



República Federativa do Brasil  
Ministério do Desenvolvimento, Indústria  
e do Comércio Exterior  
Instituto Nacional de Propriedade Industrial

**(11) PI 0417671-5 B1**



**(22) Data de Depósito:** 17/12/2004

**(45) Data da Concessão:** 28/07/2015  
**(RPI 2325)**

---

**(54) Título:** MÉTODO PARA CONTROLE DE PLANTAS CONÍFERAS

**(51) Int.Cl.:** A01N43/653

**(30) Prioridade Unionista:** 19/12/2003 US 60/530,657

**(73) Titular(es):** Basf Aktiengesellschaft

**(72) Inventor(es):** Glen W. Oliver, Harold E. Quicke, Joseph Zawierucha

## “MÉTODO PARA CONTROLE DE PLANTAS CONÍFERAS”

### Descrição

A presente invenção está relacionada a método para controle de plantas coníferas, sendo em particular plantas coníferas semeadas naturalmente (coníferas selvagens) e em especial para controle de pinho selvagem, i.e., plantas de pinho semeadas naturalmente.

O controle de plantas coníferas semeadas naturalmente (controle de coníferas selvagens) tem se tornado um importante aspecto na tecnologia florestal. Nas plantações de coníferas, e em especial nas plantações de pinho, as plantas coníferas semeadas naturalmente (selvagens) competem com aquelas plantadas. No entanto, essas selvagens são geneticamente inferiores e resultam em uma densidade de plantio abaixo da ótima.

É previsto que o problema de coníferas selvagens irão aumentar no futuro pelas seguintes razões: o uso de fogo para controle das coníferas selvagens na preparação dos locais tem sido severamente restringido pelos governos, o uso de preparação mecânica dos locais que tem diminuído; a adoção de um manejo intensivo incluindo controle da vegetação, bem como a fertilização e o desbaste, tem aumentado o numero de germinações e mudas naturais nos plantios existentes e após a colheita; com pequenas áreas de colheita se tornando de forma crescentemente comum, super-semeadas de plantios próximos, e com uma super-densidade nas plantações mais novas se tornando mais prevalecente. Assim sendo, os encarregados do manejo de florestas necessitam de um tratamento que venha a controlar essas mudas indesejáveis selvagens e libere as mudas de coníferas recém plantadas, geneticamente melhoradas, sem qualquer dano ou com dano apenas marginal.

Os principais compostos usados correntemente para controle de coníferas selvagens nas plantações de coníferas incluem o glifosato e fosamina. Ambos esses compostos requerem altas razões de aplicação. Além

disso, a falta de consistência no controle é um aspecto com o glicosato.

F.L. Yeiser reportou em “Proceedings of Southern Weed Science Society”, vol. 53, pgs. 153 e seguintes, acerca do uso de misturas comerciais de bromacil/diuron e de azafenedin no controle de pinho selvagem. No entanto, o controle obtido foi apenas similar ao controle obtido com sulfometuron-metil que é usado em florestamento para controle convencional de ervas daninhas. O mesmo autor reportou em “Proceedings of Southern Weed Science Society”, vol. 53 (2001), seção IV, pg. 94 a 98, acerca de investigações no controle de pinho selvagem por tratamentos combinados pré- e pós-emergência com sulfometuron, fosamina, azafenedin e as misturas de azafenedin/sulfometuron-metil. No entanto, o controle da germinação do pinho foi inadequada por esses métodos.

Assim sendo, é um objetivo da presente invenção proporcionar compostos que permitam um controle confiável e efetivo de coníferas selvagens sem qualquer dano, ou com somente um leve dano.

De modo surpreendente, foi descoberto que esse objetivo pode ser obtido por uma composição ativa herbicida que compreende pelo menos um herbicida selecionado do grupo que consiste de sulfentrazone, carfentrazone, seus sais aceitáveis do ponto de vista agrícola, e seus derivados também aceitáveis do ponto de vista agrícola.

Essas composições permitem um efetivo controle de coníferas selvagens, em particular daquelas selvagens que pertencem à família pinaceae e, em especial, para o controle de espécies de pinho selvagem (referido em geral como controle de pinho selvagem). E mais, as composições da presente invenção levam a uma redução de ervas daninhas indesejáveis e facilitam deste modo o crescimento das plantas coníferas que foram plantadas.

Assim sendo, a presente invenção proporciona um método para controle de plantas coníferas, em particular plantas coníferas semeadas naturalmente (coníferas selvagens), onde uma quantidade efetiva de pelo

menos um herbicida selecionado do grupo que consiste de sulfentrazone, carfentrazone, seus sais agricolamente aceitáveis e seus derivados agricolamente aceitáveis, é aplicado às plantas coníferas a serem controladas, ou às suas partes, tais como raízes, folhas, sementes ou germinações.

5 Foi provado ser vantajoso aplicar sulfentrazone, carfentrazone, seus sais agricolamente aceitáveis e seus derivados agricolamente aceitáveis (daqui por diante referidos também como herbicida B), juntamente com pelo menos um outro herbicida A o qual é selecionado do grupo que consiste de

A1 inibidores de acetolactato sintase (inibidores de ALS);

10 A2 inibidores de fotossíntese;

A3 inibidores de enolpiruvil shikimate 3-fosfato sintase (inibidores de EPSP);

A4 inibidores de glutamina sintetase;

A5 herbicidas de auxina; e

15 A6 fosamina.

A maioria dessas composições são novas, exceto as composições que compreendem pelo menos um herbicida A selecionado de clorimuron, halosulfuron, metsulfuron, nicosulfuron, primisulfuron, prosulfuron, tifensulfuron, tribenuron, imazametabenz, flumetsulam, piritiobac, atrazin, difenzoquat, paraquat, bromoxinil, piridato, glifosato, 20 glufosinato, 2,4-D, MCPA, dicamba, clopiralid, fluoxazina, os sais agricolamente aceitáveis dos mesmos e os derivados agricolamente aceitáveis dos mesmos, e carfentrazone, um sal agricolamente aceitável do mesmo ou um derivado agricolamente aceitável do mesmo, e ainda exceto para 25 composições que compreendem pelo menos um herbicida A selecionado de clorimuron, rimsulfuron, tribenuron, imazetapir, cloransulam, flumetsulam, metribuzin, glifosato, 2,4-D, os sais agricolamente aceitáveis dos mesmos e os derivados agricolamente aceitáveis dos mesmos, e sulfentrazone, um sal agricolamente aceitável do mesmo ou um derivado agricolamente aceitável do

mesmo.

