

# EXPERIÊNCIAS COM ERVICIDAS EM CULTURAS DE CANA DE AÇÚCAR DO ESTADO DE SÃO PAULO \*

S. C. A. TORRES  
Companhia Imperial de Indústrias Químicas  
do Brasil, — São Paulo

Em princípios de 1952, instalamos em 2 diferentes zonas açucareiras do Estado de S. Paulo um plano de experiências com ervicidas modernos para o controle de ervas daninhas em cultura de cana de açúcar.

Este plano de experiências foi pôsto em ação na mesma época em 3 locais diferentes, sendo repetido duas vezes na Usina Miranda, Pres. Alves, e uma vez na Usina Monte Alegre, Piracicaba.

## MATERIAL USADO

“Fernoxone”, ervicida hormonal seletivo à base do sal de sódio do 2,4-D, contendo 80% de 2,4-diclorofenoxiacetato de sódio (equivalentes a 72-73% de ácido 2,4-diclorofenoxiacético).

“Kanex”, ervicida de contato não seletivo, contendo além de agentes emulsionantes e oleoso, 16% de pentaclorofenol.

As experiências realizadas nessa época com ervicidas em culturas de cana de açúcar em outros países canavieiros do mundo, foram que nos levaram a escolher estes materiais. Estudos feitos por T. C. RYKER em Louisiana, Estados Unidos, haviam mostrado a eficiência de 2,4-D na cultura de cana de açúcar, isto é, quando usado em tratamento de pré-emergência controlava as ervas de folhas largas bem como as gramíneas daninhas no início da germinação por um período de 6 a 8 semanas, permitindo assim, que o primeiro período de desenvol-

\* Trabalho apresentado no Primeiro Seminário Brasileiro de Ervicidas e Ervas Daninhas, realizado na Universidade Rural do Brasil, Rio de Janeiro, de 3 a 5 de julho de 1956.

vimento da cana se processasse sem apreciável concorrência por parte das ervas daninhas. Uma vez cessado o efeito do tratamento de pré-emergência, preconisava-se por outro lado em Porto Rico e nos Estados Unidos, como complemento dos meios mecânicos de controle às ervas, o uso de ervicidas fenólicos de contato ("Kanex"), caso houvesse predominância de gramíneas e o emprêgo do "Kanex" em mistura com 2,4-D caso houvesse uma população mixta de ervas de folhas largas e estreitas.

### TRATAMENTOS E DOSES USADAS

Desejamos inicialmente esclarecer que os tratamentos foram feitos com a finalidade última de apurar a eficiência dos ervicidas para o controle das ervas daninhas que normalmente ocorrem na cultura de cana de açúcar, bem assim verificar o grau de tolerância da cultura para os mencionados produtos.

As doses usadas foram baseadas nas recomendações da firma Plant Protection Ltd., Inglaterra, fabricante de ambos ervicidas.

O termo "tratamento de pré-emergência" segundo autores norte-americanos (ROBBINS, CRAFTS & RAYNOR, 1952) foi inicialmente aplicado para a pulverização das ervas ainda muito novas (seedlings) que haviam germinado antes da planta cultivada; as ervas eram tratadas justamente no seu estágio de desenvolvimento mais vulnerável à ação do ervicida.

Com o advento de novos ervicidas orgânicos, um novo tipo de tratamento de pré-emergência foi desenvolvido, isto é, aplicando o ervicida sobre a superfície do solo na época do plantio ou pouco depois, usando-o em doses adequadas, para que as ervas fossem morrendo à proporção que germinassem, mas de modo que a planta cultivada não fosse afetada.

Esta última concepção tanto aceita nos Estados Unidos como na Inglaterra, em linguagem mais concisa é a seguinte: entende-se por "tratamento de pré-emergência" a aplicação do ervicida sobre o solo cultivado antes que a planta útil e as ervas daninhas tenham germinado ou mais propriamente emergidas do solo.

### TRATAMENTOS

Parcela I — (Testemunha) — Capinas habituais com enxada.

Parcela II — Tratamento de pré-emergência com "Fernozone" a 3kg/ha, ou seja, 2,17 kg de ácido do 2,4-D/ha. Mais tarde,

quando as ervas daninhas emergirem, uma ou mais (conforme a necessidade) aplicações de pentaclorofenol em óleo na dose de 20 litros de "Kanex" misturados com 30 litros de óleo diesel por hectare.

