

ENGENHARIA AGRÍCOLA

ESTUDO DO CONSUMO DE ENERGIA POR ÓRGÃOS ATIVOS DE ROÇADORA⁽¹⁾

GASTÃO MORAES DA SILVEIRA⁽²⁾; JOSÉ AUGUSTO BERNARDI⁽²⁾

RESUMO

O Brasil é um país com mais de 40 milhões de hectares ocupados com pastagem de braquiária (*Brachiaria* sp.) e o segundo maior criador de bovinos do mundo. Nas atividades desenvolvidas para condução das pastagens, a limpeza é considerada uma das tarefas mais importantes. Nesse contexto, o presente trabalho teve como objetivo estudar os órgãos ativos de uma roçadora, avaliando os oito tipos de componentes atuantes na máquina: lâmina nova com e sem afiamento, com e sem defletor; lâmina usada com e sem defletor; correntes com e sem defletor, substituindo as lâminas. O experimento foi delineado em blocos ao acaso com oito tratamentos e seis repetições. Analisaram-se o desempenho do conjunto trator/roçadora e o consumo de energia que não apresentaram diferenças estatísticas entre os tratamentos.

Palavras-chave: mecanização, roçadora, órgão ativo, consumo de energia.

ABSTRACT

STUDY OF ENERGETIC USE ON ROTARY MOWER BLADES

Brazil, a country that has over 40 million hectares with pasture of brachiaria (*Brachiaria* sp.), is the second largest bovine breeder in the world. For the maintenance of this pasture, the most important item to be developed is its cleanness. In this context the goal of the present report was to study the active parts of a rotor mower, evaluating the types of actuating forces in the machine: new sharpened blade with deflector, new sharpened blade without a deflector, new blade not sharpened without deflector, used blade not sharpened with deflector, used blade not sharpened without a deflector, and chains with and without deflectors, replacing the blades. The experiment was outlined in randomized complete blocks with eight treatments and six replicates. The treatments were not statistically different in relation to the analyzed values: performance and energetic use.

Key words: mechanization, rotary mowers, blade, energetic use.

1. INTRODUÇÃO

A pastagem é um dos principais tipos de vegetação utilizada na alimentação do gado e, certamente, sua produção é influenciada pelo clima, pragas e doenças, plantas invasoras e manejo. No Brasil, o predomínio da braquiária é grande; devido a sua resistência a períodos irregulares de seca, apresenta boa vegetação em zonas de umidade limitada, produzindo bem em curto período de crescimento. No planejamento das atividades a serem desenvolvidas na propriedade agrícola, uma das mais importantes

é, sem dúvida, a limpeza dos pastos: eliminam-se todas as infestações de pragas e outras plantas indesejáveis. Essa tarefa pode ser feita manualmente com a utilização de foices ou com o emprego de roçadoras.

As roçadoras foram fabricadas em série pela primeira vez em 1945, alcançando notável popularidade devido a sua versatilidade e à perfeição do serviço. São máquinas de fácil manejo, manutenção e regulagem simples e substituem com vantagem as foices manuais que são cansativas, onerosas e de baixo rendimento (SILVEIRA, 1989). As roçadoras são máquinas utilizadas no corte das pastagens, podendo ser

⁽¹⁾ Recebido para publicação em 28 de agosto de 2000 e aceito em 23 de agosto de 2001.

⁽²⁾ Centro de Mecanização e Automação Agrícola, Instituto Agrônomo (IAC), Caixa Postal 26, 13201-970 Jundiaí (SP). E-mail: silveira@dea.iac.br; bernardi@dea.iac.br

acopladas no sistema de levante hidráulico do trator ou tracionadas. O seu ativo mais importante é a faca.

PERSSON (1987) afirma que a quantidade de energia consumida para fragmentar material vegetal pode depender de diversos fatores, tais como taxa de alimentação, comprimento dos fragmentos, velocidade das facas, largura de corte, ângulo de afiação das facas, tipo de facas e possíveis interações entre eles.

