

A CORTADORA DE FORRAGEM E OS RESTOS DE CULTURA DE MILHO, NA PRODUÇÃO DE ESTÉRCO OU COBERTURA MORTA

ARTHUR A. NEVES

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

INTRODUÇÃO

Uma cultura tecnicamente conduzida, visando a um alto rendimento por unidade de área, se baseia em um esmerado preparo de solo. Vários fatores concorrem para este desiderato, desde a cobertura do terreno até o tipo de arado utilizado. Quando a semeadura é imediata, há necessidade de fragmentarmos bem a massa vegetal predominante antes do seu enterrio pelo arado, para que esta não prejudique a semeadura. Em um trabalho anterior, comparamos a fragmentação realizada por uma roçadeira e uma grade de discos, onde aquela se mostrou bem mais eficiente do que esta (NEVES, 1963).

Agora, desejamos ceifar, fragmentar e lançar toda a massa vegetal constituída por restos de cultura de milho e a vegetação natural que se desenvolve de permeio, para dentro de uma carreta e em seguida transportá-la para uma cocheira, onde se transformará, ao cabo de alguns meses, em estérco.

Com estas operações, obtemos um terreno limpo que poderá ser revolvido até com arado de aiveca (cujo trabalho é superior ao de discos) e uma certa quantidade de estérco curtido, cujo valor deverá cobrir todas as despesas provenientes das operações acima citadas.

Para o cálculo destas despesas, fizemos o estudo econômico do trator, da cortadora de forragem e da carreta, que foram utilizados na limpeza do terreno e transporte da massa vegetal para a cocheira.

Com estes dados, esperamos poder apresentar uma contribuição à tese de que não se deve queimar, pelo menos em relação à tiguera e capinzais.

MATERIAL E MÉTODOS

As máquinas que realizam estas operações são :

1. Um trator que seja dotado de eixo tomada de força e de média potência. Preferimos o trator Zadrugar que tem uma potência máxima na barra de 36,5 c.v. e porque a sua tomada de força está situada a uma altura ideal para o engate do eixo cardam da cortadora de forragem. O seu preço atualmente (24-9-64) é de Cr\$ 4.780.000.

2. Uma cortadora de forragem (a que usamos foi da marca Taarup, de fabricação dinamarquesa) que corta, fragmenta e mediante uma corrente de ar ascendente, formada pela superfície das facas em alta rotação, se movimenta através da torre de elevação e lança toda a massa vegetal cortada para dentro de uma carreta. A largura de trabalho da Taarup por nós utilizada é de 1,09 metros e o seu custo de Cr\$ 1.333.000.

3. Uma carreta que vai acoplada à cortadora de forragem, dotada de carroceria adequada ao recebimento da vegetação cortada. A que utilizamos é da fábrica Pontal para 5 toneladas. O seu preço é de Cr\$ 685.300.

Manobrando este conjunto de 3 máquinas dispunha-se de um tratorista e para comandar a bica de descarga e auxiliar o descarregamento na esterqueira, havia um ajudante.

O material cortado foi transportado a uma distância de 1 km, onde se encontrava a cocheira e lá descarregado de uma só vez, por meio de um fundo móvel, constituído por um estrado simples e preso a uma corda grossa ou cabo de aço.

Foram feitas determinações em dois locais: nas proximidades do Campo de Aviação e na Fazenda Areião.

No primeiro local utilizamos uma área de 146 m de comprimento por 120 m de largura, onde foram locados dez (10) canteiros. Cada canteiro ficou com as dimensões de 42 m de comprimento por 30 de largura. Separando os canteiros foi reservada uma faixa de 10 metros de largura para servir de caminho e permitir as viradas das máquinas no fim de cada percurso.

