

## PERDAS DA PRODUÇÃO DE SOJA DURANTE A COLHEITA NO BRASIL

## LOSSES OF SOYBEAN PRODUCTION DURING THE HARVEST IN BRAZIL

<sup>1</sup>ENGLERTH, P. H.; <sup>2</sup>CLAUDINO, T. M.; <sup>3</sup>CONTIN, R. F.;

<sup>4</sup>CAMPOS JUNIOR, E. A.; <sup>5</sup>BARROS, R. M. C.

<sup>1-5</sup>Curso de Agronomia - Faculdades Integradas de Ourinhos – FIO/FEMM

### RESUMO

A aplicação de práticas para a quantificação das perdas no sistema de produção da soja vem sendo aplicados por órgãos responsáveis, no entanto, muitos não à conhecem ou relevam, devido a pequena quantidade que é possível ver. Contudo, o objetivo deste trabalho foi apresentar as diversas fontes de perda pela cultura e a receita nacional gerada por esses fatores. Podemos verificar que são inúmeras as formas de perder o produto, desde qualitativos como quantitativos, sendo elas presentes desde o preparo do solo até o que é visual, o transporte.

**Palavras-chave:** *Glycine max*. Prejuízos. Transporte.

### ABSTRACT

The application of practices to quantify losses in soybean production bodies, however, have applied system many do not know or to fall due to the small amount that you can see. However, the aim of this study was to present the various sources of loss of culture and national income generated by these factors. We can see that there are countless ways to lose the product, provided qualitative and quantitative, which were present from soil preparation to what is visual, transportation.

**Keywords:** *Glycine max*. Losses. Transportation.

### INTRODUÇÃO

O Brasil é o segundo maior produtor mundial de soja, atrás apenas dos Estados Unidos, e segundo Beline et al. (2009), o país deverá ser o maior produtor de soja, chegando a produzir 1/3 da produção mundial em um período de dez anos. Concordando com Sanches et al. (2011), que destacam que “o Brasil é a grande esperança de futuro na produção de soja”, já que o país ainda possui um grande número de áreas ainda a serem cultivadas.

Cunha e Zandbergen (2007), afirmam que “apesar do bom nível tecnológico de muitos produtores brasileiros, o processo de colheita da soja provoca desperdícios significativos”. Em levantamento realizado pela EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuárias), durante a safra 2003/2004, apontou que 4,2 % dos grãos ficam desperdiçados pelo chão. Landgraf (2011), afirma que no Brasil, 2,0 sacas ha<sup>-1</sup> de soja são perdidos pelo chão, enquanto que o limite tolerável aceitável é de 1,0 saca ha<sup>-1</sup>, mas Maurine (2006), afirma que após desenvolvimento de vários trabalhos, a EMBRAPA-Soja, reduziu o limite tolerável para 0,75 saca ha<sup>-1</sup>.

Muitas podem ser as causas relacionadas às perdas e desperdícios da soja durante o processo de colheita, de acordo com Ferreira et al. (2007), as perdas podem

ser não só quantitativas, mas também qualitativas como grãos para comercialização e sementes. Segundo Beline et al. (2009), as causas de perdas na colheita, podem estar relacionadas entre diversos fatores, tais como o preparo do solo, escolha de cultivares, plantio, clima, além de regulagem e condução das colhedoras.

Diante disto, este trabalho tem como objetivo, demonstrar a importância e quantificar as perdas que ocorrem durante o processo de colheita mecanizada da soja no Brasil.

## **METODOLOGIA**

O presente trabalho foi realizado a partir de uma revisão da literatura especializada, a partir levantamento de artigos e outras publicações, junto às plataformas de pesquisa SCIELO e Google Acadêmico. As obras foram lidas e posteriormente relatadas no texto, conforme as apreciações realizadas.

Reuniu-se um grande acervo sobre o objeto de estudo e destes, foram selecionados 33 obras, conforme grau de importância referente ao tema.

## **DESENVOLVIMENTO**

### **Perdas**

Para Beline et al. (2009), o setor primário brasileiro, possui lugar de destaque no desenvolvimento econômico nacional, tendo na agricultura, os principais produtos de exportação. Crepaldi (1998), afirma que não basta apenas alcançar níveis elevados de produtividade, mas também saber gerenciar o resultado almejado, se referindo à maximização do lucro. Essa maximização pode ser interferida pelas perdas existentes em qualquer área de produção, Beline et al. (2009), citam que as perdas normais são inerentes ao próprio processo de produção; “são previsíveis e já fazem parte da expectativa da empresa, constituindo-se num sacrifício que ela sabe que precisa suportar para obter o produto”, ou seja, as chamadas perdas inevitáveis, e “as perdas anormais ocorrem de forma involuntária e não representam sacrifício premeditado”, como é o caso de danificações “extraordinárias”, entende-se que o produtor é o responsável pela perda, porém é provocada sem a intenção, ou a culpa, de forma involuntária. Dessa forma, para a gestão da empresa rural, o produtor deve ter a seguinte certeza, que:

“No mundo dos negócios, as mudanças ocorrem desenfreadamente, gerando incertezas devido ao comportamento das variáveis econômicas e da concorrência cada vez mais acirrada. Muitas vezes, as variáveis econômicas e a concorrência parecem trabalhar juntas, com o poder de influenciar os negócios de modo geral. No agronegócio, isso também acontece, o empresário rural deve estar atento aos acontecimentos do mercado e as inovações da tecnologia o que lhe permite aprimorar suas técnicas produtivas e sua gestão financeira.” (BELINE et al. 2009)

São preocupantes e conhecidas as perdas ocorridas na cadeia produtiva da soja, Costa et al. (1997), afirmam que as perdas que ocorrem na colheita, transporte, pré-processamento, armazenagem, comercialização e consumo, acabam atingindo níveis altíssimos, segundo Costa et al. (1997), esse volume de perdas podem alcançar 23 % da produção estimada. Dentre todos os processos da cadeia produtiva, é na colheita que ocorre desperdícios significativos (CUNHA & ZANDBERGEN, 2007). Segundo Zabaniet al. (2003), a colheita mecanizada vem evoluindo tecnologicamente visando minimizar as perdas. Mesquita et al. (2001), afirmam que as perdas em níveis aceitáveis, não devem ultrapassar 1,0 saca ha<sup>-1</sup>, porém, Maurina (2006), afirma que no Brasil, a média aceitável é de 0,75 sacas ha<sup>-1</sup>, nível reduzido pela EMBRAPA-Soja após vários trabalhos.