FERNANDEZ (1988) estudou os órgãos de corte em uma roçadora, com variação das velocidades de corte e de deslocamento. Utilizou-se um torquímetro para determinar a energia requerida no corte. Avaliaram-se a necessidade de potência em função da velocidade de corte e a relação da velocidade de corte/velocidade de deslocamento (V_c/V_d). Concluiu-se que a altura da vegetação remanescente diminuiu com o aumento da relação V_c/V_d . O crescimento do valor da relação V_c/V_d provocou, também, maior consumo de energia.

ALMEIDA (1996) estudou o desempenho de uma roçadora em função da velocidade de deslocamento e da rotação do rotor em duas condições de superfície. Utilizaram-se uma máquina montada no engate de três pontos do trator, um sensor fotoelétrico para medir a rotação, uma célula de torque para medir o torque integrado e um comboio de dois tratores: um para imprimir a velocidade de deslocamento ao conjunto e outro para acionar a roçadora via tomada de potência (TDP). Observou-se que a energia consumida para cortar a vegetação por unidade de área trabalhada (kWh/ha), tendeu a diminuir com o aumento da velocidade e aumentar com o crescimento da rotação do rotor.

BARBOZA (2000) estudou o desempenho de uma roçadora, acionada pela tomada de potência, variando os tipos de transmissão (direta, por pneu e correia), com e sem defletor em duas alturas de corte. Analisando o consumo de energia médio por área trabalhada, verificou-se tendência de maior consumo para os tratamentos de sistema de transmissão por pneus com e sem defletor e, de menor consumo, para o sistema de transmissão por correia com e sem defletor. Com relação ao consumo energético por unidade de massa processada, não houve diferença estatística entre os tratamentos.

Este trabalho tem como objetivo analisar o desempenho operacional de uma roçadora acionada pela tomada de potência do trator por meio da variação dos órgãos ativos, analisando o consumo de energia pelas facas, com três níveis de afiamento das lâminas, uso de correntes em substituição às facas com e sem o uso do defletor. Foram medidos e avaliados o consumo de energia (kW) e a potência requerida pelo conjunto trator/roçadora (kW).

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Material

2.1.1. Área experimental

O ensaio foi realizado na Fazenda Experimental Lageado, da Universidade Estadual Paulista - UNESP, Câmpus de Botucatu, Estado de São Paulo (22°52'20" Latitude Sul e 48°26'37" Longitude Oeste). A área foi preparada com grade aradora e nivelada com grade niveladora, sendo a vegetação predominante o capim braquiária (*Brachiaria decumbens* Stapf). O solo foi classificado por CARVALHO et al. (1983) como LATOSSOLO VERMELHO-ESCURO, álico, de topografia local suave, com 800 m de altitude.

2.1.2. Roçadora

Utilizou-se uma roçadora de marca Kamaq, modelo NRC 170 TF, centralizada em relação à linha de deslocamento, acoplada ao trator pelo engate de três pontos e acionada pela tomada de potência, cujas características estão apresentadas no quadro 1.

2.1.3. Órgãos ativos

A seguir serão descritos os órgãos ativos – facas novas, usadas e correntes (Quadro 2) e defletor, utilizados na parte traseira da roçadora.

Facas: utilizaram-se três formas de afiamento do corte - um par de lâminas novas com afiamento, um par de lâminas novas sem afiamento e um par de lâminas usadas sem afiamento. As facas possuíam as mesmas dimensões (comprimento e largura), mesmo

Quadro 1. Características técnicas da roçadora: principais dimensões da máquina e do órgão ativo, rotação de trabalho, regulagem e peso

Características da máquina	Dados técnicos
Largura de corte	1.520 mm
Raio de giro das facas	760 mm
Comprimento das facas	570 mm
Rotação do rotor a 540 rpm	1.022 rpm
Tipo de transmissão	Direta por caixa de engrenagem multiplicadora
Relação de transmissão	1: 1,89
Sistema de proteção	Disco duplo de embreagem
Altura de corte	200 mm
Largura total	1.800 mm
Comprimento	2.000 mm
Regulagem da altura de corte	Patins deslizantes e rodas traseiras
Peso aproximado	350 kg

tipo de aço, variando no peso - consequência do tipo de afiamento.

