

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE AGRONOMIA**

PERDAS NA COLHEITA MECANIZADA DA SOJA (*Glycine max* (L.) Merrill)

HENDRICUS PETRUS ZANDBERGEN

JOÃO PAULO ARANTES RODRIGUES DA CUNHA
(Orientador)

Monografia apresentada ao Curso de
Agronomia, da Universidade Federal
de Uberlândia, para obtenção do grau
de Engenheiro Agrônomo.

Uberlândia – MG
Março – 2006

PERDAS NA COLHEITA MECANIZADA DA SOJA (*Glycine max* (L.) Merrill)

APROVADO PELA BANCA EXAMINADORA EM 27/03/2006

Prof. Dr. João Paulo A. Rodrigues da Cunha
(Orientador)

Prof. Dr. Lísias Coelho
(Membro da Banca)

Prof. Dra. Denise Garcia de Santana
(Membro da Banca)

Uberlândia – MG
Março – 2006

AGRADECIMENTOS

Neste espaço deixo meus sinceros agradecimentos.

Agradeço ao meu Deus por estar sempre comigo dia após dia, dando-me saúde, vitória e proteção.

Agradeço ao meu pai Petrus pela dedicação, confiança e por possibilitar os meus estudos. A minha mãe Sandra, pelo carinho, dedicação e por estar sempre me apoiando.

Aos meus irmãos Johanna, Jordan e Jeruza por proporcionar união e alegria em nossa família.

A Vanessa pelo carinho e apoio.

Aos meus amigos e colegas pelos muitos momentos alegres.

Aos meus Professores que sempre transmitiram respeito e conhecimento, ao meu orientador João Paulo A. R. da Cunha, pela grande ajuda e atenção que me prestou, a professora Denise Garcia de Santana e ao professor Lísias Coelho.

Agradeço pela ajuda do meu amigo Everton da Silva Rodrigues e a Lucas Johannes Maria Aernoudts presidente do Clube Amigos da Terra de Uberlândia – CAT.

E a todos que de alguma forma contribuíram para a realização de mais esta etapa.

ÍNDICE

RESUMO.....	4
1. INTRODUÇÃO.....	5
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	10
2.1. Histórico.....	10
2.2. Colhedora de cereais e seu funcionamento.....	11
2.3. Perda.....	13
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	16
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	20
5. CONCLUSÕES.....	28
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	29
APÊNDICE.....	33

RESUMO

O presente trabalho teve por objetivo avaliar as perdas ocasionadas na colheita mecanizada da cultura da soja (*Glycine max* (L.) Merrill), em lavouras do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba – MG, na safra 2004/2005, pelos métodos da Embrapa e da Pesagem, em função da velocidade de trabalho e da idade das colhedoras. Na metodologia da Embrapa, os grãos perdidos após a passagem da colhedora foram coletados em área conhecida e quantificados via copo medidor padronizado. Na metodologia da Pesagem, os grãos foram pesados e a sua umidade corrigida para 12%. Os resultados obtidos permitiram concluir que em algumas propriedades analisadas, a metodologia do copo volumétrico da Embrapa, de avaliação de perdas de grãos de soja na colheita, diferiu da metodologia da Pesagem quanto ao resultado final. Não houve uma correlação da idade da colhedora e velocidade de avanço com a perda de grãos, indicando que estes não foram às causas principais das perdas. A perda média de grãos de soja na colheita nas propriedades analisadas foi de 50,93 kg ha⁻¹, estando dentro de um padrão aceitável.

1 - INTRODUÇÃO

O Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba constituem as regiões com maior produção de grãos de Minas Gerais, e sua alta produção deve-se ao bom nível tecnológico dos seus produtores, que utilizam práticas modernas, possibilitando o emprego de alta tecnologia na colheita de grãos. Por ser uma das principais etapas do processo de produção, a colheita torna-se uma operação muito importante, sendo necessário bom desempenho visando reduzir as perdas nesse processo.

A soja (*Glycine max* (L.) Merrill) representa uma das principais culturas do Estado. A produção na safra 2004/2005 na região do Triângulo Mineiro foi de 1.124.346 toneladas e a área plantada foi de 521.082 hectares. Na região do Alto Paranaíba, a produção na mesma safra foi de 654.288 toneladas, numa área plantada de 244.515 hectares (EMPRESA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL DO ESTADO DE MINAS GERAIS – EMATER, 2006).

Sales e Constantin (2000) relatam que o Brasil perde aproximadamente 1,5 milhão de toneladas na colheita de soja, sendo parte dessas perdas provocada pela presença de plantas daninhas que, dependendo do nível de infestação, pode aumentar a

quantidade de material estranho colhido, dificultando a trilha, separação e limpeza no processo de colheita. Além disso, as plantas daninhas podem provocar vibração nas plantas de soja no recolhimento, pelo fato de se entrelaçarem nessas plantas durante a ação giratória do caracol. Essas plantas daninhas podem ocasionar até 80% das perdas totais da colhedora durante a colheita.

Para Alves Sobrinho e Hoogerheide (1998), outro importante fator que pode dificultar a redução das perdas na colheita de soja é a baixa escolaridade dos operadores, aliada à falta de treinamento dos mesmos. Além disso, os autores afirmam que a redução das perdas pode ser obtida se os produtores fizerem monitoramento constante da colheita.

Costa et al. (2002) afirmam que a alta variabilidade encontrada em estudos da qualidade de sementes durante a colheita demonstra que as causas estão relacionadas a fatores como manutenção deficiente e regulagens inadequadas das colhedoras, além da ocorrência de chuvas durante o período de colheita.

A colheita é uma etapa muito importante no processo de produção de qualquer cultura. Para a cultura da soja, representa o momento da avaliação da safra quanto aos aspectos produtivos e qualitativos. Avalia-se o desempenho da cultura frente à tecnologia empregada desde as primeiras operações para sua implantação, até as adversidades climáticas ocorridas e ainda sob a perspectiva de mercado e da comercialização. A colheita é o momento de expectativa para o produtor, pois o mesmo investiu muitos recursos para aquisição dos insumos (sementes, fertilizantes, agroquímicos, entre outros.), conservação, manejo e preparo do solo e controle de pragas, plantas daninhas e doenças.

O sojicultor muito antes de realizar a colheita deve preocupar-se com uma série de providências para evitar perdas futuras, durante a operação, tais como: implantação adequada da lavoura, condução adequada da lavoura nas suas diferentes fases, regulagem e manutenção da colhedora para realizar a colheita com mínimo de perdas, visando também a qualidade do produto colhido e capacitação do operador (MAURINA, 2006).

A agricultura brasileira, face à abertura de mercado e à globalização da economia, tem passado por um surto de modernização do seu parque de máquinas e insumos. Novos tratores e implementos, com as mais variadas características, têm surgido no mercado. Computadores de bordo para gerenciar ações como pulverização, por exemplo, e como top de linha, a agricultura de precisão, feita através de equipamentos especiais como o GPS (Sistema de Posicionamento Global), além de sistemas embarcados capazes de determinar com precisão a localização da máquina e tomar decisões em função delas, estão se tornando cada vez mais comuns.

