

COLHEITA MECANIZADA E PERDAS QUANTITATIVAS DE SEMENTES DE CROTALÁRIA

MECHANIZED HARVESTING AND QUANTITATIVE SEED LOSSES OF SUNHEMP

Leandra Matos BARROZO¹; Rouverson Pereira da SILVA²;
Marco Aurélio Ferreira da COSTA³; Carlos Eduardo Angeli FURLANI²;
Delineide Pereira GOMES¹

1. Mestranda em Agronomia – Produção e Tecnologia de Sementes, Departamento de Produção Vegetal, Universidade Estadual Paulista - UNESP, Jaboticabal, SP, Brasil. leandrabarrozo@yahoo.com.br. 2. Professor, Doutor, Departamento de Engenharia Rural - UNESP, Jaboticabal, SP, Brasil. 3. Engenheiro Agrônomo, Departamento de Engenharia Rural - UNESP, Jaboticabal, SP, Brasil.

RESUMO: Na colheita mecanizada de sementes podem ocorrer perdas significativas, que reduzem a produtividade, diminuem a rentabilidade e podem causar grandes prejuízos ao produtor. Apesar de amplamente estudada em várias culturas, as perdas na colheita de crotalária não têm sido objeto de avaliação científica. Desta forma, o objetivo deste trabalho foi avaliar as perdas quantitativas de sementes de *Crotalaria juncea* em função da velocidade de colheita e da rotação do cilindro trilhador. O experimento foi conduzido na área da Fazenda de Ensino, Pesquisa e Produção da Unesp/Jaboticabal, com delineamento em inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2x3, sendo duas velocidades de deslocamento da máquina (1,8 e 3,2 km h⁻¹) e três rotações do cilindro trilhador (750, 800 e 850 rpm), com 4 repetições. Concluiu-se que as medidas relativas ao desenvolvimento das plantas apresentaram comportamento homogêneo, indicando pouca dispersão dos dados. Observou-se que a velocidade de deslocamento da colhedora não afetou as perdas na plataforma de corte. Entretanto, as maiores perdas de sementes de crotalária que ocorreram na plataforma de corte da colhedora, foram na forma de vagens não colhidas. Foi observado que as perdas totais na colheita de sementes de crotalária foram elevadas, sendo as perdas em vagens sobre o solo, responsáveis pela quase totalidade das perdas encontradas.

PALAVRAS-CHAVE: Colhedora Combinada. Máquinas Agrícolas. Perdas na Colheita.

INTRODUÇÃO

A crotalária é uma leguminosa muito usada em rotação com diversas culturas e no enriquecimento do solo, por apresentar grande potencial de fixação biológica de N₂. Por ser muito associada à prática da adubação verde, esta cultura não é muito adotada pelo agricultor brasileiro para a produção de sementes, pois o mesmo visa à implantação culturas mais rentáveis a curto prazo. Entretanto, como opção de renda extra, pode-se cultivar a crotalária para fins de produção de sementes, associando-se ainda à adubação fosfatada e à prática de poda, para aumento dessa produção de sementes.

No sistema de produção agrícola a semente é um insumo de fundamental importância, e em alguns casos, é a única alternativa viável para se obter aumento de produtividade. Produtos de boa qualidade devem chegar ao produtor, e para que isto aconteça é necessário que as sementes atendam às expectativas dos mesmos, atentando também à colheita, uma vez que esta é a fase crítica do processo produtivo, podendo ocorrer, se não houverem os devidos cuidados, perdas quantitativas e qualitativas. Estas perdas podem ser atribuídas à regulagem inadequada da máquina ou ainda por ela estar operando em velocidades fora da faixa

recomendada, dentre outros fatores (CAMPOS et al., 2005).

