

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JÚLIO DE MESQUITA FILHO"  
FACULDADE DE ENGENHARIA DE ILHA SOLTEIRA -SP**

## **COLHEITA DA CULTURA DA SOJA**

**Docente: Prof. Dr. Edson Lazarini  
Discente: Me. Sheila Caioni**

**ILHA SOLTEIRA - SP  
OUTUBRO 2016**



# Introdução

- ✓ A colheita constitui uma importante etapa no processo produtivo da soja, principalmente pelos riscos a que está sujeita a lavoura destinada ao consumo ou à produção de sementes;
- ✓ A colheita deve ser iniciada tão logo a soja atinja o estágio R8 (ponto de colheita), a fim de evitar perdas na qualidade do produto.

# Fatores que afetam a eficiência da colheita

- ✓ Colheita - perdas
- ✓ Reduzir perdas - lucro \$\$\$\$
- ✓ As perdas podem ter causas físicas ou fisiológicas

# Fatores que afetam a eficiência da colheita

## Mau preparo do solo:

- ✓ Devido a desníveis no terreno que provocam oscilações na barra de corte da colhedora, fazendo com que ocorra corte em altura desuniforme e muitas vagens sejam cortadas ao meio e outras deixem de ser colhidas.



# Fatores que afetam a eficiência da colheita

## Mau preparo do solo:

- ✓ A presença de paus e/ou pedras
  - ✓ Danificar a barra de corte - atrasando a colheita



# Fatores que afetam a eficiência da colheita

## Implantação da cultura:

- ✓ Época de semeadura adequada;
- ✓ Espaçamento e densidade adequados.



# Fatores que afetam a eficiência da colheita

- ✓ Cultivares não adaptadas



# Fatores que afetam a eficiência da colheita

## Ocorrência de plantas daninhas:

- ✓ Maior umidade;
- ✓ Prejudica funcionamento da máquina;
- ✓ Danos mecânicos às sementes;
- ✓ Maior incidência de fungos.





Cultura da soja com corda de viola (*Ipomoea grandifolia*)



Cultura da soja com corda de viola (*Ipomoea grandifolia*)



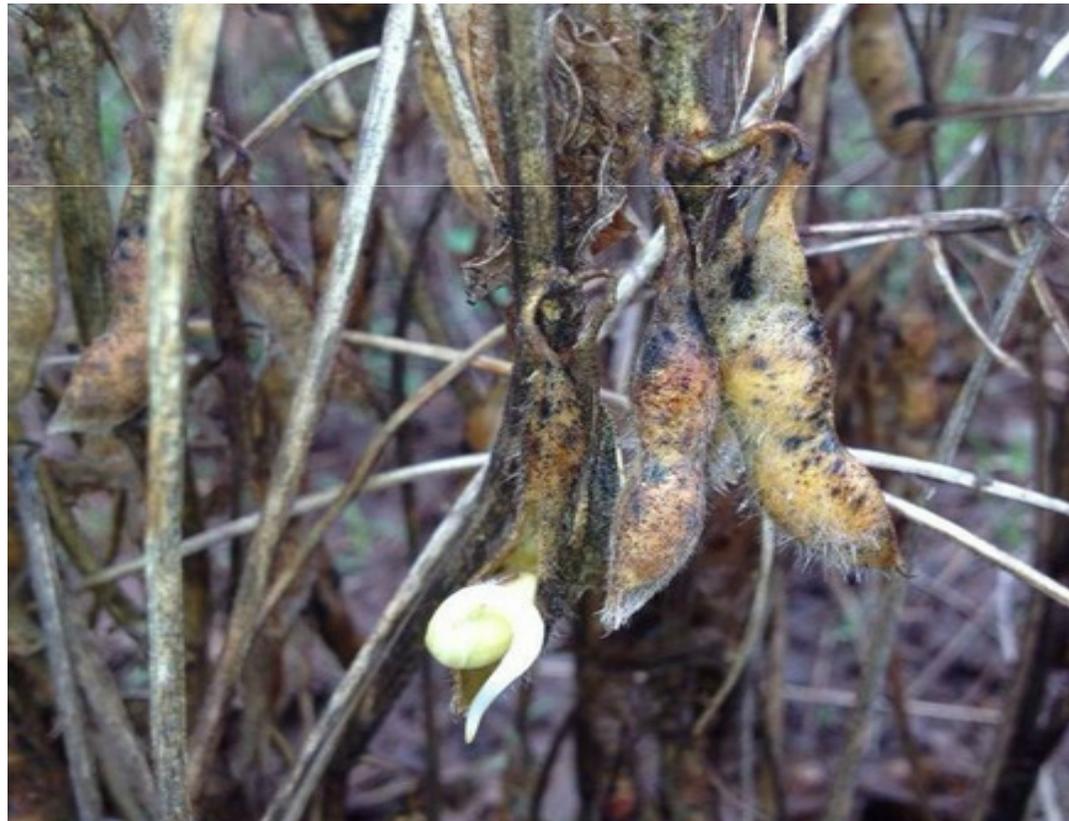
Cultura da soja com corda de viola (*Ipomoea grandifolia*)



