

NOTAS PRELIMINARES SOBRE O CONTRÔLE DO  
"LEITEIRO" (*TABERNAEMONTANA FUCHSIAEFOLIA* D. C.)  
COM NÔVO HERBICIDA

**Marcos Vilela de M. Monteiro**

Eng. Agr.

Diretor Geral do Departamento de Defesa  
e Inspeção Agropecuária — M. A.

**Luiz Guibert**

Eng. Agr.

Dow Química do Brasil Ltda.

**Jorge Altenfelder Silva**

Eng. Agr.

Biologista do P. D. A. da  
Secretaria da Agricultura de S. P.

**Bernhard Bunning**

Eng. Agr.

Dow Química do Brasil Ltda.

I. INTRODUÇÃO

O Leiteiro (*Tabernaemontana fuchsiaefolia* D. C.) é atualmente a mais importante praga dos pastos do Brasil central, encontrando-se em fase de expansão cada vez maior em virtude das dificuldades de controle. Multiplicando-se vegetativamente e gamicamente, se dissemina com grande rapidez e resiste aos processos físicos de controle, rebrotando intensamente através das partes que normalmente ficam no solo depois do arranquio. Com o advento dos modernos herbicidas sistêmicos de translocação, abrem-se novas perspectivas para o controle efetivo, rápido e econômico dessa invasora de pastagens.

A Dow Chemical Company, de Midland — Michigan — U. S. A., desenvolveu um novo herbicida de promissórias características. Este produto, de ação enérgica em espécies de folha larga, tem alta capacidade sistêmica, sendo facilmente absorvido por folhas e raízes. Este novo herbicida, o TORDON, demonstrou ser muito mais tóxico para espécies de folhas largas, do que o 2,4-D e do que o 2,4,5-T, particularmente no caso de espécies lenhosas. Todavia, apesar de ter alta fitotoxicidade, não é perigoso para os mamíferos, sendo ainda mais seguro no seu emprego do que o 2,4-D e o 2,4,5-T, que são considerados herbicidas "seguros".

Damos, a seguir, as propriedades físicas e químicas do TORDON:

Fórmula : 4-amino-3,5,6-tricloropicolínico  
 Fórmula molecular:  $C_6 H_3 Cl_3 N_2 O_2$   
 Pêso molecular : 241,5  
 Ponto de fusão :  $210^{\circ}C$   
 Estado físico : pó  
 Cheiro : clorado  
 Solubilidade em água: em partes por milhão a  $25^{\circ}C$ : 430

Com base em ensaios preliminares obtidos nos Estados Unidos, fizeram-se algumas aplicações do nôvo herbicida em densas populações de leiteiros existentes na fazenda do Frigorífico Wilson, em Rancharia.

Quasi simultâneamente iniciou-se um ensaio comparativo das diversas formulações do TORDON em leiteiro existente na Fazenda Floresta, município de Bariri, Estado de São Paulo, em 13 de fevereiro de 1964. Detalhamos a seguir, as características do mesmo, e as observações feitas até o momento.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

### Material

Herbicidas empregados:

Esteron 2, 4, 5-T concentrado — ésteres propileno glicol butil éter do ácido 2, 4, 5 Triclorofenoxiacético. Equivalente ácido: 720 grs. por litro de formulação.

Fórmula 40 — sais alkanolaminas (da série etanol e isopropanol) do ácido 2, 4 diclorofenoxiacético. Equivalente ácido 480 grs. por litro de formulação.

Tordon 10 K — herbicida granulado na forma de sal potássico do ácido 4-amino-3,5,6-tricloropicolínico. Equivalente ácido: 10%.

Tordon 22 K — sal potássico do ácido 4-amino-3,5,6-tricloropicolínico. Equivalente ácido: 240 grs. por litro de formulação.

Tordon 101 — mistura do sal triisopropanolamina do ácido 4-amino-3,5,6-tricloropicolínico, e do sal triisopropanolamina do ácido 2,4-diclorofenoxiacético. Equivalente ácido: 65 grs. para o primeiro ácido, e 240 g para o segundo ácido, por litro de formulação.