Correntes: utilizou-se um par de correntes em substituição às facas.

Defletor: utilizou-se um defletor constituído de chapa de aço, acompanhando a conformação da parte traseira esquerda da roçadora

2.1.4. Tratores

Utilizou-se um trator da marca Massey Ferguson, modelo 290, com motor Perkins, 4 cilindros, potência máxima de 63 kW e peso de 3.170 kg. A este trator, denominado rebocado, foram acoplados a roçadora e os instrumentos de medição, a célula de torque e o medidor de rotação.

Em um segundo trator, da marca Valmet, modelo 128, com motor Perkins, 6 cilindros, potência máxima de 122 cv, denominado rebocador, acoplou-se uma célula de carga de 5.000 kN; esta, ligada ao trator rebocado, foi utilizada para medir a magnitude das forças de tração do conjunto trator/roçadora.

A bitola entre rodas, dianteiras e traseiras dos dois tratores, foi mantida com 1.500 mm para que o rodado não influenciasse a área trabalhada.

2.1.5. Equipamentos para a medida da força de tração

Mediu-se a força de tração com os seguintes equipamentos:

a) Célula de carga modelo V_1 , precisão $\pm 0,3\%$, capacidade de 5 toneladas, fabricante HBM, instalada entre a barra de tração do trator rebocado e do rebocado.

b) Indicador de força integrada composto de conversor de voltagem/frequência, contador de pulsos marca New Port, modelo 6220, e cronômetro EAA-1110 com base de quartzo e precisão $\pm 0,01$ s, fabricado pela Eletronic Assembly.

c) Indicador de força instantânea, modelo MVD-2405, capacidade de 4 dígitos, fabricado pela HBM. Os aparelhos foram montados na traseira do trator juntamente com um acento utilizado pelo operador durante os ensaios.

2.1.6. Medidor de velocidade angular

O medidor de velocidade angular, equipado com sensor fotoelétrico-mecânico e um disco com 60 ranhuras, foi instalado no eixo de saída do torsiômetro. Com isso, realizou-se, por meio de sensores óticos, a contagem dos pulsos do feixe de luz nas ranhuras. O painel de contagem de pulsos foi instalado no painel digital, permitindo a leitura instantânea e a integração da velocidade angular. A este, acoplou-se um cronômetro conjugado que possibilitou a indicação da velocidade angular de forma integrada.

2.1.7. Velocidade de deslocamento do conjunto

Obteve-se a velocidade de deslocamento com o uso de um cronômetro acoplado ao painel do equipamento de medida de força integrada, dividindo o tempo de percurso pelo espaço percorrido na parcela, de 20 m.

2.2. Método

2.2.1. Delineamento experimental

O experimento constituiu-se de oito tratamentos delineados em blocos ao acaso, com seis repetições, totalizando 48 parcelas. Cada parcela locada em nível constituiu-se de uma área de 60 m², sendo 3 m de largura por 20 m de comprimento. Os blocos foram separados entre si a uma distância de 14 m, espaço para manobras dos tratores e estabilização da roçadora.

2.2.2. Descrição dos tratamentos

Os tratamentos foram montados em função dos tipos de órgãos ativos: um par de correntes e três pares de facas com diferentes cortes, cuja descrição encontra-se no quadro 3.

Alguns valores permaneceram fixos durante o experimento: a) velocidade de deslocamento - utilizou-se a velocidade de 4 km/h que mostrou melhor desempenho do conjunto, conforme ALMEIDA (1996); b) velocidade angular na TDP - fixada em 540 rpm, conforme recomendação do fabricante; c) altura de corte - fixada em 200 mm.