*Parcela III* — Tratamento de pré-emergência com u'a mistura tendo, por hectare, 3kg de "Fernozone", 20 litros de "Kanex" e 30 litros de óleo diesel. Mais tarde, quando as ervas emergirem, uma ou mais (conforme a necessidade) aplicações de pentaclorofenol em óleo, na mesma dose recomendada para parcela anterior.

*Parcela IV* — Nenhum tratamento de pré-emergência. Quando as ervas emergirem, uma ou mais (conforme a necessidade) aplicações de pentaclorofenol em óleo, isto é, 20 litros de "Kanex" misturados com 30 litros de óleo diesel por hectare.

A fim de facilitar a exposição do trabalho, darei em conjunto, os detalhes do plano levado a efeito em duas diferentes localidades da Usina Miranda. Isto porque a diferença principal destes dois locais reside especialmente na predominância desta ou daquela erva nas diferentes seções da Usina.

#### USINA MIRANDA, PRESIDENTE ALVES

*Informações gerais sôbre as áreas em que foi instalado o plano*

- a) *Clima* : sêco e quente.
- b) *Topografia* : plana.
- c) *Tipo de solo* : arenoso.
- d) *Adubação usada* : 800 kg de fertilizantes/ha, usando-se a seguinte fórmula : fosfato argeliano — 600kg; salitre do Chile — 300kg; cloreto de potássio — 100kg; mais matéria orgânica — 4 toneladas por hectare.
- e) *Variedade* : Co 290.
- f) *Espaçamento* : os tolêtes de cana são plantados com 3 gêmas em média, distanciados de 10 cm nos sulcos e com 1,5m de espaçamento.

*Informações gerais sôbre a execução do plano*

Usou-se um pulverizador de costas marca "Excelsior" para a aplicação dos ervicidas. Antes de se pulverizar as parcelas, testou-se numa área à parte, várias vezes, a velocidade do operador para que fosse distribuído uniformemente 10 litros de solução ervicida sôbre uma área de 100 metros quadrados.

- a) *Parcelas* : (i) tamanho: 100 m<sup>2</sup>; (ii) n. de repetições: 4; (iii) método usado: blocos ao acaso.

Cada parcela compunha-se de 3 ruas, com dimensões de 4,5m x 22,22m. A rua central de cada parcela foi que utilizamos para as observações mais acuradas.

b) *Datas* : (i) do plantio: 12-2-52; (ii) dos tratamentos de pré-emergência: 19-2-52; (iii) das capinas: 8-3-52 e 10-4-52; (iv) dos tratamentos de post-emergência nas parcelas n. IV: 8-3-52, 10-4-52, 13-5-52, 3-6-52; (v) dos tratamentos de post-emergência nas parcelas n.II e III: 10-4-52, 13-5-52, 3-6-52.

c) *Ervas predominantes* : *Eleusine indica* ("Pé de galinha"), *Bidens pilosa* ("Picão"), *Cenchrus echinatus* ("Carra-picho"), *Brachiaria plantaginea* ("Capim marmelada"), *Tricholaena repens* ("Capim favorito"), *Portulacca oleracea* ("Beldroega"), *Richardia brasiliensis* ("Poaia").

*Condições gerais do tempo, solo e das ervas durante a execução do plano*

a) *Tempo* : dia firme, ensolarado e sem vento quando se fez os tratamentos de pré-emergência. Depois dos tratamentos de pré-emergência houve um período de seca de 20 dias, que retardou consideravelmente o desenvolvimento inicial da cana.

b) *Solo* : quando se fizeram os tratamentos de pré-emergência, o solo se achava mais ou menos sêco, mas bem assentado, isto porque havia chovido 2 dias antes da aplicação dos ervicidas. Durante tôdas as aplicações de post-emergência o solo se achava sêco.

c) *Ervas daninhas* : a aplicação dos ervicidas em pré-emergência foi feita 7 dias após o plantio. Sementes de "pé de galinha" e "picão" já começavam a iniciar a germinação em algumas parcelas. Quando se fez a 1a. aplicação de post-emergência com "Kanex" as ervas já estavam com a altura média de 10 cm.