### **Causas de perdas na colheita**

A colheita é a etapa desempenhada no sistema de produção agrícola que tem como objetivo retirar o produto agrícola das demais partes do organismo vegetal, em tempo hábil, tal que permita a mínima perda quantitativa e o alcance do máximo nível de qualidade (SILVA, 2004). Perde-se uma parcela significativa de produção por ocasião da colheita, por falta de manejo adequado da lavoura e por deficiência na regulagem e operação das colhedoras (OLIVEIRA et al., 1980).

Desde que a produção da soja foi colhida por colhedoras mecânicas pela primeira vez, em meados da década de vinte nos Estados Unidos, a colheita se realiza deixando sobre o solo parte dos grãos. Infelizmente, ao longo de tantos anos, a redução das perdas não chegou a níveis aceitáveis, devido às características da cultura e, principalmente, aos aspectos funcionais das colhedoras (COSTA et al., 1997). Atualmente, sabe-se que a redução das perdas deve-se mais a cuidados operacionais, a pequenas regulagens e aos ajustes do que às inovações tecnológicas incorporadas às colhedoras ao longo dos anos. A má regulagem das colhedoras e a

velocidade de deslocamento incorreta estão entre as principais causas das perdas de grãos. Geralmente, cerca de 80% das perdas ocorrem na plataforma de corte (COSTA; TAVARES, 1995).

Além dos grãos perdidos pelos campos, é importante salientar as perdas na qualidade física e fisiológicas das sementes, pois se a colheita mecanizada não for realizada adequadamente, com regulagens e velocidades apropriadas, podem resultar em danos mecânicos severos à semente ou grão (VIEIRA et al., 2006).

Para que haja redução nas perdas na colheita mecanizada da soja, é necessário o conhecimento da origem das mesmas (PINHEIRO-NETO; GAMEIRO, 1999). As perdas ocorridas na colheita da soja podem ter diversas as causas relacionadas, tais como: mal preparo do solo; época inadequada da semeadura; espaçamento e densidade; má escolha das cultivares (não adaptadas); plantas daninhas; retardamento na colheita; umidade inadequada; regulagem e condução incorreta das colhedoras (EMBRAPA, 1999).

### **Mal preparo do solo**

O mau preparo do solo pode provocar desníveis no terreno, fazendo com que vagens das plantas, possam ficar fora do alcance da plataforma de corte da colhedora, além de paus e pedras, que podem provocar danos à barra de corte da colhedora. As curvas de níveis ou terraços, também podem ser responsáveis por perdas, já que a falta de manutenção pode provocar erosões, além da não adaptação dessas curvas ao tamanho da plataforma de corte das colhedoras mais modernas (COSTAMILAN; BERTAGNOLLI, 2004).

Maurina (2006), cita que as perdas podem ter relação quanto à topografia do local, pois em áreas com desnível acentuado, oferecem condições para que tenha maiores perdas, já que as máquinas trabalham em situação instável, outra possível causa de perdas durante o processo de colheita é a erosão.

### **Época inadequada da semeadura**

Para Costamilan e Bertagnolli (2004), o plantio fora do período adequado, “pode acarretar baixa estatura das plantas e baixa inserção nas primeiras vagens”, dessa forma a plataforma de corte da colhedora precisa trabalhar ao nível mais baixo possível, e desse modo ainda acaba deixando vagens na planta, o que possibilita um

índice maior de impurezas, devido à distância que a plataforma trabalhada em relação ao solo.

### **Escolha das cultivares**

Região e clima são fatores fundamentais para a escolha de uma cultivar, pois de acordo com Costamilan e Bertagnolli (2004), “o uso de cultivares não adaptadas a determinadas regiões, pode prejudicar o bom desenvolvimento das plantas”, interferindo na produção, provocando baixa inserção de vagens ou o acamamento da planta da soja, devido a sua alta formação, ou mesmo, a escolha de uma cultivar com características mais exigentes, plantadas em solo impróprio para essa determinada cultivar.

### **Plantas daninhas**

Sales e Constantin (2000), afirmam que o Brasil perde aproximadamente 1,5 milhões de toneladas com a colheita de soja, sendo parte dessas perdas provocadas 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, pois elas se entrelaçam durante a ação giratória do caracol. As plantas daninhas podem ocasionar até 80% das perdas que são causadas pela colhedora durante a colheita.

Para Maurina (2006), o nível de infestação de plantas daninhas, tem relação com o nível de perdas ocorridas durante o processo de colheita, sendo que há plantas daninhas que se entrelaçam com a planta da soja, e no momento da colheita, o molinete da colhedora “puxa” a planta daninha causando a debulha de vagens de soja.

A presença de plantas daninhas faz que a umidade do grão permaneça alta por um período mais longo, além de prejudicar o bom funcionamento da máquina, que exige maior velocidade no batedor, o que pode vir a causar danos mecânicos nas colhedoras, também aos grãos ou as sementes, elevando dessa forma a possível incidência de fungos. Em áreas com alto nível de infestação, a colhedora tem que trabalhar em velocidade reduzida, muitas vezes prejudicando sua eficiência (COSTAMILAN; BERTAGNOLLI, 2004).

### **Retardamento na colheita**

De acordo com Costamilan e Bertagnolli (2004), as áreas destinadas a produção de grãos ou sementes, em geral tem a mesma causa para o retardamento da colheita, que é o clima, pois a espera pela umidade adequada pode ter interferências de excesso de chuvas, causando danos à qualidade do produto, como grãos ou sementes deterioradas.

