

AVALIAÇÃO DE PERDAS NA COLHEITA DE SOJA (*Glycine max* (L.) MERRILL) ATRAVÉS DO MÉTODO VOLUMÉTRICO^a

ARINALDO DE MENEZES^b
 HIDEHARU C. IKEHARA^c
 CELSO A. GAUDÊNCIO^d
 CESAR M. MESQUITA^d
 PAULO R. GALERANI^d

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo avaliar as perdas na colheita de soja em 30 propriedades agrícolas nos municípios de Cambé, Londrina e Sertãoópolis no ano agrícola 82/83, através do Método de Avaliação Volumétrica. Este método consiste na utilização de um recipiente (copo) plástico graduado, com 4,5 cm de diâmetro e 14 cm de altura. Os grãos de soja perdidos durante a colheita, ou mesmo antes da colheita por deiscência natural, são coletados de uma área conhecida e colocados no recipiente. Pela correlação volume-peso tem-se a quantidade de soja perdida, em kg/ha. Os resultados mostram que as perdas ocorridas nas lavouras de Cambé foi de 1,45 sc/ha; de Londrina 1,78 sc/ha e Sertãoópolis 0,9 sc/ha. A média das perdas ocorridas nas 30 propriedades nos três municípios, foi de 1,4 sc/ha.

PALAVRAS-CHAVES:

Perda, colheita, soja, avaliação, método volumétrico.

1. INTRODUÇÃO

A cultura de soja, pela sua rápida expansão na última década, tornou-se uma das principais culturas geradoras de divisas para o Brasil. O valor comercial deste produto é devido principalmente ao seu alto valor protéico, que possibilita sua utilização tanto na alimentação humana como animal. Devido ao seu valor comercial, têm-se dado grande ênfase nos estudos das causas de perdas na lavoura, antes e durante a colheita²⁰. MESQUITA et alii¹⁴, em 1979 estimaram as perdas na colheita da soja em 10,2%, o que representava mais de 5 bilhões de cruzeiros deixados nos campos na safra 78/79, perdas estas ocorridas principalmente na plataforma das colhedoras e nos mecanismos de trilha.

A avaliação de perdas, até a algum tempo, não esteve ao alcance de todos os agricultores, pois o método que se conhecia era baseado na contagem de grãos deixados no solo, onde utilizava-se uma armação de área conhecida e por cálculos para chegar a porcentagem de perdas¹⁴. Após algum tempo, utilizou-se outro método, partindo-se do princípio de contagem dos grãos e, em seguida, a sua aferição em uma tabela¹⁴. No entanto, os dois métodos eram bastante demorados e até certo ponto complexos, o que impedia sua adoção pelos agricultores. Em 1982, MESQUITA & GAUDÊNCIO¹⁶ desenvolveram um método mais simples denominado método de aferição volumétrica.

Este método consiste em coletar os grãos e colocá-los em um recipiente graduado denominado medidor de perdas na colheita de soja e trigo.

O presente trabalho, teve como objetivo, avaliar as perdas na colheita de soja, em 30 propriedades nos municípios de Sertãoópolis, Londrina e Cambé na safra 1982/83 utilizando-se o método de avaliação volumétrica.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

As colhedoras têm sido usadas nas lavouras de soja desde 1924, mas foi em 1927 que se iniciaram os estudos das perdas ocorridas durante sua utilização^{14, 18}.

O primeiro estudo com perdas na colheita foi realizado em Illinois em 1927, onde o índice de perdas foi avaliado em 11,6%. Um outro trabalho semelhante em 1968, apresentou um índice de perda de 9,2%. Comparando o primeiro estudo (1927) com o segundo (1968), nota-se que o índice de perdas nos processos de trilha e separação, baixaram de 1,8% para 0,3% sendo esta redução estatisticamente significativa. Já as perdas ocorridas nas plataformas de corte, podem ser consideradas inalteradas nestes 41 anos, pois os índices obtidos foram de 9,8% para o ano 1927 e 8,9% para o ano de 1968¹⁴.

Nos estudos realizados entre 1956 e 1960 por LAMP et alii^{14, 18}, deram início a definição mais específica dos tipos de perdas e onde possivelmente elas ocorriam.

^a O presente trabalho faz parte da monografia exigida para obtenção do título de Especialista em Economia e Administração Rural, curso mantido pela Universidade de Londrina.

^b ESAL, Lavras, MG.

^c Departamento de Economia, CESA/UDEL.

^d EMBRAPA - Centro Nacional de Pesquisa de Soja, Londrina, PR.

Os testes mostraram que 80% de todas as perdas ocorriam no mecanismo de recolhimento ou eram causados pela plataforma de corte, onde o fenômeno de debulha representava 55%, provocado pela barra de corte, molinete e caracol¹⁴.