## OBSERVAÇÕES E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Observou-se que nas parcelas II, III e IV, as ervas daninhas não foram suficientemente controladas pelo "Kanex" nas doses usadas. Possivelmente, o ervicida tenha sido aplicado um pouco tarde, isto é, já haviam germinado há cerca de 20 dias e estavam com 10 cm de altura. Mas aplicá-lo antes não era aconselhável, porque havia o perigo do ervicida atingir brotações novas da cana, as quais são muito sensíveis aos ervicidas fenólicos nesse estágio de desenvolvimento. Contudo, era de se esperar, mesmo no estágio de desenvolvimento

das ervas, melhor efeito do produto uma vez que se achava misturado com óleo diesel. Nos tratamentos subsequentes com "Kanex", pudemos observar que o ervicida causava nas ervas já estabelecidas, queima das folhas, mas dentro de uma ou 2 semanas, as ervas reagiam, apresentando-se com novas folhas verdes. Notou-se também nas parcelas tratadas com "Kanex", folhas basais da cana com coloração bronzeada, possivelmente devido à ação fitotóxica do produto.

Os tratamentos de pré-emergência com 2,4-D e 2,4-D misturado com "Kanex" controlaram as ervas satisfatoriamente por um período de 51 dias, não havendo diferença significativa entre os dois tratamentos.

#### USINA MONTE ALEGRE, PIRACICABA

*Informações gerais sobre a área em que foi instalado o plano*

- a) *Clima*: sêco e quente.
- b) *Topografia*: plana.
- c) *Tipo de solo*: argilo-arenoso.
- d) *Adubação usada na área experimental*: usou-se somente a adubação química, que foi a seguinte: N — P205 — K20 — 4,65 — 13,10 — 8,50. Usado na dose de 800-1000kg/ha.
- e) *Variedade usada*: Co 419.
- f) *Espaçamento*: idêntico ao adotado na U. Miranda.

*Informações gerais sobre a execução do plano*

Com relação à aplicação do ervicida, procedeu-se da mesma forma que na Usina Miranda.

- a) *Parcelas*: idênticas às da Usina Miranda.
- b) *Datas*: (i) do plantio: 7-2-52; (ii) dos tratamentos de pré-emergência: 16-2-52; (iii) das capinas: 8-3-52 e 17-4-52; (iv) dos tratamentos de post-emergência nas parcelas N. IV: 8-3-52, 17-4-52, 15-5-52, 3-6-52; (v) dos tratamentos de post-emergência nas parcelas N. II e III: 17-4-52, 15-5-52, 3-6-52.

c) *Ervas predominantes*: *Tricholaena repens* ("Capim favorito"), *Brachiaria plantaginea* ("Capim marmeleda"), *Cynodon dactylon* ("Gramma sêda), *Eleusine indica* ("Pé de galinha"), *Amaranthus sp* ("Carurú"), *Bidens pilosa* ("Picão") e *Cyperus rotundus* ("Tiririca"), esta última ocorrendo somente em algumas parcelas.

*Condições gerais do tempo, solo e das ervas durante a execução do plano*

- a) *Tempo*: dia firme, ensolarado e sem vento quando se aplicou os ervicidas. Depois dos tratamentos de pré-emergên-

cia, houve um período de seca de 15 dias, mas em princípios de Março chuvas abundantes determinaram crescimento rápido da cana.

b) *Solo*: no dia que se fez os tratamentos de pré-emergência o solo estava úmido e bem assentado, isto porque chovera um dia antes da aplicação. Durante a aplicação dos tratamentos de post-emergência o solo se achava mais ou menos seco.

c) *Ervas daninhas*: a aplicação dos ervicidas em pré-emergência foi feita 9 dias após o plantio. Sementes de "capim marmelada" e "picão" já iniciavam a emergência em algumas parcelas. Quando se fez a 1a. aplicação de post-emergência com "Kanex" as ervas estavam novas em algumas parcelas e mais desenvolvidas em outras com 8-12 cm de altura.

## OBSERVAÇÕES E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Na primeira observação dos tratamentos de pré-emergência, feita cerca de 25 dias após a aplicação dos ervicidas, verificamos que as ervas daninhas provenientes de sementes, como "pé de galinha", "capim marmelada", "capim favorito" e "picão", foram muito bem controladas com relação às parcelas do tratamento N. I, que receberiam as capinas habituais. A erva "pé de galinha" é uma gramínea de difícil erradicação quando já estabelecida devido ao seu vigoroso sistema radicular, no entanto, foi facilmente controlada pelo 2,4-D devido à sua propagação por sementes. Notava-se também retorcimento das folhas das ervas novas, principalmente do "pé de galinha". A "tiririca" mostrou-se menos sensível à ação do 2,4-D do que as ervas citadas, contudo, observava-se pés de "tiririca" amarelados, enquanto que outros com folhagem verde, provavelmente devido ao rebrotamento de "batatinha".

