



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

(11) PI 0702362-6 B1

(22) Data do Depósito: 28/05/2007

(45) Data de Concessão: 30/08/2016



(54) Título: COMPOSIÇÃO HERBICIDA COMPREENDENDO HERBICIDA FLUPROPANATO ABSORVIDO EM UM CARREADOR GRANULAR, SEU MÉTODO DE PREPARAÇÃO E MÉTODO DE CONTROLE DE ERVAS DANINHAS

(51) Int.Cl.: A01N 25/12; A01N 31/02; A01P 13/00

(30) Prioridade Unionista: 26/05/2006 AU 2006902847

(73) Titular(es): GRANULAR PRODUCTS PTY LTD

(72) Inventor(es): ANTHONY GERARD FLYNN, PHILLIP EDWARD PENTLAND

COMPOSIÇÃO HERBICIDA COMPREENDENDO HERBICIDA
FLUPROPANATO ABSORVIDO EM UM CARREADOR GRANULAR, SEU MÉTODO
DE PREPARAÇÃO E MÉTODO DE CONTROLE DE ERVAS DANINHAS

CAMPO DA INVENÇÃO

[001] A presente invenção se refere a uma composição herbicida particulada sólida compreendendo flupropanato, métodos para a preparação de uma composição herbicida particulada sólida compreendendo flupropanato e aos métodos para controlar ervas daninhas mediante utilização de uma composição herbicida, particulada, sólida, compreendendo flupropanato. Especificamente, a presente invenção se refere às composições herbicidas granulares compreendendo flupropanato.

ANTECEDENTES

[002] Flupropanato, também conhecido como ácido 2,2,3,3-tetrafluoropropanóico, é um herbicida eficaz que é geralmente apresentado na forma de sal e é usado para o controle seletivo de gramíneas perenes indesejáveis em pastos e aplicações de não-cultivo. A forma de sal de flupropanato de sódio também é conhecida como tetrapion ou flupropanato-sódio.

[003] Flupropanato-sódio é altamente solúvel em água e muitas composições herbicidas comercialmente disponíveis compreendendo o sal flupropanato de sódio como o ingrediente ativo são formuladas como soluções líquidas aquosas. Um exemplo de uma composição herbicida líquida comercial compreendendo flupropanato é Taskforce™, uma preparação aquosa tendo uma gravidade específica de 1.45 e pH 8-10 e contendo flupropanato-sódio em uma concentração de 745g/litro (base equivalente de ácido), que equivale a

857 g/litro, base de sal de sódio.

[004] Embora as formulações herbicidas líquidas sejam convenientes, há alguns problemas associados ao uso das mesmas.

[005] Pulverizações aéreas frequentemente são usadas para distribuir formulações de flupropanato líquido em uma área de tratamento desejada. Contudo, aplicação aérea é problemática devido ao desvio de pulverização e à captura de pulverização do herbicida pela folhagem fora do alvo. Folhagem fora do alvo pode compreender terreno arborizado tendo uma copa de 30 metros a partir do solo, ou qualquer folhagem suspensa ou contígua. Folhagem fora do alvo pode, portanto, interceptar as gotas de pulverização de herbicida aplicadas de forma aérea sob condições sem vento ou condições de muito vento. Como resultado, o herbicida ativo pode não atingir a folhagem visada.

[006] Para minimizar o desvio da pulverização, são exigidos tamanhos grandes de gota, tendo um diâmetro de aproximadamente 0,25 mm ou mais. Devido ao tamanho grande de gota, quantidades relativamente grandes de água precisam ser aplicadas ao ingrediente ativo para prover cobertura adequada. Isso significa que uma carga de helicóptero de herbicida líquido (limitada a um determinado volume líquido) pode cobrir apenas uma área de pulverização relativamente pequena, resultando em elevados custos de aplicação.

[007] Além disso, para controlar as ervas daninhas em campo arborizado com capacidades de produção prolífica de erva daninha, extermínio completo das ervas daninhas sob a copa do terreno arborizado é altamente desejável. Muitas

formulações convencionais de flupropanato líquido têm tendência à evaporação quando aplicadas como gotículas de pulverização. Como resultado, a aplicação aérea de uma formulação líquida acima da copa das árvores pode resultar em até metade do volume de pulverização sendo perdido em evaporação e captura fora do alvo. Consequentemente, pode haver até 50% de variação de aplicação de herbicida através da área de tratamento. Além disso, o controle das ervas daninhas em campo ondulado e cheio de morros é mais difícil devido ao problema de se ter que acompanhar o terreno, resultando nas aplicações sendo realizadas em altura excessiva.

[008] O ingrediente ativo de muitas formulações comerciais, flupropanato-sódio, é comumente fornecido como uma solução aquosa concentrada. Consequentemente, a preparação de formulações de herbicidas líquidas é relativamente fácil e econômica embora a preparação de formulações sólidas tenha sido de difícil obtenção.

[009] Seria conveniente prover uma composição herbicida sólida fácil de usar e eficaz em termos de custo, conveniente, compreendendo flupropanato que pode ser distribuído facilmente em uma área de tratamento desejada e que não sofra das desvantagens mencionadas acima.

[0010] A discussão dos documentos, ações, materiais, dispositivos, artigos, e semelhante, é incluída nesse relatório descritivo apenas com a finalidade de prover um contexto para a presente invenção. Não é sugerido ou representado que qualquer ou todas essas matérias tenham formado parte da base da técnica anterior ou fossem de conhecimento geral comum no campo pertinente à presente

invenção como existia antes da data de prioridade desse pedido.

SUMÁRIO

[0011] A presente invenção se refere a uma composição herbicida, particulada, sólida, compreendendo flupropanato, para distribuição de flupropanato sobre uma área de tratamento.

[0012] Em um aspecto, a presente invenção provê uma composição herbicida, particulada, sólida, compreendendo flupropanato e água. Preferivelmente, a composição compreende não mais do que aproximadamente 20% em peso de água, mais preferivelmente, não mais do que aproximadamente 15% em peso de água.