# Fatores que afetam a eficiência da colheita

## Retardamento da colheita:

- ✓ Deterioração das sementes e grãos



# Fatores que afetam a eficiência da colheita

## Retardamento da colheita:

- ✓ Deterioração das sementes e grãos



**Sorriso - MT (safra 2007/08)**

# Fatores que afetam a eficiência da colheita

## CONDIÇÕES CLIMÁTICAS



# Fatores que afetam a eficiência da colheita

## CONDIÇÕES CLIMÁTICAS



# Época adequada para colheita

- Pode ser feita após o estágio R8 (95% de vagens maduras), a fim de evitar perdas na qualidade do produto;
- Problema: umidade muito alta, em torno de 30%;
- É necessário aguardar para que a umidade dos grãos reduza;



# Fatores que afetam a eficiência da colheita

## Umidade na colheita:

✓  Umidade entre 13% e 15;

✓  Umidade > 15% - maior incidência de danos mecânicos latentes;

✓ Umidade < 12% - suscetíveis ao dano mecânico imediato.

# Fatores que afetam a eficiência da colheita

Dimensionamento da maquinaria agrícola:



# Fatores que afetam a eficiência da colheita

## Dessecação em pré-colheita:

- Aplicação de desseccante acelera a perda de umidade pela planta e pelos grãos;
- Controla plantas daninhas e provoca desfolha na cultura;
- Uniformidade na maturação da lavoura;
- Antecipação da colheita;
- Ganho de tempo na semeadura da segunda safra (safrinha);
- Obtenção de grão mais limpos e de melhor qualidade, com menos impurezas;

# Fatores que afetam a eficiência da colheita



# Fatores que afetam a eficiência da colheita

Dessecação em pré-colheita e demais práticas culturais (pulverizações):



<http://odocumento.com.br/noticiasesportes/serie-de-treinamentos-sobre-aplicacao-aerea-comeca-no-dia-18,5935>

# Fatores que afetam a eficiência da colheita

Quando fazer a dessecação em pré-colheita?



**\*R6 - vagens com 100% dos grãos formados e folhas verde**



**\*R7.1 - Início do amarelecimento das folhas e vagens**

## Quando fazer a dessecação em pré-colheita?

- Geralmente no estágio R7 - logo após as sementes atingirem a maturidade fisiológica e não servir como dreno;
- Vagens começam a amarelecer, com 50% das folhas amareladas;
- Coloração marrom-escura do hilo da semente;
- 10 a 15 dias antes da maturação da colheita (R8);
- Máximo acúmulo de matéria seca, máxima capacidade germinativa e maior vigor;
- Umidade entre 50 e 60% torna inviável a colheita mecânica;

# Fatores que afetam a eficiência da colheita

Quando fazer a dessecação em pré-colheita?



# Fatores que afetam a eficiência da colheita

Quando fazer a dessecação em pré-colheita?



# Fatores que afetam a eficiência da colheita

Quando fazer a dessecação em pré-colheita?



## Produtos indicados para dessecação

- ✓ Gramoxone + Agral (1,0 a 1,5 l/ha + 0,1% v.v.): dessecação para antecipação de colheita ou lavoura com infestação mista predominante de gramíneas;
- ✓ Reglone + Agral (1,0 a 2,0 l/ha + 0,1% v.v.): para antecipação de colheita ou lavoura com infestação mista predominante de folhas largas;
- ✓ Gramoxone + Reglone + Agral (0,75 a 1,0 l/ha de cada produto + 0,1% v.v.) dessecação para antecipação de colheita ou lavoura com infestação mista de gramíneas e folha larga.

# Produtos indicados para dessecação

Dessecação feita antes do momento ideal:

- ✓ A cultura pode ser seriamente afetada, pois os grãos ainda estão recebendo fotoassimilados da planta;
- ✓ Dessecação antes do estágio R6 podem reduzir a produtividade em até 50%

Maturação de vagens e grãos de soja, evolução da cor verde (estádio R6) para a cor marrom (ponto de colheita);



Vagens e grãos de soja, de R6 a R8.

# Fatores que afetam a eficiência da colheita

Chuvas durante a colheita e outras operações:



# Fatores que afetam a eficiência da colheita

Chuvas durante a colheita e outras operações:



# Fatores que afetam a eficiência da colheita

Chuvas durante a colheita e outras operações:



# Fatores que afetam a eficiência da colheita

Transporte:



# Transporte...



<http://www.solucoes transportes.com.br/blog/infraestrutura-ruim-aumenta-custo-do-transporte-de-soja-e-milho/>

# Transporte...



# Transporte...



[http://www.olhardireto.com.br/agro/noticias/exibir.asp?noticia=Valor\\_do\\_frete\\_para\\_transporte\\_da\\_soja\\_e\\_do\\_milho\\_dispara&id=613](http://www.olhardireto.com.br/agro/noticias/exibir.asp?noticia=Valor_do_frete_para_transporte_da_soja_e_do_milho_dispara&id=613)

# Fatores que afetam a eficiência da colheita

## Tipos de perdas e onde elas ocorrem:

### Perdas antes da colheita

- ✓ Causadas por deiscência ou pelas vagens caídas ao solo antes da colheita;
- ✓ Perdas causadas pela plataforma de corte, que incluem as perdas por debulha, as por altura de inserção e as por acamamento das plantas que ocorrem na frente da plataforma de corte;
- ✓ Perdas por trilha, separação e limpeza em forma de grãos que tenham passado através da colhedora durante a operação.