As perdas na colheita são definidas em três categorias^{6, 14, 17 e 20}.

1. Perdas antes da colheita
 - Sementes (grãos) livres e dentro das vagens existentes no solo antes da colheita.
2. Perdas por trilha, separação e limpeza
 - Sementes (grãos) existentes no terreno e que tenham passado através da colhedeira.
3. Perdas causadas pela plataforma de corte
 - Perda por debulha – grãos livres
 - Perdas devido à altura de inserção – grãos dentro das vagens ainda ligadas a parte remanescente da haste, que foi cortada em ponto mais alto que a altura de inserção das vagens;
 - Perdas por acamamento – grãos dentro das vagens ligados à haste, que não foram cortadas por estarem acamadas.

2.1. Perdas antes da colheita e perdas por trilha, separação e limpeza.

As perdas antes da colheita são insignificantes quando o teor de umidade dos grãos nas lavouras a serem colhidas não é inferior a 10%^{14, 17, 18}.

Uma revisão de pesquisas realizadas mostram que considerável avanço tem ocorrido nas operações de trilha, separação e limpeza realizada pelas colhedeiças. Estes mecanismos tornaram-se fáceis de ajustar e, quando somada a atenção adequada por parte do operador, tem reduzido as perdas a níveis aceitáveis^{3, 14}.

2.2. Perdas causadas pela plataforma de corte

A plataforma de corte é composta por: molinete, caracol e barra de corte. A barra de corte foi responsável por 80% das perdas na colheita, o caracol por 13% e o molinete por 7%^{14, 17, 18, 23}. NAVE et alii¹⁷ quando estudaram o efeito da velocidade do molinete nas perdas ocorridas na plataforma de corte, utilizaram índices de 1,2 e 1,7, os quais são definidos como, o quociente da divisão entre a velocidade periférica do molinete e a velocidade de operação da colhedeira. Foram utilizados também nos estudos, duas alturas para a ponta das garras metálicas (7,5 e 20 cm) e concluíram que, com a maior altura obteve-se menor perda e a diferença de velocidade do molinete não influenciou no volume de perda. A velocidade de trabalho foi de 4 km/h, e o teor de umidade

dos grãos variou de 9 a 15%^{14, 17}. Observou-se ainda, que o molinete operado com baixa velocidade, a perda era maior, que, quando operado com alta velocidade.

NAVE et alii¹⁷ compararam o efeito da velocidade do caracol a 145 e 197 rpm. O caracol quando operado a 145 rpm apresentou uma perda 25% maior que quando operado a 197 rpm. Isto deveu-se, sobretudo, ao corte da planta, a qual acontecia antes de ser recolhida totalmente pelo caracol.

As perdas atribuídas à barra de corte, motivadas pela baixa altura da inserção das vagens, influíram muito no aparecimento das barras de corte especiais, ou seja, as flexíveis, cuja característica principal é o corte mais próximo ao solo, além de acompanhar as irregularidades da superfície do terreno¹⁴.

A utilização de barras flexíveis diminuíram significativamente as perdas relativas a altura das primeiras vagens de soja. Entretanto, não houve redução na perda total, pois, houve acréscimo devido à perda adicional por debulha, motivada pela inclinação da rampa de transição das navilhas da barra flexível, e a base da plataforma¹⁴. Estes resultados foram confirmados quando foi utilizado um sistema de transporte por correias em uma plataforma de linha, com as características semelhantes à do estudo anterior. O sistema de correias reduziu significativamente as perdas por debulha quando em comparação com a plataforma de linha original¹⁵.

MESQUITA¹², quando estudou as vantagens e desvantagens das barras flexíveis sobre as convencionais, verificou não haver diferença estatisticamente significativa, quanto ao índice de perda, o que também foi confirmado pelo trabalho realizado pela EMATER/PR, do ponto de vista econômico. MARKING¹⁰ cita que estudos realizados em Illinois, mostraram que as plataformas flexíveis podem baixar o nível de perdas, de 8 a 10%, para 6 a 8% podendo chegar a 4%, contando com a habilidade do operador e as condições adequadas de colheita^{5, 6}. Este trabalho, no entanto não levou em consideração o fator econômico.

2.3. Relação do fenômeno de deiscência da vagem com o teor de umidade

Deiscência é o meio fisiológico pela qual as vagens dispersam os grãos, para posterior desenvolvimento e crescimento de nova planta¹⁴. As vagens de soja tendem à deiscência quando o teor de umidade de suas fibras decrescem. Em suas revisões MESQUITA et alii¹⁴, encontraram estudos que indicaram que quanto mais baixo o teor de umidade mais fácil a debulha; e que forças criadas com o

encolhimento das camadas do tecido das vagens aparecem com a redução do teor de umidade de suas estruturas.