Toda essa tecnologia tem sido colocada à disposição dos agricultores, mas nem todos estão preparados para a utilização desses equipamentos. Um exemplo clássico que vem sendo estudado é a perda nas operações de colheita. O Brasil desperdiçou 8% da safra de soja na colheita 1997/1998 (ZAMBÚDIO, 1998). Apesar do alto nível tecnológico do produtor brasileiro, o processo de colheita da soja provoca desperdícios significativos. Já o levantamento anual feito pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), vinculada ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, apontou desperdício de 4,2% da soja colhida, na safra 2003/2004 (EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA, 2004).

O Brasil cultiva cerca de 21 milhões de hectares de soja e em cada hectare ficam,

em média, dois sacos no chão, perdidos. Considerando estes números, são perdidos aproximadamente 42 milhões de sacos de soja.

O aspecto preocupante é que a perda tolerável é de apenas 1,0 saco ha^{-1} , o que indica que serão irremediavelmente perdidos cerca de 1,0 saco ha^{-1} além do permitido, calcula o pesquisador Nilton Pereira da Costa, da Embrapa Soja em Londrina - PR (COSTA, 2004).

No caso da cultura do milho perde-se, em média de 3 a 4 sacos por hectare (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE, 2006). O tolerável é de 1,5 sacos ha^{-1} (EMBRAPA, 2006).

Dessa forma, um grande potencial de aumento do lucro do produtor agrícola pode estar dentro da própria propriedade, e acessível, sem a necessidade de investimentos de grande monta. Aprender a observar as operações, entender o ambiente onde as mesmas estão inseridas, regular adequadamente as máquinas ou equipamentos e contar com uma assistência técnica capacitada e de qualidade são passos necessários na busca de uma agricultura de qualidade. O investimento em novas tecnologias, obviamente, é salutar e fundamental, no entanto não é o único caminho. Produzir produtos de qualidade e a custos acessíveis não significa necessariamente altos investimentos.

Hoje, com a globalização da economia, os agricultores mais eficientes do mundo são nossos concorrentes diretos, por isso, encarar a propriedade como uma empresa e produzir bem e com qualidade são fundamentais para o sucesso no negócio agrícola.

Desta forma, o passo inicial para reduzir esse problema é conhecer os níveis de perda média das propriedades e suas causas, para a partir daí, propor medidas mitigadoras.

O objetivo deste trabalho foi avaliar as perdas ocasionadas na colheita mecanizada da cultura da soja (*Glycine max*), em lavouras do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba – MG, na safra 2004/2005, pelos métodos da Embrapa e da Pesagem, em função da velocidade de trabalho e da idade das colhedoras.

2 - REVISÃO DE LITERATURA

2.1 - Histórico

A colheita é a última operação realizada no campo, no processo de produção agrícola. Nos primórdios da agricultura, toda operação de colheita era realizada manualmente. O homem vivia de forma a plantar e colher alimentos para sua sobrevivência. Antes da revolução industrial, não havia máquinas capazes de realizar operações complexas (RECCO, 1998).

Com o advento da revolução industrial, que teve início no século XVIII, na Inglaterra, com a mecanização dos sistemas de produção, a burguesia industrial, ávida por maiores lucros, menores custos e produção acelerada, buscaram alternativas para melhorar a produção de mercadorias e meios de produção. Também pode-se apontar o crescimento populacional, que trouxe maior demanda de produtos e mercadorias (RECCO, 1998).

O século XVIII foi marcado pelo grande salto tecnológico nos transportes e máquinas. As máquinas a vapor, principalmente os gigantes teares, revolucionaram o modo de produzir. Se por um lado à máquina substituiu o homem, gerando milhares de

desempregados, por outro baixou o preço de mercadorias e acelerou o ritmo de produção (RECCO, 1998).

A primeira colhedora de cereais foi construída em Michigan, EUA, em 1836, por Moore e Hascall. Esta colhedora não obteve sucesso em Michigan, porém foi utilizada com sucesso na Califórnia em 1854. Nesse mesmo Estado, em 1880, iniciou-se a produção em escala comercial das colhedoras (RICHEY et al., 1961).

Em 1842, Jerome Case fundou a "Racine Threshing Machine Works", na cidade de Rochester, no estado norte-americano de Wimeira. Sua debulhadora em madeira aumentou significativamente a produção de grãos durante a estação da colheita, possibilitando debulhar 10 vezes mais trigo por dia do que com os métodos manuais (CASE NEW HOLLAND, 2002). Usando uma caldeira do tipo locomotiva, produzia-se aproximadamente 8 HP (6 kW) para o acionamento de debulhadoras e serras através de correias; os produtores rurais aprovaram incondicionalmente essas máquinas a vapor, pois funcionavam o dia inteiro (CASEIH, 2000).

No Brasil em 1938, a Massey Harris, usando as suas automotrizes, realizou no Rio Grande do Sul a primeira colheita mecanizada de arroz do país (MASSEY FERGUSON, 1994).

2.2 - Colhedora de cereais e seu funcionamento

Uma colhedora combinada é constituída de órgãos auxiliares e órgãos fundamentais. Os órgãos auxiliares constam basicamente de um motor de combustão interna, sistema de transmissão para deslocamento, tanque de combustível e uma cabine com posto de operador, com os comandos da máquina. Os órgãos fundamentais compõem a unidade de colheita, dividida em sistema de corte e alimentação, trilha,

separação e limpeza (GADANHA JUNIOR et al., 1991). Nas colhedoras de cereais, os mecanismos de corte estão contidos em uma plataforma de corte, com os seguintes componentes: separadores, molinete, barra de corte e condutor helicoidal.

Os separadores localizam-se no extremo da plataforma, delimitando a faixa a ser cortada, e regulam a altura de corte. A barra de corte constituída de lâminas seriadas e pontiagudas com movimento de vai e vem entre dedos fixos de metal, possibilita o corte das plantas. O molinete tem a função de conduzir as plantas para o corte e para dentro da plataforma. Os materiais que estão nas extremidades são levadas para o centro, onde se localiza o sistema de alimentação, através do condutor helicoidal ou rosca sem fim, com dedos retráteis que auxiliam, empurrando o material (LAGUNA BLANCA, 1997).

O material cortado é levado para o sistema de trilha através do sistema de alimentação, composto de esteira transportadora formada por correntes longitudinais, com taliscas transversais, as quais raspam o material sobre o fundo trapezoidal. O processo de trilha é responsável pela separação dos grãos da espiga, caule ou vagem, conforme a cultura. Os mecanismos de trilha utilizados nas colhedoras são basicamente três: cilindro de dentes e côncavo, cilindro de barras e côncavo e cilindro com fluxo axial.