Assim sendo, a presente invenção proporciona também novas composições herbicidas que compreendem pelo menos um outro herbicida A o qual é selecionado do grupo que consiste de

- 5                   A1 inibidores de acetolactato sintase (inibidores de ALS);  
                     A2 inibidores de fotossíntese;  
                     A3 inibidores de enolpiruvil shikimate 3-fosfato sintase  
 (inibidores de EPSP);  
                     A4 inibidores de glutamina sintetase;  
 10                  A5 herbicidas de auxina; e  
                     A6 fosamina.

exceto para composições que compreendem pelo menos um herbicida A selecionado de clorimuron, halosulfuron, metsulfuron, nicosulfuron, primisulfuron, prosulfuron, tifensulfuron, tribenuron, 15 imazametabenz, flumetsulam, piritiobac, atrazin, difenzoquat, paraquat, bromoxinil, piridato, glifosato, glufosinato, 2,4-D, MCPA, dicamba, clopiralid, fluoxazina, os sais agricolamente aceitáveis dos mesmos e os derivados agricolamente aceitáveis dos mesmos, e carfentrazone, um sal agricolamente aceitável do mesmo ou um derivado agricolamente aceitável do mesmo, e ainda exceto para composições que compreendem pelo menos um 20 herbicida A selecionado de clorimuron, rimsulfuron, tribenuron, imazetapir, cloransulam, flumetsulam, metribuzin, glifosato, 2,4-D, os sais agricolamente aceitáveis dos mesmos e os derivados agricolamente aceitáveis dos mesmos, e sulfentrazone, um sal agricolamente aceitável do mesmo ou um derivado 25 agricolamente aceitável do mesmo.

Os herbicidas A dos grupos A1 a A6 são conhecidos da literatura; ver por exemplo, The Compendium of Pesticide Common Names (<http://www.hclrss.demon.co.uk/index.html>); Crop Protection Handbook 2004 Vol. 90, Meister Media Worldwide, 2004; B. Hock, C. Fedtke, R.R. Schmidt,

Herbizide, Georg Thieme Verlag, Stuttgart 1995; K. Vencill, Herbicide Handbook, 8ª Edição, Weed Science Society of América, 2002.

Os exemplos de herbicidas A opcionalmente aplicados de acordo com a presente invenção em combinação com os 3-feniluracilas com a formula I são:

A1 do grupo dos inibidores de ALS:

amidosulfuron, azimsulfuron, bensulfuron, clorimuron, clorsulfon, cinosulfuron, ciclosulfamuron, etametsulfuron, etoxisulfuron, flazasulfuron, flupirsulfurom, foramsulfuron, halofulfuron, umazosulfuron, iodosulfuron, mesosulfuron, metsulfuron, nicosulfuron, oxasulfuron, primisulfuron, prosulfuron, pirazosulfuron, rimsulfuron, sulfometuron, sulfosulfuron, tifensulfuron, triasulfuron, tribenuron, trifloxisulfuron, triflusulfuron, tritosulfuron, imidazolinona herbicidas tais como imazametabenz, imazamox, imazapic, imazapir, imazaquin e imazetapir, e ainda cloransulam, diclosulam, florasulam, flumetsulam, metosulam, penoxsulam, bispiribac, priminobac, propoxicarbazone, flucarbazone, piribenzoxim, piriftalid e piritiobac;

A2 do grupo dos inibidores de fotossíntese:

atraton, atrazina, ametrina, aziprotrina, cianazina, cianatrin, clorazina, ciprazina, desmetrina, dimetametrina, dipropetrin, aglinazina, ipazina, mesoprazina, methometon, prociазina, proglinazina, prometon, prometrina, propazina, sebutilazina, secbumeton, simazina, simeton, simetrina, terbumeton, terbutilazina, terbutrina, trietazina, ametridione, amibizun, hexazinona, isometiozin, maramitron, metribuzin, bromacil, isocil, lenacil, terbacil, brompirazon, cloridazon, dimidazon, desmedifan, fenisofan, fenmedifan, fenmedifan-etil, benztiазuron, butiuron, etidimuron, isouron, metabenztiазuron, monoisouron, tebutiuron, tiazafluron, anisuron, buturon, clorbromuron, cloreturon, clorotoluron, cloroxuron, difenoxuron, dimefuron, diuron, fenuron, fluometuron, fluotiuron, isoproturon, linuron, metiuron,

metobenzuron, metobromuron, metoxuron, monolinuron, monuron, neburon, parafluron, fenobenzuron, siduron, tetrafluron, tidiazuron, ciperquat, dietamquat, difenzoquat, diquat, morfamquat, paraquat, bromobonil, bromoxinil, cloroxinil, iodobonil, ioxinil, amicarbazone, bromofenoxim, flumezin, metazole, bentazon, propanil, pentanoclor, piridato e piridafol;

A3 do grupo de Inibidores de EPSP sintase: glifosato;

A4 do grupo de inibidores de glutamina sintase: glufosinato e bilanafos;

A5 do grupo de herbicidas de auxina:

10 Clomeprop, 2,4-D, 2,4,5-T, MCPA, MCPA tioetil, diclorprop, diclorprop-P, mecoprop, mecoprop-P, 2,4-DB, MCPB, cloramben, dicamba, 2,3,6-TBA, tricamba, quinclorac, quinmerac, aminopirialid, clopiralid, fluroxipir, picloram, triclopir e benazolin;

A6 fosamina.

