

02x

## II – TRAÇÃO ANIMAL NO CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS NA CULTURA DO MILHO

*José Carlos Cruz\**  
*Magno Antônio Patto Ramalho\**

### 1. INTRODUÇÃO

O grau de competição das plantas daninhas com as culturas é bastante variado e depende basicamente dos seguintes fatores: densidade de infestação, período de competição, nível de fertilidade do solo e o teor de umidade disponível para as plantas. Para a cultura do milho, por exemplo, foram realizados experimentos no Brasil que estimaram perdas devido à competição de plantas daninhas, que variam de 12,2% a 85,6%.

A competição exercida pelas plantas daninhas em nutrientes afeta diretamente o custo de produção. Este fato foi realçado em trabalho realizado no Estado de São Paulo. Utilizando uma população de mato, considerada normal, com 200 indivíduos (69,3% de gramíneas e destas, 34% de capim-colchão), foi observado que, para se obterem produções de grãos de milho equivalentes a 4000 kg/ha, era necessário controlar o mato e aplicar uma adubação suplementar com 40 kg/ha de Nitrogênio em cobertura. Porém, se o mato não fosse controlado, a quantidade de N necessária deveria ser incrementada de 2,5 vezes, ou seja, 100 kg/ha de N.

Além da competição em luz, água, nutrientes e espaço, as plantas daninhas podem ainda diminuir a qualidade do produto, servir de hospedeiro para o desenvolvimento de insetos e doenças e também causar sérios problemas na época da colheita.

Considerando a importância do controle das plantas daninhas para a cultura do milho, serão discutidos neste tópico, alguns aspectos relacionados ao período de competição e seus métodos de controle, com ênfase na utilização da tração animal.

---

\* Pesquisador, EMBRAPA/CNPMS – Sete Lagoas, MG.

## 2. PERÍODO CRÍTICO DE COMPETIÇÃO

O grau de competição varia conforme o ano e é função da densidade do mato presente. Porém, os trabalhos já realizados para determinar o período crítico de competição entre a cultura e as plantas daninhas mostram, de um modo geral, que há necessidade de se manter limpa a cultura durante os 30 a 50 dias iniciais, após a emergência do milho (Tabelas 1 e 2).

A fim de se obterem informações adicionais sobre a competição de plantas daninhas com a cultura do milho, um experimento foi conduzido em Campinas (SP) para verificar os efeitos produzidos pelo controle da competição do mato realizado em faixas, de larguras variáveis, sobre a produção de milho (Tabela 3). Para as condições de alta densidade de plantas daninhas (700 indivíduos por metro quadrado) e índices pluviométricos abaixo dos índices considerados normais para a região, verificou-se

**TABELA 1. Produção de milho em função do período de controle do mato (Dados obtidos em Campinas, SP).**

| Tratamento em relação ao controle do mato | Produção (kg/ha) |          |          |
|---|------------------|----------|----------|
|   | 1971             | 1972     | 1973     |
| Sem controle durante todo o ciclo         | 1980,0 a         | 2547,0 a | 1373,3 a |
| Controlado durante 15 dias                | 2241,7 a         | 5138,7 b | 2052,7 a |
| Controlado durante 30 dias                | 3172,7 a         | 4465,2 b | 3659,7 b |
| Controlado durante 45 dias                | 3242,5 a         | 4612,2 b | 4330,5 b |
| Controlado durante 60 dias                | 3055,0 a         | 4291,7 b | 3812,5 b |
| Controlado durante todo o ciclo           | 2735,2 a         | 4459,7 b | 3956,5 b |
| Densidade do mato: plantas/m <sup>2</sup> |                  |          |          |
| Gramíneas                                 | 57               | 179      | 315      |
| Dicotiledôneas                            | 23               | 40       | 14       |
| Total                                     | 80               | 219      | 329      |

Em uma mesma coluna as médias seguidas de mesma letra não diferem entre si estatisticamente a 5% de probabilidade.

