

## PERDAS QUALITATIVAS NA COLHEITA DE SEMENTES DE SOJA NA REGIÃO DE SACRAMENTO-MG, BRASIL

**Juliane Dossi Salum<sup>1</sup>; Mariana Silva Rosa<sup>1</sup>; Breno Marques da Silva e Silva<sup>1</sup>; Delineide Pereira Gomes<sup>1</sup>; Leandra Matos Barrozo<sup>1</sup>; Rouverson Pereira da Silva<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>UNESP/ Departamento de Produção Vegetal, Rodovia Prof. Donato Castellane s/n, e-mail: jdsalum@posgrad.fcav.unesp.br (autor para correspondência)

<sup>2</sup>UNESP/ Departamento de Engenharia Rural, Rodovia Prof. Donato Castellane s/n, e-mail: rouverson@fcav.unesp.br

**Resumo-** Visando verificar as perdas qualitativas provenientes da colheita mecanizada de soja, o presente trabalho teve como objetivo avaliar as características físicas e fisiológicas de sementes de soja coletadas no tanque graneleiro e na saída do tubo de descarga, em função do modelo e da velocidade de deslocamento da colhedora. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado em esquema fatorial 2 x 2 x 2 (dois modelos de colhedoras, duas velocidades de deslocamento e dois locais de coleta das amostras), com quatro repetições. Os resultados obtidos para as análises das características físicas e fisiológicas indicam que a colhedora Massey Ferguson, 5650, Advanced, ano 2003 apresentou menor quantidade de sementes puras e que a velocidade de deslocamento de 4 km h<sup>-1</sup> influenciou significativamente na pureza de sementes. Já a velocidade de deslocamento das colhedoras de 7 km h<sup>-1</sup>, para o parâmetro porcentagem de “bandinhas” (cotilédones), mostrou que houve um maior número de sementes quebradas. A colhedora Massey Ferguson, 5650, Advanced, ano 2003 gerou uma maior quantidade de material inerte. O teste de germinação primeira contagem em areia, mostrou interação significativa em relação ao modelo e velocidade de deslocamento da colhedora.

**Palavras-chave:** *Glycine max*, pureza física, qualidade fisiológica.

**Área do Conhecimento:**

### Introdução

Entre as causas responsáveis pela perda da qualidade em sementes de soja, destacam-se os danos mecânicos provocados, principalmente, durante as operações de colheita e beneficiamento (FLOR et al., 2004). As sementes estão sujeitas à ação de agentes mecânicos durante todo o seu manejo, desde a colheita até a semeadura. Esses causam impactos, abrasões, cortes ou pressões, que resultam em danos às sementes, às vezes visíveis, outras vezes não (PESKE, 2006).

Para FRANÇA NETO & HENNING (1984) e MOHSENIN (1986), a maioria dos danos mecânicos não visíveis também ocorrem durante o processo de colheita. Os autores citam a trilha, o transporte mecânico e a passagem das sementes por outros mecanismos internos das colhedoras e das máquinas de beneficiamento como as principais causas de danos às sementes.

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.

Visando verificar as perdas qualitativas provenientes da colheita mecanizada de soja, o presente trabalho teve como objetivo avaliar as

características físicas e fisiológicas de sementes de soja [*Glycine max* (L.) Merrill] coletadas no tanque graneleiro e na saída do tubo de descarga, em função do modelo e da velocidade de deslocamento da colhedora.

### Metodologia

O trabalho foi desenvolvido na fazenda Samello III, localizada no município de Sacramento, Minas Gerais, Brasil, com coordenadas geográficas de 19°48' latitude Sul, 47°19' longitude Oeste e 1120 m de altitude. As análises físicas e fisiológicas foram conduzidas no Laboratório de Análise de Sementes, do Departamento de Produção Vegetal, da UNESP/Jaboticabal, São Paulo, Brasil.

A colheita foi realizada no dia 30 de abril de 2007 e a cultivar de soja utilizada no experimento foi a COODETEC 217 com 16±2% de umidade, obtida no momento da colheita por meio de aparelho digital portátil. As máquinas utilizadas para a colheita foram: Massey Ferguson, 5650, Advanced, ano 2003, com rotação de 900 rpm no cilindro operando com velocidades de deslocamento de 4 km h<sup>-1</sup> e 7 km h<sup>-1</sup> (V1 e V2, respectivamente). A rotação do molinete se manteve constante em 35,4 rpm, resultando em

valores de índice de velocidade do molinete ( $IV_m$ ) de 1,8 e 1,4, respectivamente; Massey Ferguson, 5650, Advanced, ano 2004, com rotação de 900 rpm no cilindro, operando com velocidades de deslocamento de 4,4 e 5,8  $km\ h^{-1}$  (V1 e V2, respectivamente).

O molinete foi mantido com rotação de 28,6 rpm, correspondendo a  $IV_m$  de 1,3 e 1,0, respectivamente. No momento da colheita, amostras de sementes foram coletadas no tanque graneleiro e na saída do tubo de descarga. Após a coleta, essas amostras foram homogeneizadas em divisor de solo e, discriminando-se as amostras para os testes laboratoriais, foram transferidas para sacos de tecido devidamente identificados e armazenadas em câmara fria à temperatura de 10°C. Para a avaliação das características físicas, foram utilizadas peneiras de 16/64 polegadas crivo circular. Na avaliação da pureza, utilizou-se amostras de 500 g de sementes, verificando-se a porcentagem de sementes puras, bandinhas (cotilédones) e material inerte. O número de sementes danificadas foi determinado de acordo com a metodologia proposta por MARCOS FILHO et al. (1987). Na avaliação da qualidade fisiológica, obteve-se, inicialmente, o teor de água das sementes secadas em estufa a  $105 \pm 3$  °C, durante 24 horas (BRASIL, 1992). A porcentagem de germinação foi realizada em substrato de papel e areia (BRASIL, 1992), anotando-se o número de plântulas normais para cada repetição, obtendo-se os valores médios, expressos em porcentagem. A porcentagem de vigor foi obtida pelo teste de envelhecimento acelerado, segundo as recomendações descritas por MARCOS FILHO (1999). O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC) em esquema fatorial 2 x 2 x 2 (dois modelos de colhedoras, duas velocidades de deslocamento e dois locais de coleta das amostras), com quatro repetições de 50 sementes. Foi realizada a análise de variância pelo teste F a 5% de probabilidade e, quando F foi significativo, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