15 Entre os herbicidas A dos grupos A1 a A6, os compostos listados abaixo e seus sais agricolamente aceitáveis e, no caso de compostos possuindo um grupo carboxila, também seus derivados agricolamente aceitáveis são especialmente preferidos:

20 A1 amidosulfuron, azimsulfuron, bensulfuron, clorimuron, clorsulfon, cinosulfuron, ciclosulfamuron, etametsulfuron, etoxisulfuron, flazasulfuron, flupirsulfuron, foramsulfuron, halofulfuron, umazosulfuron, iodosulfuron, mesosulfuron, metsulfuron, nicosulfuron, oxasulfuron, primisulfuron, prosulfuron, pirazosulfuron, rimsulfuron, sulfometuron, sulfosulfuron, tifensulfuron, triasulfuron, tribenuron, trifloxisulfuron, 25 triflusulfuron, tritosulfuron, imidazolinona herbicidas tais como imazametabenz, imazamox, imazapic, imazapir, imazaquin e imazetapir, e ainda cloransulam, diclosulam, florasulam, flumetsulam, metosulam, penoxsulam, bispiribac, priminobac, propoxicarbazone, flucarbazone, piribenzoxim, piriftalid e piritiobac;

A2 atrazina, ametrina, cianazina, simazina, hexazinona, metribuzin, tebitiuron, diuron, bromoxinil e paraquat;

A3 glifosato;

A4 glufosinato;

5 A5 2,4-D, 2,4-DB, diclorprop-P, MCPA, MCPB, mecoprop, mecoprop-P, dicamba, quinclorac, quinmerac, aminopiridid, clopiridid, fluroxipir, picloram, triclopir, benazolin; e

A6 fosamina.

10 Entre as composições aplicadas de acordo com a invenção, uma particular preferência é dada para aquelas composições que compreendem pelo menos um herbicida A selecionado dos grupos A1, A3, A4, A5 e A6, em particular pelo menos um herbicida A selecionado dos grupos A1, A3 e A4, e pelo menos um outro herbicida B selecionado do grupo que consiste de sulfentrazone, carfentrazone, os sais agricolamente  
15 aceitáveis dos mesmos e os derivados agricolamente aceitáveis dos mesmos, e sulfentrazone, um sal agricolamente aceitável do mesmo e um derivado agricolamente aceitável do mesmo.

Uma primeira forma de realização preferida em particular da invenção está relacionada a um método, onde

20 a) pelo menos um herbicida A, o qual é selecionado de herbicidas imidazolinona, e

b) pelo menos um outro herbicida B, o qual é selecionado do grupo que consiste de sulfentrazone, carfentrazone, seus sais agricolamente aceitáveis e seus derivados agricolamente aceitáveis,

25 é aplicado às plantas coníferas a serem controladas, ou às suas partes, tais como raízes, folhas, sementes ou germinações.

Os herbicidas imidazolinona compreendem imazetabenz, imazamox, imazapic, imazapir e imazetapir, com preferência dada a imazamox, imazapic e imazapir, e com particular preferência dada ao

imazapir.

Em outra forma de realização da invenção, preferida em particular, é dada preferência à aplicação das composições que compreendem pelo menos um, sendo especialmente preferido exatamente um, composto ativo herbicida do grupo A1, selecionado em particular do grupo que consiste de metsulfuron e sulfometuron, em combinação com pelo menos um, sendo especialmente preferido exatamente um, outro herbicida B.

Em outra forma de realização da invenção, particularmente preferida, é dada preferência à aplicação das composições que compreendem pelo menos um, sendo especialmente preferido exatamente um, composto ativo herbicida do grupo A2, selecionado em particular do grupo que consiste de atrazina, cianazina, hexazione, diuron, bromoxinil e paraquat, em combinação com pelo menos um, sendo especialmente preferido exatamente um, outro herbicida B.

Em outra forma de realização da invenção, preferida em particular, é dada preferência à aplicação das composições que compreendem pelo menos um, sendo especialmente preferido exatamente um, composto ativo herbicida do grupo A3, em particular o glifosato, em combinação com pelo menos um, sendo especialmente preferido exatamente um, outro herbicida B.

Em outra forma de realização da invenção, preferida em particular, é dada preferência à aplicação das composições que compreendem pelo menos um, sendo especialmente preferido exatamente um, composto ativo herbicida do grupo A4, em particular o glufosinato, em combinação com pelo menos um, sendo especialmente preferido exatamente um, outro herbicida B.

Em outra forma de realização da invenção, particularmente preferida, é dada preferência à aplicação das composições que compreendem pelo menos um, sendo especialmente preferido exatamente um, composto

ativo herbicida do grupo A5, selecionado em particular do grupo que consiste de 2,4-D, dicamba, aminopiraldid, clopiraldid, fluroxipir, picloram e triclopir, em combinação com pelo menos um, sendo especialmente preferido exatamente um, outro herbicida B.

5 Em outra forma de realização da invenção, particularmente preferida, é dada preferência à aplicação das composições que compreendem fosamina em combinação com pelo menos um, sendo especialmente preferido exatamente um, outro herbicida B.

10 Entre as composições aplicadas de acordo com a invenção, uma particular preferência é especialmente dada à aplicação das composições que compreendem pelo menos um, sendo especialmente preferido exatamente um, composto ativo herbicida selecionado do grupo que consiste de metsulfuron, sulfometuron, imazapir, hexazione, paraquat, glifosato, glufosinato, 2,4-D, dicamba, aminopiraldid, clopiraldid, picloram, triclopir e  
15 fosamina, em combinação com pelo menos um, sendo especialmente preferido exatamente um, outro herbicida B.

Uma particular preferência é dada, por exemplo, à aplicação das composições que compreendem um herbicida A, listado em uma das linhas da Tabela 1, e sulfentrazone, ou um sal ou um derivado agricolamente  
20 aceitável do mesmo (composições 1.1 a 1.14).

Tabela 1:

Composição No.	Herbicida A
1.1	metsulfuron
1.2	sulfometuron
1.3	imazapir
1.4	hexazione
1.5	paraquat
1.6	glifosato
1.7	glufosinato
1.8	2,4-D
1.9	dicamba
1.10	aminopiraldid
1.11	clopiraldid

1.12	picloram
1.13	triclopir
1.14	fosamina

É dada preferência também à aplicação das composições 2.1 – 2.14 as quais diferem das correspondentes composições 1.1 – 1.14 somente pelo fato de que o sulfentrazone é substituído por carfentrazone, ou um sal ou um derivado agricolamente aceitável do mesmo.