Fonte: BLANCO et al. Citado por GELMINI, 1982.

que, para serem eliminados os prejuízos provocados pela competição, o mato teve que ser controlado em toda a superfície cultivada por um período maior que 30 dias e menor que 60 dias, após a germinação do milho. Concluiu-se, também, que o controle das invasoras em ruas alternadas determinou queda de 50% na produção.

**TABELA 2. Produção de grãos de milho em função do período de controle do mato, dados obtidos no CNPMS, Sete Lagoas. Ano Agrícola 1982/83.**

| Tratamento em relação ao controle do mato       | Produção de grãos kg/ha |
|---|-------------------------|
| Sem controle durante todo o ciclo               | 939                     |
| Sem controle até 50 dias                        | 1805                    |
| Sem controle até 30 dias                        | 4531                    |
| Com controle até 30 dias                        | 4083                    |
| Com controle até 50 dias                        | 6994                    |
| Com controle durante todo ciclo                 | 6500                    |
| <b>Densidade do mato: plantas/m<sup>2</sup></b> |                         |
| Gramíneas                                       | 27                      |
| Dicotiledôneas                                  | 50                      |
| Total   | 77                      |

Fonte: CNPMS, dados ainda não publicados

### 3. MÉTODOS DE CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS

Os diferentes métodos utilizados para o controle das plantas daninhas, desde o preparo do solo, rotação de culturas, adubação correta, emprego de cultivadores e utilização de produtos químicos, são práticas eficientes. Porém, devem estar perfeitamente inseridas nos objetivos econômicos e adaptadas às condições locais de infra-estrutura, pois não existe uma única fórmula aplicável às diferentes situações, mas sim opções em função das características locais, como tipos e intensidade de infestação de plantas daninhas, disponibilidade de mão-de-obra e implementos, além do nível sócio-cultural do produtor e os custos operacionais. Por esta razão, serão comentados os métodos utilizados na eliminação das plantas daninhas, sendo dado destaque ao cultivo a tração animal, que é o objetivo maior deste tópico.

**TABELA 3. Efeito da largura da faixa e duração do controle de plantas daninhas sobre a produção de milho. Dados obtidos em Campinas, SP. Ano Agrícola 1970/71.**

| Largura da faixa de controle <sup>1/</sup><br>(cm) | Duração do controle <sup>2/</sup><br>(dias) | Produção<br>(kg/ha) |
|--|---|---------------------|
| 10   | 30  | 883                 |
| 20   | 30  | 1357                |
| 30   | 30  | 1282                |
| 40   | 30  | 1711                |
| 50   | 30  | 2284                |
| 10   | 60  | 1147                |
| 20   | 60  | 1478                |
| 30   | 60  | 1554                |
| 40   | 60  | 1556                |
| 50   | 60  | 2793                |
| 100 <sup>3/</sup>                                  | 30  | 1482                |
| 100 <sup>3/</sup>                                  | 60  | 1394                |
| 0  | 0   | 482                 |
| 50   | todo o ciclo                                | 2868                |

<sup>1/</sup> de ambos os lados da linha de cultivo

<sup>2/</sup> após a emergência do milho

<sup>3/</sup> em ruas alternadas

Fonte: BLANCO et al, 1973.

Antes, porém, de discutir estes métodos, é oportuno salientar que o controle das plantas daninhas deve iniciar-se antes do estabelecimento da cultura, com um correto preparo do solo. Neste aspecto é importante lembrar que, para favorecer a capacidade de competição da cultura, é aconselhável fazer uma gradagem imediatamente antes do plantio, para eliminar as plantas daninhas existentes na ocasião.

### 3.1. Controle a enxada

Este tem sido um método de controle de plantas daninhas em muitas de nossas lavouras, principalmente para os pequenos produtores que não possuem meios mais eficientes, ou o tamanho da exploração não compensa, ou a topografia é um obstáculo para o uso de outras técnicas de manejo de plantas daninhas. É um método que deve ser usa-

do apenas nas condições acima, ou então como um meio complementar, devido ao seu pequeno rendimento e alto custo (já que o cultivo de 1 hectare utilizando apenas a enxada requer cerca de 16 homens/dia comparado com cerca de 0,5-1,0 dia de cultivo tração animal ou 1 a 2 horas usando tração mecânica).