Karmex — 3-(3,4-diclorofenil)-1,1 dimetiluréia. Ingrediente ativo — 80%.

— Equipamento utilizado:

Pulverizador costal marca "Excelsior", bico em leque Teejet 80.02.

— Pressão de pulverização:  
30 a 50 lb/pol.<sup>2</sup>

### Métodos

- Delineamento experimental:  
bloco ao acaso com 4 repetições
- Tamanho dos canteiros:  
4m x 4m
- Espaçamento entre os canteiros:  
ruas de 2m de largura
- Foram feitos quatro tipos de aplicações diferentes:
  - a) pulverização foliar — 1.500 l/ha 2 minutos por canteiro — 0,8 l/min
  - b) aplicação de Karmex e Tordon granular no solo
  - c) corte do tronco a mais ou menos 20cm do solo e imediato pincelamento da superfície de corte
  - d) pulverização foliar das rebrotas em tocos cortados com antecedência
- A seguir damos as dosagens para cada tratamento, expressando-as em gramas de equivalente ácido por hectare:

a) Pulverização foliar Símbolos	Herbicida	Gramas do equivalente ácido por Ha
E	Esteron 245 concentrado	1600
FT-3	Fórmula 40 (2,4-D) — Tordon 101	8700 400 (Tordon) e 2956 (2,4-D)
T2a	Tordon 22 K	552
T2b	Tordon 22 K	1104
T2c	Tordon 22 K	2232
T3a	Tordon 101	299 (Tordon) e 1004 (2,4-D)
T3b	Tordon 101	604 (Tordon) e 2232 (2,4-D)
T3c	Tordon 101	1208 (Tordon) e 4464 (2, 4-D)

## b) Aplicação de Karmex e Tordon granular no solo

T1	Tordon 10 K	4444
K	Karmex	4800 g de ingrediente ativo

## c) Pincelamento dos tocos

T2E	Tordon 22 K 1:50 ou	4,8g por litro de água
T2F	Tordon 22 K 1:25 ou	9,6g por litro de água

## d) Pulverização foliar das rebrotas

T2D	Tordon 22 K	1104
C	Controle	

## 3. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Na análise dos resultados usou-se a seguinte escala de avaliação que serviu de base para a coleta dos dados:

- 1 — Nenhum controle; nenhum sintoma de intoxicação.
- 2 — Controle leve; clorose parcial da copa, sintomas de fitotoxicidade nas folhas novas do tecido meristemático. Sinais de epinastia sem rebrota.
- 3 — Controle moderado; clorose total, seca das folhas dos ponteiros e morte dos tecidos dos primeiros galhos. Escurecimento progressivo dos tecidos a partir das extremidades. Brotos com folhas cloróticas alongadas e com epinastia acentuada.
- 4 — Bom controle; seca total das folhas, morte dos galhos secundários até a intercessão com o tronco. Rebrotas com clorose acelerada, folhas alongadas e deformadas, com sintomas de fitotoxicidade aguda. Os brotos não são viáveis.
- 5 — Controle total; morte total da planta com destruição, inclusive do sistema radicular.

Segundo a experiência obtida no país de origem, não era de se esperar praticamente reação alguma até o mínimo de 3 meses após a data de aplicação, porém, 15 dias após a mesma começaram-se a observar sintomas da atividade do herbicida.

Em 16 de julho fêz-se uma observação detalhada em cada um dos tratamentos com a finalidade de tirar conclusões estatísticas, as quais deverão ser completadas com novas observações durante um período mínimo de um ano, a partir da data de aplicação.

## A. Pulverização foliar

Procurou-se testar as várias formulações do Tordon comparativamente ao Esteron, sendo que todos os tratamentos foram superiores ao mesmo.

Por enquanto os tratamentos que parecem mais promissórios são, em primeiro lugar, a mistura de Tordon 101 com Fórmula 40, a qual, na maioria das aplicações provocou desfolhamento praticamente total. Não há rebrota nenhuma, e quase todos os pés de leiteiro apresentam os galhos secos e sem secreção de leite. É de supor-se a morte dos mesmos, fato que deve ser comprovado mais adiante, e com cortes histológicos adequados. Todavia ocorre um escurecimento progressivo dos tecidos vasculares, no sentido da extremidade para o tronco, o que precede à seca desses ramos.