5 O herbicida B preferido é o carfentrazone, um sal agricolamente aceitável ou um derivado agricolamente aceitável do mesmo.

Uma vez que os herbicidas A acima mencionados, em particular os herbicidas imidazolinona, e carfentrazone, possuem um grupo carboxila ácido, eles podem ser aplicados também na forma de seus sais agricolamente aceitáveis ou de seus derivados agricolamente aceitáveis.

10 Os sais agricolamente aceitáveis dos herbicidas A, bem como de carfentrazone, compreendem pelo menos um íon contrário agricolamente aceitável. Os íons contrários apropriados são íons de metais alcalinos, e.g., íons lítio, sódio ou potássio, íons de metais alcalino terrosos, e.g., íons cálcio ou magnésio, amônio ( $\text{NH}_4^+$ ) e amônio substituído no qual de um a quatro átomos de hidrogênio são substituídos por  $\text{C}_1\text{-C}_4$  alquil,  $\text{C}_1\text{-C}_4$  hidroalquil,  $\text{C}_1\text{-C}_4$  alcoxi,  $\text{C}_1\text{-C}_4\text{-alcoxi-C}_1\text{-C}_4\text{-alquil}$ , hidroxi- $\text{C}_1\text{-C}_4\text{-alcoxi-C}_1\text{-C}_4\text{-alquil}$ ,  $\text{C}_3\text{-C}_6$  cicloalquil, fenil ou benzil. Os exemplos de íons amônio substituídos compreendem metil amônio, isopropil amônio, dimetil amônio, diisopropil amônio, trimetil amônio, tetrametil amônio, tetraetil amônio, tetrabutil amônio, dicitlohexil amônio, tris(2-hidroxietil) amônio, 2-hidroxietil amônio, 2-(2-hidroxietoxi)etil amônio, bis(2-hidroxietil) amônio, benziltrimetil amônio e benziltriethyl amônio.

25 É ainda possível o uso dos herbicidas A na forma de seus derivados agricolamente aceitáveis, e.g., amidas tais como amidas primárias, mono- ou di- $\text{C}_1\text{-C}_6$  alquilamidas, anilidas ou de preferência, como ésteres, e.g., alquil ésteres, propagil ésteres,  $\text{C}_1\text{-C}_8$  alquil ésteres,  $\text{C}_1\text{-C}_4\text{-alcoxi-C}_1\text{-C}_4\text{-$

alquil ésteres e também como tioésteres. Os derivados preferidos dos herbicidas A e de carfentrazone, respectivamente, são os ésteres acima mencionados, sendo em particular os alquil ésteres e os alcoxilalquil ésteres, e em especial os metil, etil, isopropil, isobutil, 2-butoxietil, 2-butoxi-1-metiletil, 5 1-metilheptil, isooctil, 1-metilhexil ou 2-etoxietil ésteres, tal como carfentrazone etil.

No método da invenção, o herbicida B e opcionalmente o herbicida A podem ser aplicados juntos ou em separado, i.e., de forma simultânea ou em sucessão. Com a finalidade de obter um controle mais 10 efetivo das plantas coníferas semeadas naturalmente, é requerido somente que o herbicida A e o herbicida B venham a afetar as plantas coníferas a serem controladas, ou suas partes, ao mesmo tempo. O termo “plantas coníferas a serem controladas, ou suas partes” deve ser entendido como compreendendo as mudas de conífera semeadas naturalmente, suas raízes, cones e folhas, bem 15 como suas sementes e suas germinações. Em consequência, a composição herbicida da invenção pode ser formulada como uma formulação que compreende ambos os herbicidas, A e B, bem como na forma de duas formulações separadas, como dois conjuntos de partes, i.e., uma formulação compreendendo o herbicida A e a outra compreendendo o herbicida B. Essas 20 duas formulações separadas podem ser misturadas antes da aplicação das mesmas e, assim sendo, os dois herbicidas A e B são aplicados juntos. No entanto, essas duas formulações podem ser aplicadas em separado, desde que o herbicida A e o herbicida B venham a atuar ao mesmo tempo nas plantas a serem controladas, ou nas suas partes. Entretanto, é preferido aplicar os 25 herbicidas A e B juntos.

A quantidade de herbicida B que é necessária para obter um controle efetivo deverá variar em geral de 10 g/ha a 500 g/ha, sendo de preferência de 50 g/ha a 450 g/ha, e de forma ideal de 200 g/ha a 450 g/ha. Neste caso e a seguir, as quantidades fornecidas para os herbicidas A e B se

referem à porção ativa do molécula herbicida. Assim sendo, no caso de sais ou de derivados, as quantidades se referem ao ácido livre.

No método preferido da presente invenção, o herbicida A é aplicado usualmente em quantidades de 100 g/ha a 1400 g/ha, sendo mais preferido de 400 g/ha a 1400 g/ha e, de forma ideal de 500 g/ha a 900 g/ha.

De preferência, o herbicida A e o herbicida B devem ser aplicados em uma relação em peso A:B variando de 200:1 a 1:5, sendo mais preferido de 100:1 a 1:2, e de forma ideal de 30:1 a 1:1. As composições da invenção contêm, de preferência, o herbicida A e o herbicida B em uma relação em peso A:B que varia de 200:1 a 1:5, sendo de preferência de 100:1 a 1:2 e, de forma ideal, de 30:1 a 1:1.

Os herbicidas A e B podem ser aplicados por quaisquer meios que são usuais no campo da proteção às plantações e, em especial, no campo do florestamento. Os herbicidas A e B podem ser aplicados, por exemplo, na forma de emulsões aquosas pulverizáveis diretamente, suspensões como pós ou poeiras diretamente pulverizáveis, e ainda como altamente concentradas, aquosas, oleosas ou outras suspensões ou dispersões, tal como dispersões oleosas ou como grânulos. Dependendo do tipo de formulação, eles poderão ser aplicados por meio de pulverização, atomização, pulverização com pós, por aspersão ou irrigação. A pessoa especializada nesta tecnologia e suficientemente familiar com as formulações úteis e com os meios para aplicar as mesmas. Em qualquer caso essas formulações, e os meios para suas aplicações, deverão assegurar uma distribuição a mais fina possível dos compostos ativos A e B.