Aquí encontramos restos de uma cultura de milho pouco desenvolvida, cujos colmos tinham uma altura média de 1,70m, com falhas, nas quais se desenvolveram muitos capins (milhã, marmelada, jaraguá e principalmente o gordura) os quais se apresentavam verdes e florescidos. Para cada parcela foram anotados os tempos necessários para: 1) o engate das três máquinas; 2) a limpeza de cada canteiro; 3) o desengate das três máquinas e o engate da carreta; 4) percorrer 1 km, de ida

para o pomar; 5) descarregar; 6) percorrer 1 km, de volta para o local do ensaio.

Na fazenda Areião, repetimos o experimento, mas de maneira diversa: medimos a área exata de um alqueire (um retângulo de 200m de comprimento por 121m de largura) e fizemos as mesmas anotações, mas agora em relação a cada carreta bem carregada (calcada três vezes), até completar o alqueire.

Como se observa, no primeiro ensaio levado a efeito nas proximidades do Campo da Aviação, as determinações e conclusões se basearam no canteiro. Com os dados relativos aos mesmos, foi possível estender as conclusões para áreas maiores como o ha e o alqueire.

No segundo experimento, realizado na fazenda Areião, já não tínhamos os canteiros e portanto não se perdia tempo com as diversas e inevitáveis manobras ao cabo de cada percurso, para as viradas das máquinas e com os engates e desengates mais frequentes ao final da limpeza de cada parcela. Assim, comparando os tempos empregados para limpar cada canteiro, com os tempos necessários ao correto funcionamento de cada carreta, podemos determinar, em porcentagem, o quanto representavam aqueles tempos dedicados às viradas, aos engates e desengates do primeiro ensaio (Campo da Aviação). Na fazenda Areião, as máquinas apenas paravam para as três pisadas e quando a carreta estava lotada e pronta para ser levada à esterqueira.

As máquinas começaram o trabalho contornando os limites do terreno (121 x 200m) no sentido da esquerda para a direita (andando contramão), que é a orientação normal para este tipo de trabalho.

EXECUÇÃO

Consumo de combustível

Antes de iniciarmos o ensaio, havia necessidade de se saber o consumo de combustível por hora, para ceifadura e o transporte do material, em conjunto.

Este consumo foi determinado por diferença entre a quantidade inicial e a final, existente no tanque do trator. Estas determinações foram feitas em terreno à parte, de idênticas condições dos canteiros, fazendo-se as três máquinas trabalharem exatamente uma hora, nos trabalhos de corte e transporte do material à distância de 1 km.

Devido às irregularidades do terreno, na ceifadura o trator teve que trabalhar em 1ª. marcha reduzida, com acelera-

dor a 3/4. No transporte da carreta para o pomar ou esterqueira e vice-versa, a marcha utilizada foi a 3a. simples, com acelerador pela metade do percurso.

Nestas condições, o consumo médio de combustível foi de 6 litros de óleo Diesel por hora.

Orientação dos trabalhos

Nas proximidades do Campo da Aviação, o objetivo foi o de anotar o tempo necessário para a ceifadura de cada um dos dez canteiros, de área conhecida e o peso da massa vegetal recolhida de cada canteiro.

Já na fazenda Areião, como não haviam canteiros e sim uma área única de 24.200m² ou seja um alqueire paulista, foi registrado o peso de cada carreta calcada três vezes e o tempo consumindo para o seu carregamento.

Resumindo, o nosso objetivo era **tempo, área e peso**, isto é, anotar o tempo necessário para a limpeza de um alqueire de tiguera e o peso da massa vegetal que se encontrava sobre essa área.

RESULTADOS OBTIDOS

1. Proximidades do Campo da Aviação

- 6' — engate das três máquinas: Trator, Taarup e Carreta.
- 46' — tempo para limpar o canteiro n. 8.
- 2' — desengate das 3 máquinas e engate da carreta.
- 6' — percurso de 1 km, de ida para o pomar.
- 7' — descarregar (estrado e corda).
- 6' — percurso de 1 km, de volta.
- 73' — canteiro n. 8. Peso = 820 kg.