2.4. Equipamentos especiais

MESQUITA et alii¹⁴ referiu-se às barras flexíveis como os primeiros equipamentos especiais a serem encontrados no mercado com o objetivo de diminuir as perdas na colheita da soja. Entretanto, estes equipamentos não apresentaram a eficiência esperada, induzindo a pesquisa a procurar outras soluções. Daí, uma série de equipamentos e processos vêm sendo estudados e testados. Dentre estes processos pesquisados, destacam-se os que utilizaram correntes de ar. NAVE et alii¹⁷ foram um dos primeiros que fizeram as primeiras tentativas na adaptação de condutos que emitem jatos contínuos de ar, dirigidos da barra de corte para o caracol. TATE & NAVE²³, utilizaram o processo de ar, adaptado a uma barra flexível. As perdas não foram reduzidas significativamente, mas, constatou-se que a coluna de ar, têm condições de reter os grãos e conseqüentemente diminuir as perdas.

MESQUITA¹³ afirma que as barras flexíveis vieram a contribuir para a diminuição das perdas causadas pela baixa inserção das vagens, mas por outro lado chamou a atenção de que os grãos e pedaços de hastes com vagens teriam dificuldades em transpor a rampa de transição.

Apesar dos avanços conseguidos com os novos processos e equipamentos, a sua efetividade em termos de aplicação prática e econômica ainda não é evidente¹⁴. Sendo que em muitos casos os novos projetos dependem de alterações consideráveis nos modelos originais das plataformas de corte e essas alterações ainda não provaram ser economicamente viáveis.

2.5. Relação das características morfológicas da soja com as perdas na colheita

Segundo QUEIROZ et alii²⁰, as características morfológicas que afetam a adaptação da lavoura de soja à colheita mecânica são: a altura da planta, altura de inserção das primeiras vagens, número de ramificações, acabamento e diâmetro da haste. Estas características variam com a população, época de semeadura e cultivar, para um dado nível de fertilidade do solo. A altura da planta é importante em virtude desta se relacionar com o controle de plantas daninhas, acamamento e eficiência da colheita mecânica. Há uma relação entre a altura da planta e a formação das primeiras vagens. Se a planta for baixa, teremos, conseqüentemente as primeiras vagens muito próximas do solo, dificultando de certa maneira a colheita mecânica.

2.6. Maturação

Ponto de maturação fisiológica é onde a semente atinge o máximo peso de matéria seca, máximo poder germinativo e o máximo vigor. Durante a maturação ocorrem modificações no teor de umidade, no tamanho, no peso da matéria seca, no poder germinativo e no vigor da semente¹⁹. O tamanho da semente aumenta gradativamente até atingir um máximo, quando ainda apresenta teor de umidade relativamente alto, após isso, sua tendência é diminuir, mantendo-se estável em torno de 13%¹⁹.

O ponto ideal de colheita, quando se deseja obter sementes de alta qualidade fisiológica, é o ponto de maturação fisiológica, e onde há a menor deterioração de grãos¹⁹.

Em campos de produção, isto é impossível de acontecer, devido que o teor elevado de umidade não permite uma colheita eficiente. Sendo assim a produção deverá ficar no campo até que o teor de umidade decresça a níveis compatíveis com a colheita mecanizada (abaixo de 20%). As condições climáticas predominantes e as características de cultivar determinarão o grau de deterioração infligido ao grão nesse período.

2.7. Deterioração dos grãos

A deterioração dos grãos inclui toda e qualquer transformação degenerativa irreversível, após os grãos atingirem a maturação fisiológica (Abdul-Baki e Anderson) citado por POPINIGIS¹⁹. A deterioração é inexorável, irreversível, mínima na maturação, e seu progresso é variável entre as espécies, entre lotes de sementes da mesma espécie e entre sementes do mesmo lote.

Esta poderia ser controlada até certo ponto, através do emprego de técnicas adequadas de colheita, secagem, beneficiamento maior, manuseio e no armazenamento. Ela poderá atingir um maior ou menor grau, quando expostas a intempéries ambientais no campo; a impactos mecânicos na colheita e também na secagem, no beneficiamento e armazenamento (Delouche citado por POPINIGIS¹⁹).

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Amostragem

O trabalho foi executado em 30 propriedades, nos municípios de Sertãoópolis, Londrina e Cambé. Utilizou-se informações fornecidas pela Cooperativa Vale do Tibagi (VALCOOP) Londrina, a qual também acessaram a determinação de umidade por intermédio dos entre-postos.