Com a finalidade de obter o controle de coníferas selvagens, os herbicidas B, e opcionalmente os A, são aplicados de preferência às mudas de coníferas semeadas naturalmente, como um todo, ou às suas raízes ou folhas. No entanto os herbicidas B, e opcionalmente os A, podem ser aplicados às germinações das coníferas a serem controladas. Em uma forma de realização

preferida da invenção, o controle é obtido pela aplicação dos herbicidas B, e opcionalmente os A, após a germinação da semente selvagem, i.e., por um tratamento após a emergência das mudas de conífera selvagem.

Os herbicidas B, e opcionalmente os A, são aplicados à área a ser protegida de coníferas selvagens, principalmente por pulverização. A aplicação pode ser levada a efeito por meio das técnicas habituais de pulverização, usando, por exemplo, água como carreador, e com razões de licor de pulverização variando de cerca de 50 a 1000 l/ha (como por exemplo, de 100 a 300 l/ha). A aplicação dos herbicidas B, e opcionalmente dos A, pelos métodos de baixo-volume e ultra-baixo-volume é possível, como também as suas aplicações na forma de micro-grânulos.

A aplicação dos herbicidas B, e opcionalmente dos A, pode ser feita por tratamento sobre o topo das mudas selvagens, ou pelo tratamento direto das mesmas, e.g., por pulverização direcionada ou localizada.

De preferência, os herbicidas B, e opcionalmente os A, são aplicados durante a preparação do local, i.e., antes das mudas de conífera serem plantadas. No entanto, é possível também aplicar os herbicidas B, e opcionalmente os A, em plantações de coníferas, i.e., na presença de mudas ou árvores de conífera já plantadas. Neste caso, os herbicidas B, e opcionalmente os A, são aplicados de preferência para tratamento direto das mudas selvagens, com a finalidade de deixar as mudas ou árvores plantadas sem serem afetadas.

De preferência, os herbicidas B, e opcionalmente os A, são aplicados na preparação do local das plantações de pinho, e em especial na preparação dos locais para plantações de espécies de pinho selecionadas de *P. banksiana*, *P. clausa*, *P. contorta*, *P. echinata*, *P. elliotii*, *P. lambertina*, *P. palustris*, *P. glabra*, *P. ponderosa*, *P. pungens*, *P. rigida*, *P. resinosa*, *P. serotina*, *P. strobus*, *P. taeda* e *P. virginiana*.

Em particular, o método da invenção compreende pelo menos

uma aplicação dos herbicidas B, e opcionalmente dos A, dentro de 1 ano, e de forma ideal dentro de 10 meses, previamente ao plantio das mudas de conífera. De modo mais preferido, os herbicidas B, e opcionalmente os A, são aplicados dentro de um período de 3 a 10 meses, e em especial dentro de 6 a 5 10 meses, previamente ao plantio das mudas de conífera. No entanto, é possível também aplicar os herbicidas B, e opcionalmente os A, em curto espaço de tempo antes ou até o dia em que as mudas de conífera são plantadas. De preferência, os herbicidas B, e opcionalmente os A, são aplicados na primavera ou no verão, e mais preferido desde o início de março 10 até o fim de agosto, no hemisfério norte, ou do início de setembro até o final de fevereiro no hemisfério sul. A aplicação dos herbicidas B, e opcionalmente dos A, pode ser repetida uma, duas, ou com mais frequência, até que as mudas de conífera sejam plantadas. Os períodos entre cada aplicação podem variar de meio mês a seis meses. No entanto, de modo geral, uma aplicação é 15 suficiente. No caso de várias aplicações, é preferido que a taxa de aplicação total, de todas as aplicações, não venha a exceder acima das razões de aplicação máximas fornecidas.

Dependendo da forma pela qual as preparações prontas para uso se acham presentes nas composições de acordo com a invenção, elas 20 compreendem um ou mais carreadores líquidos ou sólidos, e caso apropriado, tensoativos e, caso apropriado, outros aditivos que são habituais para formulação de produtos para proteção de plantações. A pessoa especializada neste campo é suficientemente familiar com as receitas para tais formulações.

Os auxiliares inertes apropriados com função de carreador são, 25 e.g.:

- carreadores líquidos tais como frações de óleo mineral com um ponto de ebulição de médio a alto, tal como querosene e óleo diesel, além de óleos de alcatrão de carvão, ou vegetais ou de origem animal, hidrocarbonetos alifáticos, cíclicos e aromáticos, e.g., parafinas, tetraidro

naftaleno, naftalenos alquilados e seus derivados, benzenos alquilados e seus derivados, álcoois tais como metanol, etanol, propanol, butanol e ciclohexanol, cetonas tal como ciclohexanona, solventes fortemente polares, e.g., aminas tal como N-metil pirrolidona, e água, e

- 5                   - carreadores sólidos tais como terras minerais, e.g., sílicas, sílica gel, silicatos, talco, caulim, calcário, cal, giz, barro, loess, argila, dolomita, terra diatomácea, sulfato de cálcio, sulfato de magnésio, óxido de magnésio, materiais sintéticos moídos, fertilizantes tais como sulfato de amônio, fosfato de amônio, nitrato de amônio, uréias, e produtos de origem
- 10 vegetal tais como tortas de cereais, tortas de cascas de árvores, tortas de madeira e tortas de sementes, pós de celulose, e outros carreadores sólidos.

Os auxiliares apropriados compreendem quaisquer auxiliares que são empregados usualmente nas formulações de herbicidas, e.g., reguladores de pegajosidade, anti-oxidantes, conservantes, modificadores de

15 reologia tais como espessantes e anti-congelantes, redutores de espuma e substâncias tensoativas.

Estes últimos compreendem emulsificantes, colóides protetores e agentes umectantes, agentes anti-deposição e dispersantes que são normalmente empregados nas formulações de herbicidas para agricultura. As

20 substâncias tensoativas podem ser não-iônicas, aniônicas e/ou catiônicas. Os tensoativos apropriados que podem ser usados nas composições da invenção estão divulgados, e.g., em "McCutcheon's Detergents and Emulsifiers Annual", MC Publishing Corp., Ridgewood, NJ, USA 1981; H. Stache, "Tensid-Taschenbuch" 2ª edição, C. Hanser, Munique, Viena, 1981; M. e J.