Novamente observou-se que as aplicações de post-emergência com "Kanex" não deram controle satisfatório das ervas, causando apenas desfolhamento, havendo depois de 1 ou 2 semanas recuperação da planta. Nesta Usina observou-se também a coloração bronzeada nas folhas basais da cana, possivelmente, devido à ação fitotóxica do "Kanex".

Os tratamentos de pré-emergência deram um controle satisfatório do mato por um período de 61 dias.

## CONCLUSÕES

a) Os tratamentos de pré-emergência com 2,4-D ou com "2,4-D/Kanex" deram um controle satisfatório das ervas por um período de 7 a 8 semanas. Como não houve diferença significativa entre os tratamentos, não se justifica economicamente a adição de "Kanex".

b) O tratamento de pré-emergência 6-10 dias após o plantio, de acordo naturalmente com a umidade do solo, parece oferecer melhores condições para a ação do ervicida sobre as ervas, isto porque já houve naturalmente um melhor assentamento do solo, principalmente no caso de chuvas logo após o plantio.

c) "Kanex" em tratamento de post-emergência não controlou convenientemente as ervas daninhas.

d) Em vista dos bons resultados obtidos com 2,4-D em pré-emergência nas experiências relatadas, concluímos nessa ocasião que seria mais interessante pulverizar somente os sulcos de cana, isto porque é o local mais difícil para se fazer a carpa e além disso reduziria para cerca de 1/3 o gasto de ervicida por área. Nas entrelinhas, onde o mato não faz grande concorrência à planta, seria combatido pelos métodos mecânicos usuais. Depois de mais ou menos 60 dias, com a cana já crescida, far-se-ia novo tratamento de pré-emergência com relação às ervas. Estes 2 tratamentos seriam então suficientes para controlar as ervas daninhas durante 4 meses, tempo este suficiente para a cana sombrear as ervas daninhas e inibir o seu respectivo desenvolvimento.

Posteriormente a este trabalho, apareceu o ervicida CMU (80% de 3-(p-clorofenil), 1,1-dimetilurea e 20% de ingredientes inertes), o qual resolvemos experimentar comparativamente em tratamento de pré-emergência com ervicidas a base de 2,4-D.

Com esse objetivo, instalamos, em 18-4-53, o seguinte plano na Usina Monte Alegre :

Tratamentos : I — CMU - 6 kg/ha; II — CMU - 2 kg/ha; III — Fernoxone - 3 kg/ha; IV — 2,4-D (Amina) - 4 kg/ha (produto contendo 480 gramas de ácido do 2,4-D por litro). O plantio da cana foi feito em Abril (9-4-53), já no princípio da estação seca do ano. Cada tratamento foi repetido 3 vezes, sendo o tamanho de cada parcela de 33 m<sup>2</sup>.

Ervas predominantes : *Eleusine indica* ("Capim pé de galinha"), *Cynodon dactylon* ("Gramma seda"), *Portulacca ole-*

*racea* ("Beldroega"), *Brachiaria plantaginea* ("Capim marmelada"), *Cyperus rotundus* ("Tiririca").

*Observações*: a primeira observação deste experimento foi efetuada em 12-5-53. Praticamente não se observava diferença entre os tratamentos N. III e IV, estando os sulcos de cana limpos e era muito bom o controle das ervas daninhas, com exceção da "grama sêda". Entretanto, os tratamentos com CMU não se apresentavam com resultados animadores, pois o controle das ervas era fraco.

A segunda observação, feita em meados de Junho, já mostrava melhor ação do CMU sobre as ervas. Nas parcelas III e IV havia também bom controle das ervas não rizomáticas. Notamos nessa ocasião que praticamente não se notava diferença entre as 2 formulações de 2,4-D usadas.

Na última observação feita em meados de Novembro, notou-se que a cana já havia "fechado" por completo, o mato geralmente ocorria nas entrelinhas, sendo que grande parte dos sulcos em todos tratamentos achavam-se limpos. Verificou-se que nas parcelas tratadas com CMU a "grama sêda" foi melhor controlada. Nas condições da experiência, isto é, no plantio tardio, observou-se que o CMU age muito mais lentamente sobre as ervas do que o 2,4-D. Este fato naturalmente é explicado pela escassez de chuvas durante esse período do ano. Verificou-se que o CMU tem melhor ação sobre a "grama sêda" do que o 2,4-D. Desta experiência pudemos verificar que no plantio tardio a ocorrência de ervas daninhas é pequena na região de Piracicaba, e que somente uma aplicação de pré-emergência com 2,4-D foi necessária para controlar as ervas no sulco até o "fechamento da cana". Observou-se finalmente, que tratamento algum prejudicou o desenvolvimento normal da cana.