O cilindro de dente consiste de um cilindro composto por duas flanges laterais nas quais estão presas barras contendo os dentes montados alternadamente, passando entre dois dentes de duas fileiras diferentes, responsáveis pela trilha. Como o cilindro gira, seus dentes passam entre os dentes estacionários do côncavo, o que causa a ação trilhadora. O cilindro de barras é constituído de um cilindro construído em aço com ranhuras, de forma a permitir que os grãos sejam trilhados pela fricção com o côncavo de barras lisas. No cilindro axial, existem dentes dispostos helicoidalmente sobre a

superfície do cilindro, ficando este colocado axialmente em relação ao côncavo (BALASTREIRE, 1987).

A separação é a etapa após trilhagem que separa os grãos que não foram trilhados com o auxílio do batedor traseiro. O material é arremetido para o saca-palhas, com movimentos oscilantes, auxiliando a separação dos grãos dos caules, palha grossa e materiais inertes. Estes por sua vez serão lançados ao triturador, enquanto os grãos seguirão para o processo de limpeza, através de peneiras grossas e finas. Abaixo das peneiras, um ventilador soprará a palha fina e terra para fora da máquina. Os grãos limpos serão transportados por um elevador, até o reservatório da máquina (GRANDI, 2001).

A velocidade de trabalho recomendada para uma colhedora é determinada em função da produtividade da cultura da soja, por causa da capacidade admissível de manusear toda a massa que é colhida junto com o grão. A faixa de velocidade de trabalho varia de 4 a 7 km h⁻¹. As velocidades superiores a esses valores causam impactos e raspagem da haste, com isso as vagens são arrancadas, o que induz a perdas. Ao tomar a decisão de aumentar ou diminuir a velocidade, não se deve preocupar somente com a capacidade de trabalho da colhedora, mas verificar se os níveis toleráveis de perdas estão sendo obtidos (MANTOVANI, 2000).

2.3 - Perdas

A perda na colheita é um grande problema para o agricultor, desperdiçando sua própria divisa, deixando uma porcentagem da produção no solo, seja por falta de regulagens na colhedora e ou por problemas ambientais, culturais e varietais, causados por deiscência ou pelas vagens caídas no solo durante a colheita.

A colheita deve ser iniciada tão logo a cultura atinja a umidade adequada (MESQUITA et al., 1999). No caso da soja, a umidade inadequada constitui um grande problema: com teor de umidade superior a 15%, está sujeita a maior incidência de danos mecânicos latentes e, ao ser colhida com teor abaixo de 12%, está suscetível ao dano mecânico imediato, ou seja, à quebra. Com teores de umidade entre 13% e 15%, os problemas de danos mecânicos e perdas na colheita são minimizadas (EMBRAPA, 2005).

Embora a origem da perda seja diversa e ocorram tanto antes, quanto durante a colheita, cerca de 80% a 85% delas ocorrem pela ação dos mecanismos da plataforma de corte das colhedoras (molinete, barra de corte e caracol helicoidal), 12% são ocasionadas pelos mecanismos internos (trilha, separação e limpeza) e 3% são causados por deiscência natural (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PRODUTORES DE SOJA, 2005).

Uma das formas para avaliar as perdas na colheita foi desenvolvida pela Embrapa Soja. Trata-se do copo medidor de perdas na colheita da soja desenvolvido por Mesquita et al. (2001a), acompanhado de um manual para o produtor (Figura 1). A tecnologia auxilia a reduzir a níveis mínimos as perdas que ocorrem na colheita da soja, estimadas, na safra 2004/2005, em 1,7 saco por hectare, sendo aceitável no máximo, 1 saco ha⁻¹. Isto corresponde a 1,5 milhão de toneladas perdidas, ou seja, 340 milhões de dólares que não entraram para a economia nacional. De fácil utilização, o copinho medidor indica o volume de perdas (EMBRAPA, 2005).



Figura 1. Copo medidor (EMBRAPA, 2005).

Segundo Mesquita et al. (2001b), as perdas de grãos independem das marcas e da idade das colhedoras com até 15 anos, a partir daí as perdas podem ser superiores. De acordo com os autores, as perdas tendem a aumentar de forma acentuada com velocidades de trabalho superiores a 7 km h^{-1} , e os níveis de grãos quebrados tendem a aumentar com a redução do teor de água dos mesmos.

3 - MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi realizado nas regiões do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba – MG, na safra 2004/2005. Avaliaram-se as perdas de grãos de soja ocasionadas na colheita mecanizada em quatorze propriedades, utilizando-se a Metodologia da Embrapa – Soja e Metodologia da Pesagem.

As metodologias utilizadas foram realizadas em conjunto, de forma simultânea nas áreas. As propriedades escolhidas para avaliação pertencem a produtores associados ao Clube Amigos da Terra de Uberlândia (CAT), caracterizando-se pelo emprego de alta tecnologia. Foram realizadas quatro repetições de cada metodologia para cada propriedade, em locais aleatórios.

A velocidade de avanço das colhedoras foi obtida por meio do velocímetro das mesmas. Em cada propriedade, empregou-se a velocidade de rotina do operador. A mesma variou de 3,8 a 7 Km h⁻¹, conforme pode ser observado no Apêndice, estando dentro da faixa recomendada pelos fabricantes para a operação de colheita.

A idade de fabricação das colhedoras foi obtida através de testemunho dos proprietários ou arrendatários. As máquinas avaliadas no presente trabalho não

seguiram um padrão de idade, pois o objetivo principal foi efetuar as medições de perda de grãos média, nas propriedades, de forma aleatória.

As avaliações foram feitas após a passagem da colhedora utilizando as regulagens próprias de cada agricultor. Os grãos perdidos no solo foram coletados de acordo com cada metodologia, e colocados no copo volumétrico da Embrapa, onde foi realizada a leitura de perda em sacas por hectare. Após esta etapa, os grãos foram levados para o Laboratório de Sementes da Universidade Federal de Uberlândia – UFU, para serem pesados. Quantificou-se também a umidade dos grãos. Os resultados foram analisados em perda de grãos, quantificado em quilos por unidade de área.

As características da cultura e da colhedora, idade de fabricação, velocidade de operação e datas de coleta são mostradas no Apêndice.

Na Metodologia da Embrapa Soja, os dados de perda foram coletados utilizando-se a metodologia do copo medidor, o qual associa o volume a quantidades de grãos perdidos em sacos ha^{-1} , em uma escala graduada desenvolvida por Mesquita e colaboradores (MESQUITA et al., 2001a). Foram mensuradas as perdas de soja em sacos ha^{-1} , por meio da coleta de todos os grãos e vagens caídos no solo, dentro da armação de madeira e barbante de $2 m^2$ (Figura 2).

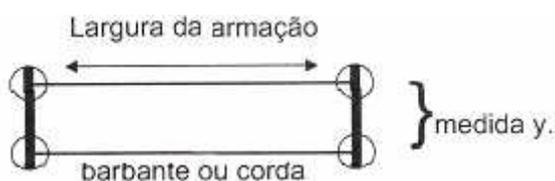


Figura 2. Armação confeccionada.

