenuifolia	
	Avaliações	
Tratamento	15 dda	47 dda
1	0 a	0 a
2	63,3 b	73,3 b
3	67,7 bc	81,7 bc
4	69,3 c	88,3 c
5	63,3 b	78,3 bc

Letras diferentes indicam diferenças significativas ($p \leq 0,05$)

Tabela 4

[212] % controle em média para a planta daninha *Euphorbia dentata* para a avaliação a 15 dda e 47 dda.

		Euphorbia dentata	
		Avaliações	
Tratamento	15 dda	47 dda	
1	0 a	0 a	
2	67,7 b	80,7 bc	
3	73,3 c	85,0 cd	
4	83,3 d	90,0 d	
5	75,0 c	78,3 b	

Letras diferentes indicam diferenças significativas ($p \leq 0,05$)

[213] **CONCLUSÕES:** Apesar de que as plantas daninhas estivessem com um grande desenvolvimento os controles foram muito bons. Os tratamentos 3 e 4 foram os melhores e superaram ou empataram com a testemunha química.

[214] As doses mencionadas implicam uma redução de 33-40% de 2,4-D e de 6-28% de Picloram. Isso torna evidente a melhora no desempenho das moléculas "2,4-D" e "Picloram" graças ao uso do adjuvante de formulação incorporado na fórmula.

Exemplo 7

[215] **OBJETIVO:** Avaliar e demonstrar a eficácia do herbicida coformulado (Dicamba Ácido 2,5% p/v + Glifosato ácido 11,5% p/v ME) para o controle de plantas daninhas gramíneas e de folha larga presentes no pousio.

[216] **MATERIAIS E MÉTODOS:** Foi implantado um ensaio de campo na localidade de Balcarce (Solo com uma porcentagem de MO 4,7%, boa disponibilidade de fósforo e nitrogênio, pH 5,8), Partido de

Balcarce, Província de Buenos Aires (37° 53'48.5" S 58° 18'40.3" OU) durante a campanha 2017/18.

[217] A aplicação dos tratamentos foi realizada sobre um pousio curto de soja no dia 20 de dezembro de 2017.

[218] Foi utilizada uma mochila manual de pressão constante de 2 bares mediante CO₂ com pastilhas 11015 e um volume de água de 120 l/ha.

[219] As condições climáticas sobre o pousio foram boas, no momento da aplicação a velocidade do vento era de 6 km/h, 40% de umidade relativa e 30°C de temperatura ambiente.

[220] O design de experimentos foi Design em Bloco Completamente Aleatório (DBCA) com 4 repetições. Os resultados obtidos foram submetidos à análise estatística usando o pacote Infostat. Os dados de cada tratamento foram comparados mediante ANOVA (análise da variância) através do teste de Tukey com um nível de significância do ($\alpha=0,05$).

[221] Os tratamentos aplicados foram os seguintes:

Tabela 1

[222] Tratamentos, Produtos formulados, Doses e gramas / ha

Tratamento	Produto formulado	Doses	gramas/ha 3*
1	testemunha absoluta	0 l/ha	0
2	Dicamba ácido 2,5% p/v + Glifosato ácido 11,5% p/v ME	2 l/ha	50 + 230
3	Dicamba ácido 2,5% p/v + Glifosato ácido 11,5% p/v ME	2,5 l/ha	62,5 + 287

4	Dicamba ácido 2,5% p/v + Glifosato ácido 11,5% p/v ME	3 l/ha	75 + 345
5	Dicamba sal dimetilamina 57,8% p/v SL 1* + 2 l/ha Glifosato sal potássico 60,8% p/v SL 2*	0,2 l/ha + 2 l/ha	96 + 960

*1 equivalente a 48% p/v de Dicamba ácido

*2 equivalente a 48% p/v de glifosato ácido

*3 Gramas do ingrediente ativo expresso como ácido aplicado por hectare

[223] Antes da aplicação dos tratamentos foi determinado o grau de impacto pelas plantas daninhas do ensaio, mediante a avaliação da cobertura por espécie de planta daninha sobre as parcelas testemunha.