Baseando-nos nesta experiência e nos preços atuais dos ervicidas experimentados, somos de opinião sob o ponto de vista econômico nos pareceu ser mais vantajoso o uso de 2,4-D do que o CMU, mesmo quando usado na menor dose, isto é, de 2 kg/ha. Possivelmente em determinadas condições e de acordo com a predominância de ervas rizomáticas nos talhões, possa oferecer vantagens econômicas o uso de CMU. Naturalmente, estudos mais acurados neste sentido deverão ser feitos, pois a experiência aqui relatada teve como objetivo primário verificar a ação do CMU sobre as ervas e a tolerância da cultura para este ervicida em nossas condições.



## CONCLUSÃO GERAL

Pode-se controlar satisfatória e economicamente as ervas daninhas na cultura de cana por meio do 2,4-D em tratamento de pré-emergência. Tanto o 2,4-D na forma de sal de sódio como o 2,4-D na forma de sais amínicos podem ser usados; todavia temos recomendado o último por ser de mais fácil manuseio e perfeitamente indicado para pulverizações de "baixo volume".

O 2,4-D (amina) usado na presente experiência continha 480 gramas de ácido por litro, o que corresponde à dose de 1,92kg de ácido do 2,4-D/ha. Na maioria dos países canavieiros tem-se usado o 2,4-D (amina) em tratamento de pré-emergência na dose de 1,8 a 3,6 kg/ha. Como se vê, a dose do ervicida a ser empregado está na dependência das condições de clima e solo de cada região bem como das ervas predominantes em cada zona açucareira do país.

Para o uso de 2,4-D nas lavouras canavieiras do país, somos de opinião que dois fatores desempenham papel muito importante para a adoção dessa nova prática agrícola em nosso meio, quais sejam: a) mão de obra x capina química; b) equipamento adequado para a aplicação do produto, precedido de boa orientação técnica.

Nestes últimos 5 anos, temos observado que o 2,4-D, mesmo se tratando de produto importado, tem-se mantido com preços mais ou menos em torno de Cr\$ 80,00/litro. Por outro lado, todavia, observa-se o constante aumento do custo da mão de obra, principalmente nas Usinas de Cana de açúcar do Estado de S. Paulo, cuja maioria se localiza numa região próxima ao grande centro industrial da capital paulista. Por outro lado, sabe-se também que a 1.ª capina é a mais onerosa (por exigir mais tempo para a execução do serviço) e também por ser difícil a carpa das ervas junto à cana nova, sem que a planta seja danificada. O tratamento de pré-emergência com 2,4-D, como já dissemos, não prejudica a cana, mas pelo contrário, permite o desenvolvimento inicial da cana livre de ervas por um período de 60 dias, evitando assim 2 capinas, quando o talhão não está invadido de ervas rizomáticas.

Outro fator importante quando se trata de plantações de cana de açúcar é o emprêgo de pulverizadores adaptáveis a trator de alta capacidade para pulverizações de grandes áreas. O uso de "bicos de baixo volume" permite reduzir substân-

cialmente a quantidade de água, tornando mais racional e prático o trabalho. A regulagem da vazão dos bicos, a velocidade do trator, a distribuição uniforme da solução ervicida e a identificação das ervas predominantes, são detalhes importantes que requerem orientação técnica apropriada para se obter pleno êxito no uso de 2,4-D em cana de açúcar.

Finalmente, ao encerrar êste trabalho, devemos dizer que o 2,4-D sob diversos aspetos, tem até o momento o seu lugar firmado no contrôle químico das ervas daninhas em cultura de cana de açúcar. Entrementes, o aparecimento de novos ervicidas, torna-se necessário admitir ser o 2,4-D, em tratamento de pré-emergência o que oferece maiores vantagens econômicas no contrôle das ervas de fôlhas largas e de gramíneas que se propagam principalmente por meio de sementes, que normalmente ocorrem em culturas de cana de açúcar.

#### AGRADECIMENTOS

Somos gratos ao botânico M. KUHLMANN pela identificação das espécies botânicas. Aos colegas J. P. PUPO, HÉLCIO DE OLIVEIRA, E. S. FREIRE e ENO MIRANDA CARDOSO, os nossos sinceros agradecimentos pela colaboração prestada.