A armação, com área de $2m^2$, determina o local para se fazer à coleta dos grãos que restaram após a passagem da máquina. Os grãos recolhidos foram, então, colocados no copo medidor volumétrico calibrado (Figura 3) e , assim, obteve-se a leitura direta da perda em sacos por hectare.

PERDAS EM SACOS POR HEC			
SOJA			TR
Area de Armação			Area
1.2m ²	2m ²	2.4m ²	1.8m
8,0	6,9	6,0	8,6
7,4	6,4	5,6	7,9
6,8	5,8	5,1	7,3
6,2	5,3	4,6	6,6
5,6	4,8	4,2	6,0
4,9	4,2	3,7	5,3
4,3	3,7	3,2	4,6
3,7	3,2	2,8	4,0
3,1	2,6	2,3	3,3
2,5	2,1	1,9	2,6
1,9	1,6	1,4	2,0
1,2	1,1	0,9	1,3
0,6	0,5	0,4	0,7

Figura 3. Ilustração em perspectiva de modelo de copo medidor. (EMPRESA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL – EMATER, 2005).

A Metodologia da Pesagem consistiu em recolher os grãos da área convencional de $2m^2$, mas, em vez de quantificar via copo medidor volumétrico, os grãos foram pesados em balança eletrônica de precisão, marca Gehaka, modelo BG 440, obtendo-se a massa de grãos perdidos da área conhecida. A leitura da umidade dos grãos foi realizada através do medidor eletrônico marca Gehaka, modelo universal. A massa de grãos foi corrigida para o teor de água de 12%, mas não houve valores

substancialmente diferentes de massa, pois todas as umidades estavam próximas do valor de 12%.

Para a comparação das médias de perda pelas duas metodologias, em cada propriedade, utilizou-se o teste *t* de Student, a 5 % de probabilidade.

4 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

A perda média de grãos na colheita mecanizada obtida pelos métodos da Embrapa e da Pesagem para cada propriedade, é mostrada na Tabela 1. Considerando todas as propriedades, a perda geral média foi maior quando obtido pelo método da Embrapa.

Provavelmente, isso ocorreu em decorrência de fatores intrínsecos ao copo volumétrico da Embrapa, pois o método da Pesagem é o parâmetro comparativo padrão, ou testemunha comparativa. Ele mostra a massa real dos grãos perdidos, corrigida para o teor de água de 12%. Em compensação, o copo medidor proporciona uma estimativa de perda de grãos, em sacos por hectare. Através de uma média geral do diâmetro dos grãos de soja, aferida pela Embrapa, e levando em consideração a quantidade de grãos atingida em uma escala, possibilita a leitura, independente da cultivar, do teor de água do grão, da quantidade de grãos quebrados e dos diferentes diâmetros.

Tabela 1. Perda média de grãos ocorrida na colheita mecanizada da soja em 14 propriedades do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba, em função da metodologia de avaliação. UFU, Uberlândia, 2006.

Fazenda	Perda de grãos (Kg ha ⁻¹)		<i>t</i>	Prob.	Significância
	Embrapa	Pesagem			
1	45,00	28,50	1,358	0,1230	ns
2	114,0	64,12	2,042	0,0553	ns
3	81,00	46,75	2,652	0,0284	*
4	70,50	44,62	4,807	0,0024	*
5	55,50	36,25	2,294	0,0308	*
6	43,50	33,75	1,338	0,1260	ns
7	100,5	70,40	1,917	0,0567	ns
8	82,5	61,57	1,321	0,1285	ns
9	130,5	75,87	4,700	0,0047	*
10	69,00	46,50	0,966	0,1944	ns
11	93,00	52,25	2,731	0,0262	*
12	66,00	45,00	0,837	0,2204	ns
13	64,50	42,12	1,044	0,1777	ns
14	117,0	65,37	3,560	0,0081	*
Média geral	80,86	50,93	3,654	0,00078	*

* significativo pelo teste de *t* de Student, a 5 % de probabilidade.

Um ponto a salientar é que uma quantidade pequena de grãos, mas com maior diâmetro terá equivalência com uma grande quantidade de grãos mas com menor diâmetro, na leitura da escala volumétrica do copo medidor, entretanto, em massa de grãos será diferente, ou seja, a metodologia com o copo medidor pode apresentar distorções. Também não há correção para o teor de água recomendado de 12%. Grãos com maior umidade apresentam maior diâmetro, possibilitando leituras errôneas. Um fator também determinante é a quantidade de espaços vazios entre os grãos de soja de formato esférico colocados no copo medidor. Não há precisão na aferição da leitura,

pois alguns grãos a mais ou a menos apresentarão a mesma leitura na escala, já que será visualizado a média de posição sobre a marca no copo por quem a está visualizando.

A metodologia do copo medidor da Embrapa, no entanto, não pode ser descartada, pois não apresentou diferença significativa pelo teste de *t* de Student em oito das quatorze fazendas analisadas. Salienta-se que a metodologia do copo medidor possibilitou leituras de forma prática e rápida, mas não tão precisa quanto a metodologia de pesagem.

A perda média de grãos nas propriedades analisadas, pelo método padrão da pesagem, foi de 50,93 kg ha⁻¹, isto é, menos do que uma saca ha⁻¹. De acordo com Mesquita et al. (2001b), este valor é aceitável. Campos et al. (2005), avaliando perdas na colheita mecanizada de soja no Estado de Minas Gerais, encontraram valores variando de 24 a 126 kg ha⁻¹.

Na Tabela 2 e na Figura 4 são mostradas as perdas de grãos em função do ano de fabricação da colhedora. Analisando os resultados, percebe-se que não houve um padrão de correlação entre idade e perda. A perda não correlacionou-se com a idade das máquinas, indicando que a causa das perdas não está ligada diretamente à idade das máquinas.

Tabela 2. Perda de grãos ocorrida na colheita mecanizada da soja, em função do ano de fabricação da colhedora, avaliada pelo método da Pesagem. UFU, Uberlândia, 2006.