Quadro 2. Características dos órgãos ativos: peso, dimensões e material usado na sua construção

	Facas novas afiadas		Facas novas sem afiamento		Facas usadas		Correntes	
	n° 1	n° 2	n° 1	n° 2	n° 1	n° 2	n° 1	n° 2
Peso (kg)	5,860	5,880	5,750	5,750	5,200	5,200	3,800	3,800
Comprimento (mm)	570	570	570	570	570	570	570	570
Largura (mm)	60	60	60	60	60	60	-	-
Material: aço	1.045	1.045	1.045	1.045	1.045	1.045	1.020	1.020

Quadro 3. Características dos tratamentos

Tratamentos	Defletor
Faca nova afiada	Com
Faca nova afiada	Sem
Faca nova sem afiamento	Com
Faca nova sem afiamento	Sem
Faca usada sem afiamento	Com
Faca usada sem afiamento	Sem
Corrente	Com
Corrente	Sem

2.2.3. Vegetação-testemunha

A vegetação existente no terreno antes da operação, denominada vegetação-testemunha, foi obtida em cada parcela empregando-se o retângulo amostrador de 1 x 1 m, jogando-se ao acaso em dois pontos distintos na área a ser roçada. A vegetação foi cortada rente ao solo, identificada e acondicionada em sacos de papel. Determinou-se a altura média da vegetação, para o cálculo do volume, utilizando-se do método visual. Utilizaram-se, na medição, quatro balizas, dispostas na forma de um quadrado com 1 m de lado e uma linha demarcando o perímetro. Olhando-se pelos lados do quadrado, procurou-se posicionar a linha na altura que representa a média da altura das plantas considerada do solo até a curvatura da última folha. Posteriormente, com o auxílio de uma trena, mediu-se a altura da linha em relação ao solo. Essa determinação foi efetuada em todas as parcelas em dois pontos distintos. A densidade da vegetação, peso da massa vegetal contida em 1 m³, foi obtida em cada parcela.

2.2.4. Material triturado e remanescente

Na determinação empregou-se um retângulo amostrador, jogando-o ao acaso na área roçada; coletou-se o material triturado em dois locais distintos. Dos mesmos locais, cortou-se rente ao solo o material remanescente. A amostra foi acondicionada em sacos de papel e identificada. Após a coleta, para determinação da matéria seca, foi pesada e colocada para secar em estufa a 60 °C por 72 h e, novamente pesada.

2.2.5. Determinação do teor de água do vegetal

Obteve-se o teor de água do vegetal pela diferença de peso úmido e seco do material-testemunha, coletado no momento da roçada.

2.2.6. Determinação da velocidade angular da TDP

A velocidade angular da tomada de potência (TDP) do trator foi calculada pela indicação do inte-

grador de velocidade angular, utilizando-se a equação 1:

$$\text{RPMtdp} = \frac{Li}{t} \quad (1)$$

em que:

RPMtdp: velocidade angular da tdp, em rpm;

Li: leitura integrada (rpm.s);

T: tempo, s.

2.2.7. Cálculo da velocidade angular do rotor da roçadora

Calculado a partir da relação de transmissão da roçadora, utilizando-se a equação 2:

$$\text{RPMrc} = \frac{1022}{540} \times \text{RPMtdp} \quad (2)$$

em que:

RPMrc: velocidade angular da roçadora;

RPMtdp: velocidade angular da tdp do trator (estimada);

1022: velocidade angular do rotor da roçadora a 540 rpm na TDP.

2.2.8. Cálculo da velocidade de deslocamento do conjunto trator/roçadora

Obteve-se a velocidade de deslocamento do conjunto trator/roçadora utilizando-se a equação 3.

$$V_m = \frac{S}{T} \quad (3)$$

em que:

V_m: velocidade média de deslocamento (m/s);

S: comprimento das parcelas, m;

T: tempo gasto, s.

2.2.9. Determinação da velocidade periférica das facas

Para o cálculo da velocidade periférica das facas utilizou-se a equação 4.

$$V_p = \frac{\text{rpm} \times 2\pi r}{60} \quad (4)$$

em que:

V_p: velocidade periférica das facas (m/s);

Rpm: velocidade angular do rotor;

R: raio do centro do rotor à extremidade da faca, m.