### **Umidade inadequada**

Considera-se ideal, a colheita da soja com umidade entre 13% e 15%, para que assim ocorram menores perdas, pois acima de 15%, há maior incidência de danos mecânicos latentes, e por outro lado, a soja está suscetível a danos mecânicos imediatos quando o teor de umidade é inferior a 12%. Assim, é sugerido como critério, um índice de 3% de sementes partidas, do tanque graneleiro da colhedora, sendo assim utilizado como parâmetro para fins de regulagens (COSTAMILAN; BERTAGNOLLI, 2004).

Em estudo realizado no município de Bandeirantes, no Estado do Mato Grosso do Sul, Bauer e Gonzatti (2007), concluíram que as maiores perdas durante a colheita da soja, foram com umidades iguais ou inferiores a 12,5%, e as maiores perdas detectadas, cerca de 80%, foram causadas pela plataforma de corte da máquina, enquanto que o restante das perdas foi ocasionado, pela indústria da máquina.

Para Marcondes et al. (2005), em estudo conduzido no município de Marilândia do Sul, no Estado do Paraná, durante a safra 2002/2003, concluiu que ocorreram variações no teor de umidade dos grãos, em até 3%, entre o período da manhã e o final da tarde, com a soja no ponto de colheita.

### **Regulagens das colhedoras**

Mesquita et al. (1998), afirmam que o sistema de trilha na colheita da soja provoca quebra de pequenos fragmentos nos grãos e que, muitas vezes, esses danos não são percebidos nos restos culturais ou até em medições de perdas. As perdas com a quebra dos grãos representam de 1,7% a 14,5% das perdas na colheita. De acordo com Mesquita et al. (2002), colhedoras que possuem sistema de trilha longitudinal ou axial apresentam menores danos mecânicos às sementes quando comparados com sistema de trilha radial.

Em Ferreira et al. (2007), com trabalho desenvolvido na Fazenda de Pesquisa e Produção da UNESP (Universidade Estadual Paulista), Campus de Jaboticabal – SP, concluiu que a velocidade da colhedora não influenciou nas perdas ocasionadas pela plataforma de corte, e que as maiores perdas foram no teste em que o cilindro e o côncavo (equipamentos da indústria da máquina) tiveram a menor folga e menor velocidade.

Em Vieira et al. (2006), que conduziu um trabalho na Fazenda Cossisa em Uberlândia - MG, e também no Laboratório de Análise de Sementes do Departamento de Produção Vegetal da UNESP (Universidade Estadual Paulista), Campus de Jaboticabal - SP, que avaliou a qualidade física e fisiológica de sementes de soja, com danos causados pela indústria da máquina com sistema axial, que em combinações entre velocidade de operação e rotação do cilindro de trilha, não afetaram variáveis como vigor, impureza e germinação, por outro lado, maior rotação do cilindro provocou aumento na quebra de sementes. Costa et al. (2002), confirma que as colhedoras axiais possuem maior capacidade de colheita e apresentam redução de danos mecânicos às sementes, embora apresentam um custo de aquisição considerado elevado para os produtores brasileiros.

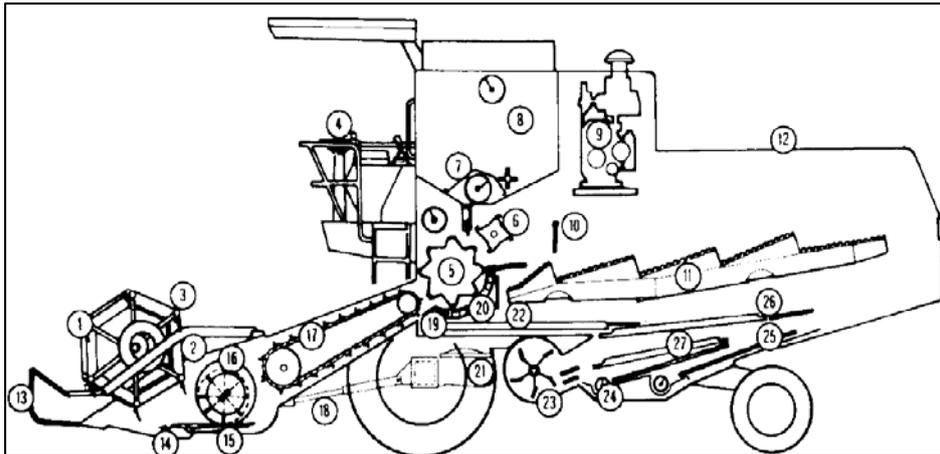
Avaliando o perfil da colheita mecanizada de soja no Brasil, na safra 1998/1999, Mesquita et al. (2002), encontraram relação entre a idade de uso da colhedora e o nível de perdas na colheita, observando que as máquinas com mais de quinze anos de idade apresentaram perdas superiores às aquelas encontradas nas colhedoras com menos de cinco anos de idade. Mesquita et al. (2002), encontraram o elevado número de colhedoras com mais de quinze anos, com perdas abaixo de um saco ha-1, indicando que outros fatores, tais como eficiência do operador, condições da lavoura e conservação da máquina podem ter mais influência sobre o nível de perdas.

## **Colhedoras**

Quando chega o momento da colheita, o produtor busca o máximo de resultado possível, e tem uma “pressa” enorme para efetuar a colheita, por uma série de motivos, seja para aproveitar o clima, muitas vezes instável, para o plantio de uma nova cultura, aproveitar preços, enfim, são vários os motivos, dessa forma, os produtores acabam apenas se preocupando com quantos hectares/hora suas máquinas conseguem cortar. Isso é um erro, já que, a velocidade de trabalho de uma

colhedora, está relacionada com a produtividade da cultura, por causa da capacidade da máquina em manusear toda a massa colhida junto ao grão. Dessa forma, ao decidir quanto ao aumento ou diminuição da velocidade da colhedora, o produtor deve monitorar as perdas, ou seja, fazer a contagem de grãos perdidos (MESQUITA et al., 1998).

