

CONTROLE QUÍMICO DE PLANTAS DANINHAS NA CULTURA DA SERINGUEIRA NA AMAZÔNIA



EMBRAPA
CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DE SERINGUEIRA E DENDÊ - CNPSD
Manaus, AM.

**CONTROLE QUÍMICO DE PLANTAS DANINHAS NA CULTURA
DA SERINGUEIRA NA AMAZÔNIA**

Vicente H. F. Moraes



EMBRAPA
CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DE SERINGUEIRA E DENDÊ
Manaus, AM.

8308-1010 1083
1983
CIRCULAR TÉCNICA N.º 3

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA
Centro Nacional de Pesquisa de Seringueira e Dendê (CNPDS)
Rodovia AM-010, Km 28/29, Caixa Postal 319
69.000 - MANAUS-AM.

MORAES, VICENTE HAROLDO DE FIGUEIREDO

Controle químico de plantas daninhas na cultura da seringueira na Amazônia*. Manaus, EMBRAPA-CNPDS, 1983.

37 p.

1. Seringueira — Plantas invasoras — Controle químico — Brasil — Amazônia. 2. Plantas invasoras — Controle químico — Brasil — Amazônia. 3. Herbicidas — Aplicação — Técnicas. I. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Seringueira e Dendê, Manaus, Am. II. Título. III. Série.

CDD 633.895282

© EMBRAPA, 1983

* Trabalho realizado com a participação de recursos financeiros do Convênio EMBRAPA/SUDHEVEA.

ÍNDICE

	Página
1. INTRODUÇÃO	5
2. CLASSIFICAÇÃO DOS HERBICIDAS QUANTO AO SEU MODO DE AÇÃO	6
2.1. Herbicidas de pré-emergência	6
2.2. Herbicidas de pós-emergência	9
3. TÉCNICAS DE APLICAÇÃO DE HERBICIDAS POR PULVERIZAÇÃO	13
3.1. Tipos de bico em leque	14
3.2. Calibração da vazão	16
3.3. Protetor de deriva	20
3.4. Aplicação com "Rodinho"	20
3.5. Aplicação a ultra-baixo volume	20
4. RECOMENDAÇÕES PARA CONTROLE QUÍMICO	23
4.1. Viveiro	23
4.2. Efeito residual do herbicida e técnica de aplicação de adubos	25
4.3. Jardim Clonal	25
4.4. Controle de puerária nas linhas de plantio definitivo ..	26
4.5. Controle das faixas em áreas já infestadas	29
5. PLANTAS DANINHAS COM ÓRGÃOS SUBTERRÂNEOS DE RESERVA PORTADORES DE GEMAS CAULINARES	30
6. ERROS MAIS COMUNS ENCONTRADOS NA APLICAÇÃO DE HERBICIDAS NA HEVEICULTURA NA AMAZÔNIA	31
6.1. Erros de técnica de aplicação	31
6.2. Desconhecimento do modo de ação do herbicida	32
6.3. Tratamentos tardios	32
6.4. Troca de produtos	32
7. CUIDADOS PESSOAIS NA APLICAÇÃO DE HERBICIDA.....	32
8. MANUTENÇÃO DE BICOS E PULVERIZADORES	33
9. COMPARAÇÕES DE CUSTOS	34
10. PERSPECTIVAS DE APERFEIÇOAMENTO DO CONTROLE QUÍMICO	36
AGRADECIMENTO	37
11. REFERÊNCIAS	37

1. INTRODUÇÃO

É ainda muito reduzido o uso de herbicidas na cultura da seringueira na Amazônia, apesar da escassez de mão-de-obra na região.

As vantagens do controle químico sobre a capina manual têm sido demonstradas em alguns experimentos em viveiros e plantios definitivos de seringueira (Pereira 1968; Castro & Campos 1981), e os produtores que passaram a adotar corretamente o método do controle químico também atestam essas vantagens, mas a prática não tem sido bastante difundida por vários motivos.

Em primeiro lugar há escassez de publicações técnicas suficientemente detalhadas sobre o uso de herbicidas e tem havido pouco esforço de divulgação por meio de demonstração de resultados aos produtores. Aparentemente, mesmo nos cursos de graduação, herbicida é um assunto abordado superficialmente.

Soma-se a esse quadro a inexistência ou irregularidade do estoque de herbicidas para revenda, especialmente na Amazônia Ocidental, e o receio, bastante válido, de recomendação do seu uso ao heveicultor não devidamente treinado. Herbicida pode ser uma faca de dois gumes, dando resultados excelentes ou um desastre em mãos inexperientes.

A presente circular representa um esforço no sentido de contornar o bloqueio causado pela falta de publicações dirigidas aos usuários. Justifica-se, portanto, nesta fase, a inclusão em forma sumária das noções básicas dos princípios de ação dos herbicidas, ao lado das recomendações de uso cuja eficiência já foi suficientemente confirmada, embora em área restrita. A pretensão atual de abrangência para toda a Amazônia prende-se unicamente à escassez atual de informações de pesquisa.

2. CLASSIFICAÇÃO DOS HERBICIDAS QUANTO AO SEU MODO DE AÇÃO

2.1. *Herbicidas de pré-emergência*

São absorvidos pela radícula ou pelo caulículo das sementes de plantas daninhas em germinação. Devem, portanto, de um modo geral, ser aplicados no solo limpo, antes do aparecimento das plantas daninhas acima da superfície do solo. No caso de terrenos já infestados, se não for possível fazer antes a incorporação mecânica das plantas daninhas, deixando o solo limpo, é necessário misturar o herbicida de pré-emergência com um herbicida de pós-emergência.

Há certos herbicidas de pré-emergência que também atuam por absorção foliar, sendo nesse caso dispensada a mistura com pós-emergente. Não é ainda, entretanto, possível a sua recomendação para a cultura da seringueira, aguardando-se o resultado de testes para confirmar esse tipo de ação dupla de modo satisfatório.

Na maioria dos casos, as diversas culturas também são sensíveis aos herbicidas pré-emergentes, isto é, pode haver absorção pelas raízes da planta cultivada e ocorrência de efeito fitotóxico. Uma das exceções a essa regra é o caso do milho em relação à simazina e à atrazina, que são metabolizadas por essa cultura.

O controle das plantas daninhas, sem danos à cultura, é possível porque a maioria das plantas daninhas tem sementes que só germinam quando localizadas nos primeiros centímetros superficiais do solo, onde os herbicidas pré-emergentes devem ficar retidos. Se a cultura já tiver raízes mais profundas, o herbicida pré-emergente não entrará em contato com as zonas de absorção das raízes, situadas em suas extremidades já localizadas mais profundamente.

A retenção de um herbicida na fina camada de solo superficial é determinada pelas características de dissociação da molécula do herbicida, com formação de carga positiva, e pelos colóides do solo, principalmente os colóides orgânicos.

Em um solo cuja camada superior é arenosa e de baixo teor de matéria orgânica, há risco de danos à seringueira com a aplicação de herbicida não dotado de baixa mobilidade sob a ação das chuvas.

Por essa razão, os herbicidas pré-emergentes recomendados para a seringueira têm características de forte absorção em solos que contenham pelo menos teores médios de argila (20%-30%) e de matéria orgânica (1,0%-1,5%) na camada superficial. Mesmo assim, pode haver risco de danos à cultura, se a dose recomendada for grandemente ultrapassada, pois, com a saturação da capacidade de retenção da camada superficial, o excesso de herbicida não absorvido migrará para camadas mais profundas. Há, portanto, necessidade de testar novos herbicidas mais fortemente retidos pelos colóides do solo.

Também é necessário reconhecer que pouco se sabe a respeito da tolerância da seringueira aos herbicidas pré-emergentes.

Até presentemente, apenas os herbicidas do grupo das triazinas (Tabela 1) e do grupo das uréias substituídas (Tabela 2) têm sido testados em viveiros; o Diuron (Karmex ou Cention) é o de uso mais freqüente. Já tem sido constatada a ocorrência de danos leves em plântulas enviveiradas com a aplicação de doses mais altas (4 kg e 6 kg/ha) de Diuron e de Etidimuron (Ustilan), em solos arenosos, sob alta pluviosidade, aos dois meses após a repicagem das sementes pré-germinadas.

