

OS RESTOS DE CULTURA DO MILHO E SUA FRAGMENTAÇÃO

ARTHUR A. NEVES

Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"
Universidade de S. Paulo — Piracicaba

INTRODUÇÃO

A eliminação dos restos de cultura do milho pode se constituir em um problema. Principalmente se a sementeira vai ser feita logo após a colheita, não havendo, portanto, tempo suficiente para a decomposição da massa vegetal enterrada. Então sucede, que a sementeira, ao sulcar vai desenterrando e arrastando esta vegetação, formando aglomerados nos seus órgãos sulcadores e enterradores, que dificultam e comprometem a sementeira. Mas, se tais restos de cultura são bem fragmentados antes do seu enterrio pelo arado, aquele inconveniente desaparece. O fogo vem sendo empregado, há longos anos, para a eliminação das tigueras.

O ideal é fazer-se a aração logo após a colheita de milho, pois essa ocasião é propícia para se fazer o enterrio dos restos dessa cultura sem cogitar da sua fragmentação, para quando chegar a época da sementeira (3-4 meses após) os mesmos já estarem decompostos e incorporados ao terreno, não mais interferindo nas operações de lavra e sementeira.

Quando não é possível seguir este caminho e mesmo sucede usar-se o terreno para uma cultura de inverno, então, há necessidade de se pensar em um trabalho complementar para fragmentar os restos de cultura do milho antes de serem enterrados.

O presente trabalho procura contribuir para a solução deste problema, ensaiando máquinas que nos permitam ficar livres dos restos desse cereal, entregando-nos, um terreno com

a sua massa vegetal bem subdividida a ponto de não prejudicar os trabalhos do arado e da semeadeira, evitando assim a utilização do fogo.

Se existisse u'a máquina que, ao entrar no terreno, fôsse esmiuçando a vegetação ao máximo ou seja a ponto de transformá-la em pó, esta seria a máquina ideal para trabalhar os restos de milho, do ponto de vista agrícola, isto é, da qualidade do trabalho. Mas, as máquinas existentes ainda não chegarão a essa pulverização. As que podem ser usadas para fragmentar os restos de cultura do milho são: grades de discos rôlos-facas, alguns tipos de enxadas rotativas, as roçadeiras, as colhedoras de forragem, etc...

As grades de discos são grandemente usadas para atuar sobre tiguêra, amassando-a, cortando-a parcialmente.

Neste trabalho de gradagem, usam-se grades pesadas de arrasto e de levantamento hidráulico, de discos lisos e recortados. Costuma-se colocar, nas grades de arrasto, pesos adicionais sobre a sua armação, para se obter uma maior eficiência de corte da vegetação.

Os rolos-facas são enormes cilindros de concreto armado, providos de facas retilíneas ou helicoidais, implantadas na sua superfície rolante. Sobre o eixo que o atravessa longitudinalmente estão os mancais, por meio dos quais o pesado cilindro rola pela superfície do terreno, cortando a vegetação em fragmentos de aproximadamente 24 cm (1).

As enxadas rotativas podem, em certos casos, ser utilizadas para fragmentação desses restos de cultura. Dizemos em certos casos porque tratores de pequena potência acionando rotativas apresentam velocidades de trabalho incompatíveis com um rendimento razoável por unidade de área revolvida. Por essa razão o seu uso fica restrito à construção de canteiros em horticultura.

As colhedoras de forragem atuam sobre as forrageiras e podem também trabalhar os restos de cultura do milho, picando-os e lançando-os ao solo em camada superficial uniforme, pois a vegetação fragmentada é atirada ao ar e pela ação deste se espalha pelo terreno sem formar aglomerados, leiras ou cordões. Este material fragmentado poderá ser aproveitado de outra forma e então a própria máquina o eleva sobre uma car-

(1) ROSTON, P. JORGE, 1952 — O rôlo-facas. Boletim da Divisão de Mecanização Agrícola, número único, 91-99.

reta que o transporta para uma cocheira ou esterqueira ou ainda serve para a confecção de composto ou para figurar como cobertura morta.