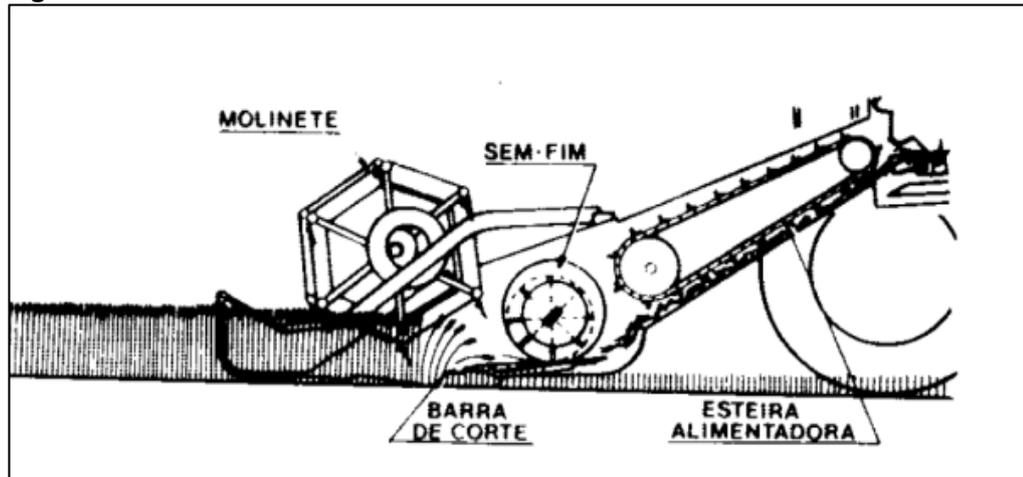
**Figura 1.** Esquema de uma colhedora



**Fonte:** Mesquita et al. (1998).

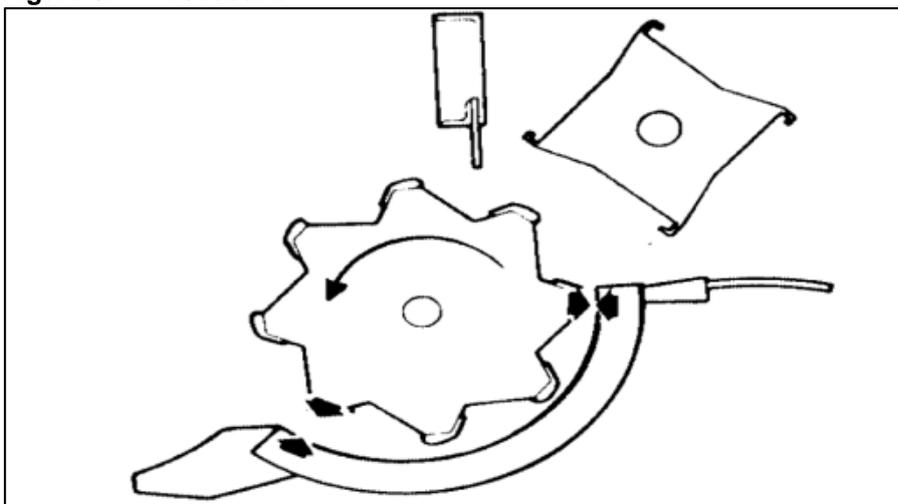
- |                                    |  |                                |
|------------------------------------|--|--------------------------------|
| 1. Molinete                        | 10. Lona de retenção do cereal                 | 19. Captador de pedras         |
| 2. Cilindro hidráulico do molinete | 11. Saca-palhas                                | 20. Côncavo                    |
| 3. Variador hidráulico do molinete | 12. Capô traseiro                              | 21. Caixa de transmissão       |
| 4. Direção e comandos hidráulicos  | 13. Divisor                                    | 22. Bandeirão                  |
| 5. Cilindro de trilha              | 14. Navalha de corte                           | 23. Ventilador                 |
| 6. Batedor                         | 15. Plataforma de corte                        | 24. Elevador de grãos          |
| 7. Sem-fio do tanque graneleiro    | 16. Sem-fio da plataforma de corte             | 25. Caixa de peneiras          |
| 8. Tanque graneleiro               | 17. Esteira do alimentador do cilindro         | 26. Peneira superior regulável |
| 9. Motor                           | 18. Cilindro hidráulico da plataforma de corte | 27. Peneira inferior regulável |

Considerada como a grande “vilã” das perdas de soja durante a colheita, é na Plataforma de Corte (Figura 2), que ocorrem cerca de 80 % dessas perdas, de acordo com Costa e Tavares (1995). Segundo Mesquita et al. (1998), essas perdas podem ser minimizadas com alguns cuidados, como manutenção adequada, ajuste nas folgas da barra de corte, troca de navalhas quebradas, regulagem apropriada da velocidade do molinete em relação à velocidade da colhedora, projeção do eixo e altura adequada do molinete. De acordo com Ferreira et al. (2007), a velocidade da colhedora, não influencia nas perdas que ocorrem na plataforma de corte, pois manutenção e regulagens adequadas da barra de corte e do molinete são fundamentais para a redução de tais perdas.

**Figura 2.** Plataforma de corte

Fonte: Mesquita et al. (1998).