Por ocasião do levantamento feito em cada propriedade foram utilizados:

— um questionário para levantamento de informações

referentes a propriedade e mais especificamente à situação das perdas ocorridas durante a colheita;

- colhedeira dos produtores;
- uma armação de corda de nylon e madeira de 0,5m de largura variando seu comprimento de acordo com a largura da plataforma de corte.
- um medidor de perdas (recipiente plástico graduado);
- um determinador de umidade.

3.2. Procedimentos

O operador, após parar a colhedeira, recuou 4 a 5 passos, deixando uma faixa de área colhida entre a barra de corte da colhedeira e a lavoura não colhida. Tomando por base a linha divisória entre a área não colhida e a área colhida, caminhou-se 2 a 3 passos para dentro da área não colhida onde foi colocada a armação (Figura 1) cuja área interna já é conhecida, de modo que as extremidades menores ficassem exatamente entre duas linhas de plantas. Neste ponto (posição A da figura 2), forão coletados os grãos livres e os grãos dentro das vagens que estavam sobre o solo no interior da armação. Estes grãos foram então colocados dentro do recipiente e teve-se então as perdas antes da colheita. Foi tomada novamente como base a linha divisória citada anteriormente, caminhando-se 2 a 3 passos em direção a colhedeira e onde foi colocada a mesma armação, (posição B da figura 2), fez-se nova coleta dos grãos encontrados no interior da armação (grãos livres sobre o solo, grãos dentro de vagens livres no solo e dentro de vagens presas à haste que não foi cortada).

Para que fossem diminuídos os erros, fez-se 5 medições em cada posição e daí obtendo-se as médias. Portanto, a média encontrada na posição B, menos a média das 5 amostras formadas na posição A nos deu a perda causada pela ação dos mecanismos da plataforma de corte. Para se medir as perdas totais, caminhou-se aproximadamente 20 passos, afastando-se da colhedeira, e instalou-se a armação (Figura 1), neste ponto, posição C. Com a média de 5 amostras, conseguiu-se perda total. A perda pelos mecanismos internos obtem-se subtraindo, da média de C, a média de B.

Há possibilidade de que a média na posição C ser menor que a média na posição B. Embora teoricamente seja impossível esta ocorrência na prática, isto pode acontecer devido à erro de amostragem, e poderá indicar, entre outras razões, que a colhedeira está com boa regulagem dos mecanismos internos, isto é, praticamente não está havendo perda pelos mecanismos de trilha, separação e limpeza, isto pode ser observado na figura 2. Com a maior dificuldade de se fazer a avaliação na posição C devido à mistura com a palha eliminada pela colhedeira, é comum perder alguns grãos na coleta, nesta posição.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A média das perdas de grãos aferidas nas trinta propriedades na safra 1982/83, pode ser considerada para estimar o nível de perdas no município ou da região. As propriedades observadas no município de Sertãoópolis, tiveram uma perda média de grãos de 0,9 sacos por hectare, o que se destacou em relação a Cambé, onde a perda foi de 1,5 sacos e Londrina 1,8 sacos por hectare. Cabe salientar que a produtividade dos municípios são diferentes.

4.1. Perdas antes da colheita

As perdas de grãos antes da colheita foram inexpressivas, na média geral foi de 0,2 sacos por hectare. Sendo que no município de Sertãoópolis não houve nenhuma lavoura com perda antes da colheita, pois a colheita foi efetuada ainda quando a umidade dos grãos estava alta. A média geral de umidade foi de 16,7%, onde o fenômeno de deiscência ainda não se verificava.

No município de Cambé, das 13 propriedades visitadas somente duas apresentaram perdas de grãos antes da colheita, mas estas foram pequenas (Figura 4). Já no município de Londrina, as perdas de grãos antes da colheita foram mais altas devido a ocorrência de chuvas na colheita. Observou-se nestas propriedades o início do processo de decomposição dos grãos dentro das vagens. RIGITANO²² cita Dr. Moore o qual refere-se, que precipitações alternadas com períodos secos causam uma rápida e diferencial expansão e contração dos tecidos do tegumento e do embrião que provocam a compressão e esmagamento das células, acelerando consideravelmente o processo de deterioração. A média de umidade observadas das amostras coletadas nos municípios de Cambé e Londrina foram respectivamente 15,2% e 14,3%.

4.2. Perdas na plataforma de corte

As perdas médias de grãos na plataforma de corte observadas em Sertãoópolis, Cambé e Londrina foram de 85,6%, 74,5% e 69,6% (Figuras 3, 4 e 5) A altura média de corte das plantas foi a 9 cm de altura, sendo que nas colhedeiros com plataformas rígidas a média foi maior que nas de barras flexíveis, esta situou-se a 8 cm, considerando que a média geral de inserção de vagens basilares apresentam a 12 cm, concluiu-se que em algumas lavouras a navalha de corte atingiu as primeiras vagens causando a debulha.