As roçadeiras ocupam lugar de destaque na fragmentação de massa vegetal não muito resistente, tais como gramas dos jardins, capinzais, capineiras, tiguéras, arbustos das pastagens, leguminosas, etc..

Como o objetivo de comparar o trabalho da grade de discos de levante hidráulico com o da roçadeira, sob dois pontos de vista o agrícola e o econômico — é que instalamos o presente experimento.

Estudar u'a máquina do ponto de vista agrícola, significa avaliar a qualidade do trabalho por ela executado. No caso presente, o melhor trabalho é aquele representado por uma fragmentação intensa e distribuição uniforme, dessa massa subdividida, pela superfície do terreno, sem formar cordões ou aglomerados que venham a dificultar a ação posterior do arado e da semeadeira.

Confrontar o trabalho de máquinas, do ponto de vista econômico, é estabelecer o custo horário do trabalho das mesmas, mostrando a que opera por um menor preço.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Fazenda Areão, em terra roxa misturada, onde escolheu-se uma gleba segundo a riqueza de massa vegetal ou seja, além dos restos de cultura do milho ainda se encontravam: feijão mucuna (*Stizolobium deeringianum* Bort.) com produção de vagens em vários estágios de desenvolvimento (secas, verdes e em formação), formando frequentemente, um verde cipoal sobre os pés de milho e pelo chão; flôr vermelha (*Ipomoea purpurea*, Lam.) conhecida como cipozinho; espinho do carneiro (*Xanthium spinosum* L.); um pouco de capim milhã (*Paspalum griseum* Harck), de capim favorito (*Panicum teneriffae* R. Br.) de capim catingueiro (*Melinis minutiflora* Pal. de Beauv.) e picão (*Bidens pilosus* L.)

Os canteiros destinados ao trabalho das máquinas receberam as seguintes dimensões: 30 m de comprimento por 20 m de largura. Esse comprimento foi distribuído de maneira paralela aos terraços existentes, pois assim as máquinas trabalharão em nível. A separação entre os blocos foi de 7 m e entre canteiros nenhuma.

Delineamento experimental

Foi o dos blocos ao acaso. Foram utilizados 2 tratamentos com 10 repetições: Bloco A, Bloco B, Bloco C, Bloco D, Bloco E, Bloco F, Bloco G, Bloco H, Bloco I e Bloco J, que resultaram em 20 parcelas ou tratamentos que foram numerados e designados assim: a) roçadeira; b) grade de discos.

Cada máquina atuava sobre a gleba que lhe cabia por sorteio, de modo que a roçadeira, tendo uma menor largura de trabalho, passava 13 vezes sobre a mesma, ficando totalmente roçada. Ao passo que a grade, com maior largura de trabalho, bastava passar 6 vezes para gradeá-la totalmente.

Máquinas utilizadas no experimento

Foi utilizado um trator estândar, marca "Zadrugar", provido de levantamento hidráulico, com motor Diesel de 4 tempos e 4 cilindros, rotação máxima 2000 r.p.m., com 6 velocidades para frente e 2 à ré. A sua potência máxima observada na polia = 41,5 c.v. e a sua potência máxima observada na barra de tração = 36,5 c.v.. O preço pago pelo mesmo foi de Cr\$ 543.000,00.

A grade de discos empregada é de fabricação piracicabana, dupla, rolante, de armação rígida, metálica, de formato irregular, provida de 3 pontos para levante hidráulico, com os conjuntos trazeiros formados de discos lisos e os dianteiros de discos recortados. As demais características são:

Pêso = 520 kg

Marca — Dedini

Preço = Cr\$ 95.400,00

Número de discos = 28

Diâmetro dos discos = 46 cm

Distância entre os discos = 18 cm

Altura dos eixos ao solo = 20,3 cm

Estado de conservação = novo

Regulagem = única e permanente

Largura de trabalho = 2,5 m

Velocidade de trabalho no presente experimento

= 1,40 m/seg.