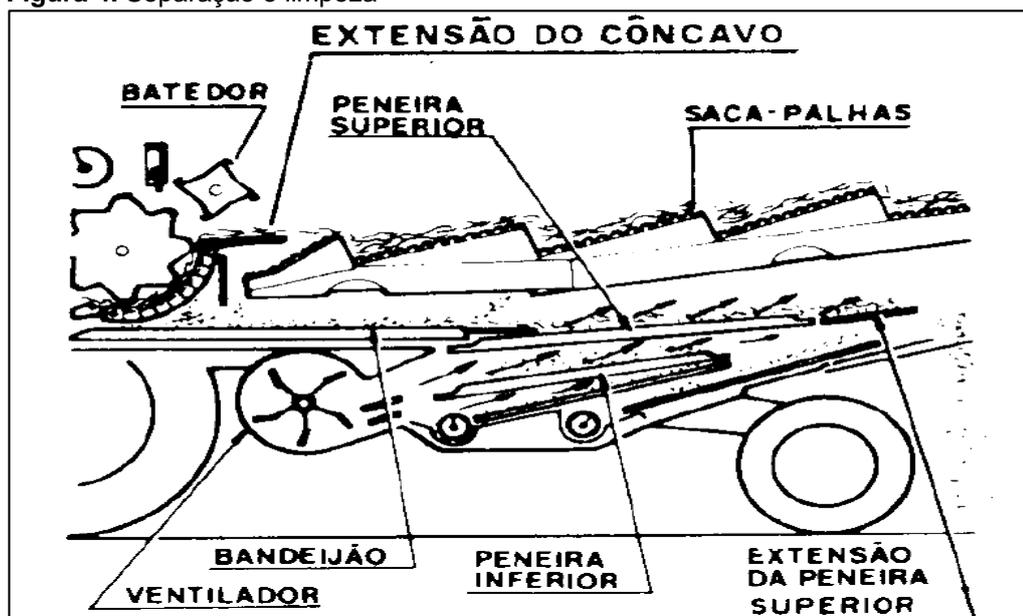
O sistema de indústria da máquina, apesar de provocar menor perda, pode ser considerada como a operação mais importante, pois esta determina a qualidade do grão colhido. No sistema de trilha/debulha (Figura 3), a qualidade da operação tem relação direta com a umidade do grão, e a regulagem da máquina, ou seja, adequação entre a rotação e a abertura do cilindro de trilha/debulha e o côncavo, pois rotação e abertura inadequada, pode provocar danificações físicas no grão, interferindo na sua qualidade (MESQUITA et al., 1998). Segundo Ferreira et al. (2007), as maiores perdas, ocorrem com a menor velocidade de colheita, e menores folgas entre o cilindro e o côncavo.

**Figura 3.** Trilha/debulha

Fonte: Mesquita et al. (1998).

O sistema de separação e limpeza (Figura 4) é a operação da indústria da máquina, em que o grão é separado da palha, ou seja, após a passagem pelo batedor, o material colhido, cai no saca-palhas, onde a palha é agita e lançada para cima e para traz, fazendo com que os grãos soltos caiam através das aberturas da grelha do saca-palhas. Então os grãos caem no bandejão, para iniciar a operação de limpeza, no qual se extrai vagens e palhas miúdas. O bandejão conduz o material em movimento de vai e vem, até a parte traseira, que através de um pente de arame, com o auxílio do ar produzido por um ventilador, é feita a separação entre o grão e a palha. Os grãos e a palha pesada caem até a peneira superior, onde grãos e alguma palha caem na peneira inferior, e após nova limpeza, são conduzidos através de um elevador de retilha até a trilha/debulha, e grãos limpos são enviados ao tanque graneleiro pelo elevador de grãos trilhados (MESQUITA et al., 1998).

Figura 4. Separação e limpeza



Fonte: Mesquita et al. (1998).

### Condução incorreta das colhedoras

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.

Campos et al. (2005), que desenvolverão um estudo sobre as perdas na colheita da soja, estudo esse realizado no triângulo mineiro e alto Parnaíba, concluiu que as perdas tem relação com a idade das colhedoras, as com idade igual ou superior à quinze anos proporcionam maior perda.

Para Maurina (2006), que contradiz Campos et al., que em concurso de perdas na colheita, realizado em várias cidades do estado do Paraná, e com o apoio da EMATER (Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural), obteve resultado no qual, vários dos campeões, operavam colhedoras com mais de vinte e cinco anos de uso, vencendo com grande diferença outros concorrentes que operavam máquinas com menos de cinco anos de uso, demonstrando que os cuidados e capacitação dos operadores influenciam no volume de perdas.

### **Monitoramento das perdas**

Costa et al. (2002), afirmam que a alta variabilidade encontrada em estudos da qualidade de sementes durante a colheita demonstram 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.

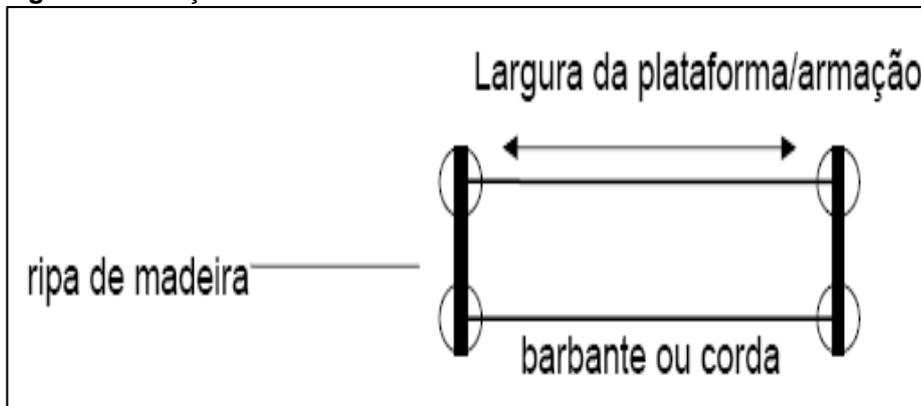
Segundo Pinheiro Neto e Gameiro (1999), a colheita mecanizada da soja acarreta perdas quantitativas de grãos e sementes que ficam na superfície do solo e, também, perdas qualitativas para a soja comercializada como grão ou semente.

Com estudos realizados no país, como o de Cunha & Zandbergen (2007), que citam o levantamento feito pela EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária), que na safra 2003/2004 apontou um desperdício de 4,2 % da soja colhida, Landgraf (2011), conclui que o Brasil deixa em média 2,0 sacas por hectare perdidas no chão. Porém, não pode ser desconsiderada uma grande redução dos desperdícios, pois segundo Ferreira et al. (2007), os primeiros estudos sobre perdas na colheita realizado no Brasil, foi desenvolvido por Dall'Agnol em 1973, que estimou uma média de perda de 11,85 % em 8 localidades do Rio Grande do Sul.