### 3.2. Controle químico

É realizado através do uso de herbicidas, que são produtos químicos destinados a provocar a morte da planta quando utilizados em quantidades adequadas. Embora seu uso seja basicamente associado a médias e grandes lavouras, o pequeno agricultor pode usar esta opção de controle de plantas daninhas através do emprego de pulverizadores costais ou mesmo de pulverizadores a tração animal que já se encontram no mercado (Figura 1). Maiores informações sobre este método poderão ser obtidas em várias publicações, sendo que algumas delas estão relacionadas na literatura consultada.

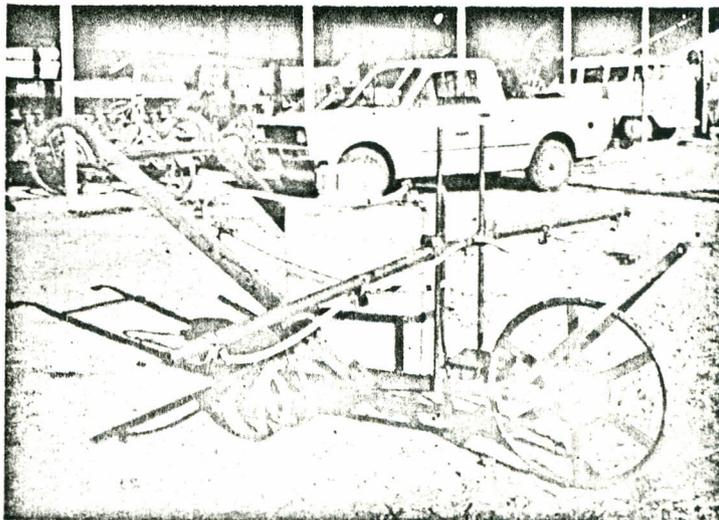


Figura 1. Pulverizador a tração animal.

### 3.3. Cultivo mecânico a tração animal

O uso da tração animal é muito empregado para o cultivo do milho, pois apresenta um eficiente controle das plantas daninhas, alto rendimento (0,5-1,0 dia por hectare) e não requer alto investimento. Além disto o período da realização dos cultivos normalmente coincide com os meses em que há vários dias com chuva (outubro, novembro e dezembro). Nesta condição, a utilização do cultivo a enxada é dificultado, porque há

necessidade de que a operação seja realizada o mais rápido possível, para evitar a competição e também para aproveitar os dias em que há possibilidade de trabalho. O emprego do cultivador tracionado com trator também é dificultado, porque há necessidade de se esperar certo tempo após chuva, para permitir uma melhor movimentação do implemento sem danificar a cultura. Deve ser considerado, também, que o uso do cultivador tratorizado, na cultura do milho, é muitas vezes limitado ao primeiro e às vezes ao segundo cultivo, já que o desenvolvimento do milho, a partir dos 40 dias, impede a entrada de máquinas.

Para realizar um cultivo a tração animal eficiente, ou seja, controlando as plantas daninhas no momento apropriado e sem danificar a cultura do milho, há necessidade de serem observados alguns detalhes. Estes serão discutidos a seguir e se referem basicamente ao desenvolvimento do sistema radicular da planta de milho, a época em que devem ser eliminadas as plantas daninhas e o manejo do cultivador.

A extensão na qual as raízes penetram no solo depende de alguns fatores, entre eles: o suprimento de nutrientes, o pH do solo e o teor de umidade. Mas, de um modo geral, as raízes da planta de milho crescem rapidamente, tanto no sentido horizontal como vertical, podendo atingir cerca de 60 cm, em cerca de 30 dias. A Figura 2 mostra