As triazinas e as uréias substituídas são inibidoras da fotossíntese e provavelmente apresentam também outro modo de ação quando atuam em pré-emergência nas sementes de plantas daninhas germinando.

No grupo das triazinas, a Atrazina (Gesaprim) é menos retida pelo solo, entre os exemplos citados na Tabela 1. Seu uso pode envolver mais riscos de danos à seringueira, havendo ainda necessidade de testes quanto a esse efeito, embora, ao contrário das uréias substituídas, ainda não tenham sido constatados efeitos fitotóxicos à seringueira causados pelas triazinas. Há igualmente necessidade de testar a eficiência no controle das plantas daninhas e a tolerância da seringueira a vários herbicidas pré-emergentes que não pertencem ao grupo das triazinas ou das uréias substituídas e que são fortemente retidos no solo superficial (Tabela 3).

É importante também considerar a duração do efeito no solo. Em regiões temperadas, os estudos demonstram que as uréias subs-

tituídas e as triazinas são decompostas em derivados inativos pela ação de microorganismos. Não se dispõe de dados sobre o mecanismo de degradação dos herbicidas em solos tropicais. Sabe-se, porém, que, no caso das recomendações para a seringueira, começa a haver reinfestação de plantas daninhas com três a quatro meses após a aplicação, o que indica ter havido decomposição do herbicida.

TABELA 1 — Exemplos de herbicidas do grupo das triazinas.

Nome Técnico	Nome Comercial	Fabricante
Ametrina	Gesapax	Ciba-Geigy
Atrazina	Gesaprim	Ciba-Geigy
Simazina	Gesatop	Ciba-Geigy
Prometrina	Primatol	Ciba-Geigy
Propazina	Milogard	Ciba-Geigy
Terbutrina	Sumitol	Ciba-Geigy
Dipropetrina	Samcap	Ciba-Geigy
Metribuzina	Sencor, Lexone	Bayer, Du Pont

TABELA 2 — Exemplos de herbicidas do grupo das uréias substituídas

Nome Técnico	Nome Comercial	Fabricante
Linuron	Lorox	Du Pont
Diuron	Karmex, Cention	Du Pont
Monuron	Urox	Allied. Chem. Corp.
Cloroxuron	Tenoran	Ciba-Geigy
Etidimuron	Ustilan	Bayer
Fenuron	Dybar, Urab	Allied. Chem. Corp.

TABELA 3 — Exemplos de outros herbicidas dos pós-emergentes

Nome Técnico	Nome Comercial	Fabricante
Orizalina	Surflan	Elanco
DCPA	Dacthal	Diamond Shamrock
Acifluorofeno	Blazer	Rohm & Haas
Bensulide	Prefar Betasan	Stauffer
Al - cloro	Lasso	Monsanto
Hexazinona	Velpar	Du Pont
Nitrofenó	Tok	Rohm & Haas
Oxadiazona	Romstar	Rhodia
Bromacil	Hyvar	Du Pont

2.2. Herbicidas de pós-emergência

São aplicados nas plantas daninhas em fase de desenvolvimento, tendo predominantemente absorção foliar. Alguns herbicidas pós-emergentes são também absorvidos pelas raízes, apresentando assim ação pré-emergente.

Entre os herbicidas pós-emergentes há os que agem por contato apenas, por não se moverem dentro da planta ou porque seu transporte nos tecidos vegetais é muito lento (Tabela 4). E há os herbicidas sistêmicos (ou de translocação), que podem atuar em órgãos distantes das partes atingidas diretamente pela pulverização (Tabela 5).

No caso de plantas daninhas com órgãos subterrâneos portadores de gemas, como o capim gengibre (*Paspalum maritimum*), o capim sapé (*Imperata brasiliensis*) e a tiririca (*Cyperus rotundus*), sua erradicação só pode ser feita com herbicida sistêmico.

Os herbicidas sistêmicos à base do ácido 2,4 — diclorofenoxiacético — (2,4 D) e 2, 4, 5 — triclorofenoxiacético (2, 4, 5-T), nas doses usualmente recomendadas, matam apenas dicotiledôneas (folhas largas) e ciperáceas, não tendo efeito sobre capins (folhas estreitas). São, portanto, herbicidas seletivos, mas podem causar danos aos capins se usados em doses excessivas ou em mistura com surfactantes (espalhante adesivo) que facilitem sua absorção pelos capins. Em alguns casos, a uréia também pode tornar os herbicidas fenoxiacéticos tóxicos para os capins.

TABELA 4 — Exemplos de herbicidas de contato

Nome Técnico	Nome Comercial	Fabricante
Paraquat	Gramoxone	I.C.I.
Diquat	Reglone	I.C.I.
MSMA	Daconate	Diamond Shamrocks
Oxifluorofeno *	Goal	Rohm & Haas
Metazol *	Probe	Velsicol
Asulam *	Asulox	Rhodia
Difenzôquat	Avenge, Finaven	American Cyanamid

(*) Também pré-emergente.

TABELA 5 — Exemplos de herbicidas sistêmicos

Nome Técnico	Nome Comercial	Fabricante
2,4 - D	(Diversos)	Diversos
2,4,5 - T	(Diversos)	Diversos
Aminotriazol	Weedazol	Amchem
Glifosato	Roundup	Monsanto
Dalapon	Bow pen, Secofic	Dow Chemical
Picloram	Tordon 10 K	
Propanil	Stam, Sucrocur	Rohm & Haas

Os herbicidas pós-emergentes são mais eficientes quando aplicados em plantas daninhas ainda jovens, não lignificadas, especialmente no caso dos herbicidas de contato. Além do controle mais efetivo das plantas daninhas já estabelecidas, com a aplicação mais cedo evita-se que haja produção de sementes. Como a aplicação de herbicidas não exige o revolvimento do solo, não são trazidas para a superfície as sementes que não iriam germinar por estarem enterradas a maior profundidade. Desse modo, aplicações sucessivas de herbicidas de contato, como o Gramoxone ou o Daconate, resultarão em menor infestação futura, caso não se permita a produção de novas sementes, com o tratamento aplicado às plantas daninhas ainda jovens.

O caso do Paraquat (Gramoxone) e do Diquat (Reglone) merece ser destacado. A ação desses herbicidas depende da fotossíntese; portanto, é mais rápida a pleno sol. O Gramoxone é mais eficiente em gramíneas (capins), que mostram escurecimento das folhas com alguns minutos após a aplicação sob sol forte. O Reglone é mais eficiente no controle das dicotiledôneas.

Devido à ação muito rápida, esses dois herbicidas só causam danos às partes atingidas na pulverização, pois não há translocação pelos tecidos mortos para partes mais baixas. Capins formando touceiras densas e altas, tratados com Gramoxone, permanecerão com as pontas de crescimento (meristema) vivas e não haverá controle.

Plantas com folhas em várias camadas horizontais, como quando a *Pueraria* forma massa muito alta, também não são controladas satisfatoriamente com Gramoxone, pois este fica retido nas folhas de cima, e as camadas inferiores permanecem vivas.

Como a ação do Paraquat e do Diquat depende da fotossíntese, apenas as partes verdes sofrem dano. À sombra, o efeito é mais lento e há oportunidade de transporte para partes mais baixas. Isso também pode ser conseguido misturando-se o Gramoxone com um herbicida inibidor da fotossíntese (triazinas ou uréias substituídas). No caso, o Diuron, por ser um dos mais fortes inibidores da fotossíntese, é capaz de aumentar a eficiência do Paraquat.

O herbicida Paracol contém 20% de Paraquat e 20% de Diuron em finas partículas, para melhor cobertura da superfície foliar. Nas doses recomendadas de Paracol, a quantidade de Diuron é muito inferior à dose desse herbicida necessária para um efeito pré-emergente, pelo menos de longo efeito residual.

Durante a estação chuvosa é muito importante que os herbicidas pós-emergentes fiquem retidos na folhagem o tempo suficiente para serem absorvidos em quantidade capaz de matar as plantas daninhas. A adição de adesivo pode aumentar a resistência à lavagem pela chuva, porém consegue-se maior garantia de efeito se o próprio herbicida tiver características que impeçam seu deslocamento das folhas.