Apesar da grande evolução tecnológica experimentada pela colheita mecanizada, o Brasil perdeu R\$ 1,125 bilhões na safra 2002/2003 num total de 22,5 milhões de sacas em perdas que poderiam ser facilmente evitadas (CAMPO; NEGÓCIOS, 2003). Mesquita et al. (2001), observaram que as perdas na colheita da soja podem ser parcialmente evitadas tomando-se uma série de cuidados, tais como: monitoramento rigoroso das velocidades de trabalho da colhedora e aferição regular dos mecanismos de trilha, limpeza e separação. Também avaliando perdas na colheita da soja, Zabani et al. (2003) verificaram que colheitas realizadas com máquinas próprias apresentaram menor índice de perdas do que aquelas feitas com máquinas alugadas, pois estas apresentam alta taxa de utilização e faixas de velocidade de trabalho mais elevadas, para que a máquina possa ser mais rapidamente liberada para outros serviços. Carvalho Filho et al. (2005), observaram que à medida que ocorre aumento de velocidade as perdas aumentam na cultura da soja e que o tempo de uso das colhedoras também interfere nas perdas. Segundo Mesquita e Hanna (1993), é possível reduzir os índices de perdas em até 80% com regulagens da plataforma de corte e com o controle da velocidade

de deslocamento da colhedora, evitando-se velocidades exageradas (acima de 7 km h^{-1}).

O teor de água do grão fora das condições ideais de colheita, regulagens incorretas e velocidade excessiva da colhedora são responsáveis pelos elevados índices de perda de grãos, que atingem 9% a 10% da produção agrícola nacional (PINHEIRO NETO; GAMERO, 2001).

De acordo com Ferreira et al (2007), as perdas na colheita são influenciadas tanto por fatores inerentes à cultura em especial, como por fatores relacionados à colhedora. Os autores ao avaliarem as perdas na colheita de soja em função de regulagens do sistema de trilha, observaram que este resultado concorda com aqueles obtidos por Pinheiro Neto e Gamero (2001), que, ao analisarem as perdas na colheita de soja para umidade menor que 12,5%, também encontraram maiores perdas nas menores folgas entre o cilindro e o côncavo, para rotações de 500 e 700 rpm.

Para a cultura da crotalária, inexistem trabalhos na bibliografia acerca da ocorrência de perdas na colheita. Desta forma, o presente trabalho teve por objetivo avaliar as perdas quantitativas de sementes de crotalária em função da velocidade de colheita e da rotação do cilindro trilhador.

MATERIAL E MÉTODOS

A colheita da crotalária foi realizada em área da Fazenda de Ensino, Pesquisa e Produção da UNESP/Jaboticabal, SP, localizada nas coordenadas geodésicas $21^{\circ}14'$ latitude Sul e $48^{\circ}16'$ longitude Oeste, com altitude média de 559 metros, apresentando clima Aw de acordo com classificação de Köppen. Foram utilizadas sementes salvas de *Crotalaria juncea* L., provenientes de lotes oriundos da Fazenda de Ensino, Pesquisa e Produção da UNESP/Jaboticabal, colhidos pelo método mecânico, que é o mais comum para essa espécie. Foi utilizada uma colhedora da marca SLC/JohnDeere modelo 1165, com potência de 103 kW (140 cv) no motor, plataforma de corte de 3,8 m, cilindro e côncavo de barras e capacidade do tanque graneleiro de 3900 L. Durante a colheita a rotação do molinete foi mantida constante em 35 rpm.

Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado (DIC), em esquema fatorial 2×3 , sendo duas velocidades de deslocamento da máquina ($1,8$ e $3,2 \text{ km h}^{-1}$) e três rotações do cilindro trilhador (750, 800 e 850 rpm), com 4 repetições, totalizando 24 parcelas, de 45×4 metros de comprimento cada, com 15 m de intervalo entre as parcelas, para manobras e estabilização da máquina.

Os dados obtidos foram tabulados e submetidos à análise de variância fatorial, com auxílio do programa computacional ESTAT. Quando o valor do teste F foi significativo a 5% de probabilidade, realizou-se o teste de Tukey para a comparação de médias.

As variáveis relativas ao desenvolvimento das plantas, por não serem afetadas pelos fatores estudados, foram avaliadas por meio de análise descritiva (PIMENTEL-GOMES; GARCIA, 2002), para permitir a visualização geral do comportamento dos dados, utilizando-se do programa Minitab[®]. Os parâmetros considerados foram: as medidas de tendência central (média aritmética e mediana), medidas de dispersão (desvio-padrão e coeficiente de variação) e coeficientes de assimetria (Cs) e de curtose (Ck), além do teste de Anderson-Darling, para caracterizar a normalidade dos dados.