# Fatores que afetam a eficiência da colheita

Pré-limpeza e secagem:



# Fatores que afetam a eficiência da colheita

## Armazenamento:

- O primeiro armazenamento ocorre na vagem ainda no campo, pois os grãos já estão prontos para ser colhidos e continuam por um certo tempo na lavoura;

# Fatores que afetam a eficiência da colheita

## Armazenamento:



# Fatores que afetam a eficiência da colheita

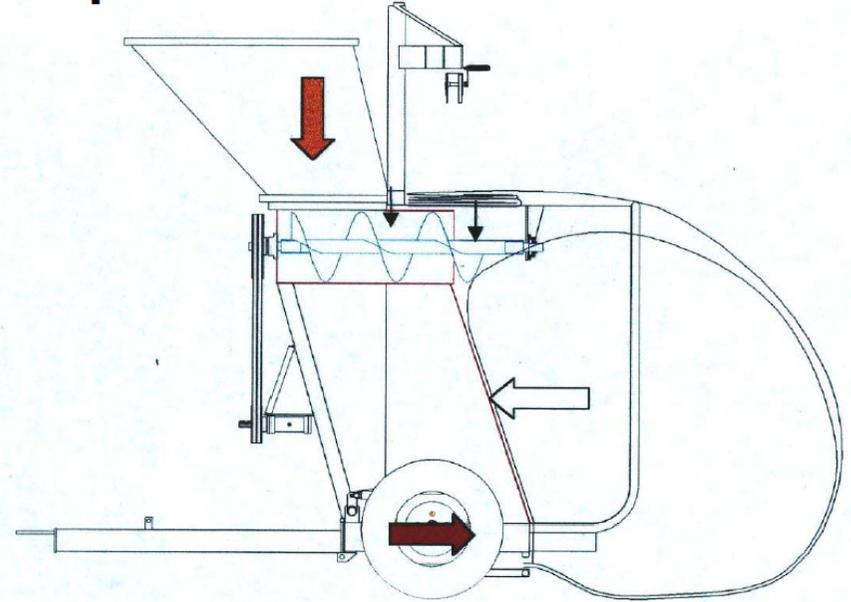
## Armazenamento:



# Embolsadora



# Esquema de funcionamiento



# Extractora



# Fatores que afetam a eficiência da colheita

Ponto de colheita:

Depende:

- ✓ Tipo de armazenamento;
- ✓ Disponibilidade de secagem artificial;

✓ Do teor de água nos grãos:

Ideal → 13 a 15%

Muito seco (<13%) → trincamento / quebramento

Muito úmido (>15%) → amassamento



# Colheita da cultura da soja

Tipos de colheita:

- ✓ Colheita manual;
- ✓ Colheita semi-mecanizada;
- ✓ Colheita mecanizada - "Agronegócio".

## Colheita mecanizada

### Características:

- ✓ Regulagem da colhedora → importante;
- ✓ Perda direta de grãos;
- ✓ Trincamento e quebra do grão (↑ pragas);
- ✓ Maiores perdas → 8,0 a 10,0%;
- ✓ Alto rendimento operacional;
- ✓ Mão-de-obra qualificada;
- ✓ Médias e grandes propriedades ;
- ✓ Terrenos planos.



# Colheita no início da agricultura



*Colheita no início do século XX*



*Colheita na década de 60*



*SLC 65-A, a pioneira produzida em Horizontina - RS*

*Colheita na década de 70*



*Colheita na década de 90*



Nos dias atuais...



## Nos dias atuais:

- ✓ Cabine com A/C, assento do operador a ar e som;
- ✓ Transmissão hidrostática;
- ✓ Sistema automático de controle da plataforma;
- ✓ GPS;
- ✓ Monitoramento de produtividade instantâneo;
- ✓ Monitoramento de perdas.

# COLHEITA MECANIZADA

Aspectos importantes que devem ser considerados na colheita mecanizada da soja:



# Distribuição da palhada (SPD)



# Manutenção da Colhedora



# Limpeza da Colhedora



# Disponibilidade de Água





tamanho da fonte A<sup>-</sup> A<sup>+</sup>

## GERAL

02 de Julho de 2010 - 09:12

### Nortão: colheitadeira pega fogo durante trabalho em fazenda

Fonte: Só Notícias/Karoline Kuhn

Uma colheitadeira acabou tendo grandes danos após pegar fogo, em uma fazenda localizada na MT-442, em Santa Carmem (35 km de Sinop). Responsáveis da propriedade informaram aos policiais que a máquina estava sendo utilizada para colheita de milho quando o motorista percebeu que estava pegando fogo.