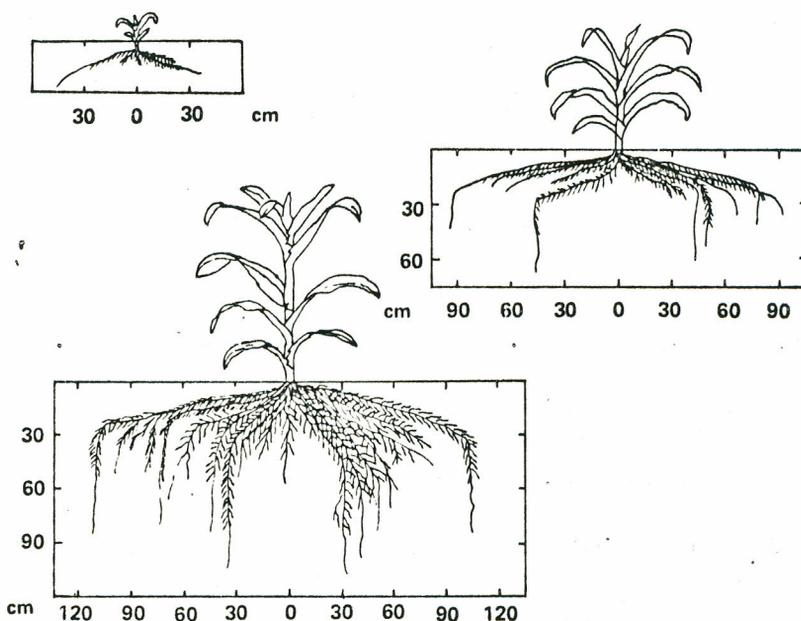


Figura 2. Desenvolvimento do sistema radicular da cultura do milho, com duas, quatro e seis semanas após o plantio.

FONTE: KIESSELBACH, 1949.

a distribuição aproximada das raízes do milho com a idade da planta. Observa-se que, com cerca de 15 dias após a semeadura, as raízes se concentram em torno do local em que foi colocada a semente. Com o passar dos dias, as raízes se desenvolvem rapidamente e, normalmente, com 30 dias já atingem o centro das entrelinhas de plantio. Na Figura 3 é mostrada uma distribuição do sistema radicular em função da profundidade. Constata-se que a maior concentração das raízes ocorre a uma profundidade de 7,5 a 15 cm.