2.2.10. Determinação do coeficiente de avanço da máquina

O cálculo do coeficiente de avanço da máquina foi determinado pela equação 5.

$$\lambda = \frac{V_p}{V_d} \quad (5)$$

em que:

λ : coeficiente de avanço da máquina;
 V_p : velocidade periférica das facas (m/s);
 V_d : velocidade de deslocamento (m/s).

2.2.11. Determinação da eficiência de corte

No cálculo da eficiência de corte, estimou-se a quantidade de massa seca do vegetal cortado pela diferença entre a massa seca da vegetação-testemunha e a massa seca da vegetação remanescente.

$$EFI = \frac{MST - MSR}{MST} \times 100 \quad (6)$$

em que:

EFI: eficiência de corte na parcela, %;
 MST: massa seca testemunha na parcela, g;
 MSR: massa seca remanescente na parcela, g.

2.2.12. Determinação da capacidade de campo teórica

A capacidade de campo teórica foi calculada pela equação 7.

$$CCT = L \times V_d \quad (7)$$

em que:

V_d : velocidade de deslocamento (km/h);
 L: largura de trabalho, m;
 CCT: capacidade de campo teórica.

2.2.13. Determinação do consumo energético por unidade de área trabalhada

O consumo energético por unidade de área trabalhada foi calculado pela equação 8.

$$CET = \frac{P}{CCT} \quad (8)$$

em que:

CET: consumo energético por área trabalhada (kW/ha);
 P: potência (kW);
 CCT: capacidade de campo teórica (ha/h).

2.2.14. Determinação da força de tração média na barra de tração do trator rebocador

Obteve-se a força de tração média na barra de tração do trator rebocador utilizando-se a equação 9.

$$F_m = \frac{F_i}{t_p} \quad (9)$$

em que:

F_m : força de tração média (N);
 F_i : força integrada (N.s);

T_p : tempo de percurso na parcela, s.

2.2.15. Determinação da potência necessária para vencer a resistência ao rolamento do trator rebocado

Determinou-se a potência, devido à resistência ao rolamento, com os dois tratores em marcha; o trator rebocado com a roçadora foi tracionado na marcha neutra com a velocidade fixada e calculada pela equação 10.

$$Pr = F_m \times \frac{V_m}{1.000} \quad (10)$$

em que:

Pr: potência necessária para resistência ao rolamento (kW);
 F_m : força de tração média (N);
 V_m : velocidade média de deslocamento (m/s).

2.2.16. Determinação da potência na barra de tração do trator rebocador

A potência na barra de tração do trator rebocador foi determinada utilizando-se a velocidade média de deslocamento do trator e a força média em operação com a roçadora acoplada - equação 11.

$$P_b = F_m \times \frac{V_m}{1.000} \quad (11)$$

em que:

P_b : potência na barra de tração (kW);
 F_m : força de tração média (N);
 V_m : velocidade média de deslocamento (m/s).

2.2.17. Análise estatística

Na análise dos resultados, utilizaram-se os valores absolutos (valores obtidos) e valores com transformação logarítmica. Como os valores absolutos, obtidos nas condições de campo, apresentaram grande variabilidade, usou-se a transformação logarítmica para homogeneizar as variâncias e validar o teste de média.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos pelas análises estatísticas do consumo de energia da roçadora serão discutidos entre os oito tratamentos com variação dos órgãos ativos.

3.1. Eficiência de corte

A análise da variância para a eficiência de corte não mostrou diferença significativa entre os tratamentos (Quadro 4), fato também observado por ALMEIDA (1996), em terreno nivelado, e por BARBOZA (2000), nas duas alturas de corte da vegetação.