Dessa forma, para se medir as perdas na colheita da soja, é preciso primeiro definir o tamanho da área a ser feita a contagem, e deve se utilizar uma armação de madeira (Figura 5), com duas ripas e cordas, delimitando uma área de 2 m<sup>2</sup>, que é colocada no chão após a passagem da colhedora, e então feita a coleta de todos os grãos dentro da armação. Após a coleta, os grãos são uniformemente colocados no copo medidor Volumétrico (Figura 7), desenvolvido pela EMBRAPA (Empresa

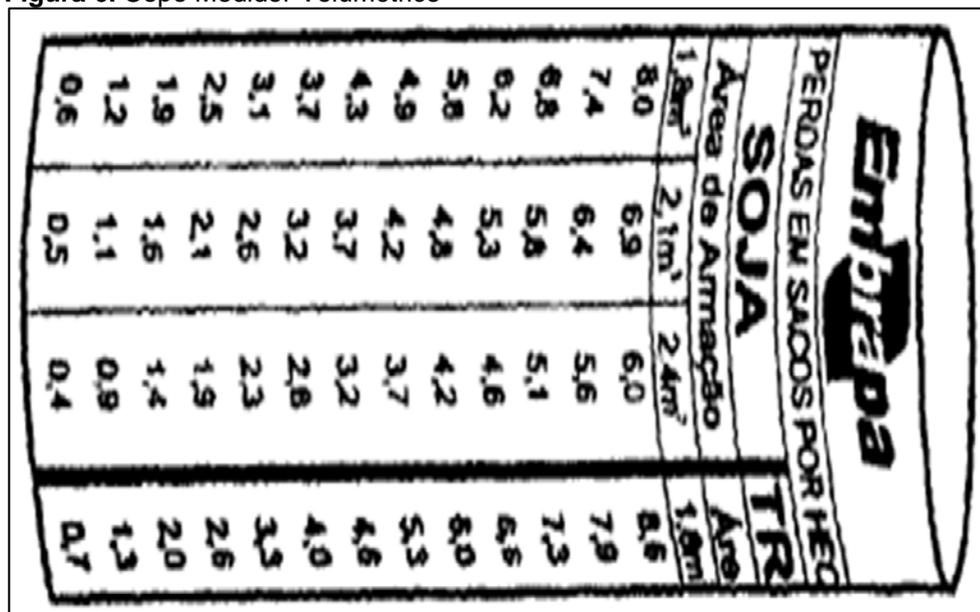
Brasileira de Pesquisa Agropecuária), sabendo assim o volume de desperdícios, pois as medidas estão impressas no copo, (EMATER, 2008).

Figura 5. Armação de madeira



Fonte: EMATER (2008).

Figura 6. Copo Medidor Volumétrico



Fonte: EMATER (2008).

Cunha e Zandbergen (2007), realizaram um estudo utilizando uma armação como a da EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária), para delimitar a 2 m<sup>2</sup> onde foi feita a contagem, mas na aferição usou dois métodos diferentes, um com o Copo Medidor Volumétrico desenvolvido pela EMBRAPA, e outro método o da pesagem dos grãos, e calculando o quanto seria em um hectare. Em estudo realizado em 14 propriedades do triângulo mineiro e alto Parnaíba, mostrou uma diferença

média de próximo de 30 Kg ha<sup>-1</sup>, superior à aferição através do Copo Volumétrico em relação ao método da pesagem.

### **Perdas financeiras**

Segundo Beline et al. (2009), as perdas evitáveis na produção agrícola, deveriam ser acompanhadas, para que desse modo fosse utilizado como fator de desempenho da empresa agrícola, dessa forma, Silva (1995), afirma que o índice tolerável deveria ser a referência para o limite de perdas, o que segundo Maurina (2006), no caso dos produtores de soja, o limite tolerável aceitável foi reduzido de 1,0 para 0,75 sacas ha<sup>-1</sup>.

Dessa forma, de acordo com a CONAB (Companhia Nacional de Abastecimento), se o Brasil produziu na safra 2010/2011 uma média de 52,13 sacas/há, em 24,08 milhões/há, segundo a CONAB (2011), e deixou algo próximo de 4 % de sua produção nos campos, segundo estudos indicados neste trabalho, isso é pouco mais de 2 sacas/há, então calcula-se que o Brasil perdeu só com a colheita desta safra, algo próximo de 48,16 milhões de sacas de soja. De acordo com a AGROLINK (2011), o preço médio da saca de soja no ano de 2014 é de R\$62,5 em Ourinhos/SP, com isso, é possível calcular uma perda nacional que gira em torno de R\$3010,00 milhões, um prejuízo que o produtor não leva em consideração.

Pinheiro Neto e Troli (2003), concluem em seu trabalho, que há a necessidade emergencial de um programa de conscientização dos produtores rurais, mostrando a eles a importância desses desperdícios, fazendo com que eles possam treinar os operadores das colhedoras e também determinar e identificar os pontos de perdas durante o processo de colheita.

As perdas físicas, que automaticamente são transformadas em financeiras, pois sem que o produtor perceba, essas perdas, evitadas poderiam estar sendo investidas em máquinas e equipamentos, como tratores, colhedoras, semeadoras, pulverizadores, silos de armazenagem, enfim, melhorias na infraestrutura do produtor, conseqüentemente, reduzindo custos e aumentando seus lucros, “assim como nas demais empresas, as empresas agrícolas também devem ter preocupações quando se trata do controle e gerenciamento da produção”, pois dessa forma irá conseguir reduzir as perdas e prosperar, já que lucrará mais (BELINE et al. 2009).