4.3. Perdas pelos mecanismos internos (trilha, separação e limpeza)

A média geral de perdas de grãos pelos mecanismos

internos foi de 20,4% (Figura 3), ou seja, 0,3 sacos por hectare, ou 18 kg por hectare.

O município que apresentou menor perda de colheita por mecanismos internos foi Sertanópolis, 0,1 sacos ou 6 quilogramas por hectare, seguidos por Cambé 0,35 sacos ou 21 quilogramas por hectare e Londrina 0,40 sacos ou 24 quilogramas por hectare.

4.4. Perdas totais

A perda média de colheita nas 30 propriedades observadas foi de 1,4 sacos por hectare ou 3,4 sacos por alqueire ou 4,6%. Se considerarmos produtividade média de 1830 kg na safra 1978/79, quando a estimativa de perda foi de 10,2%, em comparação com 4,6% encontrado no ano agrícola 1982/83, pode-se concluir que as perdas decresceram de 55%.

A Figura 6 ilustra a distribuição das perdas de grãos nos diferentes locais, onde a plataforma de corte foi responsável por 76,5% dessas perdas. Os mecanismos internos (de trilha, separação e limpeza) causaram 20,4% e as perdas antes da colheita situaram-se em 3,1%.

Para a análise geral não houve distinção e colheadeiras equipadas com barras flexíveis e as de plataformas rígidas, pois segundo MESQUITA¹⁴ não há diferença entre ambas; esta só apareceu quando foi comparada a altura de corte onde as equipadas com barras flexíveis levaram vantagens.

5. CONCLUSÕES

O emprego do método de Avaliação Volumétrica (medidor de perdas na colheita de soja e trigo) a que se propôs o presente trabalho, veio a confirmar a facilidade de se medir as perdas de grãos na colheita de soja. Este método facilitou em muito a regulação das colheadeiras, fez com que se chegasse ao mais real possível das perdas, apesar de não ser um método preciso, mas este é mais confiável que os outros por cálculos matemáticos e regras de três.

O trabalho permite estimar as perdas para a região de Londrina, Sertanópolis e Cambé na colheita de soja na safra 1982/83 a qual foi de 1,4 sacos por hectare.

O nível de perdas nos últimos anos vem decrescendo devido ao intenso trabalho a que se tem dedicado os órgãos de pesquisa e de extensão, aliado ao desenvolvimento tecnológico das colheadeiras, bem como o treinamento de seus operadores.

Os agricultores em geral, estão conscientizando cada vez mais da importância das regulagens das colheadeiras, e com isto o nível de perdas tende a baixar a um nível satisfatório, o qual não venha somente a depender da habilida-

de do operador. Com isto conclui-se que associando a facilidade de regulagens das modernas colheadeiras, com a habilidade dos operadores, os produtores de grãos terão uma perda mínima, isto é dentro dos padrões desejáveis. Neste trabalho observou-se que 70% das propriedades possuíam colheadeiras, e que os operadores possuíam no mínimo um curso de operação em colheadeiras ministrados pelas concessionárias ou pela EMATER.

Os agricultores não podendo controlar o preço dos insumos e máquinas, estão se empenhando na maximização da produtividade, aliando a máxima eficiência técnica com a máxima eficiência econômica.

6. CONSIDERAÇÕES

Abaixo estão enumeradas as possíveis causas das perdas de grãos na colheita de soja, que foram observadas neste trabalho durante a amostragem que poderia ser mais enfatizada pelos órgãos de assistência técnica e extensão. Estas observações se os agricultores as corrigissem em parte, já estariam diminuindo o nível de perdas de suas lavouras:

- Espaçamento e densidade: dar ao cultivar o espaçamento e densidade adequado.
- Cuidados no cultivo mecânico: o excesso de terra na haste da planta faz com que abaixe a inserção das primeiras vagens.
- Cuidados na aplicação de defensivos (pesticidas ou desseccantes): procurar não pisotear as linhas de plantio, principalmente quando se inicia a maturação fisiológica.
- Plantas daninhas: fazer com que a lavoura permaneça no limpo, pois se a lavoura estiver infestada, dificultará a colheita.

6.1. Colheita

- evitar colher transversalmente às linhas de plantio.
- colher com um teor de umidade adequado com a finalidade que se destina a lavoura, para indústria ou sementes.
- atraso na colheita, o produtor poderá perder por diminuição no teor de umidade, deiscência e por deterioração, caso haja intempéries climáticas.