Foram tomadas, medidas da altura das plantas e altura de inserção da primeira vagem em 10 plantas de crotalária, em duas fileiras por parcela, a fim de que possibilitasse realizar as regulagens adequadas na máquina para o início da colheita. Além dessas mensurações também foram avaliadas a quantidade de matéria verde e seca e a umidade da cultura.

Mediu-se a altura das plantas usando-se uma trena colocando-a do colo da planta até seu ápice. O mesmo procedimento foi adotado para altura de inserção da vagem, porém medindo-se até a altura da primeira vagem, e para altura de corte medindo-se cinco plantas até a altura em que a máquina cortou. Com relação ao número de plantas, contou-se em duas fileiras em dois metros.

As mensurações para a determinação da matéria verde das plantas de crotalária foram realizadas coletando-se também, 10 plantas de crotalária em duas fileiras por parcela, que foram encaminhadas ao laboratório para posterior pesagem. Em seguida, submetidas à secagem em estufa e verificação da matéria seca do material, utilizando-se os procedimentos indicados por Benincasa (2003).

Para determinação da umidade das sementes foram coletadas amostras retiradas diretamente na entrada do tanque graneleiro, a partir de sinais emitidos por balizeiros posicionados nas parcelas. Em seguida essas amostras foram ensacadas e levadas ao laboratório para posterior análise da umidade, pesando-as antes e depois de terem sido colocadas em estufa a 105°C , por 24 horas.

A avaliação de perdas de sementes foi realizada no campo, por meio da coleta de todas as sementes e vagens caídas no solo dentro de uma armação retangular de 2m^2 , de madeira e de fio de

nylon, colocada no sentido transversal ao deslocamento da colhedora conforme a metodologia descrita por Mesquita e Gaudêncio (1982).

Para mensuração das perdas de pré-colheita a armação foi posicionada antes da entrada da colhedora na área, sendo coletadas as sementes e vagens que ficaram na superfície do solo. A determinação das perdas de sementes na plataforma de corte foi realizada posicionando-se a armação na frente da mesma, após a colhedora parar e dar marcha ré, recolhendo-se todas as sementes que permaneceram sobre o solo, presas ou não a vagens. Após a colheita, para a determinação das perdas totais a armação foi posicionada na área e coletada todas as sementes e vagens que estavam presentes dentro da armação na área já colhida. As amostras coletadas foram levadas ao laboratório em sacos de papel e pesadas.

Na determinação das perdas totais foram pesadas de forma separada as sementes soltas sobre o solo, vagens contendo sementes e que se encontram sobre o solo e ainda, as vagens com sementes presas às plantas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A umidade média das sementes no momento da colheita foi de 23,2%, valor este que pode ser

Tabela 1. Análise estatística descritiva para altura de planta (AP), altura de inserção da vagem (AIV), altura de corte (AC) e número de plantas m^{-2} (NP).

Parâmetros	Média	Mediana	Desvio Padrão	CV (%)	Cs	Ck	Teste*	P-Value
AP (m)	1,63	1,63	0,12	7,16	0,33	-0,74	N	0,666
AIV (m)	1,21	1,23	0,14	11,95	-0,20	-0,76	N	0,390
AC (m)	0,44	0,44	9,24	20,81	0,19	-1,02	N	0,541
NP	25,30	25,50	6,62	26,19	0,55	0,42	N	0,335

Cs: coeficiente de assimetria; Ck: coeficiente de curtose; N: distribuição normal pelo teste de Anderson-Darling ($p > 0,05$).

Ainda na Tabela 1, pode-se observar que os coeficientes de assimetria (Cs) e curtose (Ck) próximos a zero, para todas as variáveis analisadas, representam dados com distribuição normal, ou próxima à normal. Isso pode ser confirmado pelo teste Anderson-Darling, que indicou a correlação entre os dados observados e também a distribuição normal dos mesmos.