O resultado da análise e estudo da pesquisa bibliográfica pode comparar e confrontar teorias de vários autores, ou seja, várias das possíveis causas relacionadas às perdas de produção de soja durante a colheita no Brasil, como velocidade de trabalho, regulação das colhedoras, idade das colhedoras, umidade do grão, manejo e até mesmo qual o método de monitoramento dessas perdas.

Para conhecer o quanto são as perdas, o produtor precisa realizar um monitoramento durante a colheita, e pode contar com o apoio de um instrumento desenvolvido pela EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária), ou seja, o copo medidor volumétrico (Figura 7), que após a coleta de grãos em uma área previamente delimitada (soja é de 2 m<sup>2</sup>), são colocados uniformemente no copo, que já tem impresso o volume de perdas, assim obtendo uma estimativa, pois de acordo com Cunha e Zandbergen (2007), o método da EMBRAPA apenas considera que “o copo medidor proporciona uma estimativa de perda de grãos”, pois o método da pesagem “mostra a massa real dos grãos perdidos”, já que no copo medidor não é considerado o espaço entre grãos e também o peso desses, pois variedades diferentes de cultivares podem apresentar um grão com maior volume, porém, menor peso. Dessa forma, os autores apuram que o método da pesagem é mais eficiente, assim demonstrando dados mais precisos.

O produtor deve realizar um monitoramento constante em sua produção, pois as perdas ocorridas durante a colheita podem ser, não só quantitativas, mas também qualitativas, pois grãos danificados podem ocasionar prejuízos no momento da comercialização, já que danificações no aspecto físico podem ocasionar a formação de fungos, o que dificulta assim sua comercialização, como coloca Pinheiro Neto & Gameiro (1999). Danos físicos nos grãos ou sementes tem relação com velocidade e a rotação do cilindro de trilha das colhedoras, pois Vieira et al. (2006), apresentaram resultados que em variação de velocidades de 3,5 a 5,5 km-1 e rotações do cilindro de trilha de 400 a 500 rpm não causam danos significativos, pesquisa esta realizada com colhedora de sistema axial. As colhedoras com sistema axial, por apresentarem maior capacidade de colheita, acabam permitindo menores danos físicos aos grãos ou sementes, do que as colhedoras com sistema de trilha tangencial (convencional), pois o tempo maior de trilha pode aumentar a distância entre os elementos de fricção nas colhedoras de sistema axial, isso o resultado demonstrado por Cunha et al. (2009), que utilizaram duas colhedoras de um mesmo fabricante, porém cada uma com um tipo de sistema de trilha. Já Marcondes et al. (2004), observaram que tanto

colhedoras com sistema convencional como as de sistema axial, convenientemente reguladas atendendo as especificações de regulagens, deixam de apresentar diferenças na qualidade física e fisiológicas das sementes ou grãos.

As perdas qualitativas merecem atenção, por causarem danos que durante sua armazenagem podem desenvolver fungos aos grãos acarretando assim prejuízos ao produtor, porém, são as perdas quantitativas, aquelas que causam uma quebra maior de produção, já que, estudos demonstram que esse tipo de perda tem como grande responsável a plataforma de corte da colhedora, assim já demonstrado por Costa et al. (1979), que apresentaram resultados onde 12 % das perdas foram causados pela parte interna da máquina, 3,2 % ocorreram antes da colheita e o restante, um total de 84,8 % foram causadas pela plataforma de corte da colhedora (Tabela 1). Concordando com Costa et al. (1979), que concluíram que pesquisas de modernização das colhedoras, deveriam estar concentradas na plataforma de corte, visando assim minimizar essas perdas.

**Tabela 1.** Perdas na colheita de soja (%)

Antes da colheita	3,2
Plataforma de corte	84,8
Indústria da máquina	12,0
Total	100,0

**Fonte:** Costa et al. (1979).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A cultura da soja se apresenta como uma das principais commodities nacional, no entanto, ainda se perde muito dentro da porteira e após a porteira, sendo estes já descontados do produtor no preço final entre os demais fatores ocasionado pelo próprio produtor.

## REFERÊNCIAS

ABIOVE, Associação Brasileira de Óleos Vegetais. Perspectivas para soja 2020. **Congresso IASC. Mumbai - Índia.** 2005.

BAUER, F. C.; GONZATTI, G. C. Efeito da umidade das sementes sobre as perdas quantitativas de soja (*Glycine Max* (L.) Merrill) no processo de colheita

mecanizada. UEM (Universidade Estadual de Maringá). **Acta Scientiarum Agronomy, Maringá – PR.** v. 29, n. 4, p. 503-506, 2007.

BELINE, H.; MEGLIORINI, E.; SLOMSKI, V. G.; PEREIRA, A. C. Cultura da soja: receita não realizada das perdas evitáveis durante a colheita. **Custos e agronegócioonline, São Paulo – SP.** v. 5, n. 1, jan./abr. 2009.

CAMPOS, M. A. O; SILVA, R. P.; CARVALHO, A. F.; MESQUITA, H. C. B.; ZABANI, S. Perdas da colheita mecanizada da soja no estado de Minas Gerais. **Engenharia Agrícola. Jaboticabal – SP,** v. 25, n. 1, p. 207-213, 2005.

CONAB, Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos.** Brasília DF; CONAB, 2010/2011.

COSTAMILAN, L. M.; BERTAGNOLLI, P. F. **Indicações técnicas para a cultura de soja no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina 2004/2005.** EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuárias). Passo Fundo – RS. ago. 2004.

COSTA, N. P.; MESQUITA, C. M.; MAURINA, A.; ANDRADE, J. G. M. Redução das perdas na colheita da soja: tecnologia ao alcance de técnicos e produtores. **Cadernos de Ciência & Tecnologia, Brasília – DF.** v. 14, n. 3, p. 465-472, 1997.

COSTA, N. P.; MESQUITA, C. M.; MAURINA, A. C.; NETO, J. B. F.; 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 – SP.** v. 22, n.2, p.211-19, 2002.

COSTA, N. P.; TAVARES, L. C. V. Fatores responsáveis pelos elevados percentuais de perdas de grãos durante a colheita mecânica de soja. **Informativo ABRATES, Brasília – DF.** v. 5, n.1, p.17-25, 1995.