Ano fabricação da colhedora	Perda de grãos (Kg ha ⁻¹)
1984	44,62
1984	70,40
1985	36,25
1989	45,00
1989	46,75
1989	65,37
1993	46,50
1994	33,75
1996	75,87
1998	52,25
2000	61,57
2002	64,12
2003	42,12
2004	28,25

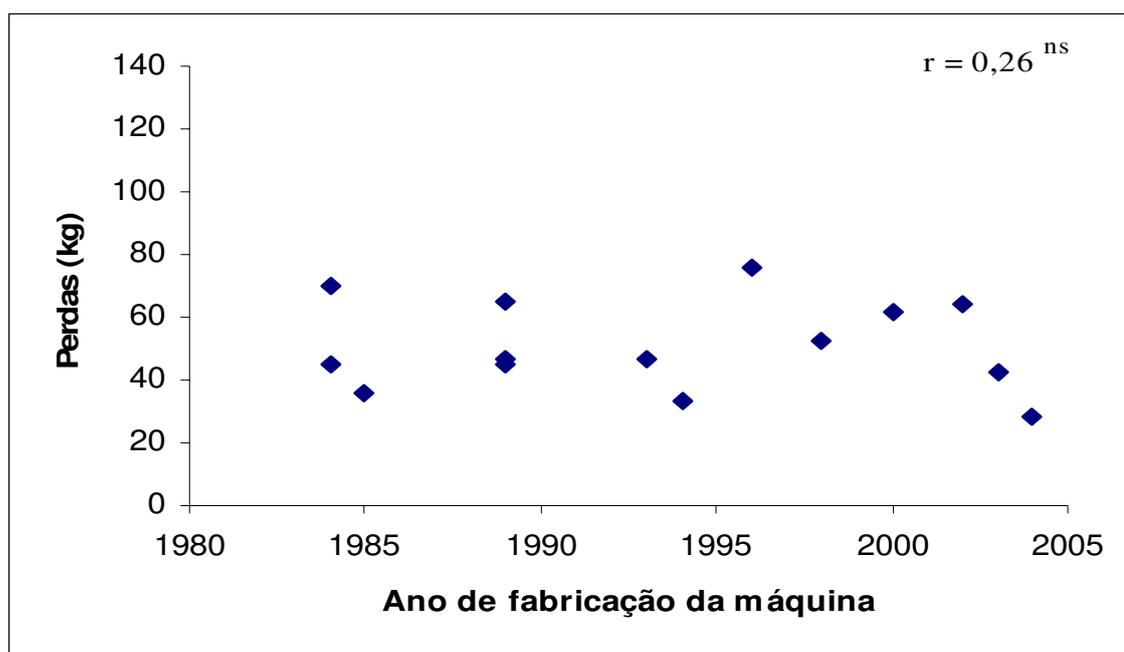


Figura 4. Relação entre perdas de grãos de soja em função do ano de fabricação das colhedoras.

Provavelmente essa perda deveu-se à ação de outros fatores, tais como a falta de regulação adequada na colhedora, como por exemplo, na plataforma de corte. O molinete pode estar com a velocidade de rotação superior à recomendada, causando debulha das vagens antes destas chegarem à plataforma. As serras de corte podem estar desalinhadas e ou desafiadas, não possibilitando o corte das plantas. O côncavo e o cilindro podem estar com super ou sub velocidades, causando grãos quebrados em demasia e a não debulha do grão com a vagem, respectivamente. As peneiras podem estar fechadas o que não possibilita a passagem dos grãos, ou o excesso de vento, que faz com que os grãos sejam jogados para fora da colhedora.

Podem ter havido perdas causadas pela própria arquitetura das plantas de soja, com a inserção das vagens muito próximas ao solo, não possibilitando a entrada das mesmas na plataforma, pois estão abaixo da linha de corte, ficando no solo. Plantas acamadas também proporcionam um maior nível de perdas, pois o molinete tem que levantar as plantas e empurrar para dentro da plataforma, causando injúrias mecânicas, debulha de vagens antes do recomendado e o não corte de todas as plantas, pois muitas podem estar localizadas abaixo da linha de corte.

O estado de conservação da máquina, a taxa de utilização anual e a eficiência do operador também influenciam nas perdas na colheita, como afirmam Alves Sobrinho e Hoogerheide (1998).

Segundo Mesquita et al. (2001b), as perdas de grãos independem das marcas e da idade das colhedoras com até 15 anos, a partir daí as perdas são superiores, dado não observado no presente trabalho.

Na Tabela 3 e na Figura 5 são mostradas as perdas de grãos em função da velocidade de avanço da colhedora. Também não houve um padrão de correlação entre as duas variáveis, indicando que a velocidade de avanço não foi à causa principal da perda, até 7 km h⁻¹. Vale ressaltar que todas as velocidades analisadas estavam dentro da faixa recomendada pelos fabricantes.

Tabela 3. Perda de grãos ocorrida na colheita mecanizada da soja, avaliada pelo método da Pesagem, em função da velocidade de avanço da colhedora. UFU, Uberlândia, 2006.

Velocidade de deslocamento da colhedora (Km h ⁻¹)	Perda de grãos (kg ha ⁻¹)
3,8	45,00
4,5	46,50
4,5	52,25
4,8	70,40
5,0	44,62
5,0	61,57
5,5	28,25
5,5	64,12
5,5	75,87
5,5	65,37
6,0	46,75
6,0	36,25
6,0	33,75
7,0	42,12

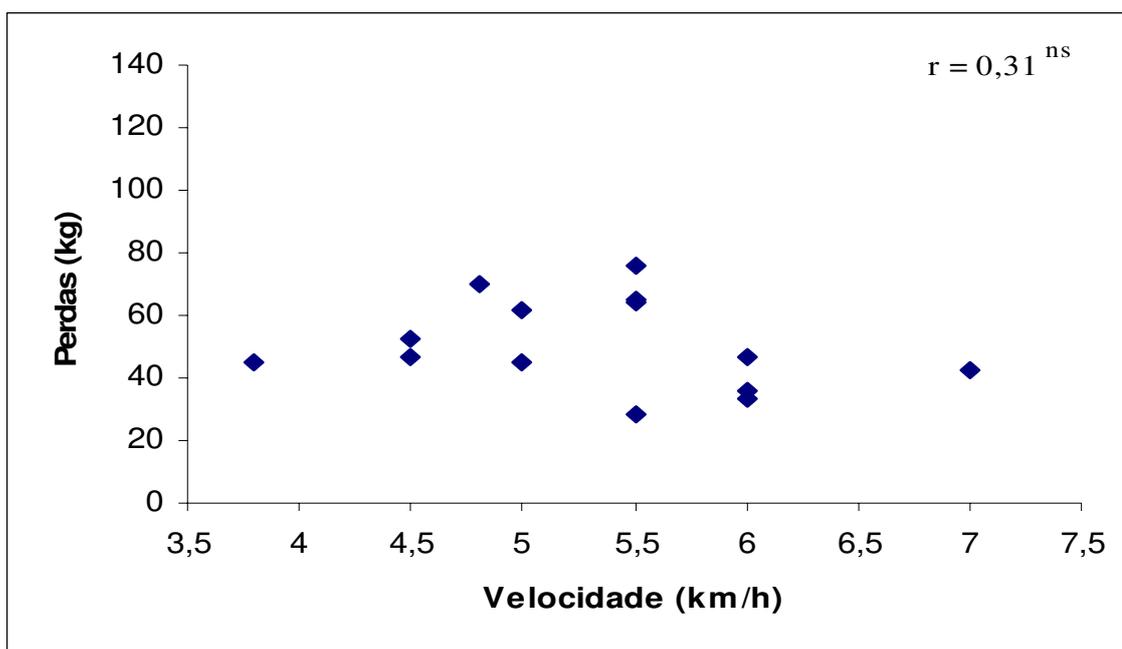


Figura 5. Relação entre perda de grãos de soja e velocidade de avanço da colhedora.