Com relação às médias encontradas para a altura de plantas e de inserção da primeira vagem, pode-se afirmar que a cultura da crotalária apresentou um bom desenvolvimento, já que uma altura média de 1,65 é considerada boa (QUEIROZ et al. 2002). Do ponto de vista da colheita mecanizada a altura média de inserção da primeira

considerado alto, pois de acordo com Mozambani et al. (1993), o ideal é que se realize a colheita de sementes de crotalária com umidade de 11%. Durante as avaliações não foram observadas perdas de pré-colheita nas parcelas colhidas.

Os resultados das avaliações realizadas nas plantas são apresentados na Tabela 1, na qual se constata que as médias para as alturas de plantas (AP), de inserção da vagem (AIV) e de corte (AC), bem como do número de plantas m^{-2} (NP), foram muito próximas da mediana, indicando pouca dispersão dos dados para valores extremos. O coeficiente de variação abaixo de 10% encontrado para variável altura de plantas (AP), explica e justifica esse comportamento, pois de acordo com Pimentel-Gomes e Garcia (2002), este CV pode ser considerado baixo, indicando a pouca variação do conjunto de dados.

Ainda pela classificação de Pimentel-Gomes e Garcia (2002), o coeficiente de variação para altura de inserção da vagem (AIV) pode ser considerado médio, pois apresentou valor entre 10 e 20%. Para altura de corte (AC) e para número de plantas por m^2 (NP) o CV pode ser classificado como alto, pois encontra-se entre 20 e 30%, indicando maior variabilidade dos dados em relação às demais variáveis.

vagem (1,21m) indica a possibilidade de se trabalhar com a plataforma de corte mais elevada, reduzindo o fluxo de material verde no interior da máquina e favorecendo o desempenho da mesma as perdas podem ser reduzidas com algumas regulagens básicas (PORTELLA 1997). Entretanto, ao se observar a altura média de corte (0,44m) constata-se que a colhedora trabalhou, de modo geral, com a plataforma bem abaixo de 1,21m, o que pode ser explicado pelo fato da mesma não possuir controle automático de altura e ainda, pela dificuldade do operador em manter a regulagem da plataforma a alturas maiores.

No que diz respeito ao número médio de plantas por m^{-2} (25,30) de acordo com a bibliografia

consultada, este valor pode ser considerado baixo, já que foram encontrados valores de até 50 plantas por m^2 (QUEIROZ et al., 2002).

Na Tabela 2 são apresentados os valores médios de perdas na plataforma de corte da

colhedora, para sementes soltas, nas vagens e totais. Pode-se constatar que nenhum dos fatores avaliados, bem como a interação entre os mesmos, provocou alterações significativas para as perdas neste mecanismo.

Tabela 2. Perdas na plataforma em função da rotação do cilindro e velocidade da máquina

Fatores	Perdas na Plataforma		
	Sementes soltas	Sementes em vagens	Total
Rotação (rpm)			
750 (R1)	4,1a	71,7a	75,8a
800 (R2)	2,8a	47,3a	50,2a
850 (R3)	3,8a	80,8a	84,6a
Velocidade (V)			
1,8 (V1)	4,8 a	60,2 a	65,0 a
3,2 (V2)	2,3 a	73,1 a	75,4 a
Teste F			
R	0,05 ^{ns}	1,38 ^{ns}	1,29 ^{ns}
V	0,56 ^{ns}	0,57 ^{ns}	0,32 ^{ns}
R x V	0,99 ^{ns}	0,45 ^{ns}	0,59 ^{ns}
C.V.(%)	229,49	62,48	63,41

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. C.V.: coeficiente de variação. ns: não significativo pelo teste de F.

Observando-se os valores encontrados para a altura de inserção das vagens e altura de corte (Tabela 1) que apresentaram comportamento homogêneo, e também a distribuição de frequência apresentada na Figura 1, pode-se afirmar que o trabalho realizado pela plataforma da colhedora durante o corte foi homogêneo, o que

provavelmente contribuiu para que o fator velocidade não interferisse nesta variável. Ferreira et al. (2007), ao avaliarem perdas na colheita de soja, também não encontraram influência das velocidades de deslocamento da colhedora nas perdas na plataforma de corte.