[224] Foi avaliada a eficácia de controle dos tratamentos sobre as plantas daninhas presentes aos 7 14 e 28 dias depois da aplicação (DDA). Para avaliar e classificar a eficácia foi utilizada a escala descrita a seguir:

Tabela 2

[225] Sistema de avaliação visual de controle de plantas daninhas (fonte: ALAM (1974))

Controle/dano (%)	Detalhamento
0	Sem controle: Sem sintomas
0 - 20	Controle muito pobre: Sintomas muito leves, atraso no crescimento

20-30	Controle pobre: Clorose evidente, detenção do crescimento.
30-50	Controle deficiente: Sintomas muito evidentes. Clorose persistente. Necrose insipiente.
50-70	Controle moderado: Até 20 % de necrose nas plantas
70-80	Controle aceitável até 40 % de necrose em plantas grandes.
80-90	Controle bom a muito bom: 75-90 % de indivíduos com necrose em toda a planta
90-100	Controle excelente a total: 90-100 % de indivíduos com necrose em toda a planta

[226] RESULTADOS: As plantas daninhas avaliadas foram *Chenopodium álbum*, *Xanthium spinosum*, *Digitaria sanguinalis* e *Portulaca oleracea*, e os valores obtidos sobre as mesmas foram os seguintes:

Tabela 3

[227] % controle em média para a planta daninha *Chenopodium álbum* para a avaliação a 7 dda, 14 dda e 28 dda.

Chenopodium album			
Avaliações			
Tratamento	7 dda	14 dda	28 dda
1	0 d	0 c	0 c

2	82,5 c	87,5 b	89,25 b
3	88,75 bc	95 a	96,25 ba
4	95 ba	97,5 a	100 a
5	97,5 a	98,75 a	100 a

Letras diferentes indicam diferenças significativas $p \leq 0,05$)

Tabela 4

[228] % de controle em média para a planta daninha *Xanthium spinosum* para a avaliação a 7 dda, 14 dda e 28 dda.

Xanthium spinosum			
Avaliações			
Tratamento	7 dda	14 dda	28 dda
1	0 c	0 c	0 d
2	91,25 b	92,5 b	91,75 c
3	91,25 b	92,5 b	95,5 b
4	95 ba	92,5 b	97,25 ba
5	100 a	100 a	99,25 a

Letras diferentes indicam diferenças significativas $p \leq 0,05$)

Tabela 5

[229] % de controle em média para a planta daninha *Digitaria sanguinalis* para a avaliação a 7 dda, 14 dda e 28 dda.

Digitaria sanguinalis			
Avaliações			
Tratamento	7 dda	14 dda	28 dda
1	0 d	0 c	0 c
2	93,75 c	95,5 b	86,75 b
3	95 cb	95,5 b	88,75 b

4	97,5 ba	97,5 b	91,5 ba
5	100 a	100 a	95,25 a

[230]	[231]		
[232]	[233]		
[234]	[235]	[236]	[237]
[238]	[239]	[240]	[241]
[242]	[243]	[244]	[245]
[246]	[247]	[248]	[249]
[250]	[251]	[252]	[253]
[254]	[255]	[256]	[257]

Letras diferentes indicam diferenças significativas $p \leq 0,05$)

Tabela 6

[258] % de controle em média para a planta daninha *Portulaca oleracea* para a avaliação a 7 dda, 14 dda e 28 dda.

Tratamento	Portulaca oleracea		
	Avaliações		
	7 dda	14 dda	28 dda
1	0 c	0 d	0 c
2	72,5 b	77,5 c	82,5 b
3	72,5 b	85 cb	84,25 b
4	85 ba	91,25 b	92,5 ba
5	78,75 a	81,25 a	86,25 a

Letras diferentes indicam diferenças significativas $p \leq 0,05$)

[259] CONCLUSÕES: Dos resultados anteriores conclui-se que a redução de ingrediente ativo por hectare é traduzida em 35% de "Dicamba" e em 70% de "Glifosato" em comparação com a testemunha

química de comprovada eficácia. O anterior torna evidente a melhora no desempenho das moléculas "Dicamba" e "Glifosato" graças ao uso do adjuvante de formulação incorporado na fórmula.