6.2. Quanto a medição das perdas

Quando na medição sugere-se coletar cinco amostras, estas dividindo-se por duas dará as perdas aproximadas por alqueire.

O agricultor deverá medir primeiro as perdas totais depois disso é que ele deverá encontrar os possíveis mecanismos que estão causando-as.

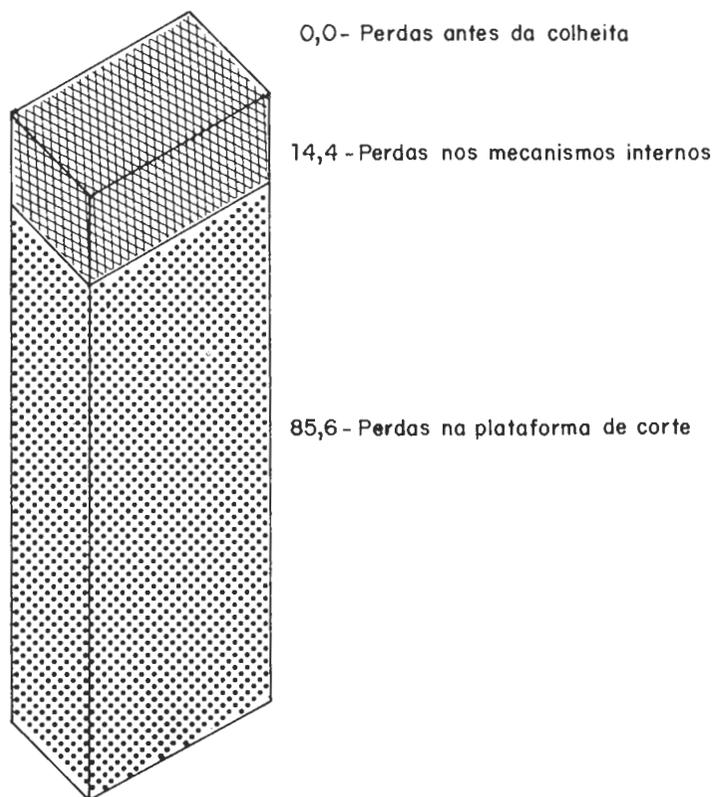


FIG. 3. Porcentual de perdas no município de Sertanópolis.

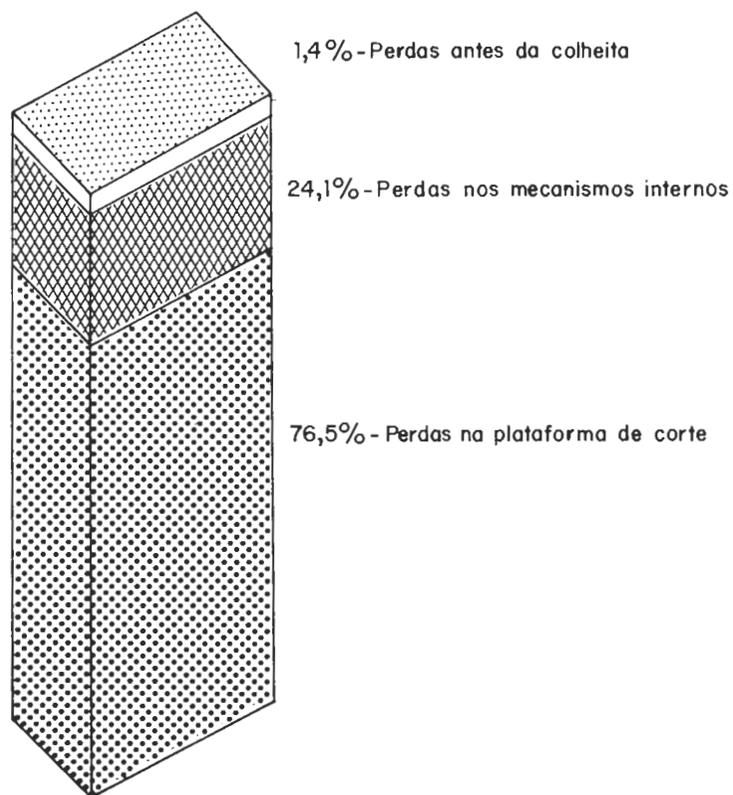


FIG. 4. Porcentual de perdas no município de Cambé.