[0013] Em uma modalidade preferida, a composição tem a forma de grânulos. Preferivelmente, os grânulos têm uma faixa de tamanhos de partícula de aproximadamente 0,1-20 mm, mais preferivelmente de 0,5 a 20 m, ainda mais preferivelmente uma faixa de tamanhos de partícula de aproximadamente 0,3-5 mm, ainda mais preferivelmente de aproximadamente 1-3 mm.

[0014] A composição compreende preferivelmente de aproximadamente 2 a 25% em peso de flupropanato. Aqui e em seguida, a menos que de outra forma especificado, o conteúdo de flupropanato será descrito em termos de base equivalente de ácido. Preferivelmente, o flupropanato compreende o sal de flupropanato de sódio. Em um aspecto preferido, a proporção de flupropanato para água na composição está na faixa de aproximadamente 4:1 a 1:1.

[0015] A composição herbicida da invenção pode compreender ainda um material carreador. Preferivelmente, a

composição herbicida compreende um material carreador livremente fluente, que permanece livremente fluente quando até 10% de água adicional são carregados no material carreador.

[0016] Em uma modalidade da invenção, é preferido que o material carreador carregado com 7% de água adicional tenha uma resistência ao amassamento de pelo menos aproximadamente 500g. Mais preferivelmente, o material carreador carregado com 10% de água adicional tem uma resistência ao amassamento de pelo menos aproximadamente 500g. É preferido ainda que o material carreador tenha uma densidade em massa na faixa a partir de aproximadamente 0,5 a 2 gramas por centímetro cúbico.

[0017] É preferido que o material carreador tenha um tamanho de partícula na faixa a partir de aproximadamente 0,1 - 20 mm, preferivelmente em torno de 0,3 - 5 mm. Consequentemente, é preferido que o material carreador seja preferivelmente um material particulado sólido.

[0018] É preferido que o material carreador compreenda argila, turfa ou zeólitas. Preferivelmente, a argila é selecionada do grupo consistindo em bentonita, atapulgita, caulim, montmorilonita, esmectita e hecтонita. Quando o material carreador compreende zeólita, é preferido que a zeólita seja um zeólita natural. Quando o material carreador compreende turfa, é preferido que a turfa seja selecionada do grupo consistindo em turfa de junco-junça, turfa de lignina, musgo de turfa, turfa de esfagno. Em um aspecto preferido, o material carreador compreende bentonita, turfa, esmectita ou hectorita. Uma preferência

para o material carreador compreende uma argila de bentonita, mais preferivelmente uma argila de bentonita de sódio.

[0019] Um aspecto adicional da presente invenção provê um método para a preparação de uma composição herbicida, particulada, sólida, compreendendo flupropanato.

[0020] De acordo com um aspecto, é provido um método para a preparação de uma composição herbicida, particulada, sólida compreendendo flupropanato, compreendendo as etapas de:

(i) aplicar uma solução compreendendo flupropanato a um material carreador para prover uma composição em massa; e

(ii) submeter a composição em massa ao tratamento para prover a composição herbicida, particulada, sólida.

[0021] De acordo com outro aspecto, é provido um método para a preparação de composição herbicida, particulada, sólida compreendendo a etapa de aplicar uma solução aquosa compreendendo flupropanato a um material carreador particulado sólido.

[0022] Ainda um aspecto adicional da invenção provê um método de controlar ervas daninhas que compreende a aplicação pré-emergente, ou pós-emergente (preferivelmente pré-emergente) de uma composição particulada sólida compreendendo flupropanato ao local no qual é requerido o controle.

[0023] Como usado aqui, "flupropanato" inclui o ácido e as formas de sal de ácido 2,2,3,3-tetrafluoropropanóico.

DESCRIÇÃO DETALHADA

[0024] A presente invenção se refere a uma composição herbicida, particulada, sólida, compreendendo flupropanato.

[0025] Em um aspecto, a presente invenção provê uma composição herbicida, particulada, sólida, compreendendo flupropanato e água.

[0026] A composição herbicida pode estar em qualquer forma particulada, sólida, que possa ser facilmente distribuída por um usuário em uma área a ser tratada pelo herbicida. A composição herbicida da invenção é tipicamente uma composição fluente. Formas adequadas da composição incluem, mas não são limitadas aos pós, flocos, grânulos, agulhas e esferas. Preferivelmente a composição herbicida está na forma de grânulos, ou qualquer outra forma sólida adequada para espalhar em uma área de tratamento desejada.

[0027] As partículas da composição herbicida podem ser de qualquer tamanho adequado. Contudo, é preferido que a composição herbicida compreenda partículas de um tamanho que seja suficiente para permitir que a composição seja espalhada e difundida facilmente no solo para prover cobertura adequada para uma área de tratamento, e posteriormente permaneça no solo e não fique sujeita à pulverização ou movimento causado pelo vento, correntes de ar e semelhantes. A remoção ou movimento da composição pode ser prejudicial para outra folhagem nas proximidades da área de tratamento que não é o alvo pretendido do herbicida. Quando a composição está na forma de grânulos, é preferido que os grânulos tenham um tamanho médio de

partícula de aproximadamente 0,1 - 20 mm, mais preferivelmente um tamanho médio de partícula variando de aproximadamente 0,5 - 5 mm, ainda mais preferivelmente de aproximadamente 1 - 3 mm.

[0028] A composição herbicida da invenção compreende flupropanato como o ingrediente ativo principal. Flupropanato é um composto que seletivamente visa e extermina as gramíneas perenes tal como capim tussock. Flupropanato e, especificamente, o sal de flupropanato de sódio tem uma elevada solubilidade de saturação em água. Por exemplo, uma solução aquosa contendo até 80% em peso (peso/volume) de flupropanato-sódio pode ser obtida a 20°C.

[0029] Flupropanato pode estar presente na composição em qualquer quantidade eficaz em termos de herbicida. Preferivelmente, a composição compreende de aproximadamente 2-25%, mais preferivelmente de aproximadamente 2-15% em peso, ainda mais preferivelmente de aproximadamente 5-10% em peso de flupropanato (base equivalente de ácido). O ingrediente ativo do flupropanato compreende preferivelmente o sal de sódio do composto.