A roçadeira utilizada era constituída de 2 facas, de fabri-

reias V, com 3 pontos para levante hidráulico e chapas protetoras resistentes. As demais características são:

Pêso = 600 kg

Marca = Lilliston

Preço = Cr\$ 180.000,00

Comprimento das facas = 77,5 cm

Estado de conservação = usada mas em bom estado

Largura de trabalho = 1,55 m

Velocidade adotada no experimento = 1,20 m/seg.

Execução

Determinação do consumo de combustível — Uma vez que o trator ia tracionar uma grade e uma roçadeira, era necessário saber-se o consumo de combustível quando trabalhando com essas máquinas.

Para isso procedeu-se da seguinte forma: levava-se o trator exatamente no local onde o trabalho ia ser iniciado (no caso presente, com terreno de tiguéra). Parava-se o motor do trator e esvaziava-se o seu tanque de combustível por meio de torneira existente na base do mesmo. Em seguida, colocava-se no tanque apenas 10 l de combustível, punha-se o motor em funcionamento e o trator iniciava o trabalho com a hora marcada.

As marchas utilizadas foram 2a. simples para a grade e 2a. reduzida para a roçadeira, com aceleração sempre a 3/4. A posição do acelerador foi marcada, para que, ao acelerar, êle ficasse sempre na mesma posição.

O trabalho durava exatamente uma hora. Parava-se o trator e o seu motor. Retirava-se novamente todo o combustível restante no tanque e media-se o seu volume. Por diferença ficava-se sabendo o consumo de combustível do trator Zadrugar, trabalhando com aquela máquina, naquela marcha (2a.) e com aquela aceleração (3/4).

Procedendo desta forma, para a grade primeiramente e depois para a roçadeira, constatou-se o seguinte resultado:

a) a grade de discos, naquelas condições, desenvolvia a velocidade de 1,4 m/seg e o trator consumiu 4,5 l de óleo Diesel por hora;

b) a roçadeira, trabalhando na marcha 2a. reduzida e com aceleração $3/4$, desenvolveu a velocidade de 1,20m/seg e o trator consumiu 5,5l de óleo Diesel por hora.

Estas determinações acima expostas foram feitas com antecedência de uma semana, em terrenos cuja cobertura era muito semelhante a dos experimentos propriamente ditos.

Orientação dos trabalhos — Durante a atuação de cada implemento, foi anotado o tempo necessário para que o mesmo efetuasse um trabalho completo na sua respectiva parcela e ao mesmo tempo observava-se e anotava-se a qualidade do trabalho realizado pela máquina, ou seja, o grau de fragmentação dos restos de cultura de milho e da vegetação predominante (mucuna, cipózinho, capins, etc.) e a sua distribuição pela superfície do terreno.

O trabalho foi iniciado pela grade de discos na parcela 2 A, depois 2 B e assim sucessivamente até terminar a última parcela 2 J. O mesmo foi feito para a roçadeira, partindo de 1 A até 1 J.

RESULTADOS OBTIDOS DO PONTO DE VISTA AGRÍCOLA

Nas parcelas 2 A e 2 B observaram-se os seguintes resultados da atuação da grade de discos: o deitamento da vegetação era completo. Com a passagem deste implemento formava-se uma faixa de vegetação tombada bem visível. As canas de milho eram cortadas em pedaços de dimensões as mais variadas: 80, 50, 30, 20, 10 cm, etc. Nos conjuntos de discos dianteiros, formava-se um aglomerado de cipós (mucuna e cipózinho), o que não acontecia com os conjuntos trazeiros que eram compostos de discos lisos. Em virtude deste fato, os conjuntos dianteiros tinham fraca atuação sobre o solo, atingindo-o muito pouco, ao passo que os conjuntos trazeiros cortavam a vegetação e ainda escarificavam o solo. A vegetação trabalhada ficava mal distribuída pela superfície do terreno, com lugares completamente limpos e outros contendo aglomerados de restos de cultura de milho e cipós.