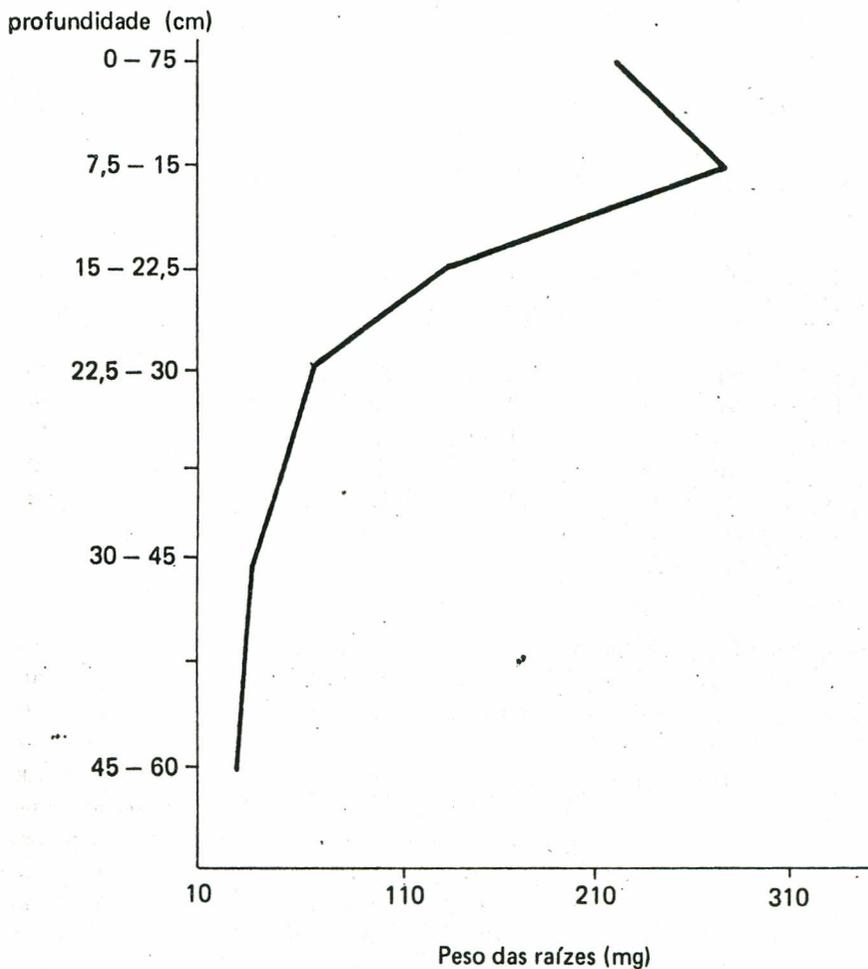


Figura 3. Distribuição das raízes do milho. Dados obtidos no momento do florescimento. CRUZ, 1982.

Desta forma as recomendações de cultivo devem ser feitas considerando as características do sistema radicular, ou seja: o primeiro cultivo, realizado normalmente em torno dos 20 dias, pode ser mais profundo, porque as raízes ainda não atingiram as entrelinhas e, nos demais, a sua profundidade não deve ultrapassar de 5 a 6 cm. Em algumas situações, como mostrado na Tabela 4, tem-se verificado maior produção em áreas cultivadas a enxada do que em áreas cultivadas com o cultivador. Esta diferença tem sido atribuída à profundidade do cultivo, uma vez que a enxada promove um corte mais superficial, afetando menos o sistema radicular da cultura.

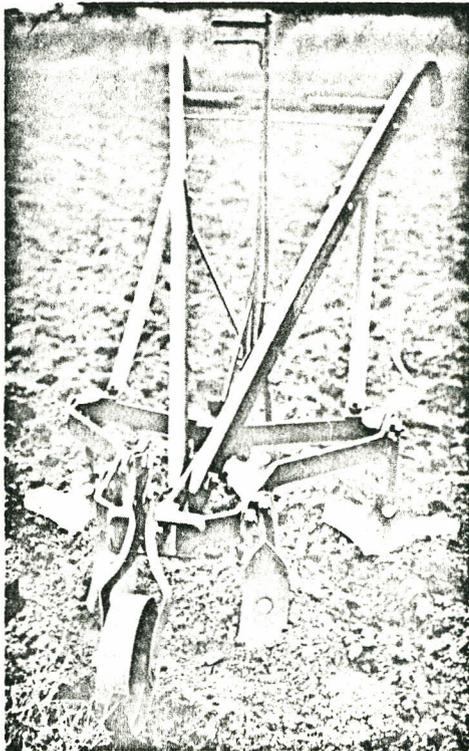
**TABELA 4. Efeito de métodos de controle de plantas daninhas em três locais do Estado de São Paulo.**

| Tratamento                     | Campinas<br>(5 anos)<br>kg/ha | Rib. Preto<br>(3 anos)<br>kg/ha | Pindorama<br>(4 anos)<br>kg/ha | Média<br>kg/ha | %   |
|--------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|----------------|-----|
| Enxada, sempre limpo           | 2592                          | 2495                            | 3506                           | 3531           | 105 |
| Enxada, limpo até desbaste     | 2540                          | 2577                            | 2374                           | 2497           | 104 |
| Cultivador, sempre limpo       | 2231                          | 2388                            | 2282                           | 2300           | 96  |
| Cultivador, limpo até desbaste | 2311                          | 2575                            | 2231                           | 2402           | 100 |
| Sem capinas                    | 1547                          | 1509                            | 1110                           | 1389           | 58  |

Fonte: Seção de Cereais, IAC.