Rapidamente ele pulou e, com o auxílio de outros funcionários, conseguiu conter o fogo. No entanto, antes disto, devido a ventania, as chamas se alastraram e queimaram cerca de 40 hectares de mata.



1º Congresso das  
Engenharias, Arquitetura e  
Agronomia de Mato Grosso



Conheça as soluções  
e inovações da



Prepare a  
"traia" e  
vamos a  
Sorriso!

No consórcio Fiat você paga  
aos pedacinhos...  
e o melhor sem juros!



Crédito para semi-novos com

# Santa Carmem - MT (safra 2010)





**Fatores que proporcionam perdas na colheita**

# Fatores que proporcionam perdas na colheita

- ✓ Relacionados ao clima;
- ✓ Relacionados a própria cultura;
- ✓ Relacionados a pragas e doenças.



**Relacionados ao clima...**



- Grãos podres (ardidos), murchos ou esverdeados;
- Queda na qualidade do produto, o que provoca redução no preço de venda, ou em casos extremos nem são comercializados;



- Grãos podres (ardidos), murchos ou esverdeados;
- Queda na qualidade do produto, o que provoca redução no preço de venda, ou em casos extremos nem são comercializados;



- Grãos podres (ardidos), murchos ou esverdeados;
- Queda na qualidade do produto, o que provoca redução no preço de venda, ou em casos extremos nem são comercializados;



- Soja apodrecendo no campo (soja "ardida") ou com deiscência após a dessecação, devido ao volume de chuvas elevado, o que impede a operação de colheita;



**Relacionados ao clima...**



# Fatores que proporcionam perdas na colheita

## Relacionados a pragas:

- ✓ Soja Louca:
- ✓ Surgiu na década de 80;
- ✓ Caracterizada pelo ataque intenso de percevejos.



## Sintoma característico em planta com soja louca



## Fatores que proporcionam perdas na colheita

### Relacionados a pragas:

#### Soja Louca II:

- ✓ Safra 96/97;
- ✓ Evolui para anomalia da planta;
- ✓ Quando atinge o ciclo ideal para a colheita, a planta insiste em apresentar uma coloração verde e grãos pouco desenvolvidos;
- ✓ E tem ocorrido de forma mais intensa nas regiões mais quentes, geralmente no norte do Cerrado brasileiro, como Maranhão, Pará, Tocantins e Mato Grosso.

# Fatores que proporcionam perdas na colheita

## Relacionados a pragas:

Soja Louca:

Plantas apresentavam:

- ✓ Retenção foliar;
- ✓ Haste verde.



Soja louca II em reboleiras

## Fatores que proporcionam perdas na colheita



# Fatores que proporcionam perdas na colheita

## Soja Louca

Plantas apresentam:

- ✓ Retenção foliar;
- ✓ Haste verde;
- ✓ Abortamento de vagens;
- ✓ Engrossamento de nós;



## Sintomas da soja louca :



Trifólios: afilamento foliar; engrossamento de nervura; enrugamento do limbo foliar

## Sintomas da soja louca :



Haste: indução de nova floração (superbrotamento) e engrossamento dos nós.

## Sintomas da soja louca :



Vagens: lesões necróticas, rachaduras, menor pilosidade, apodrecimento e menor número de grãos.

## Sintomas da soja louca :



Plantas: alto índice de abortamento de flores e vagens - principalmente na parte superior da planta.

## Diagnóstico da soja louca:

- ✓ Elevado índice de plantas sem vagens (39%);
- ✓ Aumento no custo de produção com uso de desseccantes (baixa eficiência);
- ✓ Perdas de até 46% no potencial produtivo;
- ✓ Perdas de qualidade com aumento de grãos ardidos.



- Soja louca: grãos esverdeados, vagens e folhas verdes;
- Prejudica a qualidade dos grãos, e provoca perdas na colheita;



O que fazer?

Na avaliação dos especialistas...

Para que essa anomalia não se propague:

- ✓ É preciso que as plantas afetadas sejam eliminadas, seja por meio de uma dissecação química ou mecânica, e as doses de dissecantes devem ser elevadas, pois doses normais não são suficientes para matar essas plantas.

# Fatores que proporcionam perdas na colheita

Relacionados a colhedora:

- a) velocidade inadequada de trabalho;
  - b) regulagem inadequada;
  - c) manutenção da colhedora.
- Tolerável → 1,0 saca ha<sup>-1</sup>  
(Embrapa)



## Fatores que proporcionam perdas na colheita

- ✓ Antes da colheita (Pré-colheita) - 3% deiscência natural;
- ✓ Plataforma de corte - 80 a 85%;
- ✓ Sistema de trilha, separação e limpeza - 12%.

## Perdas em pré-colheita

1° tipo de perda - em campo:

- ✓ Sem intervenção da colhedora;
- ✓ Deiscência natural de vagens;
- ✓ Principal causa → atraso na colheita.