Por exemplo, no caso dos herbicidas à base de 2,4-D, os sais e os derivados aminados são solúveis em água e assim facilmente lavados, ao passo que os ésteres de 2,4-D, por não serem hidrossolúveis, apresentam mais forte aderência à superfície foliar. Além do menor risco de insucesso devido à lavagem pela chuva, os ésteres são menos absorvidos pelas raízes, o que é uma garantia extra no caso de, por erro ou acidente, haver atingimento do solo em excesso, em área sob a qual se localizam as raízes absorventes da cultura.

Por outro lado, os sais e formas aminadas de 2,4-D têm menor volatividade que os ésteres, do que decorre menor risco de liberação em forma de vapor capaz de atingir a cultura, quando aplicados em dose excessiva. De qualquer modo, atualmente os ésteres de 2,4-D e de 2,4,5-T disponíveis no comércio são derivados de álcoois de ca-

deia longa, cuja volatividade é mais baixa, embora maior que a da forma amina. Ao serem dissolvidos em água, para a pulverização, os ésteres formam emulsões de cor branca leitosa, ao passo que as formas solúveis dão soluções claras.

Os derivados do ácido 2,4,5- Triclorofenoxiacético (2,4,5-T) são muito eficientes no controle das árvores e arbustos. No Tordon 101 (solúvel em água) e no Tordon 155 (solúvel em óleo), o 2,4,5-T está associado ao Picloram, que é um herbicida de grande persistência no solo e nos tecidos das plantas, sendo também facilmente absorvido pelas raízes, e que, por esse motivo, não deve ser aplicado em pulverização para o controle de plantas daninhas à cultura da seringueira.

O Tributon é uma associação de ésteres do 2,4,5-T e 2,4-D que se mostrou, igualmente ao Tordon, muito eficiente para o controle de imbaúba (*Cecropia* spp) e outras plantas lenhosas nas entrelinhas de seringueira com cobertura de *Pueraria* (Moraes e D'Antona 1981). A aplicação de Tributon ou Tordon é feita individualmente, em solução a 10%, com garrafa plástica, o que é exequível porque com a *Pueraria* o número de plantas a tratar por hectare não é excessivo. Detalhes completos desse método são descritos por Moraes e D'Antona (1981).

O Tordon pode ser usado inclusive para eliminar árvores de grande porte, tal como nos testes do efeito da redução de sombra em seringais nativos ou no raleamento das árvores de sombra nos cacauais da Bahia (Pereira e Alvim 1971).

Tordon 10 K é um herbicida para aplicação a lanço, em forma granulada, contendo Picloram apenas. Aplicado sobre o solo onde ocorrem as raízes de seringueira jovem, provoca a morte em 15 dias, sendo, portanto, de alto risco o seu emprego para o controle das plantas lenhosas das entrelinhas. A aplicação em área afastada no mínimo três metros de seringueira com um ano de idade provocou a morte das plantas lenhosas sem causar danos imediatos à seringueira. Trata-se de um método rápido e fácil, mas a sua recomendação somente será possível se a pesquisa demonstrar que esse herbicida desaparece do solo com o intervalo de pelo menos seis meses antes de as raízes laterais da seringueira atingir as áreas do solo onde foi feita a aplicação.

Além das técnicas de aplicação com pincelamento ou pulverização na superfície cortada do tronco, comumente usada em pastagens, ou com injetores ou cortes no tronco, as formas solúveis em óleo podem ser aplicadas em pulverização diretamente sobre o tronco. **Com exceção do método de controle da imbaúba em seringal com cobertura de Pueraria (Moraes e D'Antona 1981), ainda resta testar a viabilidade de controle químico das plantas de capoeira nas entrelinhas dos seringais.**

3. TÉCNICAS DE APLICAÇÃO DE HERBICIDAS POR PULVERIZAÇÃO

As recomendações de dosagens para aplicação de herbicidas em pulverização são feitas em termos de quilogramas ou litros por hectare.

Para obter o efeito desejado é imprescindível que as quantidades efetivamente aplicadas sejam aquelas recomendadas, com a menor margem possível de erro. Para o caso dos herbicidas pré-emergentes, já foi mencionado no Capítulo 2 que a aplicação em grande excesso pode prejudicar a cultura, e pode não ser obtido o grau de controle desejado se a quantidade aplicada for muito menor que a recomendada.

Com a maioria dos herbicidas pós-emergentes de contato há menor risco de danos por doses em excesso, porém também não se obtêm bons resultados se houver erro grosseiro de doses insuficientes. O excesso de herbicida sistêmico pode causar uma ação apenas de contato, devido à morte rápida, por dessecamento, das partes atingidas diretamente.

É, portanto, de extrema importância a calibração da vazão, ou seja, do volume de água aplicado uniformemente por hectare tratado.

A vazão depende dos seguintes fatores:

- Pressão do equipamento;
- Abertura do orifício do bico do pulverizador e altura em que este é colocado acima da superfície tratada;
- Velocidade de aplicação.

A aplicação dos herbicidas é feita em superfície, ao contrário da aplicação manual ou motorizada terrestre de fungicidas e inseticidas em que se pretende atingir a cultura em volume.

Para atingir a folhagem das culturas com fungicidas ou inseticidas são usados bicos com orifício circular, dando um jato cônico, sólido ou não. Para aplicação em superfície dos herbicidas usam-se os bicos em leque. A Figura 1 mostra que, com bicos em leque, obtém-se distribuição uniforme, ao passo que, com bicos cônicos, a aplicação em superfície resultaria em maior concentração do herbicida no centro das faixas e com maior perigo de deriva.

3.1. *Tipos de bico em leque*

O tamanho da abertura do bico determina a capacidade de vazão sob determinada pressão, altura e velocidade.

Nos bicos metálicos das marcas Teejet e Hatsuta (Figura 2), vem gravado um número de quatro algarismos em que os dois primeiros indicam o ângulo do leque e os dois últimos a vazão em galões americanos por minuto. Um bico 8003, por exemplo, tem ângulo de 80.º e vazão de 0,3 galões por minuto.

Atualmente encontram-se mais facilmente no comércio os bicos de plástico (Figura 2) de fabricação francesa, de marca Albus, com centro de cerâmica, onde se situa o orifício de saída do jato. O bico Albus de cor verde é o de maior vazão, o vermelho é de vazão intermediária e o laranja é de menor vazão.

Tanto com os bicos Teejet de ângulo de 80.º ou 60.º, como com os bicos Albus, é fácil ajustar a altura do bico para atingir a largura de faixa de aplicação de 50 a 60 cm, sendo, portanto, esses bicos apropriados para tratamento de viveiros e jardins clonais.

O bico Albus laranja permite obter vazão de 300 a 350 litros por hectare, e com essa vazão não tem havido problemas de entupimento na aplicação de pós-moiháveis. Recomenda-se, portanto, o seu uso como equivalente ao Teejet 8003.

Faixas mais largas podem ser obtidas com os bicos do tipo defletor (Figura 2), que podem ser metálicos ou de plástico. Para tratamento das linhas de plantio definitivo é bastante apropriado o bico azul de plástico de fabricação original da I.C.I. (Inglaterra), que atinge a largura média de 1,80 m, com vazão de 400 litros por hectare.

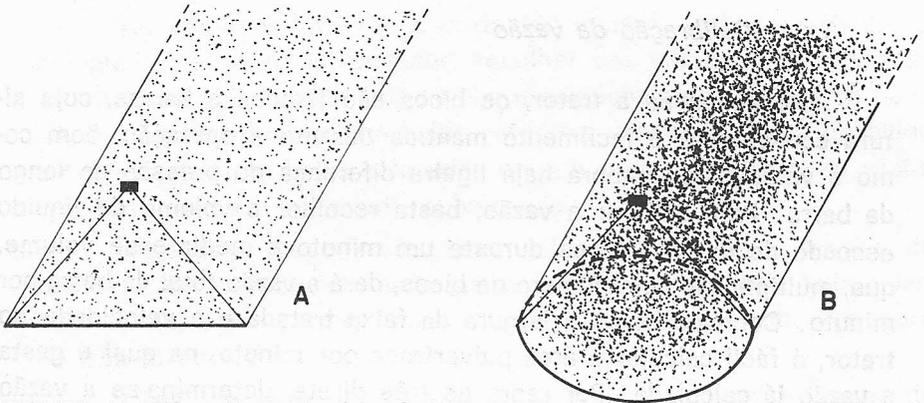


FIGURA 1 — A= Projeção da pulverização com bico em leque. B= Projeção da pulverização com bico cônico.