Pelo exposto, pode-se sugerir que os operadores trabalhem no limite superior da faixa recomendada de velocidade, visto que não ocorreu aumento de perda. O incremento da velocidade permite o aumento da capacidade operacional das máquinas.

Diante disso, devem-se analisar outras circunstâncias relativas às causas ocorridas que possibilitaram as perdas de grãos, pois o fator velocidade de deslocamento da colhedora não seguiu um padrão linear que possibilitasse ligar o fator perda com a velocidade desempenhada. As perdas de grãos de soja ocorreram provavelmente em detrimento a fatores práticos de não realização de regulagens adequadas na colhedora.

Costa (2004) afirma que a principal causa do desperdício está relacionada à inadequação de mecanismos da colhedora, o que inclui a má regulagem de componentes da máquina. Cerca de 80% das perdas ocorrem pelo mau funcionamento dos mecanismos da plataforma de corte das colhedoras, formada por molinete, caracol e

barra de corte. A troca de navalhas quebradas, o uso correto da velocidade do molinete e do cilindro trilhador e limpeza de outros componentes estão entre os ajustes que devem ser observados.

A velocidade incorreta de trabalho e a falta de treinamento dos operadores das colhedoras também podem causar desperdício. Estudos indicam que a velocidade da máquina deve variar entre 4 e 7 km h⁻¹. É preciso operar a colhedora mantendo a barra de corte o mais próximo possível do solo e não ultrapassando a velocidade de 7 km h⁻¹. As velocidades superiores a esses valores causam impactos e raspagem da haste. Com isso, as vagens são arrancadas, o que induz a perdas. O manejo inadequado das lavouras, antes da colheita, também contribui para aumentar as perdas. O solo mal preparado pode causar prejuízos na colheita, devido a desníveis no terreno que provocam oscilações na máquina e desuniformidade no corte das vagens. A presença de plantas daninhas na lavoura também faz com que a umidade permaneça alta, prejudicando o bom funcionamento da colhedora.

De acordo com Pinheiro Neto e Gamero (2000), a colheita mecanizada da soja acarreta perdas quantitativas de grãos e sementes que ficam na superfície do solo, e também, perdas qualitativas para a soja comercializada como grão ou semente.

5 - CONCLUSÕES

- Em 6 das 14 propriedades analisadas, a metodologia do copo volumétrico da Embrapa, de avaliação de perdas de grãos de soja na colheita, diferiu da metodologia da Pesagem quanto ao resultado final.
- Não houve uma correlação da idade da colhedora e velocidade de avanço com a perda de grãos, indicando que estes não foram as causas principais das perdas.
- A perda média de grãos de soja na colheita nas propriedades analisadas foi de 50,93 kg ha⁻¹, estando dentro de um padrão aceitável.

6 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES SOBRINHO, T.; HOOGERHEIDE, H.C. Diagnóstico de colheita mecânica da cultura de soja no município de Dourados - MS. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 27, 1998, Poços de Caldas. **Anais...** Lavras: Sociedade Brasileira de Engenharia Agrícola, 1998. v. 3, p. 52-54

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS PRODUTORES DE SOJA. **Perdas na colheita**. 2005. Disponível em: <http://aprosoja.org.br/manual_cap5.htm> Acesso em: 19 fev. 2006.

BALASTREIRE, L. A. **Máquinas Agrícolas**. São Paulo: Editora Manole Ltda., 1987. 357 p.

CAMPOS, M. A. O.; ROUVERSON, P. S.; CARVALHO FILHO, A.; MESQUITA, H. C. B.; ZAMBANI, S. Perdas na Colheita Mecanizada de Soja no Estado de Minas Gerais. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v.25, n.1, p.207-213, jan./abr, 2005.

CASE IH. **Histórico**. 2000. Disponível em: <<http://www.caseih.com>>. Acesso em: 13 fev. 2006.

CASE NEW HOLLAND. **Histórico**. 2002. Disponível em: <<http://www.cnh.com/BP/about/history.asp>>. Acesso em: 13 fev. 2006.

COSTA, N. P. **Produtos agropecuários/ grãos/ soja**. 2004. Disponível em:
<http://www21.sede.embrapa.br/noticias/banco_de_noticias/2004/marco/bn.2004-11-25.7715471505/mostra_noticia> Acesso em: 15 fev. 2006.

COSTA, N. P.; MESQUITA, C.M.; MAURINA, A.C.; FRANÇA-NETO, J.B.; PEREIRA, J.E.; KRZYZANWSKI, F.C.; HENNING, A. A. Avaliação da qualidade de sementes e grãos de soja provenientes da colheita mecanizada, em diferentes regiões do Brasil. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v.22, n.2, p.211-19, 2002.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Brasil reduz desperdício na colheita da soja**. 2004. Disponível em:
<<http://www.cnpso.embrapa.br/html/reduz.htm>> Acesso em : 18 fev. 2006.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Tecnologias de Produção de Soja - Região Central do Brasil**. 2005. Disponível em:
<http://www.cnpso.embrapa.br/download/publicacao/central_2005.pdf> Acesso em: 19 fev. 2006.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Perdas na Colheita**. 2005. Disponível em: <<http://www21.sede.embrapa.br>> Acesso em: 14 fev. 2006.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Perdas do milho**. 2006. Disponível em:
<<http://www.cnpms.embrapa.br/publicacoes/milho/colregula.htm>> Acesso em: 3 abril 2006.

EMPRESA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL DO ESTADO DE MINAS GERAIS. **Safra Agrícola**. 2006. Disponível em:
<<http://www.emater.mg.gov.br/safra/grãos.htm>> Acesso em: 23 fev. 2006.

EMPRESA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL . **Perdas na Colheita Mecanizada da Soja**. 2005. Disponível em:
<<http://www.emater.pr.gov.br/Perdas>> Acesso em: 20 fev. 2006.

GADANHA JUNIOR, C. D.; MOLIN, J. P.; COELHO, J. L. D.; YAHN, C.H.; WADA TOMIMORI, S. M. A. **Máquinas e implementos agrícolas do Brasil**. São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas, 1991. 315 p.

GRANDI, L. A. **Máquinas e implementos agrícolas** – Volume I. Lavras: Editora UFLA/FAEPE, 2001. 127 p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **As perdas de milho colhido**. 2006. Disponível em : <<http://www.ibge.gov.br>> Acesso em: 3 abril. 2006.

LAGUNA BLANCA, A. **Maquinaria agrícola**. 2.ed. Madri: Ministério de Agricultura, Pesca y Alimentacion, 1997. p. 317 - 322.

MANTOVANI, E. C. **Sistema de Produção, Colheita e pós-colheita**. 2000. Disponível em: <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br>. Acesso em: 22 fev. 2006.