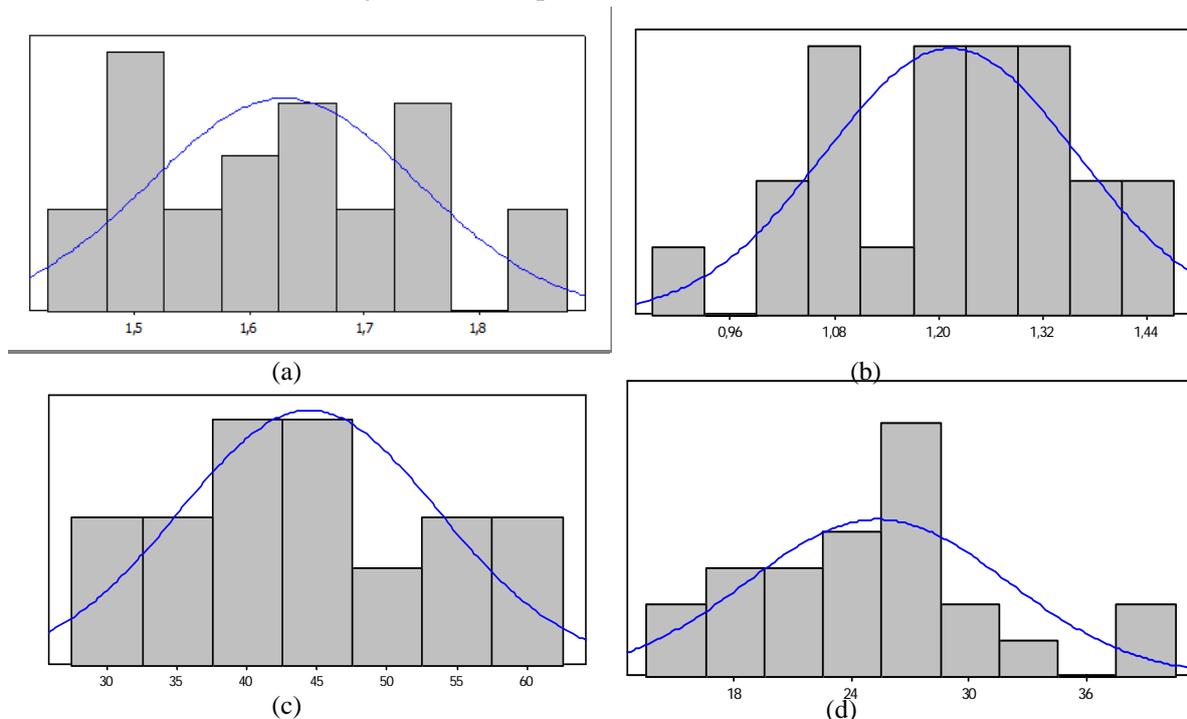


Figura 1. Distribuição de frequência das variáveis a) altura da planta (m); b) altura de inserção da vagem (m); c) altura de corte (cm); d) número de plantas m^{-2} .

Entretanto, os autores encontram valores médios da ordem de 74,6%, enquanto que no presente trabalho, para a cultura da crotalária, essas perdas situaram-se em 95,0% das perdas totais encontradas.

É interessante observar que, da média geral de perdas encontradas na plataforma de corte (106,3 kg ha⁻¹), apenas 5% ocorreram na forma de sementes soltas, demonstrando que não houve perdas por debulha em função da ação do molinete. Desta forma, pode-se justificar a alta ocorrência de perdas no sistema de corte devido à dificuldade de maturação da cultura, ocorrida provavelmente por condições adversas encontradas no momento da colheita, tais como, incidência de caule verde, presença de folhas e vagens verdes e sementes imaturas. Estas características podem ter ocorrido em função da escolha de cultivares inadequados para a região (HEIFFIG, 2002) e também pelo fato do material utilizado para implantação da cultura ser composto por sementes salvas, ou seja, sementes

colhidas no ano anterior e usadas para semear no ano seguinte, e apresentar qualidade inadequada.

As perdas totais de sementes soltas (Tabela 3) foram influenciadas significativamente somente pelas rotações do cilindro R1 (750 rpm) e R2 (800 rpm). Nota-se que a maior rotação do cilindro (850 rpm) proporcionou as maiores perdas de sementes soltas sobre o solo quando comparado com a menor rotação (750 rpm), o que pode ser justificado pela maior ação de trilhadora do cilindro que, aliado ao fato de que a crotalária é uma cultura que pode ser considerada leve, pode ter provocado maior sobrecarga nos sistemas de separação e limpeza, acarretando o aumento das perdas.