O Tordon 101, aplicado sozinho na dosagem de 18,6 litros por ha de produto comercial, o que corresponde a um equivalente ácido de 1208 g de Tordon, e 4464 g de 2, 4-D, apresentou quase os mesmos sintomas que no caso anterior. Contudo, observa-se algumas rebrotas na parte inferior, embora totalmente afetada; as folhas novas são quase filamentosas, totalmente entortadas, acontecendo o mesmo com os ponteiros. O desfolhamento é quase total e as poucas folhas que ficaram, apresentam uma epinastia marcada. Alguns galhos das partes inferiores, ao serem quebrados, ainda segregam a seiva leitosa, característica da espécie.

O Tordon 22 K, na dosagem de 9, 3 litros por ha de produto comercial ou 2232 g de equivalente ácido, apresenta praticamente o mesmo quadro do caso anterior, sendo as diferenças mínimas.

Nos diferentes tratamentos, e à medida que as dosagens vão diminuindo, também os sintomas vão se fazendo menos notáveis, tal como é o caso do Tordon 101 a 4, 6 litros por ha de produto comercial ou 299 g de equivalente ácido do Tordon e 1004 de 2, 4-D.

Deve-se salientar que nas primeiras observações o Tordon 22 K e o 101 não apresentavam efeitos muito marcados, mas em observações posteriores, o leiteiro tratado com estas formulações começou a apresentar um amarelamento intensivo das folhas que nas dosagens mais elevadas terminou com a seca total das mesmas.

### B. Aplicação de Karmex e do Tordon granular no solo

Nas primeiras observações o leiteiro reagiu rapidamente ao Tordon 10 K, observando-se que as folhas amarelavam enquanto os ponteiros e as folhas mais próximas à extremidade do ramo apresentavam entortamento marcado. Estes sintomas não têm progredido, e nas últimas observações o aspecto do leiteiro é aproximadamente o mesmo.

O seu efeito aparente em relação ao Karmex é duas vezes mais intenso.

### C. Pincelamento dos tocos

Os tratamentos feitos com Tordon 22K mediante pincelamento na superfície de corte dos tocos (imediatamente após feito o mesmo), não deram, até o momento da última observação, nenhum resultado positivo. A rebrota é totalmente sadia e em nada difere da testemunha. Deve-se salientar, todavia, que o mesmo tratamento foi feito em Rancharia com ótimos resultados, já que até hoje nos tocos tratados não se observa rebrota, ou esta é pequena e doente.

### D. Pulverização foliar na rebrota

Ainda não se fez a aplicação do Tordon 101 e 22 K nas rebrotas por não ter a copa superfície foliar suficiente para uma adequada absorção (em volume) do herbicida. Os estudos de aplicação na rebrota serão feitos em virtude da maior facilidade de aplicação nas mesmas do que em plantas adultas, considerando-se que a roçada do leiteiro é rápida e relativamente barata.

— As observações realizadas autorizam-nos a esperar o mesmo êxito quanto à efetividade do Tordon para o controle do leiteiro, que o obtido pelo herbicida na luta contra outras numerosas espécies arbustivas e arvóreas nas experiências realizadas nos Estados Unidos. Além deste ensaio que está em andamento estão programados novos ensaios para testar o Tordon em outras culturas, especialmente cana de açúcar.

## 4. ANÁLISE ECONÔMICA

O processo de roçada e arranquio manual com enxadão, que é o mais empregado, absorve cerca de 130 homens dia por alqueire paulista (24.200m<sup>2</sup>) considerando-se 30% desse tempo gasto no arranquio da rebrota. Esse tempo é estimado para uma infestação em 50% da área da pastagem. O custo atual é da ordem de Cr.\$195.000,00 por alqueire computando-se Cr.\$1.500,00 o custo do homem dia em julho de 1964.

O arranquio de um alqueire com essa infestação absorve de 40 a 50 horas de um trator da categoria do Caterpillar D-4,

havendo necessidade do repasse manual posterior na base de 30 homens/dia.