MASSEY FERGUSON. **Linha do tempo**. 1994. Disponível em: <<http://www.massey.com.br/portugues/LinhaTempo.asp>> Acesso em: 14 de fev. 2006

MAURINA, A. C. **Perdas na Colheita Mecanizada da Soja**. 2006. Disponível em: <<http://www.emater.pr.gov.br/Perdas>> Acesso em: 20 fev. 2006.

MESQUITA, C.M.; COSTA, N.P.; PEREIRA, J.E.; MAURINA, A.C.; ANDRADE, J.G.M. Colheita mecânica da soja: avaliação das perdas e da qualidade física do grão. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v.18, n.3, p.44-53, 1999.

MESQUITA, C.M.; COSTA, N.P.; PEREIRA, J.E.; A.C.; ANDRADE, J.G.M. 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., 2001, Foz do Iguaçu. **Anais...** Jaboticabal: Sociedade Brasileira de Engenharia Agrícola, 2001a. 1 CD ROM.

MESQUITA, C.M.; COSTA, N.P.; PEREIRA, J.E.; MAURINA, A.C.; ANDRADE, J.G.M. Caracterização da colheita mecanizada da soja no Paraná. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v.21, n.2, p.197-205, 2001b.

PINHEIRO NETO, R. Efeito da umidade dos grãos e das regulagens e dos mecanismos de trilha nas perdas quantitativas e qualitativas na colheita de soja. (*Glycine Max* (L.) Merrill). **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v. 22, n. 3. p. 260-267, 1999.

PINHEIRO NETO, R.; GAMERO, C. A. Efeito da colheita mecanizada nas perdas qualitativas de grãos de soja (Glycine Max (L.) Merrill). **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v. 20, n. 3, p.250-257, 2000.

RECCO, C. **Revolução industrial**. 1998. Disponível em:
<<http://www.suapesquisa.com/industrial/>>. Acesso em: 13 fev. 2006.

RICHEY, C.B.; JACKOBSON,P.; HALL, C.W. – **Agricultural Engineer´s Handbook**. New York: McGraw- hill Book Company, Eua, 1961. 880 p.

SALES, J.G.C.; CONSTANTIN, J. Interferência de plantas daninhas na colheita mecânica da soja (Glycine max (L.) Merrill). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 29., 2000, Fortaleza. **Anais...** Jaboticabal: Sociedade Brasileira de Engenharia Agrícola, 2000. 1 CD ROM.

ZAMBÚDIO S. **Perdas na colheita da soja**. 1998. Disponível em:
<http://www21.sede.embrapa.br/noticias/banco_de_noticias/1998/fevereiro/bn.2004-11-25.7366447341/mostra_noticia> Acesso em: 14 fev. 2006

APÊNDICE

Tabela 1 A. Características da cultura e da colhedora, idade de fabricação, velocidade de operação e datas de coleta na Fazenda 1.

FAZENDA	1		
CULTURA	Soja		
HÍBRIDO	MS 8001		
ÁREA COLHIDA	10 ha		
COLHEDORA	New Holland TC57		
ANO FABRICAÇÃO	2004		
PLATAFORMA	5,1 m		
VELOCIDADE DE COLHEITA	5,5 km h ⁻¹		
HORÁRIO DA COLHEITA	14:00 às 17:00		
DATA	19/04/2005		
UMIDADE	13.1 %		
MÉTODO EMBRAPA	MÉTODO PESAGEM		
Perda (kg ha ⁻¹)	45,00	Perda (kg ha ⁻¹)	28,25
Média de perda (kg ha ⁻¹) = 36,62			

Tabela 2 A. Características da cultura e da colhedora, idade de fabricação, velocidade de operação e datas de coleta na Fazenda 2.

FAZENDA	2		
CULTURA	Soja		
HÍBRIDO	MS 8001		
ÁREA COLHIDA	10 ha		
COLHEDORA	New Holland TC57		
ANO FABRICAÇÃO	2002		
PLATAFORMA	4,8 m		
VELOCIDADE DE COLHEITA	5,5 km h ⁻¹		
HORÁRIO	10:00 às 14:00		
DATA	10/04/2005		
UMIDADE	11 %		
MÉTODO EMBRAPA	MÉTODO PESAGEM		
Perda (kg ha ⁻¹)	114,00	Perda (kg ha ⁻¹)	64,12
Média de perda (kg ha ⁻¹) = 89,09			

Tabela 3 A. Características da cultura e da colhedora, idade de fabricação, velocidade de operação e datas de coleta na Fazenda 3.

FAZENDA	3		
CULTURA	Soja		
HÍBRIDO	MS 8001		
ÁREA COLHIDA	10 ha		
COLHEDORA	Massey Ferguson 5650		
ANO FABRICAÇÃO	1989		
PLATAFORMA	4,8 m		
VELOCIDADE DE COLHEITA	6,0 km h ⁻¹		
HORÁRIO	16:00 às 19:00		
DATA	01/04/2005		
UMIDADE	12.8 %		
MÉTODO EMBRAPA	MÉTODO PESAGEM		
Perda (kg ha ⁻¹)	81,00	Perda (kg ha ⁻¹)	46,75
Média de perda (kg ha ⁻¹) = 63,87			

Tabela 4 A. Características da cultura e da colhedora, idade de fabricação, velocidade de operação e datas de coleta na Fazenda 4.

FAZENDA	4		
CULTURA	Soja		
HÍBRIDO	Luziânia		
ÁREA COLHIDA	10 ha		
COLHEDORA	New Holland 5050		
ANO FABRICAÇÃO	1984		
PLATAFORMA	4,6 m		
VELOCIDADE DE COLHEITA	5,0 km h ⁻¹		
HORÁRIO	09:00 às 12:00		
DATA	04/05/2005		
UMIDADE	13 %		
MÉTODO EMBRAPA	MÉTODO PESAGEM		
Perda (kg ha ⁻¹)	70,50	Perda (kg ha ⁻¹)	44,62
Média de perda (kg ha ⁻¹) = 57,56			

Tabela 5 A. Características da cultura e da colhedora, idade de fabricação, velocidade de operação e datas de coleta na Fazenda 5.

FAZENDA	5		
CULTURA	Soja		
HÍBRIDO	Luziânia		
ÁREA COLHIDA	10 ha		
COLHEDORA	New Holland 8055		
ANO FABRICAÇÃO	1985		
PLATAFORMA	5,1 m		
VELOCIDADE DE COLHEITA	6,0 km h ⁻¹		
HORÁRIO	12:00 às 16:00		
DATA	04/05/2005		
UMIDADE	12 %		
MÉTODO EMBRAPA	MÉTODO PESAGEM		
Perda (kg ha ⁻¹)	55,50	Perda (kg ha ⁻¹)	36,25
Média de perda (kg ha ⁻¹) = 45,87			

Tabela 6 A. Características da cultura e da colhedora, idade de fabricação, velocidade de operação e datas de coleta na Fazenda 6.