Seguindo essa mesma orientação para a contagem dos diversos tempos, obtivemos os seguintes resultados para os demais canteiros:

62' — Canteiro n.º	9. Peso = 780 kg
75' — Canteiro n.º	10. Peso = 865 kg
77' — Canteiro n.º	5. Peso = 835 kg
66' — Canteiro n.º	6. Peso = 750 kg
61' — Canteiro n.º	7. Peso = 870 kg
57' — Canteiro n.º	4. Peso = 710 kg
71' — Canteiro n.º	3. Peso = 670 kg
68' — Canteiro n.º	2. Peso = 750 kg
64' — Canteiro n.º	1. Peso = 730 kg

Total 674' - Tempo para limpar 12.600m². Peso total - 7.820kg

Sendo 10 o número de canteiros, resulta 67,4' como tempo médio para a ceifadura de um canteiro e 782 kg como pêso médio da massa vegetal que se encontrava sôbre cada parcela.

2. Fazenda Areião

Foi adotado o mesmo critério para a contagem dos tempos, mas agora em relação a um alqueire e a cada carreta bem carregada.

81'	— Tempo relativo à 1a. carreta.	Pêso = 960 kg
96'	— Tempo relativo à 2a. carreta.	Pêso = 860 kg
107'	— Tempo relativo à 3a. carreta.	Pêso = 1050 kg
99'	— Tempo relativo à 4a. carreta.	Pêso = 780 kg
91'	— Tempo relativo à 5a. carreta.	Pêso = 1200 kg
106'	— Tempo relativo à 6a. carreta.	Pêso = 910 kg
95'	— Tempo relativo à 7a. carreta.	Pêso = 980 kg
96'	— Tempo relativo à 8a. carreta.	Pêso = 710 kg
87'	— Tempo relativo à 9a. carreta.	Pêso = 1080 kg
102'	— Tempo relativo à 10a. carreta.	Pêso = 880 kg

860' — Tempo para limpar 24.200m². Pêso total = 9.410 kg

Resumo dos Resultados

Extendendo os resultados conseguidos para unidades de maior interêsse (em relação a 1 t. de massa vegetal ceifada e fragmentada, a 1 ha e a 1 alqueire), apresentamos no quadro seguinte o resumo de todos os dados obtidos.

QUADRO I

	Tempo (minutos)	Pêso (kg)	Área (m ²)	Parcelas
Campo da Aviação	67,4' (1h 7')	782	1.260	1 canteiro
	86' (1h26')	1.000	1.610	1 tonelada
	674' (11h14')	7.820	12.600	10 canteiros
	535' (8h55')	6.200	10.000	1 hectare
	1298' (21h38')	15.000	24.200	1 alqueire
Fazenda Areião	86' (1h26')	941	2.420	1 carreta
	91,5' (1h31')	1.000	2.570	1 tonelada
	355' (5h55')	3.890	10.000	1 hectare
	860' (14h20')	9.410	24.200	1 alqueire

Vamos analisar o quadro I, destacando os dados mais interessantes: a tonelada de massa vegetal, o alqueire e o ha.

QUADRO II

Em relação a 1 tonelada de massa vegetal

	Tempo (minutos)	Pêso (kg)	Área (m ²)
Campo da Aviação	86'	1000	1610
Fazenda Areião	91,5'	1000	2570
Média	89' (1h29')	1000	2090

QUADRO III

Em relação a 1 alqueire de tiguerá

	Tempo (minutos)	Pêso (kg)	Área (m ²)
Campo da Aviação	1298'	15000	24200
Fazenda Areião	860'	9410	24200
Média	1079' (18 h)	12205	24200

QUADRO IV

Em relação a 1 hectare de tiguerá

	Tempo (minutos)	Pêso (kg)	Área (m ²)
Campo da Aviação	535'	6200	10000
Fazenda Areião	355'	3890	10000
Média	445' (7h25')	5045	10000