Quadro 4. Eficiência de corte: médias com transformação logarítmica e valores absolutos

Tratamentos	Com transformação	Valor absoluto
Correntes:		
Sem defletor	4,3499	77,59
Com defletor	4,2176	68,87
Facas usadas:		
Sem afiamento e com defletor	4,3492	77,53
Sem afiamento e sem defletor	4,3305	76,06
Facas novas:		
Afiada com defletor	4,3439	77,22
Afiada sem defletor	4,2968	74,18
Sem afiamento e com defletor	4,2205	69,09
Sem afiamento e sem defletor	4,3314	76,18
CV (%)	2,96	-

3.2. Velocidade de corte

Com relação à velocidade de corte (Quadro 5), não houve diferença significativa entre os tratamentos, o que está de acordo com os resultados obtidos por BARBOZA (2000).

3.3. Coeficiente de avanço

Observa-se pelo quadro 6 que os resultados não diferiram estatisticamente entre si; são apresentados os coeficientes de avanço desenvolvido pela roçadora

Quadro 5. Velocidade de corte, com transformação logarítmica e valores absolutos

Tratamentos	Velocidade de corte (m/s)	
	Com transformação	Valor absoluto
Correntes:		
Com defletor	4,4427	85,02
Sem defletor	4,4297	84,62
Facas novas:		
Sem afiamento e sem defletor	4,3551	82,20
Afiada e sem defletor	4,2541	76,62
Afiada e com defletor	4,1965	70,34
Sem afiamento e com defletor	4,1915	67,53
Facas usadas:		
Sem afiamento e sem defletor	4,1418	65,84
Sem afiamento e com defletor	3,933	84,48
CV (%)	7,04	-

nas diversas condições de trabalho, isso implica dizer que não houve variação na taxa de alimentação. Resultados semelhantes foram obtidos por BARBOZA (2000).

3.4. Potência de tração na barra do trator rebocador

O quadro 7 mostra a média da força de tração determinada na barra de tração dos tratores rebocadores, com transformação logarítmica e valores absolutos.

Quadro 6. Coeficiente de avanço da roçadora em valores absolutos

Tratamentos	Velocidade de corte (m/s)	Coeficiente de avanço
Facas novas:		
Afiada e com defletor	67,53	70,80
Afiada e sem defletor	71,69	69,53
Sem afiamento e com defletor	70,34	77,23
Sem afiamento e sem defletor	82,20	75,77
Facas usadas:		
Sem afiamento e com defletor	54,44	62,23
Sem afiamento e sem defletor	64,84	63,43
Corrente sem defletor	84,62	79,54
Corrente com defletor	85,02	79,50
CV (%)	7,04	-

Quadro 7. Potência na barra de tração do trator rebocador: médias com transformação logarítmica e valores absolutos (kW)

Tratamentos	Com transformação	Valor absoluto
Corrente com defletor	4,0891	16,71
Faca nova sem afiamento e sem defletor	4,0665	16,23
Corrente sem defletor	4,0543	16,13
Faca usada sem afiamento e sem defletor	4,0310	16,08
Faca nova afiada e com defletor	4,0302	15,93
Faca nova sem afiamento e com defletor	4,0153	15,86
Faca nova afiada e sem defletor	4,0153	15,76
Faca usada sem afiamento	4,0153	15,49
CV (%)	20,94	-

A análise da variância para a força de tração não mostrou diferença significativa entre os tratamentos. ALMEIDA (1996) observou que a potência tendeu a diminuir com a redução da velocidade e da rotação do motor do trator.

3.5. Potência necessária para vencer a resistência ao rolamento do trator rebocado

Acoplou-se ao trator rebocado uma roçadora, sem executar nenhum trabalho, a fim de verificar a potência necessária para vencer a resistência ao rolamento (Quadro 8).

O valor obtido, deslocando-se a máquina nas parcelas correspondentes aos diversos tratamentos, não apresentou diferença estatística significativa entre os tratamentos, o que está de acordo com os resultados obtidos por ALMEIDA (1996).

Assim, quanto aos parâmetros de trabalho considerados: eficiência de corte, coeficiente de avanço, resistência ao rolamento do trator rebocado e potência na barra de tração do trator rebocador, os órgãos ativos estudados não diferiram estatisticamente entre si.