REIVINDICAÇÕES

1. Uma formulação herbicida de maior eficiência agronômica na forma de microemulsão, que permite um menor uso de substância ativa por hectare gerando assim menor impacto ambiental, encontrando-se a substância ativa na sua forma ácida e não sendo necessário modificá-la quimicamente para solubilizá-la na água do caldo de aplicação, que apresenta sinergias de efetividade em misturas de tanque com outros princípios ativos, **caracterizada por** compreender:

pelo menos um princípio ativo selecionado entre Glifosato em uma concentração que varia entre 5 a 15% p/V, Imazapir em uma concentração que varia entre 5-30 % p/V, Imazapic em uma concentração que varia entre 5-30 % p/V, Picloram em uma concentração que varia entre 2-10 % p/V, e misturas de substâncias ativas consistentes em 5-15 % p/V de Glifosato e 2-10 % p/V de ácido 2,4-Diclorofenoxiacético, entre 5-15 % p/V de Glifosato e 2-10 % p/V de Dicamba, e entre 2-10 % p/V de Picloram e 5-20 % p/V de ácido 2,4-Diclorofenoxiacético,

pelo menos quatro (4) dos seguintes surfactantes/solventes:

Amino amida de óleo de soja	10- 40%
Amina graxa de coco etoxilada	5- 15%
Éster metílico de ácidos graxos (Biodiesel)	4- 15%
Ciclohexanona	2- 21%
N-metil pirrolidona	2- 40%
Álcoois graxos etoxilados	2- 12%

Água 5- 40%,
compreendendo como surfactante a álcoois graxos etoxilados quando o princípio ativo é selecionado entre o mencionados Imazapir, Imazapic e Picloram, e pelo menos um acidulante que é ácido acético glacial quando o princípio ativo está selecionado entre Imazapir, Imazapic, Picloram, e a mistura de Picloram e 2,4-Diclorofenoxiacético, estando todos as porcentagens expressas em % p/V com relação à formulação total.

2. Uma formulação herbicida de acordo com a reivindicação 1, **caracterizada por** compreender Glifosato ácido em uma concentração de 11% p/V em microemulsão, nas suas respectivas formas ácidas, e um coadjuvante/solvente/surfactante que compreende:

21% p/V de ciclohexanona,
19% p/V de amino amida de óleo de soja,
14,0% p/V de amina de coco etoxilada de 15 mols de EO,
4,5% p/V de Biodiesel, e
32,5% p/V de água.

3. Uma formulação herbicida de acordo com a reivindicação 1, **caracterizada por** compreender Imazapir em uma concentração de 20% p/V em microemulsão, nas suas respectivas formas ácidas, e um coadjuvante/solvente/surfactante que compreende:

19% p/V de amino amida de óleo de soja,
7,0% p/V de Biodiesel,
33,0% p/V de N- metil pirrolidona,
11,0% p/V de álcool graxo etoxilado de 6 mols de EO, e

8,0 % p/V de água, onde formulação também inclui 8,0% p/V de ácido acético glacial como acidulante.

4. Uma formulação herbicida de acordo com a reivindicação 1, **caracterizada por** compreender Imazapic em uma concentração de 20% p/V em microemulsão, nas suas respectivas formas ácidas, e um coadjuvante/solvente/surfactante que compreende:

20% p/V de amino amida de óleo de soja,

7,0% p/V de Biodiesel,

36,0% p/V de N- metil pirrolidona,

12,0% p/V de álcool graxo etoxilado de 6 mols de EO, e

2,5% p/V de água,

onde a formulação também inclui 8,0% p/V de ácido acético glacial como acidulante.