CUSTO DAS OPERAÇÕES

Considerando-se que os preços de custo das três máquinas em 24-9-64 eram :

Preço do trator Zadrugar	=	Cr\$ 4.780.000
Preço da cortadora Taarup	=	Cr\$ 1.333.000
Preço da carreta Moçambique	=	Cr\$ 685.300

Considerando-se que o consumo de combustível foi de 6 litros de óleo Diesel por hora, que o salário do tratorista e do ajudante seja de Cr\$ 200 cada um, que o trator trabalha 1.000 horas por ano e dura 7 anos e meio, que a Taarup trabalha 200 horas por ano e dura 10 anos, que a carreta trabalha 350 horas por ano e dura 12 anos. Assim, pudemos calcular o custo horário de cada máquina e encontramos os seguintes resultados.

Trator Zadrugar	=	Cr\$ 2.526 por hora
Cortadora Taarup	=	Cr\$ 1.846 por hora
Carreta Moçambique	=	Cr\$ 688 por hora
Total	=	Cr\$ 5.060 por hora

Portanto, o custo do trabalho horário das três máquinas foi de Cr\$ 5.060.

Como o tempo médio necessário à limpeza de um alqueire de tiguera é 18 horas (ver quadro II), o custo médio desse trabalho é: $\text{Cr\$ } 5.060 \times 18 \text{ h} = \text{Cr\$ } 91.080$.

Um alqueire, por sua vez, fornece em média 12.205 kg de massa vegetal (ver quadro III), que será colocada em cocheiras, em silos trincheira ou se destina à obtenção de **composto** ou ainda se aplica como cobertura morta.

No caso de ser colocada em cocheiras, aí ela vai receber a adição de outros produtos, principalmente excrementos animais, que ajudam a fermentação e enriquecem substancialmente essa massa, vegetal com novos elementos orgânicos e minerais, constituindo, ao final de alguns meses, o estêrco de cocheira.

Nessa fermentação, o peso de 12.205 kg de massa vegetal fica reduzido a um terço e assim obtém-se 4.068 kg de estêrco bem curtido.

Portanto, um kg deste adubo orgânico, assim conseguido custa:

$$\frac{\text{Cr\$ } 91.080}{4068} = \text{Cr\$ } 22/\text{kg}$$

4068

E a tonelada custará Cr\$ 22.000.

CONCLUSÕES

1 — Para se obter uma tonelada de massa vegetal (canas de milho e capins diversos) ceifada, fragmentada e transportada à distância de 1 km, por meio de uma carreta, gastam-se, em média 89' (1h 29') e limpam-se, em média 2.090 m².

2 — Em 1079' (18 horas em média), limpa-se um alqueire de tiguera e transportam-se os 12.205 kg de massa vegetal produzida, para uma cocheira ou pomar distante 1 km.

3 — Para se limpar 1 hectare de tiguera e transportar os 5.045 kg de massa vegetal aí produzida, à distância de 1 km gastam-se em média, 445' (7h 25').

4 — O custo médio, para a eliminação dos restos de cultura de milho, na área de um alqueire, é de Cr\$ 91.080, incluindo o transporte da vegetação fragmentada a 1 km de distância.

5 — O custo médio do quilo de estêrco de cocheira, assim obtido (corte, fragmentação e transporte) é de Cr\$ 22 e a tonelada de Cr\$ 22.000.

6 — As perdas de tempo para as constantes manobras das máquinas no final de cada percurso e os engates e desengates mais frequentes verificados nos canteiros, foram 33% maiores que as verificadas quando se trabalhava na área de um alqueire.

DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Pelo exame do quadro II, constata-se que para a obtenção de uma tonelada de massa vegetal fragmentada, na fazenda Areião gastou-se mais tempo e utilizou-se uma área também maior do que o verificado no Campo da Aviação.