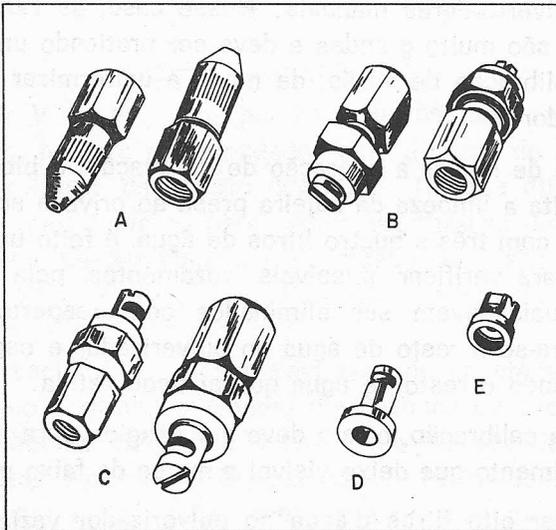


FIGURA 2 — Tipos de bicos. A= Bico cônico. B= Bico em leque metálico tipo Teejet. C= Bico defletor metálico em leque. D= Bico defletor de plástico. E= Bico Albus.

Os bicos totalmente de plástico têm no entanto o inconveniente de resistir menos ao efeito de abrasão, que altera o tamanho e o formato da abertura de saída do jato, o qual sai mais forte para um dos lados ou no centro, e por isso devem ser testados com mais frequência e substituídos logo quando necessário.

3.2. *Calibração da vazão*

Na aplicação a trator, os bicos são fixados a barras, cuja altura conveniente é facilmente mantida durante a operação, bem como a velocidade, embora haja ligeira diferença de pressão ao longo da barra. Para calibrar a vazão, basta recolher o volume de líquido escoado de um dos bicos durante um minuto e medir esse volume, que, multiplicado pelo número de bicos, dará a vazão total da barra por minuto. Conhecendo-se a largura da faixa tratada e a velocidade do trator, é fácil calcular a área pulverizada por minuto, na qual é gasta a vazão já calculada. Por regra de três direta, determina-se a vazão por hectare.

Na cultura da seringueira é mais freqüente, entretanto, o emprego de pulverizadores manuais. Nesse caso, as variações devidas ao operador são muito grandes e deve ser praticado um método mais direto de calibração de vazão, de modo a uniformizar o procedimento do operador.

Antes de iniciar a operação de calibração, o bico deve ser removido e feita a limpeza da sujeira presa ao crivo e ao próprio bico. Em seguida, com três a quatro litros de água, é feito um teste de pulverização, para verificar possíveis vazamentos pela mangueira ou juntas, os quais devem ser eliminados com reapertos ou troca de juntas. Retira-se o resto de água do pulverizador e esgota-se a bomba, pulverizando o resto de água que aí ficou retida.

Para a calibração, o jato deve ser dirigido para a superfície do chão ou pavimento que deixe visível a marca da faixa molhada.

Colocar oito litros d'água no pulverizador vazio e marcar no chão uma distância de 100 metros, começando a pulverização por uma das extremidades. O bico deve ser mantido a uma altura uniforme, de modo a se obter a largura desejada da faixa tratada (1,80 m com o

bico ICI azul, 50 cm ou 60 cm o bico Albuz, Teejet de ângulo 80°, ou equivalente). O braço do operador que segura a lança do pulverizador deve ser mantido firme (Figuras 3 e 4), ao contrário da pulverização em volume, com bico cônico, em que a posição do bico deve ser mudada para atingir a folhagem internamente e ao redor da planta.

Ao atingir o final da faixa de 100 metros, fechar a válvula da mangueira, abrir o pulverizador, recolher em um balde o resto de água que não foi sugada pela bomba e esguichar toda a água da bomba, sob pressão, no mesmo balde. Medir o volume de água do balde e subtrair dos oito litros colocados no pulverizador, obtendo-se assim o volume de água realmente pulverizado.

Durante a pulverização, um auxiliar deve medir a largura da faixa em várias posições, de cujas medidas deve ser calculada a largura média, o que permite calcular a área da faixa tratada. Por regra de três direta calcula-se a vazão por hectare.

Como exemplo, supondo-se o uso do bico ICI azul e largura da faixa de 1,80 m, tem-se a área de 180 m². Recolhendo-se 900 ml do pulverizador ao final da aplicação na faixa, tem-se um consumo de 7,1 litros para os 180 m². A vazão (V) por hectare será: 7,1 litros — 180 m².

$$V \text{ litros} — 10.000 \text{ m}^2$$

Donde $V = 395$ litros por hectare, bastante aproximada dos 400 litros por hectare recomendados para a vazão do bico ICI no tratamento das faixas de plantio definitivo. Caso a diferença seja de mais de 5%, para mais ou para menos, a operação deverá ser repetida aumentando ou diminuindo a velocidade do passo do operador, e ajustando a altura do bico ou o ritmo de acionamento da alavanca da bomba.

É essencial que o passo seja mantido constante, bem como a altura do bico e ritmo do manejo da alavanca de pressão. No caso dos pulverizadores cilíndricos, basta dar a pressão do início da operação. Durante a operação de aplicação de herbicidas, com esse tipo de pulverizador é necessário renovar a pressão mais uma ou duas vezes, após ter iniciado o trabalho com o pulverizador quase cheio.

Infelizmente os pulverizadores costais manuais à venda atualmente não dispõem de manômetro, o que daria maior exatidão à calibração.



FIGURA 3 — Modo correto de aplicação.

É conveniente repetir a operação de calibração pelo menos três vezes com cada operador, para avaliar a sua reprodutibilidade.

O operador deve ser conscientizado de que deve manter o mesmo passo e altura do bico acima da altura média das plantas daninhas, quando estiver aplicando o herbicida em operação de rotina. Pela área tratada diariamente e pelo volume gasto da solução de herbicida, sabe-se se a vazão da pulverização se mantém dentro dos limites propostos.



FIGURA 4 — Modo incorreto de aplicação, movimentando o braço.

Conhecida a vazão e a dose em quilos ou litros por hectare tratado, é fácil calcular a quantidade de herbicida que deve ser dissolvida em certo volume de água. Por exemplo, com a vazão de 400 litros e dose de três litros por hectare, dispendo-se de tanques de 200 litros, nesse volume de água deve ser dissolvido 1,5 litro de herbicida.

Quanto à necessidade de adição de espalhante adesivo, recomenda-se ler o rótulo da embalagem do herbicida, pois alguns produtos, como o Daconate, já vêm com espalhante adesivo. De qualquer modo, não aplicar herbicidas nos dias em que há riscos de chover logo após as aplicações.

3.3. *Protetor de deriva*

Quando for necessário pulverizar herbicida em área com seringueiras ainda pequenas, como é comum ocorrer em viveiros, o uso do protetor de deriva, também chamado "Chapéu de Napoleão" (Figura 5), impede a dispersão pelo vento (deriva) da maior parte das gotas muito pequenas, que se fracionam devido à alta pressão, formando uma neblina.

3.4. *Aplicação com "Rodinho"*

Trata-se de um método desenvolvido por Pinheiro *et al* (1979), a partir da técnica empregada originalmente na "Granja Marathon", da GOODYEAR, em São Francisco do Pará, com o uso do rolo de pintor, para aplicar Gramoxone em viveiro plantado em solo previamente com alta infestação de plantas daninhas.

Para plena eficiência do controle com o rodinho, o solo deve ficar muito bem destorroado e as plantas daninhas não devem ter ultrapassado a altura de 5 cm.

A completa descrição do método encontra-se no trabalho referido, de Pinheiro *et al.* (1979).

3.5. *Aplicação a ultra-baixo volume*

Trata-se de técnica testada recentemente no Brasil, com a cultura da seringueira. Consiste no fracionamento das gotas com disco rotatório acionado por pequeno motor elétrico movido a pilha, obtendo-se gotas de diâmetro médio de 250 micra, porém com pequena variação de tamanho, do que resulta menor deriva que com pulverização sob pressão.

O equipamento, denominado HERBI 77, permite a redução da vazão para 12 litros por hectare com herbicida sistêmico e para 20 litros por hectare com herbicida de contato, obtendo-se uma faixa de 1,20m de largura, pela superposição da projeção de pulverização de um cone oco.