Ainda na Tabela 3, constata-se que as perdas de sementes em vagens e as perdas totais, apesar de, numericamente, terem tido comportamento semelhante em relação ao fator rotação, não foram afetada pelo mesmo. A interação entre os fatores não afetou nenhuma das variáveis analisadas.

Tabela 3. Perdas totais em função da rotação do cilindro e velocidade da máquina

Fatores	Perdas Totais (kg ha ⁻¹)		
	Sementes soltas	Sementes em vagens	Total
Rotação (rpm)			
750 (R1)	1,9b	41,8a	43,7a
800 (R2)	5,2ab	65,5a	70,7a
850 (R3)	15,5a	91,7a	107,1a
Velocidade (m s ⁻¹)			
1,8 (V1)	10,6a	63,7a	74,3a
3,2 (V2)	4,5a	69,0a	73,5a
Teste F			
R	4,08*	1,98 ^{ns}	2,79 ^{ns}
V	2,34 ^{ns}	0,07 ^{ns}	0 ^{ns}
R x V	1,74 ^{ns}	1,26 ^{ns}	0,88 ^{ns}
C.V.(%)	130,74	75,55	72,88

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. C.V.: coeficiente de variação. ns: não significativo pelo teste de F.

Analisando-se a média geral de perdas na colheita de sementes de crotalária, constata-se que o maior percentual ocorreu na forma de perdas em vagens (90%), o que se justifica pelo fato da alta umidade encontrada no momento da colheita (23,2%), o que dificulta a ação de separação dos mecanismos de trilha (PORTELLA, 1981).

Os valores médios de perdas totais na colheita de sementes de crotalária foram, de modo geral, elevados, se considerarmos a produtividade média desta cultura (1.000 kg ha⁻¹, de acordo com BRAGA et al., 2008), atingindo níveis médios de 11,2%. Este alto percentual pode ser justificado pelas condições adversas encontradas no momento da colheita, tais como, incidência de caule verde,

presença de folhas e vagens verdes e sementes imaturas. Estas características podem ter ocorrido em função da escolha de cultivares inadequados para a região, (HEIFFIG, 2002).

CONCLUSÕES

A velocidade de deslocamento da colhedora não afetou as perdas na plataforma de corte. Entretanto, as maiores perdas de sementes de crotalária ocorreram na plataforma de corte da colhedora, na forma de vagens não colhidas.

O aumento da rotação do cilindro de trilha proporcionou a elevação do nível de perdas totais de sementes soltas.

As perdas totais na colheita de sementes de crotalária foram elevadas, sendo as perdas em vagens sobre o solo, responsáveis pela quase totalidade das perdas encontradas.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPQ pela concessão da bolsa ao primeiro autor.

ABSTRACT: In mechanized harvesting of seeds can occur losses, which reduce productivity, decrease the profitability and can do serious damage to the producer. The objective of this work was to evaluate the quantitative seed losses of *Crotalaria juncea* depending on the harvester speed and the rotation of the threshing cylinder. The experiment was conducted in the area of Education, Research and Production Unesp/Jaboticabal, using a entirely casualized design on factorial away 2x3, with two-speed displacement of the machine (1.8 and 3.2 km h⁻¹) and three rotations of threshing cylinder (750, 800 and 850 rpm), with 4 repetitions. It was concluded that the measures relating to the development of the plants showed homogeneous behavior, indicating little dispersion of the data. It was observed that the rate of displacement of the harvester and rotation of the drum track not affected the losses in the platform of cutting. The largest losses of crotalaria seeds occurred on the platform of cutting the harvester machine, in the form of pods not harvested. It was observed that the total losses in the harvest of crotalaria seed were high, and the losses in pods on the soil, responsible for almost all the losses encountered.

KEYWORDS: Combined Harvester. Agricultural Machinery. Harvesting Losses.