[0030] A composição herbicida da invenção compreende água. Em um aspecto preferido da invenção a composição compreende não mais do que aproximadamente 20% em peso de água. Mais preferivelmente, a composição compreende não mais do que aproximadamente 15% em peso de água. É desejável manter quantidades relativamente menores de água na composição herbicida uma vez que quantidades excessivas de água podem afetar prejudicialmente em termos de perda de concentração de agente ativo na composição sólida e propriedades reduzidas tais como resistência ao

amassamento dos grânulos. A proporção em peso de flupropanato (base equivalente de ácido) para água está preferivelmente na faixa a partir de aproximadamente 4:1 a 1:1, mais preferivelmente na faixa a partir de aproximadamente 8:4 a 5:4.

[0031] Em uma modalidade preferida, a composição herbicida da invenção compreende ainda um material carreador. O material carreador carrega o ingrediente ativo de flupropanato e auxilia a acrescentar volume à composição e provê uma forma fluente e estável em armazenamento, sólida, que pode ser espalhada no terreno de uso utilizando equipamento de aplicação facilmente disponível. O material carreador está normalmente presente em um excesso significativo em comparação com a quantidade de flupropanato. Por essa razão, é preferido que materiais carreadores não dispendiosos sejam utilizados.

[0032] O material carreador pode compreender qualquer material adequado para uso agrícola que seja capaz de se ligar aos líquidos e absorver os mesmos. Exemplos de materiais carreadores adequados incluem, mas não são limitados à turfa, argila e zeólitas.

[0033] Quando argila é usada no material carreador, a argila é preferivelmente selecionada do grupo consistindo em bentonita, atapulgita, caulim, montmorilonita, esmectita e hectonita. Em uma preferência, o carreador compreende argila de bentonita, ainda mais preferivelmente, argila de bentonita de sódio.

[0034] Quando o material carreador compreende uma zeólita, é preferido que a zeólita seja uma zeólita natural.

[0035] Quando o material carreador compreende turfa, é preferido que a turfa seja selecionada do grupo consistindo em turfa de junco-junça, turfa de lignina, musgo de turfa, turfa de esfagno. A turfa compreenderá em geral matéria orgânica.

[0036] Em um aspecto preferido, o material carreador compreende bentonita, turfa, esmectita, ou hectorita.

[0037] Para a preparação da composição herbicida, é preferido que o material carreador seja um sólido em partículas. É preferível que o carreador particulado sólido seja capaz de se ligar a um líquido aquoso ou absorver um líquido aquoso. Desse modo, o material carregador pode ser carregado como licor aquoso. O tamanho de partícula do material carreador particulado pode ser de qualquer um que obtenha as vantagens da invenção, embora seja preferido que o material carregador tenha um tamanho médio de partícula na faixa de aproximadamente 0,1 - 20 mm, mais preferivelmente de aproximadamente 0,5 - 5 mm, ainda mais preferivelmente de aproximadamente 1 - 3 mm.

[0038] Preferivelmente, o material carreador tem a capacidade de absorver pelo menos 7% de licor aquoso, mais preferivelmente pelo menos 10% de licor aquoso (com base no peso pré-carregado) sem drenagem ou filtração de licor e sem amontoamento do material carreador. Preferivelmente o material carreador, quando carregado com o licor aquoso mantém a sua integridade após embalagem, armazenamento e transporte em um formato de armazenamento tal como um recipiente de papelão de 20 kg (ou maior) ou saco de pano. É preferido que o material carreador permaneça livremente

fluente mesmo se uma quantidade de pelo menos 7%, preferivelmente pelo menos 10% de licor aquoso tiver sido carregada no material.

[0039] É ainda preferido que o material carreador carregado tenha uma resistência ao amassamento suficiente para que o material mantenha seu formato e resista ao peso da composição herbicida, particulada, sólida, quando armazenado em um recipiente tal como um saco, e ao peso de outros sacos empilhados em cima do saco. A resistência ao amassamento é uma indicação da força exigida para compactar o material. Quando o material carreador é carregado com até 10% de líquido, a resistência ao amassamento do carreador é preferivelmente de pelo menos aproximadamente 500 gramas, mais preferivelmente de pelo menos aproximadamente 800 gramas.

[0040] Em uma modalidade preferida a composição é um material carreador de fluxo livre com um tamanho de partícula médio na faixa de 0,5 - 20 mm, o material carreador tendo a característica de permanecer livremente fluente quando até 10% de água adicional são carregados e totalmente absorvidos pelo material carreador e é caracterizado ainda em que o material carreador quando carregado com 7% de água adicional tem uma resistência ao amassamento de pelo menos aproximadamente 500g.

[0041] Em uma modalidade o carreador tem uma densidade em massa na faixa de 0,5 - 2 gramas por centímetro cúbico, e caracterizado ainda em que o carreador é escolhido a partir do grupo de argila, turfa, zeólitas, bentonita, atapulgita, caulim, montmorilonita, esmectita, hectonita, turfa de junco-junça, turfa de lignina, musgo de

turfa, turfa de esfagno, argila de bentonita de sódio, zeólitas naturais.

[0042] O material carreador também tem preferivelmente uma densidade em massa na faixa a partir de aproximadamente 0,5 a 2 gramas por centímetro cúbico, mais preferivelmente na faixa de aproximadamente 0,7 a 1,5 gramas por centímetro cúbico. Tais valores de densidade em massa relativamente elevados são convenientes para garantir que sistemas de aplicação de volume fixo (por exemplo, helicópteros, ou aeronaves de asas fixas) possam cobrir maior território em um determinado curso de aplicação.

[0043] A composição herbicida da invenção pode incluir opcionalmente ingredientes de formulação adicionais, se desejado, para auxiliar no processamento, aparência ou uso da composição particulada, sólida. Tais ingredientes opcionais, adicionais, não afetariam adversamente a atividade do flupropanato e seriam facilmente evidentes para aqueles versados na técnica. Exemplos de ingredientes de formulação adicionais incluem, mas não são limitados aos agentes de fluxo, agentes tensoativos, meios auxiliares de desintegração, conservantes, cores e semelhantes.