## Perdas na plataforma

Pode atingir até 85% do total de perdas

De maneira geral, estão relacionadas com:

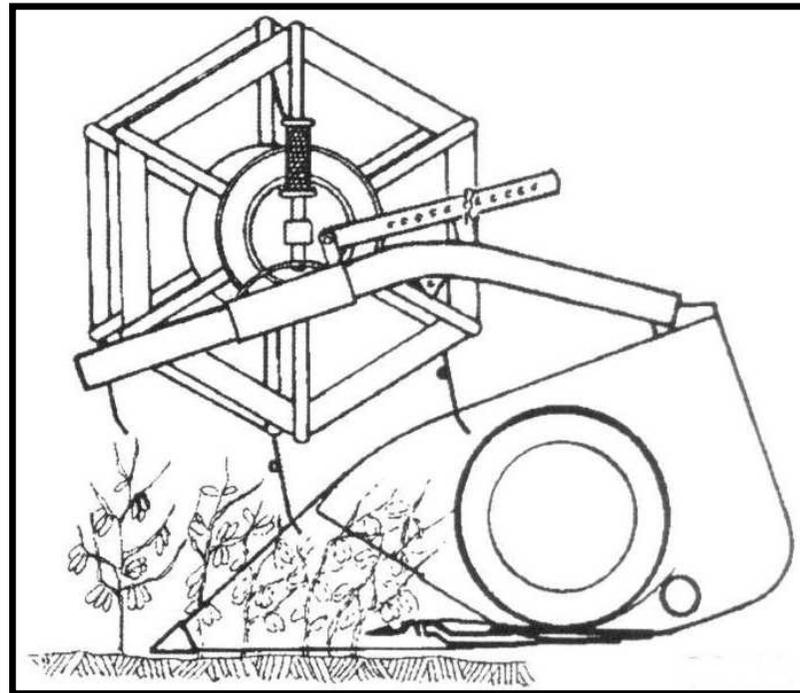
- ✓ altura desuniforme de inserção das 1<sup>as</sup> vagens;
- ✓ corte alto;
- ✓ % de acamamento de plantas;
- ✓ queda de grãos → velocidade de trabalho;
- ✓ não recolhimento de plantas pelo molinete;
- ✓ presença de plantas daninhas;
- ✓ posição inadequada do caracol;
- ✓ posição ou velocidade inadequada do molinete.

# Perdas na plataforma

## Posição do molinete

Plantas em pé:

- ✓ Molinete deve apoiar as plantas na parte mediana entre o ponto de corte e a parte superior;
- ✓ Molinete posicionado à frente da barra de corte.

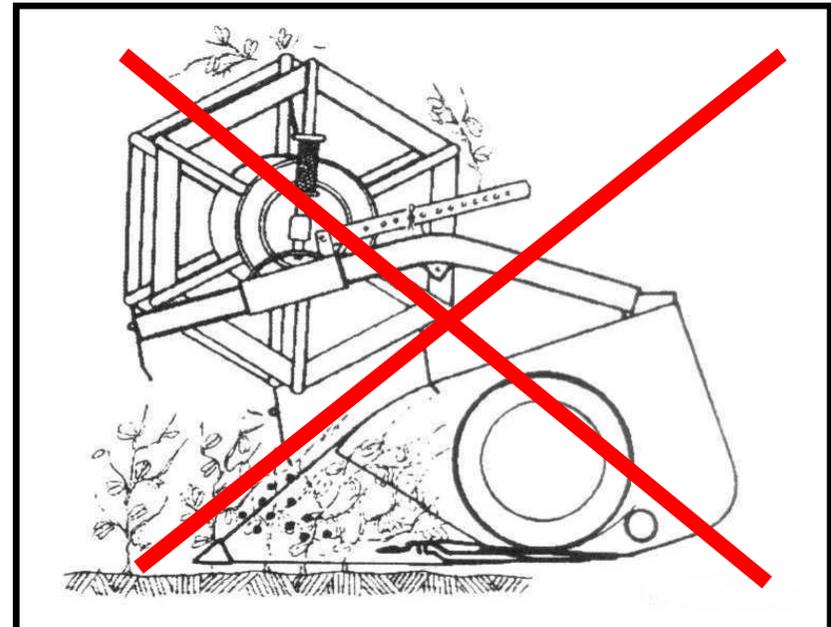
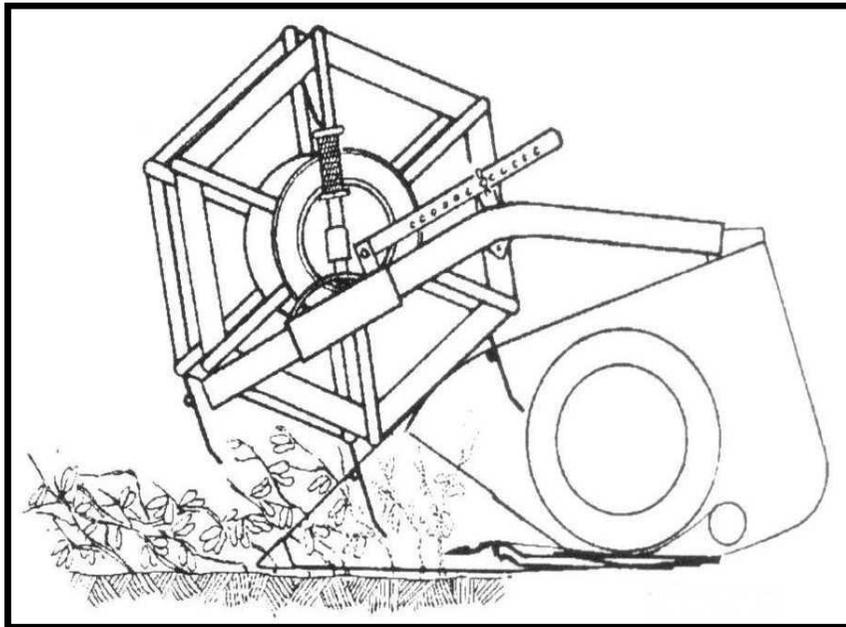