REFERÊNCIAS

- BENINCASA, M. M. P.. **Análise do Crescimento em Plantas - Noções Básicas**. Jaboticabal: FUNESP, 42p. 2003.
- BRAGA, N. R., MIRANDA M. A. C. (1); WUTKE E. B. (1); AMBROSANO E. J. (2); BULISANI, E. A. Crotalárias. Disponível em: <http://www.iac.sp.gov.br/Tecnologias/Crotalaria/Crotalaria.htm>. Acesso em 27 de abril de 2008.
- CAMPOS, M. A. O. ; SILVA, R. P.; MESQUITA, H. C. B.; ZABANI, S. Perdas na colheita mecanizada de soja no estado de Minas Gerais. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v.25, n. 1, p. 207-213, 2005.
- CAMPO e NEGÓCIOS. O Brasil perde 1,125 bilhões na colheita de soja. **Revista Campo e Negócios**, Uberlândia, n. 1, p. 28, 2003.
- CARVALHO FILHO, A., CORTEZ, J. W., SILVA R. P., ZAGO, M. S. Perdas na colheita mecanizada de soja no triângulo mineiro. **Revista Nucleus**, Ituverava, v. 3, p. 57 – 60, 2005.
- FERREIRA, I. C., SILVA, R. P., LOPES, A., FURLANI, C. E. A. Perdas quantitativas na colheita de soja em função da velocidade de deslocamento e regulagens no sistema de trilha. **Engenharia na Agricultura**, Viçosa, v. 15, n. 2, p. 141-150, 2007.
- HEIFFIG, L. S., **Plasticidade da cultura de soja (Glycine max (L) Merrill) em diferentes arranjos espaciais**, 2002. 81 f. Tese (Mestrado em agronomia) Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2002.
- MESQUITA, C. M.; GAUDÊNCIO, C. A. Medidor de perdas na colheita de soja e trigo. **Comunicado Técnico/ Embrapa – Soja**, n. 15, p. 1-8. Londrina, 1982.
- MESQUITA, C. M.; HANNA, M. A. Soybean threshing mechanics: I. Frictional rubbing by flat belts. **Transactions of ASAE**, St. Joseph, v. 36, n. 2, p. 275-9, 1993.
- MESQUITA, C. M.; COSTA, N. P.; PEREIRA, J. E.; MAURINA, A. C.; ANDRADE, J. G. Perfil da colheita mecânica da soja no Brasil: Perdas e qualidades físicas do grão relacionadas à características operacionais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 30. Anais..., 2001. Foz do Iguaçu - PR.

MOZAMBANI, A. E.; et al. 1993. A maturação fisiológica e retardamento de colheita de sementes de crotalária (*Crotalaria juncea* L.), **Revista Brasileira de Sementes**, Pelotas, v. 15, n. 1, 1993.

PIMENTEL-GOMES, F.; GARCIA, C. H. **Estatística aplicada a experimentos agronômicos e florestais: exposição com exemplos e orientações para uso de aplicativos**. Piracicaba, Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz – FEALQ, 309 p., 2002.

PINHEIRO NETO, R.; GAMERO, C. A. Avaliação das Perdas Quantitativas de Grãos na Colheita de Soja. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA 25. **Anais...**, p. 13-16. Paraná. 2001.

PORTELLA, J. A. **Avaliação de perdas na colheita de trigo**. [Passo Fundo], 1981. 6p.

PORTELLA, J.A. “Perdas de trigo, de soja e de milho x umidade do grão durante a colheita mecanizada”. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 26, Campina Grande. 1997. **Resumos...** Campina Grande, PB:SBEA, 1997. CD-ROM.

QUEIROZ, O. A. DE; LOPEZ, H. M.; MOREIRA, L. B.; MIYATA, O. Y. **Rev. Univ. Rural, Ser. Cên. da Vida**, v. 22 n. 2, 2002 (Suplemento), p. 131-135. Evaluation of morphological characteristics of the seed production of sunhemp (*Crotalaria juncea* L.).

ZABANI, S.; SILVA, R. P.; CAMPOS, M. A. O.; BUSO, L. G. M.; MESQUITA, H. C. B. Perdas na colheita de soja em duas propriedades na safra de 2002/2003. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 32. **Anais...**, 2003, Goiânia – GO. p. 92-94, 2003.