Nos tratamentos 2C e 2D os conjuntos dianteiros da grade foram envolvidos por um volume considerável de massa vegetal, que levantou ligeiramente a grade do solo juntamente com uma parte do trator, do lado de cima do terreno. O volume de massa vegetal era de tal forma grande que os conjuntos dianteiros passaram a prejudicar o trabalho. Foi necessário en-

tão parar o trator e proceder à limpeza da grade manualmente, puxando e arrebrandando os cipós e capins enrolados nos discos, no eixo e nas colunas da grade. Nem a cavadeira, nem o facão e nem o podão conseguiram cortar êsse aglomerado. Neste mister foram empregados 2 homens e 11 minutos. Também foi observada, nestes tratamentos, u'a má distribuição da vegetação gradeada.

Ao reiniciarmos os trabalhos na parcela seguinte 2 E a grade estava completamente limpa e atuava normalmente sobre a vegetação, deitando-a e cortando-a. Mas, aos poucos foi se acumulando novamente, nos conjuntos dianteiros a massa vegetal composta de cipós, capins, canas de milho e progressivamente aumentado. E assim sucedeu nos tratamentos 2 F e 2 G, quando houve necessidade de se fazer outra limpeza da grade manualmente. Por conseguinte a grade trabalhou uma área de 1.800 m² e já exigiu esta limpeza. Nos tratamentos restantes repetiu-se o que aqui foi descrito: inicialmente a grade trabalha a massa vegetal e a terra, mas ao cabo de 15 minutos exige limpeza e a distribuição da vegetação pelo terreno não é uniforme.

Pudemos assim constatar que a grade de discos recortados não se presta para trabalhar em restos de cultura de milho onde haja cipós, tais como mucuna, cipõzinho, etc. porque êstes enrolam-se nos discos apoiando-se nos seus recortes.

Em seguida iniciamos o trabalho com a roçadeira, partindo do canteiro 1 A, anotando-se o tempo e a qualidade do trabalho agrícola, tal como o fizemos para a grade.

Desde o primeiro tratamento 1 A até o último 1 J, o trabalho deste implemento foi uniforme quanto à qualidade do mesmo. Em todos êles observou-se que esta máquina fragmentou a vegetação reinante (restos de cultura de milho, mucuna, cipõzinho, capins, etc.) em pedaços bem menores do que os resultantes da atuação da grade. As palhas de milhos remanescentes da colheita e os colmos ficavam estraçalhados ou esgaçados. Viam-se fragmentos de colmos com cerca de 1, 3, 4, 5, 10 e 15 cm de comprimento em grande quantidade. Não chegou a pulverizar a vegetação, como à primeira vista parecia. O que chamava a atenção nestes tratamentos era a uniformi-

dade na distribuição da massa vegetal fragmentada, pela superfície do solo. Não se viam aglomerados aqui e ali. As irregularidades do terreno foram ligeiramente prejudiciais, pois o trator oscilava e as facas atingiam o chão, levantando uma nuvem de poeira.

DO PONTO DE VISTA ECONÔMICO

Este objetivo é alcançado mediante o conhecimento de dois dados necessários: a taxa horária de trabalho do trator Zadruagar trabalhando com a grade e com a roçadeira e o tempo médio gasto por essas máquinas para trabalhar os canteiros programados.

O segundo fator foi determinado no experimento e depois analisado estatisticamente, encontrando-se uma diferença significativa entre os tratamentos, pois a roçadeira levou, em média, 7,5 minutos para roçar um canteiro e a grade consumiu em média, 5 minutos para gradear um canteiro. Estes valores foram aplicados em áreas maiores e padronizadas, como o ha e o alqueire.

As taxas horárias de trabalho das máquinas foram calculadas segundo orientação adotada pela Cadeira de Mecânica e Máquinas Agrícolas da Escola e encontramos os seguintes resultados que fazem parte do quadro I.