25 Ash, "Encyclopedia of Surfactants", vol. I-III, Chemical Publishing Co., Nova York, NY, USA 1980-1981. Os tensoativos apropriados são, e.g., os sais de metais alcalinos, sais de metais alcalino terrosos e sais de amônio de ácidos sulfônicos aromáticos, e.g., ácidos ligno-, fenol-, naftaleno- e dibutilnaftaleno sulfônico, e de ácidos graxos, de alquil- e alquilaril

sulfonatos, de alquil sulfatos, lauril éter sulfatos de ácidos graxos sulfatos, e sais de sulfatados hexa-, hepta- e octadecanois e álcool graxo glicol éteres, condensados de naftaleno sulfonado e seus derivados com formaldeído, condensados de naftaleno ou dos ácidos naftaleno sulfônicos com fenol e formaldeído, polioxietileno octilfenol éter, etoxilado isooctil-, octil- ou nonilfenol, alquilfenol poliglicol éter, tributilfenil poliglicol éter, alquilaril polieter álcoois, isotridecil álcool, condensados de álcool graxo / óxido de etileno, óleo de rícino etoxilado, polioxietileno alquil éter ou polioxipropileno alquil éter, lauril álcool poliglicol éter acetato, sorbitol ésteres, licores de lignosulfito de rejeito ou metil celulose.

Os agentes espessantes apropriados incluem agentes espessantes inorgânicos, tais como argilas, silicatos de magnésio hidratados, e agentes espessantes orgânicos, tais como gomas de polissacarídeos tais como goma xantana, goma guar, goma arábica e derivados de celulose. Os conservantes apropriados para evitar danos microbianos às composições da invenção incluem, formaldeído, alquil ésteres de ácido p-hidroxibenzóico, benzoato de sódio, 2-bromo-2-nitropropano-1,3-diol, o-fenilfenol, tiazolinonas, tais como benzisotiazolinona, 5-cloro-2-metil-4-isotiazolinona, pentaclorofenol, 2,4-diclorobenzil álcool e as misturas dos mesmos. Os agentes anti-congelamento incluem solventes orgânicos que são completamente miscíveis com água, tais como etileno glicol, propileno glicol, outros glicóis, glicerina ou uréia. Os anti-espumantes apropriados incluem os polisiloxanos, tal como o polidimetil siloxano.

Formas aquosas de uso dos herbicidas A e B podem ser preparadas de concentrados em emulsão, suspensões, pastas, pós umectáveis ou grânulos dispersáveis em água, pela adição de água. Para preparação de emulsões, pastas ou dispersões em óleo, os herbicidas A e B como tal ou dissolvidos em um óleo ou um solvente, podem ser homogeneizados em água por meio de um agente umectante, um formador de pegajosidade, dispersante

ou emulsificante. De modo alternativo, é possível também a preparação de concentrados compreendendo a substância ativa, o agente umectante, o formador de pegajosidade, dispersante ou emulsificante e, caso desejado, solvente ou óleo, sendo esses concentrados apropriados para diluição com água.

Pós, materiais para espalhamento e poeiras podem ser preparados pela mistura ou moendo, concomitantemente, as substâncias ativas com um carreador sólido.

Grânulos, e.g., grânulos revestidos, grânulos impregnados e grânulos homogêneos podem ser preparados pela aglutinação dos compostos ativos com carreadores sólidos.

As concentrações dos compostos ativos nas preparações prontas para uso podem ser variadas dentro de faixas amplas. De modo geral, as composições da invenção compreendem aproximadamente de 0,001 a 98 % em peso, sendo mais preferido de 0,01 a 95 % em peso, dos compostos ativos. Os compostos ativos são empregados em uma pureza que varia de 90 % a 100 %, sendo de preferência de 95 % a 100 % (de acordo com espectro de RMN).

As composições de acordo com a invenção podem ser formuladas, por exemplo, como se segue:

I 20 partes em peso do composto ativo ou da mistura de compostos ativos em questão são dissolvidas em uma mistura composta de 80 partes em peso de benzeno alquilado, 10 partes em peso do adutor com 8 a 10 mol de óxido de etileno para 1 mol de N-monoetanolamida de ácido oleico, 5 partes em peso de dodecilbenzenosulfonato de cálcio, e 5 partes em peso do adutor com 40 mol de óxido de etileno para 1 mol de óleo de rícino. Vertendo a solução em 100000 partes em peso de água e distribuindo a mesma finamente nessa água proporciona uma dispersão aquosa que compreende 0,02 % em peso do composto ativo.

II 20 partes em peso do composto ativo ou da mistura de

compostos ativos em questão são dissolvidas em uma mistura composta de 40 partes em peso de ciclohexanona, 30 partes em peso de isobutanol, 20 partes em peso do adutor com 7 mol de óxido de etileno para 1 mol de isooctilfenol e 10 partes em peso do adutor com 40 mol de óxido de etileno para 1 mol de óleo de rícino. Vertendo a solução em 100000 partes em peso de água e distribuindo a mesma finamente nessa água proporciona uma dispersão aquosa que compreende 0,02 % em peso do composto ativo.

III 20 partes em peso do composto ativo ou da mistura de compostos ativos em questão são dissolvidas em uma mistura composta de 25 partes em peso de ciclohexanona, 65 partes em peso de uma fração de óleo mineral com um ponto de ebulição de 210 a 280° C, e 10 partes em peso do adutor com 40 mol de óxido de etileno para 1 mol de óleo de rícino. Vertendo a solução em 100000 partes em peso de água e distribuindo a mesma finamente nessa água proporciona uma dispersão aquosa que compreende 0,02 % em peso do composto ativo.

IV 20 partes em peso do composto ativo ou da mistura de compostos ativos em questão são misturadas completamente com 3 partes em peso de diisobutilnaftaleno sulfonato de sódio, 17 partes em peso do sal de sódio de um ácido lignosulfônico de um licor de rejeito de sulfito, e 60 partes em peso de sílica gel pulverulenta, sendo a mistura moída em um moinho de martelos. Distribuindo finamente a mistura em 20000 partes em peso de água é proporcionada uma mistura para pulverizar que compreende 0,1 % em peso do composto ativo.