5. Uma formulação herbicida de acordo com a reivindicação 1, **caracterizada por** compreender Picloram em uma concentração de 5% p/V em microemulsão, nas suas respectivas formas ácidas, e um coadjuvante/solvente/surfactante que compreende:

26% p/V de amino amida de óleo de soja,

15,0% p/V de Biodiesel,

28,0% p/V de N- metil pirrolidona,

9,0% p/V de álcool graxo etoxilado de 6 mols de EO, e

4,0% p/V de água,

onde a formulação também inclui 13,0% p/V de ácido acético glacial como acidulante.

6. Uma formulação herbicida de acordo com a reivindicação 1, **caracterizada por** compreender uma mistura de substâncias ativas consistente em Glifosato

ao 11% p/V e ácido 2,4-Diclorofenoxiacético a 8% p/V, em microemulsão, nas suas respectivas formas ácidas, e um coadjuvante/solvente/surfactante que compreende:

21% p/V de ciclohexanona,

21,0% p/V de amino amida de óleo de soja,

16,0% p/V de amina graxa de coco etoxilada de 15 mols de EO, e 38,0% p/V de água.

7. Uma formulação herbicida de acordo com a reivindicação 1, **caracterizada por** compreender Glifosato ao 12,0% p/V e Dicamba ao 2,5% p/V, em microemulsão, nas suas respectivas formas ácidas, e um coadjuvante/solvente/surfactante que compreende:

16% p/V de ciclohexanona,

24,0% p/V de amino amida de óleo de soja,

17,5% p/V de amina de coco etoxilada de 15 mols de EO, e 35,5% p/V de água.

8. Uma formulação herbicida de acordo com a reivindicação 1, **caracterizada por** compreender ácido 2,4- Diclorofenoxiacético ao 15,0 % p/V e 2,5% p/V de Picloram, em microemulsão, e nas suas respectivas formas ácidas, e um coadjuvante/solvente/surfactante que compreende:

8,0% p/V de ciclohexanona,

30,0% p/V de amino amida de óleo de soja,

12,0% p/V de amina de coco etoxilada de 15 mols de EO,

7,0% p/V de Biodiesel, e

26,0% p/V de água,

onde a formulação também inclui 4,0% p/V de ácido acético glacial como acidulante.

9. Uma mistura de formulações herbicidas com efeito sinérgico de acordo com as reivindicações 3 e 4, **caracterizada por** compreender Imazapir ácido 20% p/v em microemulsão em mistura de tanque com Imazapic ácido 20% p/v em microemulsão.

10. Uma mistura de formulações herbicidas com efeito sinérgico de acordo com a reivindicação 5, **caracterizada por** compreender Picloram ácido 5% p/v em microemulsão em mistura de tanque com 2,4-D ácido 30% p/v em microemulsão.

FORMULAÇÃO HERBICIDA NA FORMA DE MICROEMULSÃO**RESUMO**

Formulação herbicida na forma de microemulsão, que tem uma maior eficiência agronômica, permite um menor uso de substância ativa com um menor impacto ambiental, encontrando-se a substância ativa na sua forma ácida e não sendo necessário modificá-la quimicamente para solubilizá-la na água do caldo de aplicação, que apresenta sinergias de efetividade em misturas de tanque com outros princípios ativos. A substância ativa compreende Glifosato, Imazapir, Imazapic, Picloram, e misturas de substâncias ativas consistentes em Glifosato e ácido 2,4-Diclorofenoxiacético, Glifosato e Dicamba, e Picloram e ácido 2,4-Diclorofenoxiacético, estando o mencionados princípios ativos dissolvidos em um adjuvante de formulação característico gerado por uma particular combinação de surfactantes e solventes. Estão incluídos também dentro do alcance da invenção misturas de tanque dos produtos formulados com o adjuvante de formulação para os ativos Imazapir e Imazapic, por um lado, e Picloram e 2,4-D, pelo outro.