QUADRO I

Máquina	Taxa Horária de Trabalho
Trator	Cr\$ 367,20
Grade	Cr\$ 121,60
Trator com grade	Cr\$ 488,80
Trator	Cr\$ 397,20
Roçadeira	Cr\$ 82,00
Trator com roçadeira	Cr\$ 479,20

Os resultados obtidos e até aqui apresentados de forma descritiva, podem ser resumidos nos dois quadros seguintes, para maior facilidade de sua apreciação.

QUADRO II
DO PONTO DE VISTA AGRÍCOLA

Máquina	Distribuição da vegetação cortada pela superfície do terreno	Fragmentação da vegetação	Apreciação do trabalho das máquinas
Grade	Irregular (c/amontoados)	Regular (grande parte deitada)	Satisfatório
Roçadeira	Uniforme (bem espalhada)	Intensa	Muito bom

QUADRO III
DO PONTO DE VISTA ECONÔMICO

	Tempo	Área	Custo de Trabalho	Taxa horária de Trabalho
Trator c/grade	5'	600m ²		
	1,37 h	10000m ²	Cr\$ 670,00	Cr\$ 488,80
	3,35 h	24200m ²	Cr\$ 1.635,00	
Trator c/roçadeira	7,5'	600m ²		
	2,08 h	10000m ²	Cr\$ 997,00	Cr\$ 479,20
	5,04 h	24200m ²	Cr\$ 2.415,00	

CONCLUSÕES

- 1) A roçadeira apresenta uma qualidade de trabalho agrícola, em tudo muito superior ao da grade, com fragmentação intensa e distribuição uniforme da massa vegetal cortada pela superfície do terreno.

2) O preço de custo da roçadeira é bem mais elevado que o da grade: quase o dobro.

3) O custo do trabalho horário fornecido pela roçadeira é ligeiramente menor que o apresentado pela grade: esta tem uma taxa horária de trabalho igual a Cr\$ 488,80 e aquela apresenta, para essa taxa, o valor de Cr\$ 479,20.

4) O tempo empregado pela roçadeira para trabalhar um alqueire de terra é maior que o consumido pela grade, pois esta gradeia um alqueire em 3,35 horas e aquela o roça em 5 horas.

5) O custo de um alqueire de terra roçado é de Cr\$ 2.415,00 e gradeado é de Cr\$ 1.635,00.

6) Em uma tiguera onde haja infestação de cipós (mucuna, cipozinho, etc.) a grade de discos recortados é desaconselhada, pelo fato de os recortes servirem de apoio aos mesmos e com isso provocar a formação de aglomerados de vegetação que prejudicam o trabalho da grade.

7) A roçadeira é uma solução para o problema dos restos de cultura do milho a curto prazo, isto é, após a fragmentação feita por essa máquina podemos arar, gradear e logo em seguida semear.

DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Do ponto de vista econômico, como se vê no quadro III, a grade de discos levou vantagem, mas do ponto de vista agrícola a roçadeira superou de muito a grade. E esta superioridade chega a anular, em certos casos aquela inferioridade constatada no setor econômico, pois que a roçadeira realmente executa a fragmentação dos restos de cultura do milho em condições tais que não mais prejudica o trabalho posterior do arar e da semeadeira. Por conseguinte, para todos os casos em que se deseja evitar a queima dos restos de cultura do milho e ao mesmo tempo fazer uma semeadura, logo após a aração, recomenda-se, como trabalho preliminar, o uso da roçadeira para a fragmentação dos mesmos.

Mas também não se deve esquecer que a utilização da roçadeira deve se revestir de certos cuidados por parte do tratorista. Isto porque esta máquina, pela própria constituição funcionamento, apresenta algumas pequenas particularidades restritivas à sua aplicação. Assim, observou-se que: a) a roçadeira apresenta uma probabilidade muito maior de se danificar ante uma pedra ou tóco e por isso o seu uso fica excluído

em terrenos dessa natureza; b) ela apresenta um perigo latente que é o de lançar para trás os pedaços das lâminas quando estas se quebram de encontro a um obstáculo; c) essa máquina atira para trás, também as pequenas pedras do terreno; d) em terrenos irregulares as facas atingem o chão, levantando uma nuvem de poeira.