Isto explica-se: a cultura de milho neste segundo local era rarefeita em alguns lugares e de pouco desenvolvimento, predominando capins diversos, principalmente o gordura, os quais ainda permaneciam verdes e florescidos. E na fazenda Areião, ao contrário, poucos capins e predominância de pés de milho com desenvolvimento robusto, os quais já estavam secos.

No quadro III e como consequência da observação anterior, verifica-se que para u'a mesma área (24.200m²) a produção de massa vegetal (pêso) foi menor na fazenda Areião, exigindo também menor tempo para a sua colheita, pois essa vegetação mais seca, oferece menor resistência ao corte e é colhida mais depressa.

A mesma observação acima se aplica para o quadro IV.

RESUMO

O objetivo principal para a realização deste experimento foi a determinação do custo das operações necessárias à limpeza de um alqueire e de um ha de terras cobertos de restos de cultura de milho, com o aproveitamento concomitante dessa massa vegetal para a formação de estêrco ou para servir como cobertura morta.

A máquina utilizada para fragmentar e elevar essa vegetação foi uma cortadora de forragem da marca Taarup, que lançava o material cortado sobre uma carreta e esta era transportada em seguida, para uma esterqueira situada a um quilômetro do local do experimento. Um trator Zadrugar acionava estas duas máquinas.

Dos resultados alcançados podemos destacar as conclusões de maior interesse, tais como :

1) o tempo médio gasto para se limpar um alqueire de terras coberto de restos de cultura de milho foi de 18 horas. Para um hectare foi de 7,4 horas.

2) a quantidade média (pêso) de massa vegetal correspondente a um alqueire, fragmentada e depositada na esterqueira foi de 12.205 kg e em relação a um ha foi de 5.045 kg.

3) o preço de custo de tôdas as operações necessárias à consecução dos dois itens anteriores foi de Cr\$ 91.080 para o alqueire e Cr\$ 37.455 para o hectare.

4) esta massa vegetal, depois de curtida é o estêrco, cujo pêso fica reduzido a 1/3 e cujo preço de custo é de Cr\$ 22 por quilograma ou Cr\$ 22.000 por tonelada.

SUMMARY

The major purpose of this experiment was to determine the cost of the necessary operations cultivating an hectare covered with corn crop residues, simultaneously using the residues in forming manure or for mulching.

The residues were fragmented and picked up by a forage harvester Taarup, which threw the fragmented residues into a wagon and brought them to a corral one kilometer from the experimental area. A Zadrugar tractor drove both machines.

The major results and most important conclusions were.

1) the average time spent to clean a hectare of corn field was 7.4 hours.

2) The average weight of the residues per hectare brought to the corral was 5,045 kg.

3) The cost of the necessary operations to perform 1 and 2 was Cr\$ 37.455.

4) This residue, after tanning is the manure, whic weighth is reduced to 1/3 and which cost price is Cr\$ 10.20 per libra or Cr\$ 22.000 per metric tons.

BIBLIOGRAFIA

BARGER, E. L., W. M. CARLETON, E. G. MCKIBBEN & ROY BAINER, 1952 — **Tractors and their power units**. New York, John Wiley & Sons, 496 p.

JONES, FRED R., 1938 — **Farm gas engines and tractors**. New York, McGraw-Hill Book Company, Inc. 2a. edição, 486 p.

LEME, HUGO A., 1954 — Custo da aradura com trator. **Revista de Agricultura** 29 (10-11-12): 345-360.

LEME, HUGO A., 1954 — Custo de trabalho do trator agrícola. **Revista "O Mundo Agrário" I (19): 15.**

NEVES, ARTHUR A., 1963 — Os restos de cultura do milho e sua fragmentação. **Revista de Agricultura** 38 (3): 153-165.

MOSES, BEN D. & KENNETH R. FROST, 1952 — **Farm power**, New York, John Wiley & Sons, 484 p.

RICHEY, C. B., 1957 — Cost of use of crop machines. "**Agricultural Egeiners Yearbook**", 4a. edição, pp. 95-98.