As plantas daninhas devem ser eliminadas o mais cedo possível para reduzir a competição. Muitas vezes o agricultor espera o mato desenvolver-se para iniciar o cultivo. Isto é um erro. A planta daninha, para desenvolver-se, consome água e outros nutrientes que poderiam ser utilizados pelo milho. Sua eliminação então, é muito mais difícil, já que a planta daninha enraizou, necessitando de cultivos mais profundos, que são desaconselháveis pelas razões apontadas anteriormente. Há no mercado várias opções em termos de cultivadores a tração animal. De um modo geral, porém, eles apresentam o mesmo princípio de funcionamento. Desta forma, independente do cultivador a ser utilizado, algumas observações podem ser feitas para maior eficiência do cultivo:

1. A regulagem da largura de atuação do cultivador é realizada por uma alavanca (Fig. 4). Esta regulagem deve ser feita de acordo com espaçamento utilizado e o desenvolvimento da cultura do milho.



**Figura 4.**

**Cultivador a tração animal com 5 enxadas: A. alavanca de regulagem de largura; B. enxadas; C. joelhos; D. braços.**

2. O balancim utilizado na cultura do milho deve ter cerca de 40cm (Fig. 5). Desta forma evita-se danificar as plantas, mesmo quando mais desenvolvidas.

3. É importante não se esquecer de colocar algum dispositivo na boca do animal, para evitar que ele coma as plantas de milho durante o trabalho. Normalmente é utilizado um pequeno balaio (Fig. 5).

4. Basicamente os cultivadores possuem dois tipos de enxadas: "picão" e "asa-de-andorinha" (Fig. 6). Os picões, que são mais estreitos, não deslocam muita terra no sentido lateral, porém cultivam mais profundo. As enxadas do tipo "asa-de-andorinha", cultivam mais raso, porém, movimentam mais terra para os lados.

5. A regulagem de profundidade também pode ser realizada através dos joelhos que ligam a enxada aos braços do cultivador (Fig. 6). Quando o parafuso é colocado no furo superior, o joelho faz um ângulo mais fechado e o cultivo é mais profundo e vice-versa.

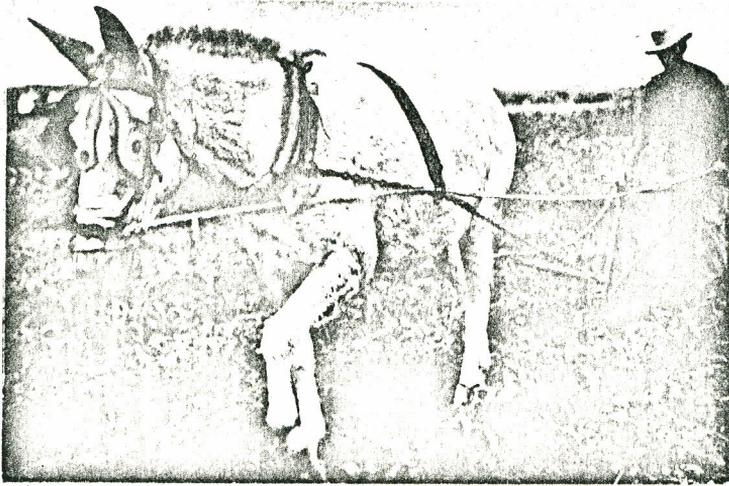


Figura 5. Cultivador a tração animal em funcionamento. A. balancim; B. balaio de arame.

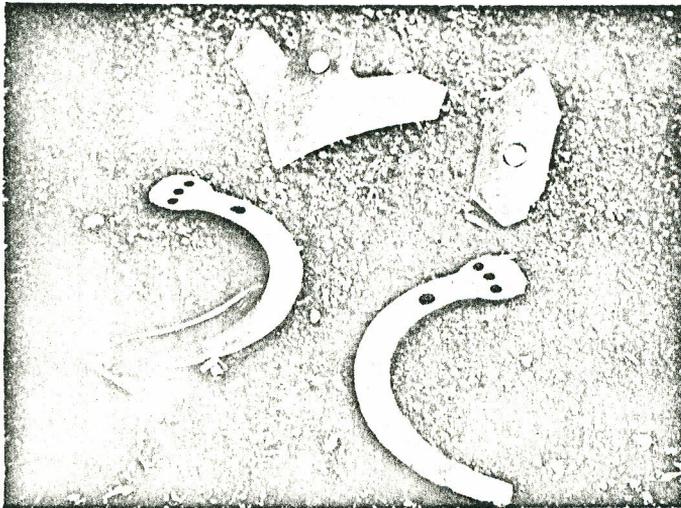


Figura 6. Partes componentes de um cultivador a tração animal: A. enxada tipo "picão"; B. enxada tipo "asa-de-andorinha"; C. braço do cultivador.