3.6. Consumo de energia por unidade de área trabalhada

O consumo de energia por unidade de área trabalhada, apresentado no quadro 9, mostra diferença estatística significativa entre os tratamentos.

O tratamento corrente com defletor diferiu estatisticamente do tratamento faca nova e afiada, sem defletor. O tratamento corrente com defletor não diferiu dos demais tratamentos; o mesmo aconteceu com o tratamento faca nova e afiada, sem defletor. Nessas condições, o tratamento corrente com defletor foi o que consumiu mais energia por unidade de área trabalhada, e o tratamento faca nova e afiada, sem defletor, menos. Por outro lado, as lâminas apresentaram

Quadro 8. Potência do conjunto trator/roçadora (kW) para vencer a resistência ao rolamento

Tratamentos	Potência média
Faca usada sem afiamento e com defletor	2,99
Faca nova sem afiamento e com defletor	2,94
Faca nova sem afiamento e sem defletor	2,79
Corrente com defletor	2,73
Corrente sem defletor	2,74
Faca nova afiada e com defletor	2,72
Faca usada sem afiamento e com defletor	2,57
Faca nova afiada e sem defletor	2,53
CV (%)	14,98

Quadro 9. Consumo energético por unidade de área trabalhada

Tratamentos	Consumo energético Ce(kW.ha ⁻¹)	
	Com transformação	Valor absoluto
Corrente com defletor	0,6419 A	3,58
Corrente sem defletor	0,0020 AB	2,70
Facas novas:		
Sem afiamento e com defletor	-0,0599 AB	1,76
Sem afiamento e sem defletor	-0,3287 AB	1,60
Afiada e com defletor	-0,3748 AB	1,48
Faca usada sem afiamento e sem defletor	-0,4487 AB	1,37
Faca usada sem afiamento e com defletor	-0,5265 AB	1,22
Faca nova afiada e sem defletor	-0,6947 B	1,12
CV (%)	30,52	-

Dados desacompanhados de letras não foram significativos pelo teste F da análise da variância.

tendência de consumir menor quantidade de energia do que as correntes. Entre os tratamentos com lâminas o consumo foi semelhante.

BARBOZA (2000) também obteve diferenças quanto ao consumo de energia por unidade de área trabalhada. Já ALMEIDA (1996), observou que a energia consumida para cortar a vegetação por unidade de área trabalhada tendeu a diminuir com o aumento da velocidade e a aumentar com o crescimento da rotação do rotor.

4. CONCLUSÕES

1. Tanto o par de correntes como as facas novas ou usadas não exerceram influência sobre o tipo de trabalho realizado pelo conjunto trator/roçadora.

2. A corrente com defletor foi o tratamento que consumiu mais energia e o tratamento faca nova sem defletor, o que consumiu menos.

3. As lâminas apresentaram uma tendência de consumir menos energia do que as correntes.

4. Entre os tratamentos com lâminas o consumo de energia foi semelhante.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, E.M. *Roçadora: desempenho em função da variação da velocidade de deslocamento e da rotação do rotor*. Botucatu, 1996. 126p. Tese (Doutorado) - Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista
- BARBOZA, J.P. *Estudo de transmissões em roçadoras com e sem defletor*. Botucatu, 2000. 76p. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista
- CARVALHO, W.A.; ESPINDOLA, C.R.; PACCOLA, A.A. Levantamento de solos da Fazenda Lageado. *Faculdade de Ciências Agrônômicas, Botucatu*, v.1, n.9, p.74-75, 1983.
- FERNANDEZ, E. Investigación del organo de corte por impacto con eje de rotacion vertical em pasto estrella. *Ciência e Técnica Agrícola*, Havana, v.11, n.1, p.53-64, 1988.
- PERSSON, S. Factors, influencing forces, energy and power. In: ASAE. *Mechanics of cutting plant material*. St. Joseph, 1987. p.161-217.
- SILVEIRA, G.M. Roçadora e a limpeza de pastagens. *Revista dos Criadores*, São Paulo, v.58, n.713, p.36-37, 1989.