Computando-se a \$5.000,00 o custo da hora do trator, teremos com o custo médio

Trator	Cr. \$225.000,00
Repasse manual	Cr. \$ 45.000,00
<b>Total</b>	<b>Cr. \$270.000,00</b>

Considerando-se a impraticabilidade do arranquio manual em virtude do grande volume de mão de obra requerido e das grandes áreas a serem recuperadas, a tendência natural é do arranquio com trator.

Assim podemos admitir que o herbicida poderá ser empregado mesmo custando a sua aplicação Cr.\$270.000,00 por alqueire.

Computando-se Cr.\$250.000,00 de herbicida na base de 25 litros de produto comercial por alqueire, chegamos à conclusão de que mesmo ao custo de Cr.\$10.000,00 por litro, é econômico o emprego desses herbicidas.

## ANÁLISE ESTATÍSTICA DO EXPERIMENTO

(Resultados preliminares)

### QUADRO DA ANÁLISE DA VARIANCIA

Causa de variação	GL	SQ	QM	S	F
Tratamento	10	35,372	3,537		44,21 + +
Julgador	3	0,055	0,018		0,225 NS
Resíduo	30	2,432	0,080	0,283	
<b>Total</b>	<b>43</b>	<b>37,859</b>			

Continua

TRATAMIENTO	C	E	FI-3	K	T-1	T-2-a	T-2-b	T-3-b	T-3-c	T-3-a	T-2-c	
Julgador	1,125	1,625	4,000	1,375	2,375	2,750	2,375	3,625	3,625	3,200	3,500	29,575
Marcos	1,125	1,250	3,750	1,250	3,375	2,500	2,500	3,375	3,375	2,735	3,250	28,475
Luiz	1,125	1,750	3,875	1,375	2,500	2,875	2,625	3,750	3,850	2,375	3,000	29,100
Bernard	1,000	1,750	4,000	1,400	2,000	3,125	3,000	3,250	3,500	2,500	3,380	28,905
trat.	4,375	6,375	15,625	5,400	10,250	11,250	10,500	14,000	14,350	10,810	13,130	116,065

$$\sum x = 116,065 \quad (\sum x)^2 = 13,471,084$$

$$N = 44$$

$$C = \frac{(\sum x)^2}{N} = \frac{13,471,084}{44} = 306,161$$

$\Sigma x^2$	=	344,020	
SQ total	=	$\Sigma x^2$	—
$\Sigma Q$ total	=	344,020	306,161
SQ total	=	37,859	
$\Sigma Ti^2$	=	1.366,132	
SQ tratamento	=	$\Sigma Ti^2 / 4$	— C.
SQ tratamento	=	1.366,132/4	— 306,161
SQ tratamento	=	341,533	306,161
SQ tratamento	=	35,372	
SQ julgador	=	$\Sigma Ji^2 / 11$	— C
$\Sigma Ji^2$	=	3.368,384	
SQ julgador	=	$\frac{3.368,384}{11}$	— 306,161
SQ julgador	=	306,216	— 306,161
SQ julgador	=	0,055	
S	=	0,283	
"	=	116/44	= 2,63
C. V.	=	$\frac{s}{m} \times 100$	=
C. V.	=	10,76%	
Limites de F			
(10,30)	5%	2,16	
	1%	2,98	
(3,30)	5%	0,071	
	1%	0,024	

Tratamento	Média	
FT-3	3,906	m <sub>1</sub>
T-3-C	3,588	m <sub>2</sub>
T-3-b	3,500	m <sub>3</sub>
T-2-c	3,283	m <sub>4</sub>
T-2-a	2,813	m <sub>5</sub>
T-3-a	2,703	m <sub>6</sub>
T-2-b	2,625	m <sub>7</sub>
T-1	2,563	m <sub>8</sub>
E	1,593	m <sub>9</sub>
K	1,350	m <sub>10</sub>
C	1,094	m <sub>11</sub>

## TESTE DE TUKEY.

$$\Delta = q \frac{s}{\sqrt{r}}$$

q (11,30) 5%	4,92		
1	5,85		
s	0,283	0,283	
$\frac{s}{\sqrt{r}}$	4	2	0,1415
$\Delta$ 5%	4,92	x 0,1415	= 0,696///
$\Delta$ 1%	5,85	x 0,1415	= 0,828