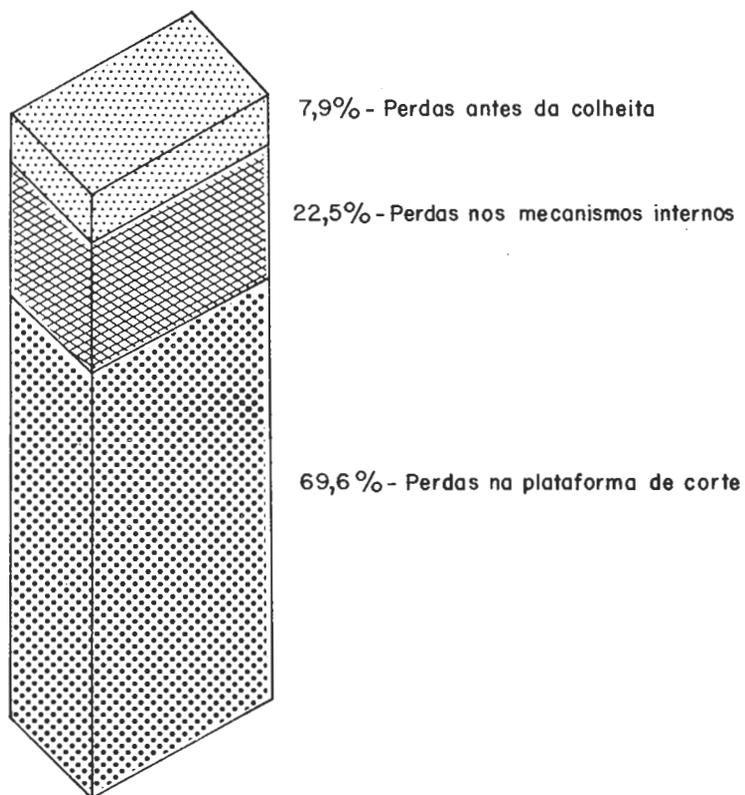


FIG.5. Porcentual de perdas no município de Londrina.

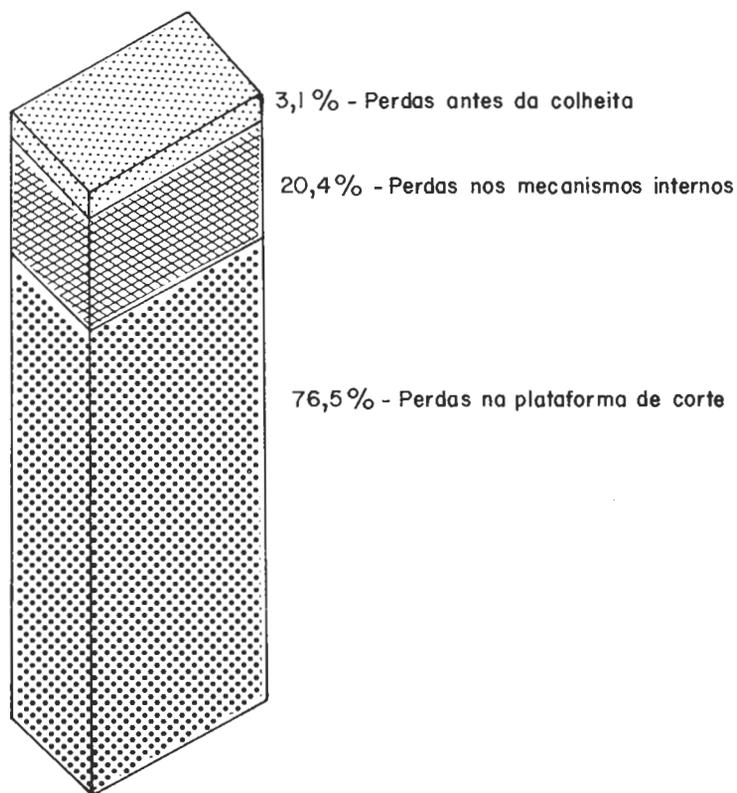


FIG. 6. Porcentual geral de perdas nos tres municípios Sertanópolis, Cambé e Londrina.

ABSTRACT

The objective of this survey was to evaluate the losses occurred at harvesting time, by utilization of combines, in soybean crop during 1982/83 growing season, in 30 soybean farms. These farms are located in Cambe, Londrina and Sertanópolis counties, State of Paraná. The Volumetric Evaluation Method was used to quantify the losses. This method consists of the utilization of a plastic scaled container, with a diameter of 4.5 cm and 14 cm high. The soybeans left on the ground during harvest and collected from a know area are placed in the container. By correlating volume and weight the soybeans collected show the loss occurred during the operation, in kg/ha. The results show that the average of losses in the farms located in Cambe was 87 kg/ha; in Londrina 106.8 kg/ha and in Sertanópolis 54 kg/ha. The overall average of losses observed in the 30 farms was 84 kg/ha.