Em testes feitos pelo CNPSD em Manaus para o controle da puerária nas linhas de plantio, em seringal da Fazenda Progresso, no

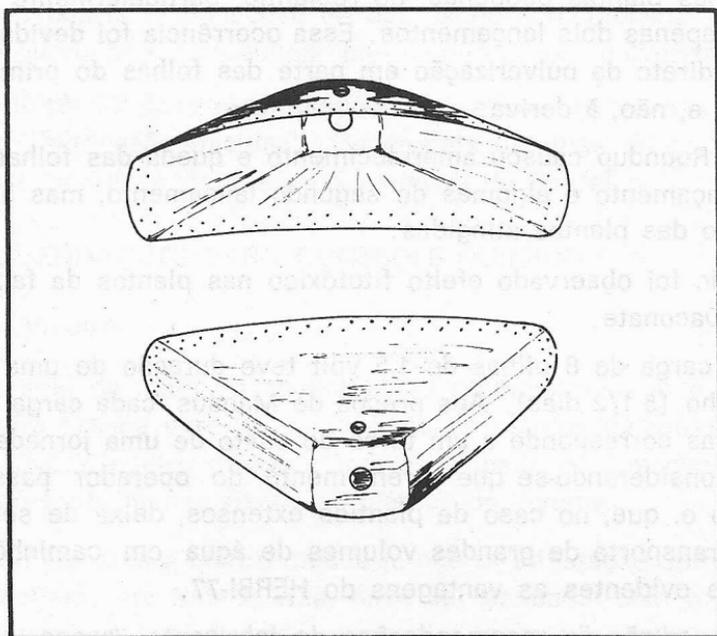


FIGURA 5 — Protetor de deriva de pulverizador.

Distrito Agropecuário da SUFRAMA, na aplicação de Gramoxone a dois litros por hectare, o rendimento da mão-de-obra aumentou da média de 1,4 hectare de seringal tratado por homem/dia, com a vazão de 400 litros por hectare, para três hectares por homem/dia, com a aplicação na vazão de 20 litros, sendo feito o tratamento das faixas de 1,20m entre as plantas e o coroamento das plantas com um raio de cerca de 1,20m. O Gramoxone foi aplicado com adição de espalhante adesivo a 0,1%.

Nesse tratamento com Gramoxone, a puerária apresentava no máximo duas camadas de ramos, não havendo completa superposição de folhagem e, nessas condições, obteve-se excelente resultado.

Outros herbicidas foram também testados, em pequena escala, obtendo-se resultados iguais ao do Gramoxone no controle da puerária com Roundup e DMA-6, ambos a dois litros por hectare, com vazão de 12 litros por hectare, e com Daconate a três litros por hectare, com vazão de 20 litros por hectare.

O DMA-6 (2, 4-D amina), conforme esperado, causou a morte de algumas plantas pequenas, do replantio, particularmente as plantas com apenas dois lançamentos. Essa ocorrência foi devida ao atingimento direto da pulverização em parte das folhas do primeiro lançamento, e, não, à deriva.

O Roundup causou amarelecimento e queda das folhas do primeiro lançamento e algumas do segundo lançamento, mas houve recuperação das plantas atingidas.

Não foi observado efeito fitotóxico nas plantas da faixa tratada com Daconate.

A carga de 8 pilhas de 1,5 volt teve duração de uma semana de trabalho (5 1/2 dias). Aos preços de Manaus, cada carga semanal de 8 pilhas corresponde a um terço do custo de uma jornada de trabalho. Considerando-se que o rendimento do operador passa a ser duplicado e, que, no caso de plantios extensos, deixa de ser necessário o transporte de grandes volumes de água em caminhões-pipa, tornam-se evidentes as vantagens do HERBI-77.

Em adição às recomendações do fabricante, esses primeiros ensaios mostraram que:

- Para testar as pilhas, basta verificar se o diâmetro do cone mantém-se ao redor de 1,20m, aplicando-se o herbicida, ou de preferência o querosene de limpeza diária, no chão seco, com o aparelho mantido firme numa só posição, ou, dispondo-se de um voltímetro barato, medir a voltagem nos terminais próximos ao motor.
- É necessário verificar, a cada dois dias, se não ficou sujeira acumulada nas ranhuras do disco, pois nesse caso o cone pode ter o diâmetro reduzido e caem muitas gotas no centro do cone. As pilhas devem, portanto, ser testadas com o disco limpo. A limpeza do disco é feita facilmente com pincel de cerdas finas, rígidas e curtas, e querosene.
- Outro cuidado a tomar é o de evitar a oxidação dos parafusos e outras partes metálicas, externas, especialmente quando é aplicado o Gramoxone ou Dalapon, aplicandó-se um pano embebido em querosene e em seguida um pouco de graxa, ao guardar o aparelho no fim do dia de trabalho.

O fabricante recomenda apenas que ao final de cada dia a garrafa seja lavada com um puucc de querosene e recolocado cerca de 50 ml de querosene para aplicar internamente com pulverização.

O HERBI 77 deve estar disponível brevemente para venda no Brasil, sob fabricação nacional. Os demais detalhes de operação e manutenção serão encontrados no catálogo do aparelho.

4. RECOMENDAÇÕES PARA CONTROLE QUÍMICO

4.1. Viveiro

Em solo de mata ou capoeira alta recém-derrubada e queimada, o viveiro cresce livre da competição de plantas daninhas até os primeiros três a quatro meses. Com essa idade a aplicação de herbicidas apresenta menos riscos às plantas do viveiro.

Caso aos três a quatro meses já ocorra infestação uniforme de plantas daninhas em toda a área, deve ser aplicado, com o protetor de deriva, um herbicida de pré-emergência, associado a um pós-emergente, **antes que as plantas daninhas maiores ultrapassem a altura de 10cm**. Com isso evita-se ter que suspender o bico nas touceiras mais altas, há melhor ação do herbicida pós-emergente e impede-se a produção de sementes.

Como herbicida pós-emergente, pode ser usado o Gramoxone a dois litros por hectare ou o Daconate a três litros por hectare, associado ao Karmex 80 (ou Cention) a três quilos por hectare, ou Gesapax pó molhável (não Gesapax H) a quatro quilos por hectare, ou Krovar II a três quilos por hectare. Um homem pulveriza herbicida num hectare em dois dias de serviço.

O Velpar K é uma associação do Diuron (pré-emergente) com Hexaxinona (pós-emergente) e também produz bons resultados na dose de três quilos por hectare.

Caso a infestação inicial ocorra em manchas isoladas inicialmente, pode ser feita prévia capina a enxada ou com aplicação localizada de Gramoxone ou Daconate apenas nas touceiras, seguida da aplicação de herbicida de pré-emergência, em todo o viveiro. Outra opção, dependendo da oportunidade de manejo da mão-de-obra, seria

tratar apenas as manchas de plantas daninhas pioneiras e aguardar uma infestação mais maciça para proceder como no caso anterior, associando um pós-emergente ao pré-emergente.

Se o viveiro foi plantado em área já trabalhada anteriormente, e já infestada com plantas daninhas herbáceas, a aplicação de Karmex (ou Cention) a três quilos por hectare, no terreno limpo, após a gradagem e antes da repicagem das sementes, não tem provocado danos visíveis às plântulas, tais como clorose, necrose ou perda das folhas. Trata-se de práticas inicialmente adotadas por viveiristas, no Estado do Pará, em solo arenoso.

Nesse exemplo e nos outros idênticos, entretanto, toda a área do viveiro foi tratada dessa maneira, não havendo controle para comparar com o efeito da aplicação do Karmex após as mudinhas terem completado o terceiro lançamento.

Teste feito no Centro Nacional de Pesquisa de Seringueira e Dendê, em Manaus, anteriormente, mostrou que as plantas tratadas com Karmex no estágio do terceiro lançamento cresceram melhor que as plantas em área tratada com esse herbicida antes da repicagem. É possível que com a aplicação prévia do herbicida tenha havido absorção em dose subletal, mas capaz de inibir a fotossíntese, disso decorrendo o menor crescimento.

Considerando esse fato e a necessidade de melhor confirmá-lo com experimentos bem controlados, mantém-se a recomendação de somente aplicar o herbicida pré-emergente na fase do terceiro lançamento completo, o que ocorre geralmente aos três meses de idade do viveiro, com a ressalva de que a aplicação antes da repicagem não provoca lesões visíveis nas plântulas enviveiradas.