V 3 partes em peso do composto ativo ou da mistura de compostos ativos em questão são misturadas com 97 partes em peso de caulim finamente dividido. Isto proporciona uma poeira que compreende 3 % em peso do composto ativo.

VI 20 partes em peso do composto ativo ou da mistura de compostos ativos em questão são misturadas intimamente com 2 partes em

peso de dodecilbenzeno sulfonato de cálcio, 8 partes em peso de álcool graxo poliglicol éter, 2 partes em peso do sal de sódio de um condensado fenol-uréia-formaldeído e 68 partes em peso de óleo mineral parafínico. Isto produz uma dispersão oleosa estável.

5 VII 1 parte em peso do composto ativo ou da mistura de compostos ativos em questão é dissolvida em uma mistura composta de 70 partes em peso de ciclohexanona, 20 partes em peso de isooctilfenol etoxilado e 10 partes em peso de óleo de rícino etoxilado. Isto produz um concentrado de emulsão estável.

10 VIII 1 parte em peso do composto ativo ou da mistura de compostos ativos em questão é dissolvida em uma mistura composta de 80 partes em peso de ciclohexanona, 20 partes em peso de Wettol® EM 31 (emulsificante não-iônico baseado em óleo de rícino etoxilado). Isto produz um concentrado de emulsão estável.

15 As composições, bem como o método de acordo com a presente invenção são apropriados para o controle de plantas coníferas semeadas naturalmente, em particular plantas selvagens que pertencem à família das pinaceae. Elas são especialmente úteis para o controle de plantas coníferas selvagens que pertencem ao gênero pinus, em particular aquelas do  
20 sub-gênero *P. contortae*, *P. australes*, *P. silvestres* e *P. strobi*, e.g., naturais das espécies *P. banksiana*, *P. clausa*, *P. contorta*, *P. echinata*, *P. elliotii*, *P. lambertina*, *P. ponderosa*, *P. glabra*, *P. palustris*, *P. pungens*, *P. rigida*, *P. resinosa*, *P. serotina*, *P. strobus*, *P. taeda* ou *P. virginiana*. O método da invenção é particularmente útil para o controle das espécies de pinho *P.*  
25 *banksiana*, *P. echinata*, *P. elliotii*, *P. lambertina*, *P. palustris*, *P. rigada*, *P. ponderosa*, *P. contorta*, *P. strobus*, *P. taeda* e *P. Virginia*.

As composições, bem como o método de acordo com a presente invenção são também úteis para o controle de outras vegetações indesejáveis em florestamento, em particular ervas daninhas herbáceas tais

como *Amaranthus* spp., *Ipomoea lacunosa*, *Ipomoea hederacea*, *Ambrosia artemisifolia*, *Solanum ptycanthum*, *Campsis radicans*, etc. Deste modo, o plantio de mudas de coníferas, bem como seu crescimento, são facilitados.

Além disso, pode ser útil a aplicação das composições de acordo com a invenção juntamente, na forma de uma mistura, com outros produtos para proteção de plantações, como por exemplo, com pesticidas ou agentes para controle de fungos fitopatogênicos ou bactérias. Também de interesse é a miscibilidade com soluções de sais minerais que são empregadas para tratamento de deficiências nutritivas e de elementos traço. Óleos não-fitotóxicos e concentrados de óleos podem ser adicionados também.

A invenção é também ilustrada pelos exemplos a seguir.

O efeito das misturas herbicidas de acordo com a invenção, no crescimento de coníferas selvagens, em particular de pinho selvagem (*Pinus* spp.), foi demonstrado pelas seguintes experiências em estufa e no campo:

Experiências em estufa:

Para as experiências a seguir, os herbicidas A e B foram aplicados na forma de um licor aquoso para pulverização, o qual foi preparado das formulações comercialmente disponíveis. O herbicida A (imazapir como sal de isopropil amônio) foi usado como um concentrado emulsificável (240 gramas de ácido eq/l; CHOPPER<sup>®</sup> da BASF Corporation). O componente B (carfentrazone) foi usado foi um grânulo umectável (40 % em peso; AIM<sup>®</sup>, da FMC). Óleo de semente metilado (MSO) foi também adicionado ao licor para pulverização em quantidades de 5 % volume/volume como um adjuvante de pulverização padrão. A água foi usada como o carreador.

O licor para pulverização apresentava a seguinte receita geral:

Herbicida A (imazapir) 12,5 ml/l 0,56 kg de ativo/ha

Herbicida B (carfentrazone) 6,0 ml/l 0,45 kg de ativo/ha

Óleo de semente metilado 50,0 ml/l 5,0 % v/v

Pinhos selvagens da variedade Loblolly (*Pinus taeda* L.) foram primeiro crescidos até uma altura de 50 a 60 cm (mudas com um ano de idade) e em seguida foram conduzidas aplicações de herbicida posteriores à emergência. Neste caso, as composições herbicidas foram colocadas em suspensão ou emulsionadas em água, como meio de distribuição, para obter um líquido para pulverização, o qual foi pulverizado nas mudas selvagens com o uso de bocais para distribuição fina, e.g., bocais para pulverização em leque, plana e uniforme. A taxa de pulverização do licor foi de 183 l/ha. A experiência foi estabelecida como um projeto completamente aleatório com quatro replicações (uma muda por replicação).

O período de teste se estendeu ao longo de 30 dias, a 27° C. durante esse tempo, as plantas foram cuidadas e suas respostas aos tratamentos com o composto ativo foram avaliadas.

A avaliação para os danos causados pelas composições químicas foi conduzida usando uma escala de 0 a 100 %, em comparação com as plantas de controle não tratadas. Neste caso, 0 significa nenhum dano e 100 significa completa destruição das plantas. Os resultados estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1:

Tratamento	Taxa kg de ativo/ha*	Pinho Loblolly % do controle**
Controle	---	0
Imazapir	0,56	0
Imazapir + Carfentrazone	0,56 + 0,45	84

\* significado de quatro replicações

Os dados na Tabela 1 mostram que carfentrazone + imazapir proporcionaram um maior controle das mudas de pinho loblolly no dia 30 após o tratamento.