D M S

## TESTE T

$$t = \frac{\hat{Y}}{S(\hat{Y})} \quad V(\hat{Y}) = s^2 \left( \frac{C_1^2}{R} + \frac{C_m^2}{r} \right)$$

$$Y_1 = 4m_9 - (m_1 + m_2 + m_3 + m_4)$$

$$Y = 6,372 - 14,277 = 7,905.$$

$$V(\hat{Y}) = 0,08 \frac{1}{4} (16 + 1 + 1 + 1)$$

$$V(\hat{Y}) = 0,02 \times 20 = 0,4 \quad s(\hat{Y}) = 0,63$$

$$t = \frac{7,905}{0,63} = 12,547 + +$$

t (30)	5%	2,04
	1%	2,75

## CONCLUSÕES

O ensaio parece apresentar boa precisão como se nota pelo coeficiente de variação de 10,76%.

Nas condições do ensaio os julgadores apresentaram notas sem grandes disparates, indicando que as observações feitas pelos diferentes julgadores não diferiram.

As quatro primeiras médias não apresentam diferença significativa.

As médias m<sub>1</sub> m<sub>2</sub> m<sub>3</sub> m<sub>4</sub> diferem da média m<sub>9</sub> como se demonstrou pelo contraste Y<sub>1</sub>

A média 8 difere da 9.

Os quatro primeiros tratamentos não apresentam diferença em seu comportamento.

## DISCUSSÃO

GEOFFREY BENTLEY — Pergunta: 1) Em pulverização com pulverizador em leiteiro, não era necessário atingir a folhagem toda? 2) Com a máquina usada, qual foi a altura (em porcentagem) atingida? 3) A aplicação, em excesso da concentração normalmente necessária, sempre causava a morte, ou podia simplesmente causar uma requeima, permitindo mais tarde uma rebrota? O autor respondeu: 1) Procurou-se atingir o mais possível; 2) Árvores até 3/4 metros de altura; 3) Não, inicialmente teve esse receio mas, funcionou normalmente.

JOSÉ GENTIL C. SOUZA — Indaga como foi aplicado o Tordon granulado e se houve necessidade de revirar o solo. O autor respondeu que se espalhando em toda a área do canteiro, pois o próprio orvalho o incorpora ao solo.

ROMANO GREGORI — pergunta: 1) Qual a formulação de Karmex empregada? 2) Em que época foi feita a aplicação? 3) Se foi aplicado no solo? O autor respondeu: 1) Usou o Karmex-diuron; 2) Aplicado na época das chuvas; 3) Aplicado sobre o solo.

A título de informação, Romano Gregori citou ter conduzido ensaios com Karmex-diuron, Telvar-monuron e Hyvar-fenuron, na dose de 8 gramas do princípio ativo por plantas, tratando-se 50% das plantas de cada canteiro. Apenas a formulação Hyvar-fenuron ofereceu controle satisfatório, da ordem de 90 a 95%, aos 12-18 meses após a única aplicação efe-

tuada em outubro-novembro. Não houve necessidade de corte das plantas. Hyvar-fenuron é granulado, dispensando o transporte de líquido pelo campo. É oportuno ainda lembrar, que a divergência de resultados obtida de um para outro ensaio, também foi constatada em nosso experimento, com todos os produtos incluídos, tanto os hormonais como os residuais.

WERNER STRIPECKE — Pergunta: 1) Como agiu TORDON sobre as gramíneas do pasto? 2) Foi observada ação contra folhas largas? O autor respondeu: 1) Seletivamente em relação às gramíneas. 2) Contra folhas largas, sem dúvida, também eficiente como contra o leiteiro.

OSCAR GIBSON A. BARBOSA — Opina que a massa foliar resultante da rebrotação recente do tóco cortado, é insuficiente para a absorção do herbicida em quantidade necessária para matar o sistema radicular do "leiteiro". O relator esclareceu que pretende realizar novas experiências, com dosagens diversas, em "leiteiro" rebrotado.