As plantas daninhas nascidas antes do terceiro mês de idade do viveiro devem ser, nesse caso, capinadas manualmente, ou controladas com o rodinho. Em caso de infestação antes da repicagem, e não se dispondo de trator e grade, aplicar Gramoxone — 2 litros por hectare uma semana antes da repicagem, já que esse herbicida é completamente inativado logo ao entrar em contato com o solo.

A ação residual dos herbicidas pré-emergentes recomendados prolonga-se por quatro meses, após o que reiniciam-se as infestações.

Será então conveniente uma nova aplicação de pré-emergente associado a pós-emergente, nas doses recomendadas, ou pode-se prosseguir com três a quatro aplicações de Gramoxone ou Daconate.

Desconhece-se ainda se a aplicação de herbicida poucos dias antes da enxertia pode reduzir a taxa de pegamento, e por isso deve-se evitar esse tipo de tratamento, fazendo-se o controle antecipado. Pode-se conjecturar que traços de herbicidas aplicados recentemente fiquem retidos na casca do porta-enxerto e possam contaminar as áreas expostas do cavalo ou da borbulha, interferindo no pegamento.

4.2. *Efeito residual do herbicida e técnica de aplicação de adubos*

Se a aplicação de adubos em viveiro tratado com herbicida pré-emergente for feita em sulcos, rompe-se a camada superficial do solo e justamente sobre os sulcos inicia-se a infestação de plantas daninhas, muito antes de se extinguir o efeito residual do herbicida nas áreas não mexidas.

A aplicação de todo o fósforo em sulco por ocasião da repicagem das mudas, antes da aplicação do herbicida, aplicando-se em faixa superficial os nutrientes de maior mobilidade vertical no solo, pode resolver este inconveniente, havendo, entretanto, necessidade de testar a eficiência desse método de aplicação de adubos.

4.3. *Jardim Clonal*

Se a área já está infestada de plantas daninhas antes do plantio dos tocos, após a capina manual, a incorporação com gradagem, ou controle com herbicida pós-emergente (tais como Gramoxone, dois litros por hectare, ou Daconate, três litros por hectare, precedido de roço para a altura de 20 cm se o mato for muito alto), efetua-se o plantio dos tocos e imediatamente pode ser aplicado Karmex 80, três quilos por hectare, sem necessidade de cuidados para não atingir os tocos. Dessa forma mantêm-se as linhas de plantio dos tocos livres de plantas daninhas por quatro meses.

Como manutenção de rotina ao longo dos anos de uso do jardim clonal, fazer uma aplicação por ano de qualquer uma das combi-

nações de pré e pós-emergentes recomendados para viveiro dois a três meses após a decapitação das plantas restantes do jardim clonal, ao término da enxertia. Nas demais necessidades de controle, este pode ser feito com aplicações, a cada dois meses, de Gramoxone (dois litros por hectare), de Paracol (dois litros por hectare) ou de Daconate (três litros por hectare), com início aproximadamente seis meses após a aplicação do herbicida pré-emergente. Havendo touceiras mais altas que 20 cm, fazer o rebaixamento antes da aplicação, com roço manual.

4.4. *Controle da puerária nas linhas de plantio definitivo*

De um modo geral, somente a partir do início do segundo ano é que há completo fechamento da puerária e se acentua a tendência dessa leguminosa de enroscar-se no caule e abafar a folhagem da seringueira, caso não seja controlada.

O Gramoxone controla bem a puerária somente quando não há superposição de várias camadas, formando massa muito alta, o que deve ser evitado a todo custo, para que não seja formado ambiente favorável ao ataque de *Botryodiplodia* sp.

A dose de Gramoxone, aplicado na puerária sem grande superposição de folhagem, é de dois litros por hectare, adicionando-se espalhante adesivo. Este herbicida apresenta a vantagem de não causar efeito fitotóxico, conforme já ressaltado, se houver atingimento por deriva ou jato acidental nas folhas mais baixas completamente maduras.

O Daconate a três litros por hectare também exerce bom controle, podendo agir em camadas mais altas que o Gramoxone. Também não foram constatados efeitos fitotóxicos em caso de atingimento da folhagem madura, com a dose recomendada.

Herbicidas à base de 2,4-D, na dose de 1,5 kg do ingrediente ativo por hectare (por exemplo, 2,2 litros de produto comercial com 70% de ingrediente ativo), devido à ação sistêmica, são capazes de agir em profundidade, controlando massas de puerária bastante espessas, nos casos em que por descuido deixou-se a puerária crescer por muito tempo nas entrelinhas.

O tratamento com 2,4-D, devido ao menor preço desse herbicida, torna-se de custo mais baixo que com os demais herbicidas, porém a aplicação de 2,4-D somente deve ser feita quando o caule já estiver com casca marrom até cerca de um metro de altura e as folhas dos três primeiros lançamentos já tiveram caído. Presentemente está sendo recomendada a forma amina (Tabela 6) até que se comprove a ausência de fitotoxicidade por volatilização da forma éster.

Mesmo com a opção por 2,4-D a partir do segundo ano, é imprescindível evitar que a puerária forme massa muito densa na faixa de plantio.

Para evitar dificuldades na aplicação de herbicidas é muito importante que no segundo ano não existam mais seringueiras pequenas, de replantio. Isso pode ser conseguido reservando-se no mínimo 20% de tocos para formação de mudas em sacos de plástico, que permitirão o replantio de falhas e plantas raquíticas ainda no primeiro ano, sendo conveniente reservar 10% de mudas para decapitar no viveiro, em espaçamento de aproximadamente 1,00 x 1,00 metro, para eventual replantio no segundo ano, como toco-alto.

Esta recomendação é válida não apenas do ponto de vista de garantia de um bom "stand" de plantas por hectare e mesmo no caso de aplicação apenas de Gramoxone ou Daconate no segundo ano, pois esses dois herbicidas causam danos à folhagem tenra de tocos recém-brotados ou de mudas em saco de plástico, de um lançamento.

O tratamento pode ser feito apenas em coroamento ou em faixa contínua, em que é gasta maior quantidade de herbicida, porém permitindo fácil fiscalização do serviço.

Um homem com pulverizador manual, e bico defletor que atinja de 1,80 a 2,00 metros de largura, pode tratar 1,5 hectare de seringal por dia, aplicando o herbicida em faixa contínua. Em áreas pequenas, o rendimento do trabalho pode aumentar para dois hectares dia/homem.

Para as condições climáticas de Manaus são necessárias quatro aplicações espaçadas de um e meio a dois meses no período chuvoso e duas aplicações a cada três a quatro meses na estação seca.

TABELA 6 — Exemplos de derivados de 2,4-D e 2,4,5-T

Nome Técnico	Nome Comercial	Fabricante
2,4-D amina	2,4-D Dow Weed Killer	Dow
2,4-D amina	2,4-D amina 720 Vertac	Vertac
2,4-D amina	2,4-D Danicida 480	C. Vernardo Ltda.
2,4-D amina	2,4-D Nortamin	Nortox
2,4-D amina	2,4-D Monsanto	Monsanto
2,4-D amina	Arninamar 720	Agro-Aéreo Maringá Ltda
2,4-D amina	Difenox A	Blenco
2,4-D amina	DMA-6	Dow
2,4-D amina	Hedonal	Bayer
2,4-D amina	Herbamina	Bayer
2,4-D amina	Herbanon 720	Benzomex
2,4-D amina	Palormone D	Delta
2,4-D amina	Herbi: D-7	Herbitécnica
2,4-D amina	U46-D	Basf.
2,4-D amina	Herbifer 720	Fertiza
2,4-D amina	Dirofag	Hoechst
2,4-D éster	Difenox E	Blenco
2,4-D éster	Esteron	Dow
2,4-D éster	U-46-D éster	Basf
2,4-D éster	Weedone LV 4	Quim brasil
2,4-D éster	Trigonol	Bayer
2,4-D éster	Herbshell	Shell
2,4,5-T éster	Éster-Arbusticida	Shell
2,4-D éster+2,4,5-T éster	Tributon	Bayer
2,4-D éster+2,4,5-T éster	Arbustam	Brasisul
2,4-D éster+2,4,5-T éster	U-46-D Especial	Basf
2,4-D éster+2,4,5-T éster	Planuton	Alanta
2,4-D + MCPA	BiHedonal	Bayer
2,4-D + MCPA	U 46 Combi Fluid 6	Basf
MCPA	Agroxone	I. C. I.
MCPA	U 46-M Fluid 6	Basf

As mesmas doses dos herbicidas recomendados e os mesmos intervalos de aplicação devem ser adotados na técnica de aplicação a ultra-baixo volume (item 3.5).