FAZENDA	6		
CULTURA	Soja		
HÍBRIDO	Garantia		
ÁREA COLHIDA	120 há		
COLHEDORA	New Holland TC57		
ANO FABRICAÇÃO	1994		
PLATAFORMA	5,5 m		
VELOCIDADE DE COLHEITA	6,0 km h ⁻¹		
HORÁRIO	13:00 às 17:00		
DATA:	22/04/2005		
UMIDADE:	13 %		
MÉTODO EMBRAPA	MÉTODO PESAGEM		
Perda (kg ha ⁻¹)	43,50	Perda (kg ha ⁻¹)	33,75
Média de perda (kg ha ⁻¹) = 38,62			

Tabela 7 A. Características da cultura e da colhedora, idade de fabricação, velocidade de operação e datas de coleta na Fazenda 7.

FAZENDA	7		
CULTURA	Soja		
HÍBRIDO	MS 8001		
ÁREA COLHIDA	30 ha		
COLHEDORA	Jonh Deere 7200		
ANO FABRICAÇÃO	1984		
PLATAFORMA	5,5 m		
VELOCIDADE DE COLHEITA	4,8 km h ⁻¹		
HORÁRIO	13:00 às 17:00		
DATA	29/03/2005		
UMIDADE	13.7 %		
MÉTODO EMBRAPA	MÉTODO PESAGEM		
Perda (kg ha ⁻¹)	100,50	Perda (kg ha ⁻¹)	70,40
Média de perda (kg ha ⁻¹) = 85,45			

Tabela 8 A. Características da cultura e da colhedora, idade de fabricação, velocidade de operação e datas de coleta na Fazenda 8.

FAZENDA	8		
CULTURA	Soja		
HÍBRIDO	MS 6101		
ÁREA COLHIDA	4 ha		
COLHEDORA	Case 2188		
ANO FABRICAÇÃO	2000		
PLATAFORMA	7,6 m		
VELOCIDADE DE COLHEITA	5,0 km h ⁻¹		
HORÁRIO	13:00 às 15:00		
DATA	22/02/2005		
UMIDADE	13 %		
MÉTODO EMBRAPA	MÉTODO PESAGEM		
Perda (Kg ha ⁻¹)	82,50	Perda (kg ha ⁻¹)	61,57
Média de perda (Kg ha ⁻¹) = 72,00			

Tabela 9 A. Características da cultura e da colhedora, idade de fabricação, velocidade de operação e datas de coleta na Fazenda 9.

FAZENDA	9		
CULTURA	Soja		
HÍBRIDO	DM 309		
ÁREA COLHIDA	2 ha		
COLHEDORA ANO FABRICAÇÃO	Massey Ferguson 3640 1996		
PLATAFORMA	3,9 m		
VELOCIDADE DE COLHEITA	5,5 km h ⁻¹		
HORÁRIO	10:00 às 13:00		
DATA	23/04/2005		
UMIDADE	15 %		
MÉTODO EMBRAPA	MÉTODO PESAGEM		
Perda (kg ha ⁻¹)	130,50	Perda (kg ha ⁻¹)	75,87
Média de perda (kg ha ⁻¹) = 103,18			

Tabela 10 A. Características da cultura e da colhedora, idade de fabricação, velocidade de operação e datas de coleta na Fazenda 10.

FAZENDA	10		
CULTURA	Soja		
HÍBRIDO	MS 8001		
ÁREA COLHIDA	55 ha		
COLHEDORA ANO FABRICAÇÃO	New Holland 8055 1993		
PLATAFORMA	4,6 m		
VELOCIDADE DE COLHEITA	4,5 km h ⁻¹		
HORÁRIO	09:00 às 12:00		
DATA	01/04/2005		
UMIDADE	12.3 %		
MÉTODO EMBRAPA	MÉTODO PESAGEM		
Perda (kg ha ⁻¹)	69,00	Perda (kg ha ⁻¹)	46,5
Média de perda (kg ha ⁻¹) = 57,75			

Tabela 11 A. Características da cultura e da colhedora, idade de fabricação, velocidade de operação e datas de coleta na Fazenda 11.

FAZENDA	11		
CULTURA	Soja		
HÍBRIDO	UFV 2009		
ÁREA COLHIDA	8 ha		
COLHEDORA ANO FABRICAÇÃO	Massey Ferguson 5650 1998		
PLATAFORMA	4,8 m		
VELOCIDADE DE COLHEITA	4,5 km h ⁻¹		
HORÁRIO	13:00 às 16:00		
DATA UMIDADE	01/04/2005 14 %		
MÉTODO EMBRAPA	MÉTODO PESAGEM		
Perda (kg ha ⁻¹)	93,00	Perda (kg ha ⁻¹)	52,25
Média de perda (kg ha ⁻¹) = 72,62			

Tabela 12 A. Características da cultura e da colhedora, idade de fabricação, velocidade de operação e datas de coleta na Fazenda 12.

FAZENDA	12		
CULTURA	Soja		
HÍBRIDO	Nobreza		
ÁREA COLHIDA	25 ha		
COLHEDORA ANO FABRICAÇÃO	SLC 7500 1989		
PLATAFORMA	4,8 m		
VELOCIDADE DE COLHEITA	3,8 km h ⁻¹		
HORÁRIO	12:00 às 15:00		
DATA UMIDADE	12/04/2005 10.8 %		
MÉTODO EMBRAPA	MÉTODO PESAGEM		
Perda (kg ha ⁻¹)	66,00	Perda (kg ha ⁻¹)	45,00
Média de perda (kg ha ⁻¹) = 55,50			

Tabela 13 A. Características da cultura e da colhedora, idade de fabricação, velocidade de operação e datas de coleta na Fazenda 13.

FAZENDA	13		
CULTURA	Soja		
HÍBRIDO	MS 8001		
ÁREA COLHIDA	200 ha		
COLHEDORA	New Holland TC59		
ANO FABRICAÇÃO	2003		
PLATAFORMA	5,8 m		
VELOCIDADE DE COLHEITA	7,0 km h ⁻¹		
HORÁRIO	09:00 às 12:00		
DATA	05/04/2005		
UMIDADE	14.8 %		
MÉTODO EMBRAPA	MÉTODO PESAGEM		
Perda (kg ha ⁻¹)	64,50	Perda (kg ha ⁻¹)	42,12
Média perda de (kg ha ⁻¹) = 53,31			

Tabela 14 A. Características da cultura e da colhedora, idade de fabricação, velocidade de operação e datas de coleta na Fazenda 14.

FAZENDA	14		
CULTURA	Soja		
HÍBRIDO	MS 8400		
ÁREA COLHIDA	20 ha		
COLHEDORA	New Holland 8055		
ANO FABRICAÇÃO	1989		
PLATAFORMA	4,2 m		
VELOCIDADE DE COLHEITA	5,5 km h ⁻¹		
HORÁRIO	10:00 às 13:00		
DATA	13/04/2005		
UMIDADE	13 %		
MÉTODO EMBRAPA	MÉTODO PESAGEM		
Perda (kg ha ⁻¹)	117,00	Perda (kg ha ⁻¹)	65,37
Média de perda (kg ha ⁻¹) = 91,18			