# Perdas na plataforma

## Posição do molinete

Plantas deitadas:

- ✓ Molinete mais avançado;
- ✓ Plantas devem ser levantadas (sem enrolar no molinete).



## Perdas na plataforma

### Velocidade do molinete (regra geral):

- ✓ Plantas em pé: velocidade = da colhedora;
- ✓ Plantas deitadas: velocidade > da colhedora;
- ✓ Baixa velocidade: Enrolamento do produto no molinete;
- ✓ Alta velocidade: Debulha por impacto e Produto empurrado para baixo antes de ser cortado.

## Perdas na plataforma



# PERDAS NO SISTEMA DE TRILHA E SEPARAÇÃO

Regulagem inadequada do cilindro, côncavo e peneiras.

## Possíveis causas:

- ✓ grande folga entre cilindro e côncavo;
- ✓ côncavo torto;
- ✓ velocidade do cilindro → umidade do grão;
- ✓ sobrecarga no "saca-palha";
- ✓ peneiras um pouco fechadas e sujas;
- ✓ ventilador com rotação excessiva;
- ✓ colhedora trabalhando inclinada;



## *Perdas no sistema de trilha e separação*

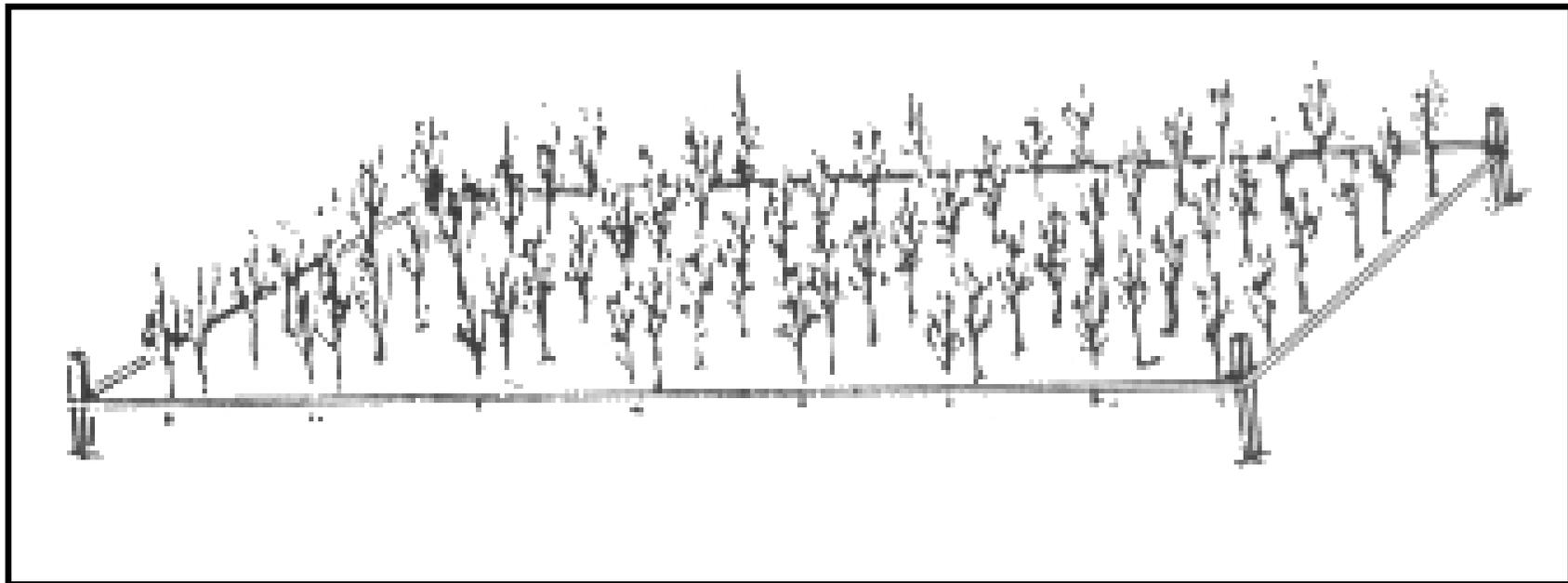


# Como determinar as perdas?



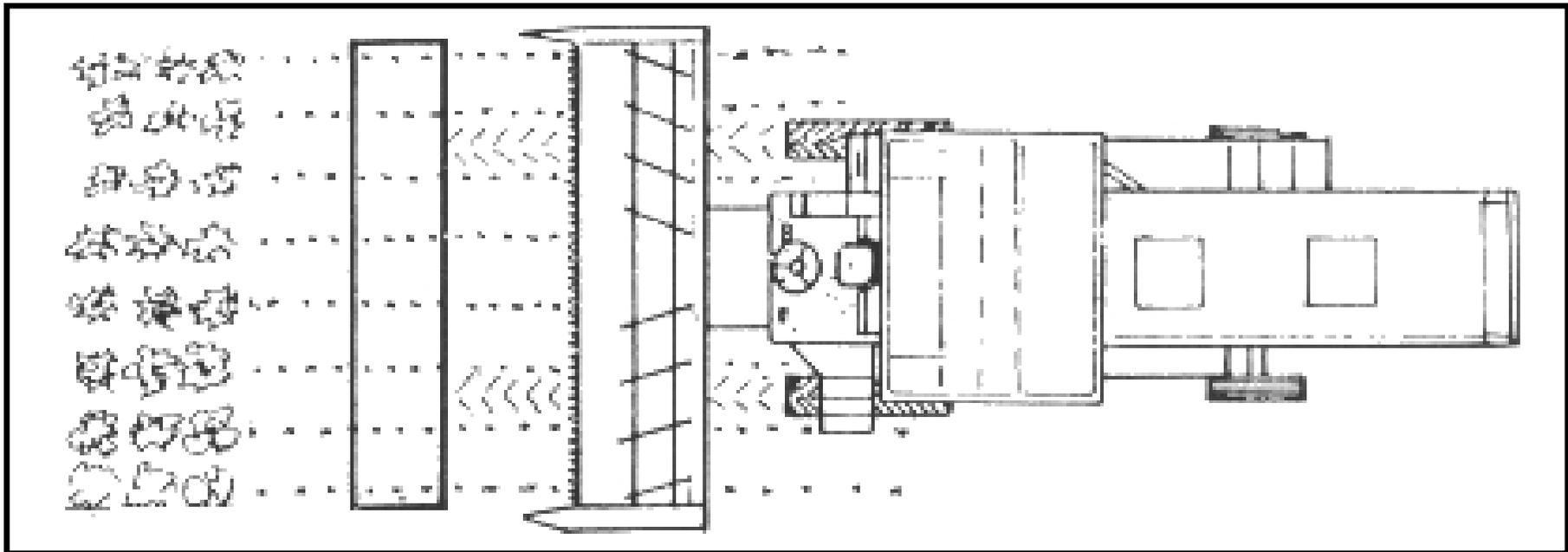
# DETERMINAÇÃO DAS PERDAS EM PRÉ-COLHEITA

Antes de iniciar a colheita realizar pelo menos três medições contando os grãos soltos e os presentes em vagens sobre o solo.



# DETERMINAÇÃO DAS PERDAS NA PLATAFORMA

- ✓ Área entre 1 e 2 m<sup>2</sup> ;
- ✓ Colocar a armação na área colhida, contar os grãos e subtrair as perdas em pré-colheita.