4.5. *Controle das faixas em áreas já infestadas*

Quando o plantio for feito em terreno já trabalhado, aplicar Karmex (três quilos por hectare), conforme recomendado para a mesma circunstância em jardim clonal.

Caso não seja feito o plantio de leguminosa, o controle na faixa de plantio pode ser feito do mesmo modo como o recomendado para jardim clonal, com uma só aplicação de pré-emergente por ano, ao final do período chuvoso, seguida de três aplicações de pós-emergente a cada dois meses, com prévio rebaixamento das touceiras mais altas que 20 centímetros.

Embora não tenha sido verificado efeito fitotóxico em jardim clonal, com duas ou três aplicações por ano de Karmex + Gramoxone, é mais seguro reduzir o número de tratamentos com pré-emergente para apenas uma vez por ano, já que poderá haver efeito de acumulação de resíduos com várias aplicações durante quatro a cinco anos. Também, com apenas uma aplicação por ano, dá-se oportunidade para maior biomassa de cobertura vegetal do solo, de modo a impedir um rápido decréscimo do teor de matéria orgânica e reduzir a erosão no período chuvoso.

A vegetação herbácea espontânea das entrelinhas deve ser mantida com roços de rebaixamento ocasionais, se necessário.

Conforme já exposto, falta ainda desenvolver um método eficiente e seguro para o controle da capoeira que cresce após a derrubada e queima da mata ou da capoeira alta, quando não é feito o plantio de leguminosas com antecipação suficiente para que esta impeça o crescimento de um número excessivo de plantas lenhosas, acima de 1.000 plantas por hectare, o que tornaria anti-econômico o emprego do método descrito por Moraes e D'Antona (1981).

TABELA 7 — Exemplo de arbusticidas ou arboricidas

Nome Técnico	Nome Comercial	Fabricante
Triclopir	Garlon 3 A	Dow
AMS	Ammate	Dupont
2,4,5-T	Diversos	Diversos
Silvex	Kuron	Dow Chemical

5. PLANTAS DANINHAS COM ÓRGÃOS SUBTERRÂNEOS DE RESERVA PORTADORES DE GEMAS CAULINARES

No Estado do Pará, o capim gengibre é uma das mais agressivas invasoras de solos esgotados. Seu controle pode ser feito com uma só aplicação de Roundup (dois litros por hectare), ou com Dowpon (ou Secafix), com duas aplicações quinzenais a 5 kg por hectare. Em ambos os casos, se o capim tiver mais de 20 cm de altura, rebaixá-lo com roço manual ou mecânico rente ao solo e esperar nova brotação de folhas cobrindo totalmente a área do solo (Moraes 1980). Em áreas já infestadas com capim gengibre deve ser feita a erradicação química antes do preparo mecânico da área.

O capim sapé tem sido encontrado ocorrendo em manchas que tendem a se expandir e dominar a vegetação de cobertura, constituindo em invasora de erradicação difícil e de alto custo. A ponta aguçada e dura dos rizomas pode inclusive penetrar na casca da pivotante de seringueiras jovens, abrindo uma entrada para fungos.

O Dalapon, apesar de recomendado especificamente para gramináceas, não controla satisfatoriamente o sapé. O melhor tratamento é a aplicação de Roundup (3 litros por hectare), no capim rebrotado após o roço, de preferência quando ainda só existem pequenas manchas isoladas.

A correção da acidez com calcário é também boa medida de controle do sapé, mas na maioria dos locais na Amazônia, devido ao alto custo do transporte, essa providência não é viável.

Outra temida planta daninha que, como o capim sapé, parece ser de introdução recente na Amazônia, dada a sua ocorrência em manchas, é a tiririca (*Cyperus rotundus*), que não deve ser confundida com as ciperáceas do gênero *Scleria*, comuns na Amazônia, em área mal drenada, e também chamadas tiriricas, cujas folhas muito longas são usadas em feixes suspensos para cortar asas de morcegos.

A tiririca (*Cyperus rotundus*) aqui referida é de baixo porte e possui rizomas pequenos que se comunicam entre si por filetes de pequeno diâmetro.

O controle dessa tiririca pode ser obtido com cinco a seis aplicações mensais de BiHedonal (três litros por hectare), ou Roundup a seis litros por hectare, sendo necessário esse grande número de repetições do tratamento porque os rizomas dormentes não são atingidos pelo herbicida.

Devido à ação muito rápida do Gramoxone sobre as gramíneas, esse herbicida não deve ser misturado aos herbicidas sistêmicos recomendados para a erradicação de gramíneas com rizomas, pois a morte rápida dos tecidos das folhas bloqueia o transporte do herbicida sistêmico.

6. ERROS MAIS COMUNS ENCONTRADOS NA APLICAÇÃO DE HERBICIDAS NA HEVEICULTURA NA AMAZÔNIA

6.1. Erros de técnica de aplicação

Na maioria dos casos tem-se encontrado que a aplicação é incorreta devido:

- a) Uso de bico cônico;
- b) Uso de bico em leque, mas com ângulo excessivamente aberto para o espaçamento de viveiro ou jardim clonal, tal como o bico ICI azul, no qual o uso do "Chapéu de Napoleão" não é apropriado, pois o jato bate lateralmente contra as paredes do protetor e escorre pelas bordas. O "Chapéu de Napoleão" no modelo disponível no comércio ajusta-se apenas a bico com leque de ângulo até no máximo 80°;
- c) Falta de calibração da vazão, sem o que é impossível saber que quantidade de herbicida está sendo aplicada;

- d) Entupimento parcial do crivo ou remoção do crivo e entupimento do bico;
- e) Movimentação do bico durante a aplicação (Figs. 3 e 4).

6.2. *Desconhecimento do modo de ação do herbicida*

É citado aqui apenas um exemplo muito ilustrativo. Esperando que o Karmex tivesse o mesmo efeito do Gramoxone, em pós-emergência, esse herbicida foi aplicado quatro vezes a intervalos de dois a três dias, na suposição de que não matou rapidamente o capim, como o gramoxone, porque as doses haviam sido insuficientes.

6.3. *Tratamentos tardios*

A aplicação do herbicida só é feita quando o mato já produziu sementes e está muito lenhoso, obtendo-se assim um controle apenas sofrível e rápida reinfestação.

6.4. *Troca de produtos*

Deve-se evitar o armazenamento de herbicidas no mesmo depósito dos outros defensivos. Por equívoco, pode ser aplicado herbicida no lugar de fungicida, inseticida ou adesivo. Por exemplo, Tributon no lugar de Triton.

7. CUIDADOS PESSOAIS NA APLICAÇÃO DE HERBICIDAS

A toxicidade para mamíferos, da maioria dos herbicidas, é mais baixa que a de vários fungicidas e inseticidas. Mesmo nos compostos contendo arsênico, como o MSMA, a DL50 para cobaias é 100 vezes maior que a do arsenito de sódio. Na maioria dos herbicidas, a DL50 é superior a 1.000 mg por quilograma de peso vivo.

Não obstante, devem ser tomadas as mesmas precauções para evitar a inalação e o contato com a pele e com os olhos, recomendadas para a aplicação de fungicidas e inseticidas.

Na maioria dos casos em que há contaminação por descuido na aplicação, ocorre irritação das mucosas e dos olhos, devido a efeito cáustico e não propriamente tóxico.

O operador deve usar botas de cano longo, calças compridas, camisas de mangas compridas, luvas, máscaras com filtro para o nariz e óculos de proteção. Deve abster-se de fumar durante a operação e tomar banho e trocar de roupa ao terminar o trabalho.

8. MANUTENÇÃO DE BICOS E PULVERIZADORES

É comum encontrar-se que na aplicação de herbicidas o crivo (peneira) do bico tenha sido retirado. Geralmente isso é decorrência de acúmulo de detritos no tanque de preparo de calda e pouco cuidado com a limpeza do crivo da tampa do pulverizador.