[0044] A composição herbicida da invenção também pode incluir outros ingredientes ativos, tais como herbicidas ou pesticidas.

[0045] As partículas sólidas da composição herbicida da invenção são estáveis em armazenamento e são facilmente manipuladas pelo usuário para aplicação. Contudo, ao serem umedecidas as partículas após a sua distribuição em uma área de aplicação com umidade (por

exemplo, chuva) as partículas sólidas da composição são capazes de liberar o flupropanato ativo para a área de tratamento. A liberação pode ocorrer devido à disrupção ou desintegração das partículas sólidas ou mediante algum outro mecanismo. É preferido que a maior parte senão todo o flupropanato seja liberado das partículas sólidas após contato com a chuva.

Preparação

[0046] Um aspecto adicional da presente invenção se refere a um método para preparação de uma composição herbicida particulada sólida compreendendo flupropanato.

[0047] Em um aspecto, a presente invenção provê um método para a preparação de uma composição herbicida particulada sólida compreendendo as etapas de:

(i) aplicar uma solução compreendendo flupropanato ao material carreador para prover uma composição a granel; e

(ii) submeter a composição a granel ao tratamento para prover a composição herbicida particulada sólida.

[0048] Em outro aspecto, a presente invenção provê um método para a preparação de uma composição herbicida particulada sólida compreendendo a etapa de aplicar uma solução compreendendo flupropanato a um material carreador, particulado, sólido.

[0049] A solução de flupropanato pode ser obtida a partir de fontes comerciais ou pode ser preparada mediante mistura de uma quantidade de flupropanato com um solvente. Um solvente adequado é a água devido à elevada solubilidade em água do flupropanato e especificamente, flupropanato-sódio. Solventes não-aquosos também podem ser usados.

[0050] A solução de flupropanato pode ser aplicada

ao material carreador utilizando qualquer método conhecido na arte. Um método preferido para aplicar a solução de flupropanato envolve misturar a solução de flupropanato com o material carreador por um tempo suficiente para permitir que o flupropanato seja absorvido pelo carreador. Um recipiente de mistura adequado, tal como um tambor giratório ou um misturador de fita, pode ser utilizado. Outros métodos de aplicar a solução de flupropanato, tal como mediante pulverização da solução de flupropanato no material carreador, também podem ser usados.

[0051] Em uma modalidade da invenção, quando uma composição a granel é preparada, a composição a granel pode ser tratada de qualquer forma conhecida na arte para formar a composição herbicida particulada sólida desejada, por exemplo, mediante incorporação de agentes de fluxo. A composição a granel pode ser granulada para formar a composição herbicida na forma de grânulos. Exemplos de métodos de granulação adequados incluem os métodos de granulação por extrusão, granulação de secagem por pulverização, granulação de leito fluidificado, granulação rotativa, granulação de compressão, granulação de revestimento e granulação de amassamento.

[0052] Em outra modalidade da invenção, a composição herbicida, particulada, sólida pode ser preparada mediante aplicação de uma solução de flupropanato sobre um carreador particulado sólido. Uma vantagem desse método é que o ingrediente ativo é carregado diretamente sobre o carreador para assim formar a composição herbicida particulada em um processo de etapa única. A composição resultante consequentemente não precisa ser submetida à

secagem subsequente ou a processamento adicional.

[0053] Quando um material carreador particulado sólido é usado, o carreador particulado pode ser preparado mediante qualquer método adequado conhecido na arte para obter a faixa desejada de tamanhos de partícula. Métodos adequados incluem, por exemplo, trituração ou peneiração.

[0054] A solução de flupropanato que é usada nos métodos da invenção é preferivelmente uma solução concentrada, de tal modo que apenas uma alíquota da solução concentrada deve ser aplicada ao material carreador para se obter a concentração final desejada do ingrediente ativo. Preferivelmente, a concentração final de flupropanato na composição herbicida está na faixa de 50 g/kg a 100 g/kg (base equivalente de ácido). Se necessário, um diluente pode ser adicionado durante a preparação da composição herbicida para obter a concentração final desejada do flupropanato. Diluentes adequados incluem, por exemplo, solventes tais como água, ou aditivos que auxiliam no processamento ou uso da composição herbicida.

Aplicação

[0055] Um aspecto adicional da invenção provê um método de controlar ervas daninhas que utiliza uma composição herbicida, particulada, sólida compreendendo flupropanato. O método compreende preferivelmente a aplicação da composição herbicida no local da erva daninha na qual se exige o controle.

[0056] Em uso, a composição herbicida é espalhada pelo usuário e distribuída na área a ser tratada pelo herbicida. A composição pode ser espalhada em qualquer taxa adequada de aplicação que proporcione cobertura adequada

para uma área de terreno e obtenha as vantagens de controlar o crescimento de ervas daninhas. Taxas preferidas de aplicação são de aproximadamente 0,5 - 3,0 kg de flupropanato (base equivalente de ácido) por hectare e mais preferivelmente de aproximadamente 0,7 - 1,5 kg de flupropanato por hectare. Tais taxas de aplicação são conhecidas e podem ser facilmente averiguadas por aqueles versados na técnica.

[0057] A composição herbicida pode ser espalhada e dispersa com o auxílio de equipamento adequado conhecido para uso na dispersão de materiais particulados sólidos. Tal equipamento seria conhecido daqueles versados na técnica. Exemplos de equipamento de espalhamento e dispersão adequados são detalhados nos Exemplos.

[0058] O material particulado sólido é espalhado na zona de tratamento mediante dispersão, por exemplo, dispersão a partir de um helicóptero ou aeronave de asas fixas.

[0059] A composição herbicida da invenção quando aplicada, pode ser facilmente desfeita por água, tal como chuva, de modo que o ingrediente ativo de flupropanato é, então, liberado a partir da composição na área de tratamento.