Experiências de campo

Para as experiências a seguir, os herbicidas A e B foram

aplicados na forma de um licor aquoso para pulverização, o qual foi preparado das formulações comercialmente disponíveis. O herbicida A (imazapir como sal de isopropil amônio) foi usado como um concentrado emulsificável (240 gramas de ácido eq/l; CHOPPER® da BASF Corporation).

5 O componente B (carfentrazone) foi usado foi um grânulo umectável (40 % em peso; AIM®, da FMC). Óleo de semente metilado (MSO) foi também adicionado ao licor para pulverização em quantidades de 12,5 % volume/volume como um adjuvante de pulverização padrão. A água foi usada como o carreador.

10 O licor para pulverização apresentava a seguinte receita geral:

Herbicida A (imazapir)	12,5 ml/l	0,56 kg de ativo/ha
Herbicida B (carfentrazone)	0,75-6,0 ml/l	0,056 - 0,45 kg de ativo/ha
Óleo de semente metilado	125,0 ml/l	12,5 % v/v

Local Um

15 O local de teste consistiu de uma população de pinho selvagem da variedade Do pântano (*Pinus elliottii*) que foi deixada crescer até uma altura de 90 a 150 cm (mudas com 2 anos de idade) e tratadas em seguida. Neste caso, as composições herbicidas foram colocadas em suspensão ou emulsionadas em água, como meio de distribuição, e pulverizadas com o uso  
20 de bocais para distribuição fina, e.g., bocais para pulverização em leque, plana e uniforme. A taxa de pulverização do licor foi de 183 l/ha. O projeto usado para a experiência foi um projeto em bloco completo aleatório com três replicações (5 mudas por replicação).

O período de teste se estendeu ao longo de 163 dias. Durante  
25 esse tempo, a resposta dos tratamentos com o composto ativo foi avaliada.

A avaliação para os danos causados pelas composições químicas foi conduzida usando uma escala de 0 a 100 %, em comparação com as plantas de controle não tratadas. Neste caso, 0 significa nenhum dano e 100 significa completa destruição das plantas. Os resultados estão apresentados na

Tabela 2.

Tabela 2:

Tratamento	Taxa kg de ativo/há	Pinho Do pântano % do controle*
Controle	---	0
Imazapir + Carfentrazone	0,56 + 0,056	50
Imazapir + Carfentrazone	0,56 + 0,220	93
Imazapir + Carfentrazone	0,56 + 0,450	90

\* significado de três replicações, classificações a 163 dias após o tratamento

Os resultados apresentados na Tabela 2 confirmaram os resultados de suscetibilidade do pinho selvagem às aplicações de imazapir + carfentrazone.

Local Dois

O local de teste selecionado consistiu de uma população natural de pinho selvagem da variedade Loblolly (*Pinus taeda*). As mudas de pinho tinham 60 a 150 cm de altura quando tratadas. O conjunto de aplicação era similar a aquele descrito para o local um. Os resultados estão apresentados na Tabela 3.

Tabela 3:

Tratamento	Taxa kg de ativo/há	Pinho Loblolly % do controle*
Controle	---	0
Imazapir	0,56	10
Imazapir + Carfentrazone	0,56 + 0,220	80
Imazapir + Glifosato	0,56 + 4,5	60

\* significado de três replicações, classificações a 82 dias após o tratamento

Os resultados apresentados na Tabela 3 confirmaram também a suscetibilidade do pinho selvagem às aplicações de carfentrazone. Na classificação do dia 82, o controle com carfentrazone era superior a aquele com a mistura padrão de glifosato.

## REIVINDICAÇÕES

1. Método para controle de plantas coníferas, caracterizado pelo fato de que:

a) um herbicida A, que é selecionado de imazapir, seus sais, ésteres, tioésteres e amidas agricolamente aceitáveis, e

b) um outro herbicida B, que é selecionado do grupo que consiste de sulfentrazone, carfentrazone, seus sais, ésteres e tioésteres e amidas agricolamente aceitáveis,

são aplicados às plantas coníferas a serem controladas e/ou às partes destas plantas.

2. Método de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o herbicida B é selecionado de carfentrazone, seus sais, ésteres, tioésteres e amidas agricolamente aceitáveis.

3. Método de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a quantidade efetiva do herbicida B e opcionalmente do herbicida A é aplicada durante a preparação do local para uma plantação de árvores coníferas.

4. Método de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o herbicida A e o herbicida B são aplicados em uma relação em peso A:B que varia de 1:5 a 200:1.

5. Método de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o herbicida A é aplicado em quantidades de 100 a 1400 g/ha.

6. Método de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o herbicida B é aplicado em quantidades de 10 a 500 g/ha.

7. Método de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a quantidade efetiva do herbicida B e opcionalmente do herbicida A é aplicada após a emergência das plantas coníferas a serem controladas.

8. Método de acordo com a reivindicação 1, caracterizado

pelo fato de que as plantas coníferas a serem controladas pertencem à família pinaceae.

9. Método de acordo com a reivindicação 8, caracterizado pelo fato de que as plantas coníferas a serem controladas são selecionadas das espécies de pinho P. banksiana, P. clausa, P. echinata, P. ellioti, P. contorta, P. palustris, P. glabra, P. lambertina, P. ponderosa, P. pungens, P. rigida, P. resinosa, P. serotina, P. strobus, P. taeda e P. virginiana.

RESUMO**“MÉTODO PARA CONTROLE DE PLANTAS CONÍFERAS”**

5 A presente invenção está relacionada a um método para controle de plantas coníferas, em particular plantas coníferas semeadas naturalmente (coníferas selvagens), onde uma quantidade efetiva de pelo menos um herbicida selecionado do grupo que consiste de sulfentrazone, carfentrazone, seus sais agricolamente aceitáveis e seus derivados agricolamente aceitáveis, é aplicado às plantas coníferas a serem controladas, ou às suas partes, tais como raízes, folhas, sementes ou germinações.