Quando a vasilha com que é transferida a calda do tanque para o pulverizador é colocada no chão, ficam aderidos ao fundo molhado os detritos de vegetação morta, tais como capim seco, cascas, etc. Nos usos subseqüentes da vasilha para retirar a calda do tanque, esses detritos acumulam-se progressivamente e provocam freqüentes entupimentos do crivo do bico. Os tambores de 200 litros devem ter tampa de madeira e os tanques de cimento amianto já vêm com tampa. Basta colocar os recipientes usados para retirar a calda em cima dessa tampa, ou numa folha de plástico, ou pequeno pedaço de tábuia colocado no chão.

O operador, verificando que o que entope freqüentemente é o crivo, geralmente remove essa peça e a joga fora. Disso pode resultar entupimento parcial da fenda do bico e o jato sai muito irregular, com distribuição desuniforme do herbicida e falhas de controle. Esse problema é mais freqüente quando são usadas marcas de pulverizadores cilíndricos não providos de peneira na boca, por onde se coloca a solução do herbicida. Nesses casos é necessário prover o pulverizador de um funil grande com crivo.

Além dos cuidados recomendados pelo fabricante para lubrificação, limpeza e troca de peças dos pulverizadores, devem ser fei-

tas inspeções periódicas para eliminar gotejamento pela mangueira, válvula de controle do esguicho e conexão do bico. Outro cuidado importante é o da verificação periódica da uniformidade de distribuição lateral do jato. Os bicos descalibrados pela abrasão devem ser trocados. A alteração do formato da fenda pode também ser provocada se esta for desentupida com peças metálicas. Caso não seja possível desentupir com jato forte de ar ou de água, a limpeza deve ser feita com palitos de madeira mole.

9. COMPARAÇÕES DE CUSTOS

Apesar dos preços continuamente ascendentes dos insumos para a agricultura, em particular dos herbicidas, os seguintes exemplos mostram que o controle químico é mais barato:

Exemplo 1 — Capina manual em um hectare de viveiro versus controle químico com Gramoxone, até 12 meses após o plantio.

Operação	Mão-de-obra		Insumos		Total parcial	Total geral
	h/d	Cr\$ 1,00	litro	Cr\$ 1,00	Cr\$ 1,00	Cr\$ 1,00
10 capinas manuais	200	204.000	—	—	204.000	204.000
6 Aplicações de Gramoxone, 2 litros por hectare	12	12.240	13,2	63.600 *	75.840	
Depreciação anual do pulverizador, vestuário e equipamentos de proteção.	—	—	—	—	1.770	
						77.610

* Custo do Gramoxone em Manaus em maio de 1983, acrescido do custo do espalhante adesivo na concentração de 0,05%. Foi admitida a vazão de 400 litros por ha, dando desse modo para o Gramoxone a concentração de 0,5%.

Exemplo 2 — Controle de puerária nas linhas de plantio em um hectare de seringal, no 2º ano após o plantio.

Operação	Mão-de-obra		Insumos		Total parcial	Total geral
	h/d	Cr\$ 1,00	litro	Cr\$ 1,00	Cr\$ 1,00	Cr\$ 1,00
8 rondas de coroamento manual	32	32.640	—	—	32.640	32.640
2 aplicações de Gramoxone, 0,75 litros por ha de seringal *	1	1.020	1,65	7.950	8.970	
3 aplicações de 2,4-D, 1 litro por hectare de seringal *	1,5	1.530	2,48	7.560**	9.090	
Depreciação anual do pulverizador, vestuário e equipamentos de proteção	—	—	—	—	1.770	19.830

* Considerando que a soma das áreas de faixas tratadas nas linhas de plantio corresponde aproximadamente a 3.000 metros quadrados em 1 hectare de seringal.

** Com base no custo do herbicida com 70% de equivalente ácido do 2,4-D, em Manaus, em maio de 1983, adicionado ao custo do espalhante adesivo.

Nos exemplos citados, a referência aos herbicidas não significa recomendação preferencial, prevalecendo as recomendações e informações correlatas contidas no texto desta Circular.

É também necessário destacar que, no Exemplo 2, o número de rondas de coroamento pode ser reduzido, mas há um aumento final de mão-de-obra mais que proporcional à redução do número de rondas, por ficar mais difícil remover os ramos enraizados de puerária, favorecendo nesse caso as condições de ataques de *Botryodiplodia* sp.

Para o cálculo das depreciações, considerou-se o tempo de 5 anos de vida útil do pulverizador e troca anual dos outros itens,

com base em 10 hectares de seringal, no Exemplo 2. No Exemplo 1, deverá haver outros usos além da aplicação de herbicida em um hectare de viveiro.

Nas tabelas dos exemplos 1 e 2, considerou-se o custo da mão-de-obra com base no salário mínimo regional, sem levar em conta a remuneração do repouso semanal e encargos sociais. Deve ainda ser levado em conta que em Manaus as jornadas de trabalho vêm sendo pagas com valores que ultrapassam o do salário mínimo em 20% a 30%. No exemplo 1, dependendo do grau inicial de infestação de plantas daninhas, pode haver necessidade de maior número de capinas e de aplicações de herbicida, porém a diferença em favor do herbicida será ainda maior. Nesse caso o uso de herbicida pre-emergente é mais econômico que o do Gramoxone.

10. PERSPECTIVAS DE APERFEIÇOAMENTO DO CONTROLE QUÍMICO

Nesta circular já foram citados vários exemplos de lacunas de conhecimento quanto ao uso de herbicidas na heveicultura, ao lado da possibilidade de introdução de novas técnicas.

A pouca ênfase dada à pesquisa do uso de herbicidas na cultura da seringueira deve-se à premissa de que pouco restava a pesquisar dada a possibilidade de transferência direta dos resultados obtidos no Centro Sul do País ou nas outras áreas de cultivo da seringueira fora do País.

Esses resultados podem no entanto servir apenas de fonte de orientação, devido às peculiaridades de composição taxonômica das plantas daninhas comuns na Amazônia, somada às características físico-químicas do solo, à elevada queda pluviométrica e altas temperaturas.

Nesta Circular, tentou-se reunir as informações disponíveis julgadas essenciais para o conhecimento do usuário, reconhecendo-se de antemão a possibilidade de haver cometido omissões, mais provavelmente de resultados já obtidos pelo produtor ou técnicos de extensão. É certo, entretanto, que muitas das recomendações aqui veiculadas deverão em breve ser substituídas por outras mais eficientes, ao lado do preenchimento das lacunas apontadas neste trabalho.

AGRADECIMENTO

O autor agradece ao Eng.º Agr.º Erivelton Scherer Roman, Chefe da UEPAE-Porto Velho, pelas críticas e sugestões.

11. REFERÊNCIAS

- CASTRO, F.A. & CAMPOS, I.S. Controle de plantas daninhas na cultura da seringueira em condições de seringal em formação. **Pesq. Agropec. Bras.**, 16(1):45-54, 1981.
- MORAES, V.H.F., **Controle do capim gengibre na cultura da seringueira**. Manaus, EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Seringueira e Dendê, 1980. 3p. (EMBRAPA/CNPDS. Comunicado Técnico, 14).
- MORAES, V.H.F. e D'ANTONA, O. de J.G. **Erradicação química da imbaúba e outras espécies lenhosas nas entrelinhas de seringueira**. Manaus, EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Seringueira e Dendê, 1981. 13p. (EMBRAPA, CNPDS. Circular Técnica, 2).
- PEREIRA, R.J.C. **Uso de herbicidas em viveiro de seringueira**. Ilhéus, CEPEC-CEPLAC, 1968. (CEPEC/CEPLAC. Comunicado Técnico, 11).
- PEREIRA, R.J.C. & ALVIM, P. de T. Emprego de arboricidas no raleamento de sombra em cacauais. **Revista Theobroma**, Ilhéus, CEPLAC, 1(4):21-28, 1971.
- PINHEIRO, F.S.V., CONCEIÇÃO, H.E.O. & SILVA, H.M. **Aplicação de herbicidas em viveiro de seringueira com o "rodinho"**. Belém. Convênio EMBRAPA/FCAP, 1979. 5p. (EMBRAPA/FCAP. Comunicado Técnico, 1).