[0060] A composição herbicida particulada sólida da invenção vantajosamente permite que distribuição fácil e controlada do herbicida seja obtida na área desejada de aplicação. Devido ao uso de uma forma sólida da composição herbicida, a aplicação mais consistente pode ser obtida com menos desperdício do flupropanato ativo.

[0061] A composição herbicida particulada sólida da

invenção pode ser usada para controlar o crescimento e a propagação de diversas ervas daninhas. A composição herbicida da invenção é particularmente vantajosa para controlar o crescimento de gramíneas perenes tais como capim rabo de rato gigante, capim Parramatta, capim tussock, capim Annoni e capim agulha.

[0062] A composição herbicida da invenção é preferivelmente para aplicação pós-emergente às ervas daninhas.

EXEMPLOS

Exemplo 1 - Preparação de Grânulos de Flupropanato

[0063] Esse exemplo descreve a síntese dos grânulos de uma composição de flupropanato de acordo com a invenção. Os grânulos nesse exemplo serão designados como M10, M5, L10 e L5.

[0064] As designações se referem às seguintes propriedades: **M10**: tamanho médio, 10% ativo, **M5**: tamanho médio, 5% ativo, **L10**: tamanho grande, 10% ativo e **L5**: tamanho grande, 5% ativo.

Preparação de Grânulos M10

[0065] Grânulos M10 foram feitos pegando-se bentonita de sódio granular Trufeed (*Tamanho de partícula - Peneiração a Seco (5mm retidas) a 2%, Peneiração a Seco (passando 1,5mm) a 5%, 750% de Absorção de água, Densidade em Massa 1.0, pH 7*), vendida pela Unimin, Melbourne Austrália. Os grânulos foram amassados utilizando um moinho de amassamento de rolamento (*Kustner Switzerland Modelo N° 28888*), e passados através de uma peneira de 2mm. As partículas que passaram através de uma peneira de 2mm e foram retidas em uma peneira de 1mm foram usadas para

tratamento adicional.

[0066] Para verificar a adequabilidade do carreador, partículas peneiradas foram carregadas com 7% de água e 10% de água, para verificar se nenhuma drenagem de água ocorreu quando os grânulos foram carregados com água, e se os grânulos permaneceram livremente fluentes após a absorção de quantidades significativas de licor aquoso (essas amostras úmidas então descartadas).

[0067] As partículas peneiradas (lote de 20 kg) foram adicionadas a um recipiente de misturação (*Minimix 150 Belle Group Sheen UK*) e licor concentrado de flupropanato (60% de flupropanato, base equivalente de ácido) foi lentamente despejado nos grânulos em mistura durante um período de 10 minutos. Licor de flupropanato suficiente foi adicionado para prover um carregamento de 10% de flupropanato (base equivalente de ácido) no peso de grânulo final. A misturação continuou por mais 20 minutos após o despejamento estar concluído. O agente de fluxo (sílica precipitada, *Hisil 257 Ferns Corporation*) foi adicionado até ser obtida uma concentração de 1-2% do peso de produto final.

Preparação de Grânulos M5

[0068] Grânulos M5 foram feitos seguindo o procedimento detalhado acima para os grânulos M10, exceto que os grânulos foram carregados com 5% de flupropanato (base equivalente de ácido).

Preparação de Grânulos L10

[0069] Grânulos L10 foram feitos seguindo o procedimento detalhado acima para os grânulos M10, exceto as que partículas que passaram através de uma peneira de

3mm, e foram retidas em uma peneira de 3mm, foram retidas para tratamento.

Preparação de Grânulos L5

[0070] Grânulos L5 foram feitos da mesma forma que os grânulos L10, exceto que foram carregados com 5% de flupropanato (base equivalente de ácido).

[0071] Nenhum dos grânulos preparados nesse exemplo exigiu secagem antes da embalagem e aplicação.

Propriedades de Grânulos M10, M5, L10 e L5:

[0072] A densidade de embalagem e resistência ao amassamento dos grânulos M10, M5, L10, L5 respectivamente são mostradas na Tabela 1:

Tabela 1

Grânulo	Densidade de Acondicionamento	Resistência ao Amassamento
M10	1,02g/kg	500-600g
M5	1,01g/kg	550-700g
L10	1,05g/kg	500-600g
L5	1,03g/kg	550-700g

Exemplo 2 - Aplicação aérea de Composição Líquida de Flupropanato (Exemplo Comparativo)

[0073] Esse exemplo descreve aplicação aérea de formulação líquida de flupropanato em Rockhamton, Queensland, Austrália. A aeronave de aplicação era um Air Tractor 502 (fabricado pela Air Tractor, USA), e o volume do funil de carga era de 1.800 litros. O funil de carga foi preenchido com um licor compreendendo 1.728 partes de água e 72 partes de concentrado líquido de flupropanato (2 litros de concentrado contêm 1,49 kg de flupropanato, base equivalente de ácido). O Air Tractor foi usado para tratar

capim rabo de rato utilizando 50 litros/hectare de licor de pulverização (isto é, taxa de aplicação de 1,49kg de flupropanato por hectare, base equivalente de ácido). O Air Tractor foi equipado com um arranjo de bico configurado para grandes gotículas (VMD 336 micra). O Air Tractor voou a 120 nós durante aplicação de pulverização, e a pulverização foi distribuída através de um bico de ventilador plano 4020 orientado em 10 graus em relação ao fluxo de ar (zero grau corresponde à orientação reta no sentido para trás). A pressão de aplicação foi de 2,81 Kg/cm², e a altura de aplicação foi de 30 metros.

[0074] A pulverização de flupropanato foi aplicada sobre terreno arborizado aberto com cobertura de copa de 15-20%, e altura da copa variou até 30 metros. Métodos padrões (sistema de coluna WRK com tinta de marcação fluorescente em licor, papel sensível à água, comparação com aplicação sobre a área não arborizada etc.) foram utilizados para estabelecer que (a) 25% do licor (volume) descarregado do Air Tractor não chegaram ao solo devido à interceptação pela copa, (b) 40% de licor (volume) descarregado pela Air Tractor não atingiu o solo devido à evaporação, (c) a área coberta utilizando a carga do funil de carga de 1.800 litros de licor de aplicação foi de 36 hectares - isso corresponde a um custo de aplicação aérea de aproximadamente 50 dólares por hectare e (d) o coeficiente de variação de licor atingindo o solo através da área de aplicação foi de 35%.