RESUMO FINAL

Na introdução deste trabalho procuramos situar bem o problema dos restos de cultura do milho, fazendo um paralelo entre os dois caminhos a serem seguidos logo após a colheita deste cereal: pelo primeiro faz-se a aração, espera-se 3-4 meses para a decomposição dessa massa vegetal, ara-se novamente, gradeia-se e semeia-se ou pelo segundo, faz-se a fragmentação dos restos de cultura do milho, ara-se, gradeia-se e semeia-se logo em seguida. Por este segundo processo procura-se fugir da queima das tigueras, que é feita por muitos agricultores, como variante do primeiro processo.

De acordo com este último aspecto, ensaiamos duas máquinas com o objetivo de comparar a fragmentação realizada por uma e por outra e determinar também qual a que apresenta um trabalho de menor custo. Contém uma breve descrição dos implementos que podem ser utilizados para essa fragmentação, do terreno utilizado e da sua cobertura vegetal.

O delineamento experimental foi dos blocos ao acaso e instalamos dois tratamentos com 10 (dez) repetições. A qualidade do trabalho apresentado pelas máquinas foi anotada, prestando-se atenção na intensidade da fragmentação e na distribuição dessa vegetação cortada pela superfície do terreno.

Quanto aos resultados obtidos constatou-se que a roçadeira apresentou um trabalho agrícola muito bom e o da grade foi apenas satisfatório.

Do ponto de vista econômico, foram determinadas as taxas horárias de trabalho das máquinas que atuaram no presente experimento e foram determinados também o preço de custo da roçadura e da gradagem de um alqueire de terras e de um hectare.

A taxa horária de trabalho do trator Zadrugar trabalhando com a grade foi de Cr\$ 488,80 e com a roçadeira foi de Cr\$ 479,20 e o preço de custo da gradagem de um alqueire foi Cr\$ 1.635,00 e de um hectare igual a Cr\$ 670,00. Para o hectare roçado o preço de custo é de Cr\$ 997,00 e o alqueire roçado importa em Cr\$ 2.415,00.

SUMMARY

After a corn field is harvested, two different methods of cultivation can be used. One is plowing the soil, waiting 3 or 4 months for the decomposition of the organic matter, and then plowing again, harrowing and seeding the subsequent crop. Another method tries the fragmentation of the corn plant remainders, after which the soil is plowed, harrowed and sown. The latter method is intended to avoid use of fire to improve destruction of corn plant remainders, as done by some farmers when using the first method.

Two machines (rotary cutter and cutaway harrow) were tried to carry out the fragmentation mentioned above, in an experiment with two treatments and 10 replications, in randomised blocks. The work of the rotary cutter was considered excellent, while that of the harrow was mediocre.

The cost of work of the tractor Zadrugar was Cr\$ 488,80 per hour when pulling the harrow and Cr\$ 479,20 when drawing the rotary cutter. The cost for harrowing was Cr\$ 670,00 per hectare, as compared to Cr\$ 997,00 for the work of the rotary cutter.

CONCLUSIONS

- 1) The rotary cutter presents a better agricultural work than the disk harrow, for it slashes completely the woody growth, distributing the fragments uniformly on the soil.
- 2) The rotary cutter cost approximately twice as much as the disk harrow.
- 3) The work the rotary cutter costs approximately Cr\$ 488,80 per hour, as compared to Cr\$ 479,20 for the work of the disk harrow.
- 4) The rotary cutter does its work over one hectare in 2 hours and 4 minutes, while the disk harrow 1 hour and 29 minutes for the same area.
- 5) The price of work was estimated as Cr\$ 997,00 per hectare for the rotary cutter and Cr\$ 670,00 for the disk harrow.
- 6) In soils with plenty of lianas the cutaway harrows do not work well, since the notches cause the agglomeration of the bush and this impairs their work.
- 7) The rotary cutter provides a solution for the destruction of remainders of corn crop, since after their destruction by a rotary cutter we can carry out plowing, harrowing and seeding without delay.