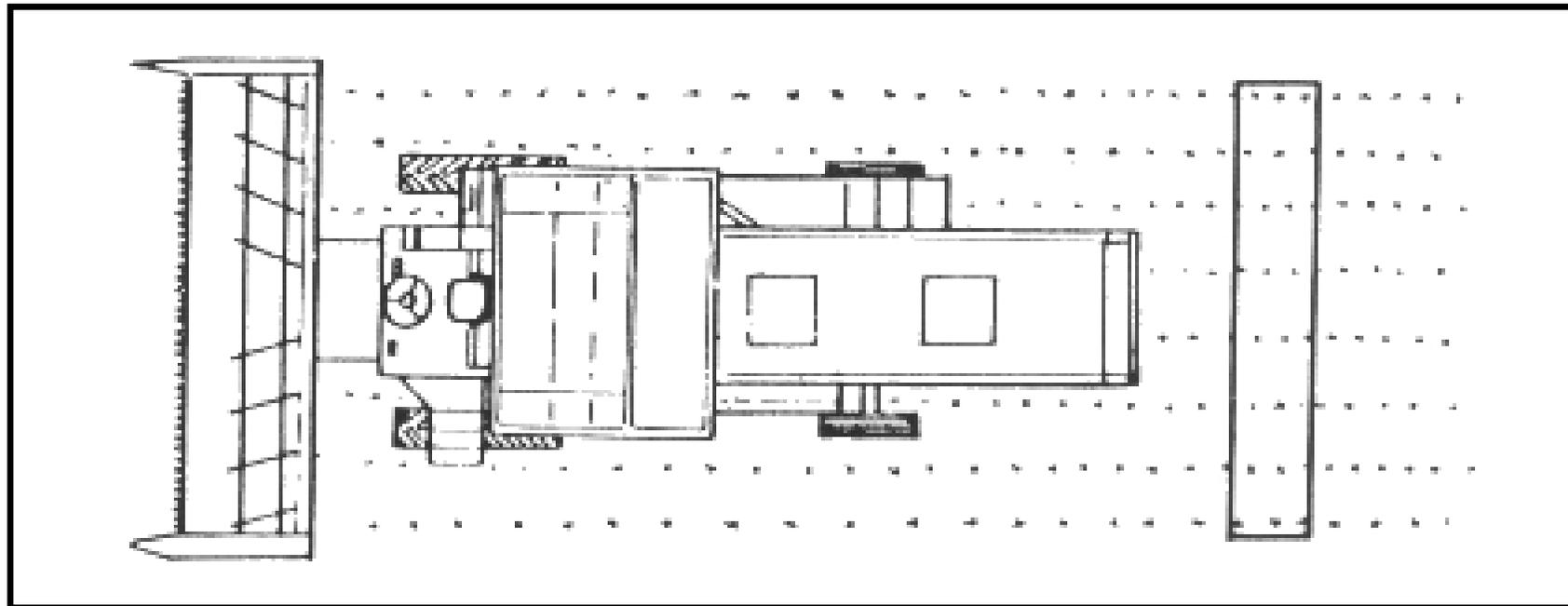


# DETERMINAÇÃO DAS PERDAS NO SISTEMA DE TRILHA E SEPARAÇÃO

Subtrair as perdas em pré-colheita e de plataforma;

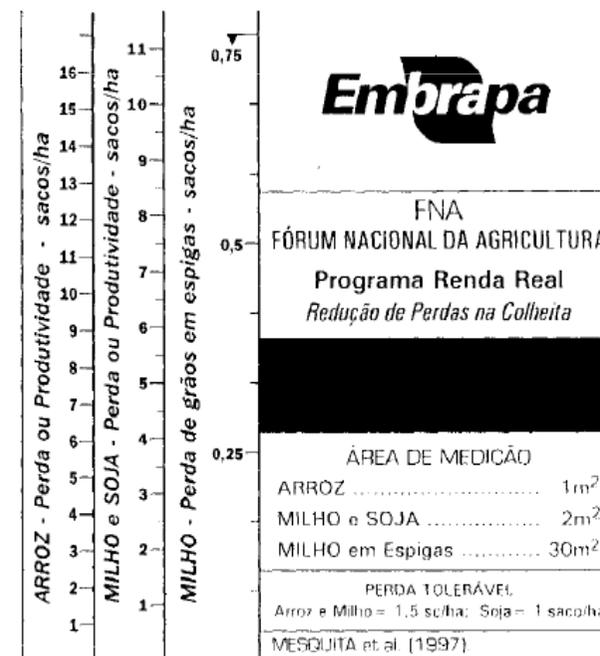


O picador de palhas deve estar desligado!!!!



# COMO MEDIR AS PERDAS

- ✓ Coletar os grãos que estão no solo dentro da armação;
- ✓ Depositar os grãos no copo;
- ✓ Verificar a perda na coluna correspondente.



3.1. Tabela impressa no medidor com os valores de perdas e de produtividade. Embrapa Soja. Londrina, PR.

# COMO MEDIR AS PERDAS

Determinação do percentual de perdas:

Tabelas para conversão do número de grãos em kg ha<sup>-1</sup>

<b>PERDAS DE GRÃOS</b>				
<b>Cultivo</b>	<b>Média de Grãos / m<sup>2</sup></b>			
Soja	40	80	120	160
Trigo	120	240	360	480
Arroz	170	340	510	680
Milho	19	38	57	76
Representam sacas de 60 kg/ha	1	2	3	4
<b>PERDAS DE ESPIGAS DE MILHO</b>				
<b>Espigas por m<sup>2</sup></b>	<b>kg/ha</b>			
01 Espiga com 0,160 kg	30			
01 Espiga com 0,240 kg	45			
01 Espiga com 0,320 kg	60			
01 Espiga com 0,400 kg	75			

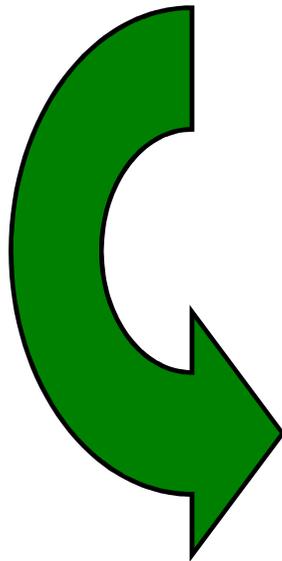
# COMO MEDIR AS PERDAS

Determinação do percentual de perdas:

✓ Pesagem dos grãos coletados



Dificuldade



## COMO MEDIR AS PERDAS

Distribuição geral das perdas:

- ✓ Perdas de pré-colheita (deiscência natural):  
→ 3%
- ✓ Perdas na plataforma (molinete/barra de corte/caracol)  
→ de 80% a 85%
- ✓ Perdas no sistema de trilha e separação:  
→ 12%

(Fonte: Embrapa, 2003)

## COMO REDUZIR AS PERDAS?

- ✓ Planejamento;
- ✓ Identificar as perdas;
- ✓ Agir diretamente nas causas.





*Obrigada!*