Exemplo 3 - Aplicação Aérea de Grânulos M10

[0075] Esse exemplo descreve a aplicação aérea de grânulos de flupropanato de acordo com esta invenção.

Grânulos designados M10 como preparado no Exemplo 1 continham 10% de flupropanato (base equivalente de ácido) em peso. O funil de carga de 1.800 litros no Air Tractor 502 foi preenchido com grânulos M10, e foi montado na base com um aplicador de precisão Meterate modelo Transland (Transland Inc., USA). Os grânulos dispensados pelo aplicador foram alimentados em um espalhador Venturi modelo Transland (espalhador slimline de 10 palhetas Transland Model 23539). O aplicador Meterate foi calibrado para distribuir 15 kg de grânulos por hectare (com base em uma velocidade de aplicação de 120 nós). Isso corresponde a uma taxa de aplicação de 1,5 kg de flupropanato (base equivalente de ácido) por hectare. Outras condições de aplicação foram conforme o Exemplo 2.

[0076] Métodos padrão (incluindo o uso do sistema granular WRK para distribuição de grânulos) foram usados para estabelecer que (a) menos do que 5% dos grânulos foram interceptados pelas copas das árvores, (b) menos do que 5% dos grânulos não atingiram o solo por qualquer razão, (c) a área coberta utilizando a carga do funil de carga de 1.800 litros do aplicador foi de 120 hectares - isso corresponde a um custo de aplicação de 15 dólares por hectare e (d) o coeficiente de variação dos grânulos alcançando o solo através da área de aplicação foi de 8%.

Exemplo 4 - Eficácia Herbicida

[0077] Esse exemplo descreve e compara a eficácia relativa de formulações granulares e líquidas de flupropanato sobre capim rabo de rato gigante sem cobertura de copa. Aplicação manual foi usada em ambos os casos. Esse exemplo descreve também a eficácia relativa para diversos

grânulos designados M10, M5, L10 e L5, preparados de acordo com o Exemplo 1.

Materiais e Métodos

[0078] O local experimental estava situado em Kunwarara aproximadamente a 70 km ao norte de Rockhampton em Central Queensland. O local tinha sido cercado para excluir gado por um número de anos. Os lotes de terreno estavam localizados em áreas de capim rabo de rato gigante denso (*Sporobolus pyramidalis*) para garantir que houvesse bastante quantidade de ervas daninhas a serem avaliadas. Havia um número mínimo de outras espécies de planta nos lotes de terreno, portanto, a seletividade do herbicida não foi testada.

Modelo Experimental

[0079] O modelo experimental foi um modelo de blocos randomizados, com 4 blocos, 10 tratamentos e um tamanho de lote de terreno quadrado de 5 x 5m. Amostragem consistiu em estender uma fita de medição diagonalmente através do lote de terreno. Começando a aproximadamente 1,5 m ao longo da fita (~1 m a partir dos lados do lote de terreno) as plantas foram localizadas individualmente (distância ao longo da fita, esquerda ou direita da fita, distância afastada da fita). O diâmetro basal das plantas localizadas foi medido em duas direções. A hora basal de planta foi calculada a partir das medições de diâmetro utilizando a fórmula para um oval. As medições foram feitas antes da aplicação de herbicida (15 de dezembro de 2004) e 14 meses posteriormente (9 de fevereiro de 2006). Aproximadamente 20 plantas foram individualmente identificadas e medidas por lote de terreno.

[0080] Dez tratamentos foram combinados no mesmo modelo experimental, com dois grupos de tratamentos disponíveis para comparação (Tabela 2 e 3).

[0081] O primeiro grupo de tratamento avaliou o efeito de diferentes taxas de aplicação de ingrediente ativo de herbicida utilizando a formulação granular M10 (Tabela 2).

[0082] O segundo grupo de tratamentos avaliou o efeito de quatro formulações granulares diferentes (dois tamanhos de grânulo e duas concentrações de herbicida) na mesma taxa de aplicação de ingrediente ativo de herbicida (Tabela 3).

[0083] Tratamento 3 (grânulo de tamanho médio e 10% de concentração de herbicida, taxa de 100%) foi comum para ambos os grupos de tratamento. Todos os tratamentos com a composição de herbicida granular foram comparados com as ervas daninhas tratadas com composição líquida de herbicida (formulação de herbicida atualmente disponível - taxa recomendada de 100%) e controle não tratado. Todos os tratamentos foram estatisticamente analisados juntos.

Tabela 2. Avaliação da eficácia de taxas variáveis de aplicação de herbicida granular de flupropanato em comparação com a taxa recomendada de formulação líquida (100%). O grânulo M10 foi usado para todos os tratamentos com grânulos.

Número do Tratamento	Nome do Tratamento	Taxa de Herbicida (g de ingrediente ativo por hectare)	Número de Grânulos por m ²
1	Taxa de 50%	745	44,7

	de grânulos		
2	Taxa de 80% de grânulos	1192	71,5
3	Taxa de 100% de grânulos	1490	89,4
4	Taxa de 150% de grânulos	2235	134,1
5	Taxa de 200% de grânulos	2980	178,8
9	Taxa de 100% de Controle Líquido	1490	-
10	Controle não- tratado	0	-

Tabela 3. Avaliação da eficácia de diferentes formulações de grânulo de flupropanato na mesma taxa de aplicação. Dois tamanhos de grânulo e duas concentrações de herbicida (4 combinações) que modificaram o número de grânulo por área, foram testados. Todos os tratamentos com grânulo e o controle líquido foram aplicados na taxa recomendada de 100%.