KEY-WORDS:

Losses, harvesting, soybeans, evaluation, volumetric method.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

01. ASTI VERA, A. *Metodologia de pesquisa científica*. Porto Alegre, Globo, 1979. 223p.
02. BASSO, C.A.; IKEHARA, H.C.; BRANDT, S.A.; MANOEL, A. Oferta e tributação de exportações de soja. *Semina*, Londrina, 9(3):37-42, 1981. (Separata).
03. BYG, D.M. & JOHNSON, W.H. Reducing soybean harvest losses, *Ohio Report on Research and Development in Agriculture, Home Economics, and Natural Resources*, 55(1):18-8, 1970.
04. CARVALHO, N.M. & ANDEOLLI, C. Colheita; uso de desseccantes na colheita. In: MIYASAKA, S. & MEDINA, J.C. *A soja no Brasil*. Campinas, ITAL, 1981. p.686-9.
05. COOPERCOTIA. *Guia de mecanização rural*, 1982.
06. COSTA, N.P. Avaliação das perdas e qualidade de sementes. *Revista Brasileira de Sementes*, Brasília, 1(3): 1979.
07. FAGUNDES, S.R.F. Colheita; avaliação das perdas e danos na colheita mecânica. In: MIYASAKA, S. & MEDINA, J.C. *A soja no Brasil*. Campinas, ITAL, 1981. p.695-701.
08. HADLICH, R.; SCHMIT, S.H.; MESQUITA, C. de M.; QUEIROZ, E.F.; COSTA, N.P. *Não perca soja na colheita* Curitiba, ACARPA, 1982. 26p.
09. HOUCK, J.P.; RYAN, M.E.; SUBOTNIK, A. *Soybeans and their products; markets, models, and policy-would-markets for food oils and high - protein - meals*. Minneapolis University of Minnesota Press. 1982. p. 11-27
10. MARKING, S. Head of harvest losses. *Soybean Digest*, (jul./ago):14-5, 1982.
11. MESQUITA, C.M. Colheita de soja: avaliação e prevenção de perdas. In: *Resumo das palestras proferidas por ocasião da Festa da Soja*. Londrina, 1979. p.69-75.
12. MESQUITA, C.M. Determinação e redução de perdas na colheita. *Rev. Mecanização Rural*, 1(1):32-6, 1981.
13. MESQUITA, C.M. Utilização de barras de corte flexíveis na colheita de soja. *Rev. de Mecanização Rural*, 1(2): 17-20, 1981.
14. MESQUITA, C.M.; COSTA, N.P.; QUEIROZ, E.F. Influência dos mecanismos das colhedoras e do manejo da lavoura de soja (*Glycine max* (L.) merril) sobre perdas na colheita e qualidade das sementes. CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 9o., Campina grande-PB, 1979 33p. (Trabalho apresentado).
15. MESQUITA, C.M. & HANNA, M.A. Belt conveyor sistem do reduce soybean harvest gathering loses. *Transactions of the ASAE*, 22(2):243-5, 250, 1979.
16. MESQUITA, C.M. & GAUDENCIO, C. A. *Medidor de perdas na colheita de soja e trigo*. Londrina, EMBRAPA- CNPS, 1982. 8p.
17. NAVE, W.R. Combine headers for soybeans. *Transactions of the ASAE*, 15(4):632-5, 1972.
18. NAVE, W.A.; TATE, D.E.; BUTLER, B.J. Soybean harvesting. Urbana, University of Illinois, 1973. 11p. (ARS-NC-7).
19. POPINIGIS, F. *Fisiologia de sementes*. Brasília AGIPLAN, 1977. 289p.
20. QUEIROZ, E.F.; NEUMAIER, N.; TORRES, E.; TERASAWA, F.; PALHANO, J.B.; PEREIRA, L.A.G.; BIACHETTI, A.; YAMASHITA, J. *Recomendações técnicas para a colheita de soja*. Londrina, EMBRAPA-CNPS, 1978. 32p.
21. QUEIROZ, E.F.; NEUMAIER, N.; TORRES, E.; TERASAWA, F.; PALHANO, J.B.; PEREIRA, L.A.G.; BIANCHETTI, A.; YAMASHITA, J. Colheita recomendações técnicas para colheita mecânica. In: MIYASAKA, S. & MEDINA, J.C. *A soja no Brasil*. Campinas, ITAL, 1981. 701-9.
22. RIGITANO, A.; MIYASAKA, S.; SARTORI, M.R.; LAGO, A.A. Colheita máquinas colheitadeiras. In: MIYASAKA, S. & MEDINA, J.C. *A soja no Brasil*. Campinas, ITAL, 1981. 690-5.
23. TATE, D.E. & NAVE, W.R. Air-conveyor header for soybean harvesting. *Transactions of the ASAE*, 16(1): 37-9, 1979.