6. O cultivador pode funcionar com 3 ou 5 enxadas. Quando com 5 enxadas, as duas da frente são do tipo "picão" e as laterais e do centro, do tipo "asa-de-andorinha".

7. Normalmente no primeiro cultivo, quando o milho está com aproximadamente 20 dias — com o sistema radicular ainda pouco desenvolvido — a operação pode ser mais profunda ( $\pm 8$  cm). Devem-se utilizar neste caso enxadas tipo "picão", que irão eliminar grande parte das sementes de plantas daninhas que estão germinando nas entrelinhas sem chegar muita terra na planta de milho.

8. No segundo cultivo, realizado cerca de 10 dias após o primeiro, a profundidade deve ser menor ( $\pm 6$  cm), e para isto devem-se utilizar enxadas do tipo "asa-de-andorinha", podendo ser utilizadas na frente duas enxadas do tipo "picão" e nas laterais e no centro, tipo "asas-de-andorinha" (Fig. 4).

9. Os demais cultivos, quando necessários, devem ser bem superficiais. Usar apenas enxadas do tipo "asa-de-andorinha", tendo o cuidado de prender o "joelho" ao cultivador de modo a realizar o cultivo o mais superficial possível.

10. Uma recomendação muito interessante foi apresentada pelo Dr. Walter Schmidt. Segundo ele os cultivos realizados após os quarenta dias devem ser alternados, ou seja, cultiva-se uma linha e salta-se a outra. Depois de alguns dias, volta-se cultivando as linhas não cultivadas anteriormente. O argumento para esta prática é que mesmo tomando todos os cuidados, algumas radículas mais superficiais venham a ser danificadas. Contudo, sendo o cultivo alternado, isto ocorre apenas de um lado das plantas, e dá tempo da sua recuperação antes do cultivo do outro lado. Neste aspecto, deve ser salientado que estes cultivos realizados após os 40 dias têm a vantagem adicional de facilitar a colheita do milho, já que irão reduzir sensivelmente a ocorrência de mato no momento da colheita.

## LITERATURA CONSULTADA

- ALCANTARA, E.N. de. Controle das plantas daninhas na cultura do milho. *Inf. Agropec.*, Belo Horizonte, 6(72): 38-42, 1980.
- BLANCO, H.G.; OLIVEIRA, D.A. & ARAUJO, J.B.M. Estudo sobre a competição das plantas daninhas na cultura do milho (*Zea mays*, L.). I — Experimento para verificar onde realizar o controle do mato. *Arq. Inst. Biol.*, São Paulo, 40(4): 309-20, 1973.
- CRUZ, J.C. Effect of crop rotation and tillage systems on some soil properties, root distribution and crop production. Purdue, 1980. 220p. Tese Doutorado.
- GELMINI, G.A. Controle de plantas daninhas na cultura do milho. Campinas, CATI, 1982. 24p. (Boletim Técnico, 158).
- KIESSELBACH, T.A. The structure and reproduction of corn. Lincoln, University of Nebraska Press. 1949. 96p. (Research Bulletin).

- SCHMIDT, W. **Mecanização agrícola tração animal**; Manual Técnico. EMBRATER, 1979. Brasília,
- SILVA, J.B. da; CRUZ, J.C. & SILVA, A.F. da. Controle de plantas daninhas. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG. **Recomendações Técnicas para o Cultivo do Milho**. 2 ed. Sete Lagoas, 1982. p.7-10. (Circular Técnica, 4).
- VIEGAS, G.P. Práticas Culturais. In: FUNDAÇÃO CARGILL. **Melhoramento e Produção do Milho no Brasil**. Piracicaba, ESALQ, 1980. p.376-428.