Número do Tratamento	Nome do Tratamento	Taxa de Herbicida (g de ingrediente ativo por hectare)	Número de Grânulos por m ²
3	Grânulos, Tamanho Médio, Concentração de 10% (M10)	1490	89,40

6	Grânulos, Tamanho Grande, Concentração de 5% (L5)	1490	119,20
7	Grânulos, Tamanho Grande, Concentração de 10% (L10)	1490	59,60
8	Grânulos, Tamanho Médio, Concentração de 5% (M5)	1490	178,80
9	Controle Líquido	1490	-
10	Controle não- tratado	0	-

Aplicação do Herbicida

[0084] Cada composição de herbicida granular foi pesada para cada lote de terreno e misturada com aproximadamente 2,5 L de areia. A mistura foi espalhada manualmente através do lote de terreno, cruzando o lote de terreno em duas direções. Um lote de terreno "fictício" foi construído antes da aplicação de herbicida para praticar o espalhamento manual da areia. O herbicida líquido foi aplicado com um pulverizador costal e lança de 0,9 m. A taxa de aplicação foi calibrada mediante medição do volume de pulverização exigido para pulverizar um lote de terreno "fictício" em duas direções. Antes da aplicação do herbicida, os lotes de terreno foram claramente delineados estendendo-se a fita ao longo dos limites dos lotes de terreno.

[0085] As condições climáticas no momento da aplicação eram de calor (38°C) e umidade. Os 14 meses após aplicação do herbicida foram geralmente secos para a região.

Resultados e Discussão

Grupo 1 de Tratamento: Eficácia de taxas variadas de herbicida de flupropanato granular em comparação com herbicida de flupropanato líquido

[0086] A destruição das plantas aumentou com a taxa de aplicação de herbicida de flupropanato. Não houve diferença significativa entre a formulação de flupropanato granular com taxa de 100% (tamanho médio, concentração de 10%) em relação à destruição das plantas (73,3%) em comparação com a formulação de flupropanato líquido (79,8%). O aumento da taxa de aplicação de herbicida granular para 150% aumentou a destruição das plantas para 92,5%, o que sugere que a eficácia pode ser ligeiramente melhorada em uma taxa superior à taxa de 100%. Poucas plantas morreram quando nenhum tratamento de herbicida foi aplicado. Também não houve diferença significativa em relação à área basal viva restante após 14 meses entre a formulação granular (5,7%) com taxa de 100% em comparação com a formulação líquida (14,3%).

Grupo 2 de Tratamento: A eficácia de diferentes formulações de herbicida de flupropanato granular

[0087] Não houve diferença significativa entre as diferentes formulações granulares de flupropanato em relação à destruição das plantas e a área basal viva restante após 14 meses, contudo o tamanho médio de formulação (M10) com concentração de 10% e o tamanho grande

de formulação (L5) com 5% de concentração teve o maior extermínio de plantas e a menor área basal com vida permanecendo após 14 meses.

Impacto de diferentes formulações de flupropanato granular (utilizando a mesma taxa de aplicação de ingrediente ativo) sobre: a) Extermínio de plantas (LSD 5% é 29,1), e b) Área basal com vida (LSD 5% é 11,8), 14 meses após aplicação do herbicida:

[0088] Aparentemente não houve vínculo consistente entre o número de grânulos e o extermínio das plantas, embora o tratamento com o número mínimo de grânulos (tratamento com grânulos grandes, concentração a 10% - 60 grânulos por m²) teve o mais baixo extermínio de plantas.

[0089] Nesse experimento, não houve diferença significativa entre as formulações de herbicida de flupropanato granulares e as formulações de herbicida de flupropanato líquidas em eficácia para controle de capim rabo de rato gigante (*Sporobolus pyramidalis*) quando aplicadas na taxa recomendada de ingrediente ativo (1490 g de ingrediente ativo por hectare).

Exemplo 5 - Avaliação de Materiais Carreadores

[0090] Esse exemplo descreve os testes realizados em uma gama de materiais carreadores potenciais para estabelecer a adequabilidade desses materiais para a preparação de composições de flupropanato granular de acordo com essa invenção.

Teste 1 - Absorção de água

[0091] O primeiro teste envolveu agitação dos grânulos carreadores potenciais com uma espátula em um bécher com 10% de água adicionada (adição de água, em

gotas, ao bécher), e verificando se os grânulos tratados permaneceram livremente fluentes no fim do tratamento. Se os grânulos carreadores potenciais não estavam livremente fluentes no fim desse tratamento (ou se eles não puderam manter a água sem filtração, escoamento ou drenagem, os grânulos foram alocados em um status de reprovados, e descartados.

Teste 2 - Resistência ao amassamento

[0092] O segundo teste envolveu pegar os grânulos do material carreador carregado com 10% de água acrescentada, e submeter esses grânulos a um teste de amassamento. Um único grânulo foi colocado em uma balança e uma superfície plana foi prensada sobre o único grânulo até que ele desmoronou ou foi significativamente distorcido. O peso registrado pela balança no desmoronamento foi anotado (20 réplicas realizadas e foi calculada a média dos resultados). O material carreador potencial recebeu um status de aprovado se o peso do amassamento ficou acima de 500 g. Os grânulos carreadores potenciais seguintes foram testados em relação à resistência ao amassamento: zeólita, argila de pederneira calcinada, argila cinza Doen, turfa, vermiculita, areia, perlita, bentonita. Os detalhes dos materiais carreadores potenciais são mostrados na Tabela 4.

Tabela 4

Composto	Marca	Densidade de Acondicionamento
Zeólita	Escott Natural Zeolite	1,6 g/ml
Argila de Pederneira	Small Mountain	2,5 g/ml

Calcinada		
Montmorilonita	Doen Grey Clay	1,16 g/ml
Turfa Fibrosa	Biogreen Fibrous Peat	0,6 - 1,0 g/ml
Vermiculita	Packing Vermiculite	0,16 g/ml
Areia	Garfield washed sand	1,4 g/ml
Perlita	Exfoliators Perlite	0,32 g/ml
Bentonita	Trufeed Granular bentonite	1,0 g/ml

[0093] Os resultados dos testes de resistência a amassamento são como a seguir:

Zeólita (reprovada), argila de pederneira calcinada (reprovada), argila cinza (resistência ao amassamento de 200-300 g - não aprovada), turfa (resistência ao amassamento de 800 - 1000 g - aprovada), vermiculita (resistência ao amassamento de 50 - 100 g - não aprovada), areia (reprovada), perlita (resistência ao amassamento de 100- 250 g - não aprovada), bentonita (resistência ao amassamento de 500 - 700 g - aprovada).