CREPALDI, S. A. **Contabilidade rural.** São Paulo - SP: Atlas, 1998.

CUNHA, J. P. A. R.; OLIVEIRA, P.; SANTOS, C. M.; MION, R. L. Qualidade das sementes de soja após a colheita com dois tipos de colhedora e dois períodos de armazenamento. **Ciência Rural. Santa Maria - RS.** v. 39, n. 5, p. 1420-1425, ago. 2009.

CUNHA, J. P. A. R.; ZANDBERGEN, H. P. Perdas da colheita mecanizada da soja na região do Triângulo Mineiro e Alto Parnaíba, Brasil. UFU (Universidade Federal de Uberlândia). **Bioscience Journal, Uberlândia – MG.** v. 23, n. 4, p. 61-66, out./dez. 2007.

DALL`AGNOL, A. D. **O complexo agroindustrial da soja brasileira.** EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária). Londrina - PR. 2007. (Circular Técnica 43)

EMATER, Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural. **Perda na colheita mecanizada da soja – Safra 2007/2008**. EMATER/PR (Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural). Curitiba – PR. 28 ago. 2008.

EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Serviço Nacional de Levantamento e Conservação dos Solos**. Sistema brasileiro de classificação de solos. Brasília: Embrapa Produção de Informação, 1999. 412 p.

EMPRESA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Soja**. 2011.

FERREIRA, I. C.; SILVA, R. P.; LOPES, A.; FURLANI, C. E. A. Perdas quantitativas na colheita da soja em função da velocidade de deslocamento e regulagens no sistema de trilha. UFV (Universidade Federal de Viçosa). **Engenharia na Agricultura, Viçosa – MG**. v. 15, n. 2, p. 141-150, abr./jun. 2007.

LANDGRAF, L. **O Brasil deve desperdiçar 4 % da safra de soja na colheita**. EMBRAPA Soja. Londrina – PR. 2011.

MARCONDES, M. C.; MIGLIORANZA, E.; FONSECA, I. C. B. Danos mecânicos e qualidade fisiológica de semente de soja colhida pelo sistema convencional e axial. **Revista Brasileira de Sementes**. v. 27. n. 2. p. 125-129. 2005.

MAURINA, A. C. **Levantamento de prevenção de perdas na colheita da soja no estado do Paraná – Safra 05/06**. EMATER (Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural). Curitiba – PR. jul. 2006.

MESQUITA, C. M.; COSTA, N. P.; MANTOVANI, E. C.; ANDRADE, J. G. M.; NETO, J. B. F.; SILVA, J. G.; FONSECA, J. R.; PORTUGAL, F. A. F.; SOBRINHO, J. B. G. **Manual do Produtor: como evitar desperdício nas colheitas de soja, do milho e do arroz**. Londrina – PR. EMBRAPA-CNPSO, 1998 . 32 p.

MESQUITA, C. M.; COSTA, N. P.; PEREIRA, J. E.; ANDRADE, J. G. M. **Perfil da colheita mecânica da soja no Brasil: perdas e qualidades físicas dos grãos relacionadas às características operacionais**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 30., 2001, Foz do Iguaçu - PR. **Anais**. Jaboticabal: Sociedade Brasileira de Engenharia Agrícola, 2001b. 1 CD ROM.

MESQUITA, C. M.; COSTA, N. P.; PEREIRA, J. E.; MAURINA, A. C.; ANDRADE, J. G. M. Perfil da colheita mecânica da soja no Brasil: safra 1998/1999. **Engenharia Agrícola, Jaboticabal – SP**. v.22, n.3, p.398-406, 2002.

MESQUITA, C. M.; MOLIN, J. P.; COSTA, N. P. Avaliação preliminar de perdas “invisíveis” na colheita da soja. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 27., 1998, Poços de Caldas - MG. **Anais...** Lavras: Sociedade Brasileira de Engenharia Agrícola, 1998. p.106-8.

NETO, R. P.; GAMERO, C. A. Efeito da colheita mecanizada nas perdas quantitativas de grãos de soja (*Glycinemax* (L.) Merrill). **Energia na Agricultura, Botucatu – SP**. v.14, n.1, p.69-81, 1999.

NETO, R. P.; TROLI, W. Perdas na colheita mecanizada da soja (*Glycine Max* (L.) Merrill) no Município de Maringá, Estado do Paraná. UEM (Universidade Estadual de Maringá). **Acta Scientiarum Agronomy, Maringá – PR**. v. 25, n. 2, p. 393-398. 2003.

OLIVEIRA, F. T. G.; ROESSING, A. C.; MESQUITA, C. M.; SILVA, J. B.; QUEIROZ, E. F.; COSTA, N. P.; NETO, J. B. F. **Retornos dos investimentos em pesquisa feitos pela Embrapa: redução de perdas**. Brasília - DF: Embrapa-DDT, 1980. (Embrapa-DDT. Documentos, 3).

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

SANCHES, A. C.; MICHELLON, E.; ROESSING, A. C. **Os limites de expansão da soja**. Paraná - SP, 2004.

SILVA, S. S. S. **Logística aplicada à colheita mecanizada de cereais**. 148 f. Dissertação (Mestrado em Máquinas Agrícolas) - Escola Superior de Agronomia "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba – SP. 2004.

SOBRINHO, T. A.; 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 - MG. **Anais**. Lavras: Sociedade Brasileira de Engenharia Agrícola, 1998. p. 52-4.

VIEIRA, B. G. T. L.; SILVA, R. P.; VIEIRA, R. D. Qualidade física e fisiológica de sementes de soja colhida com sistema de trilha axial sob diferentes velocidades de operação e rotações do cilindro trilhador. UNESP (Universidade Estadual Paulista). **Engenharia Agrícola. Jaboticabal – SP**. v. 26. n. 2. p. 472-482. ago. 2006.

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...** Goiânia – GO. P. 92-94, 2003.