[0094] Finalmente, deve ser entendido que diversas outras modificações e/ou alterações podem ser feitas sem se afastar do espírito da presente invenção, como aqui delineado.

[0095] Futuros pedidos de patente podem ser depositados na Austrália ou ultramar com base no presente pedido ou reivindicando prioridade a partir do presente pedido. Deve ser entendido que as reivindicações

provisórias a seguir são providas apenas como exemplo e não têm o propósito de limitar o escopo do que pode ser reivindicado em qualquer tal futuro pedido. Características podem ser adicionadas às reivindicações provisórias ou omitidas a partir das reivindicações provisórias em uma data posterior de modo a definir adicionalmente, ou redefinir, a invenção ou invenções.

REIVINDICAÇÕES

1. Composição herbicida para espalhar em uma área de terra a ser tratada com herbicida flupropanato, a composição **caracterizada** pelo fato de que está na forma de grânulos de tamanho na faixa de 0,3 mm a 5 mm e compreende:

partículas de material carreador;

um licor aquoso compreendendo de 2% a 25% em peso da composição granular de flupropanato de sódio (em uma base equivalente de ácido) e uma proporção em peso de flupropanato para água de 4:1 a 1:1; e

em que o licor aquoso foi absorvido nos grânulos do material carreador e as ditas partículas do material carreador são de tamanho de partícula na faixa de 0,3 mm a 5 mm.

2. Composição herbicida, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizada** pelo fato de que os grânulos e as partículas do material carreador são cada de tamanho na faixa de 1 mm a 3 mm.

3. Composição herbicida, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizada** pelo fato de que a composição herbicida granular compreende não mais do que 15% em peso de água.

4. Composição herbicida, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizada** pelo fato de que a proporção em peso de flupropanato de sódio (base equivalente de ácido) para água é de 8:4 a 5:4.

5. Composição herbicida, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 4, **caracterizada** pelo fato de que o material carreador é selecionado do grupo consistindo em turfa, argila e zeólitas.

6. Composição herbicida, de acordo com a reivindicação 5, **caracterizada** pelo fato de que o material carreador é um material de argila selecionado do grupo consistindo em bentonita, atapulgita, caulim, montmorilonita, esmectita e hecтонita.

7. Composição herbicida, de acordo com a reivindicação 6, **caracterizada** pelo fato de que a argila é argila de bentonita de sódio.

8. Composição herbicida, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 7, **caracterizada** pelo fato de as partículas de material carreador têm uma resistência ao amassamento de pelo menos cerca de 500 g quando carregado com 10% de água adicional.

9. Composição herbicida, de acordo com a reivindicação 8, **caracterizada** pelo fato de que o material carreador tem uma densidade em massa na faixa de 0,5 a 2 gramas por centímetro cúbico.

10. Método para a preparação de composição herbicida como definida em qualquer uma das reivindicações 1 a 9, **caracterizado** pelo fato de que compreende fornecer partículas de material carreador de tamanho na faixa de 0,3 a 5 mm e absorver estas em uma solução aquosa compreendendo flupropanato de sódio em que a proporção de flupropanato de sódio (base equivalente de ácido) para água está na faixa de 4:1 a 1:1; para fornecer uma composição herbicida granular compreendendo de 2 a 25% em peso de flupropanato de sódio (base equivalente de ácido) e um tamanho de partícula de 0,3 mm a 5 mm.

11. Método, de acordo com a reivindicação 10, **caracterizado** pelo fato de que a proporção em peso de

flupropanato de sódio (base equivalente de ácido) para água é de 8:4 a 5:4.

12. Método, de acordo com a reivindicação 10 ou 11, **caracterizado** pelo fato de que as partículas de material carreador são preparadas por trituração do material carreador e peneiração a seco.

13. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 10 a 12, **caracterizado** pelo fato de que os grânulos e partículas do material carreador são cada de tamanho na faixa de 1 mm a 3 mm.

14. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 10 a 13, **caracterizado** pelo fato de que o material carreador tem uma densidade em massa na faixa de 0,5 a 2 gramas por centímetro cúbico.

15. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 10 a 14, **caracterizado** pelo fato de que a composição herbicida granular compreende não mais do que 15% em peso de água.

16. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 10 a 15, **caracterizado** pelo fato de que o material carreador é selecionado do grupo consistindo em turfa, argila e zeólitas.

17. Método, de acordo com a reivindicação 16, **caracterizado** pelo fato de que o material carreador é um material de argila selecionado do grupo consistindo em bentonita, atapulgita, caulim, montmorilonita, esmectita e hectonita.

18. Método, de acordo com a reivindicação 17, **caracterizado** pelo fato de que a argila é argila de bentonita de sódio.

19. Método para controlar ervas daninhas em uma área, **caracterizado** pelo fato de que compreende espalhamento na área de uma composição granular sólida como definida em qualquer uma das reivindicações 1 a 9.

20. Método, de acordo com a reivindicação 19, **caracterizado** pelo fato de que a composição granular sólida é aplicada na área pelo espalhamento a partir de um helicóptero ou aeronave de asas fixas.

21. Método, de acordo com a reivindicação 19, **caracterizado** pelo fato de que os grânulos são aplicados à área a uma taxa para fornecer 0,5 a 3 kg de flupropanato (base equivalente de ácido por hectare).

22. Método, de acordo com a reivindicação 19, **caracterizado** pelo fato de que as ervas daninhas são selecionadas do grupo consistindo em capim rabo de rato gigante, capim Parramatta, capim tussock, capim Annoni e capim agulha.