## Resultados

Os teores de água das sementes de soja foram semelhantes entre si independente do modelo da colhedora, velocidade de deslocamento e locais de coleta, apresentando uma média de 12,3%.

A colhedora Massey Ferguson, 5650, Advanced, ano 2003 gerou menor quantidade de sementes puras, comparada à colhedora Massey Ferguson, 5650, Advanced, ano 2004, o que pode ser explicado pela má regulação da primeira, independente da velocidade de deslocamento e

local de coleta (Tabela 1), uma vez que a primeira possui menos horas de uso. Mesquita et al. (1999) não encontraram diferenças significativas entre os níveis de danos mecânicos e de grãos quebrados resultantes da colheita com máquinas de diferentes faixas de idade.

A velocidade de deslocamento de 4  $km\ h^{-1}$  influenciou significativamente a pureza de sementes, independente do local de coleta e modelo da colhedora (Tabela 1). Os locais de coleta das amostras (tanque graneleiro e saída do tubo de descarga), não mostraram diferenças significativas para sementes puras (Tabela 1), indicando que o tubo de descarga da colhedora não causou maiores danos às sementes, o que torna o mecanismo de trilha responsável pela maior parte destes, dados que foram corroborados por PESKE (2006).

As duas colhedoras utilizadas, assim como, os locais de coleta das amostras, não apresentaram diferenças significativas para porcentagem de "bandinhas" (cotilédones) e já a velocidade de deslocamento das colhedoras, para este mesmo parâmetro, mostrou, que a 7  $km\ h^{-1}$ , houve um maior número de sementes quebradas (Tabela 1).

A colhedora Massey Ferguson, 5650, Advanced, ano 2003 gerou uma maior quantidade de material inerte, independente da velocidade de deslocamento e locais de coleta, já a velocidade de deslocamento de 4  $km\ h^{-1}$  foi a que mais produziu material inerte e indica que as amostras coletadas no tanque graneleiro possuíam menor quantidade de material inerte do que as coletadas na saída do tubo de descarga, independente do modelo da colhedora, mostrando que o dano é pequeno, porém existe (Tabela 1). Na avaliação de danos mecânicos em sementes puras por meio de imersão em água, não houve diferenças significativas para fatores isolados e interação (Tabela 1).

Os testes de germinação primeira contagem em papel, porcentagem de germinação em papel, porcentagem de germinação em areia e envelhecimento acelerado, utilizados para avaliar a qualidade fisiológica (Tabela 2) não indicaram efeitos dos fatores estudados para as sementes de soja.

De acordo com o teste de germinação primeira contagem em areia, houve interação significativa em relação ao modelo da colhedora e velocidade de deslocamento (Tabela 3).

Uma vez que, para a colhedora Massey Ferguson, 5650, Advanced, ano 2003, ocorreram maiores perdas de qualidade fisiológica na velocidade de 4  $km\ h^{-1}$ , enquanto para colhedora Massey Ferguson, 5650, Advanced, ano 2004, a velocidade de 4  $km\ h^{-1}$ , foi a que apresentou os melhores resultados. Não houve diferença significativa, para as colhedoras, operando à 7  $km\ h^{-1}$  (Tabela 4).

Tabela 1. Análise de variância e comparação de médias para qualidade física de sementes de soja, coletadas no tanque graneleiro e saída do tubo de descarga, em função da idade da colhedora e da velocidade de colheita.

Fatores/Parâmetros		SP#	PB#	MI#	DM#
Colhedora (C)	MF 5650 – 2003	72,6b	16,6a	5,6a	23,0a
	MF 5650 – 2004	74,2a	15,4a	3,6b	22,6a
Velocidade colheita (VC)	4 km/h	74,6a	14,5b	5,3a	22,6a
	7 km/h	72,2b	17,5a	3,9b	23,0a
Local de coleta (LC)	Tanque	73,4a	16,2a	4,1b	22,5a
	Tubo de	73,4a	15,8a	5,1a	23,1a
Causa da Variação		F			
C		4,841 <sup>†</sup>	2,431 <sup>NS</sup>	23,947 <sup>**</sup>	0,161 <sup>NS</sup>
VC		10,405 <sup>**</sup>	15,924 <sup>**</sup>	14,134 <sup>**</sup>	0,169 <sup>NS</sup>
LC		0,001 <sup>NS</sup>	0,253 <sup>NS</sup>	6,435 <sup>†</sup>	0,285 <sup>NS</sup>
CxVC		1,564 <sup>NS</sup>	1,037 <sup>NS</sup>	1,957 <sup>NS</sup>	0,145 <sup>NS</sup>
CxLC		0,405 <sup>NS</sup>	0,636 <sup>NS</sup>	0,113 <sup>NS</sup>	4,060 <sup>NS</sup>
VCxLC		2,118 <sup>NS</sup>	2,666 <sup>NS</sup>	0,889 <sup>NS</sup>	0,589 <sup>NS</sup>
CxVCxLC		0,098 <sup>NS</sup>	0,066 <sup>NS</sup>	14,673 <sup>**</sup>	0,108 <sup>NS</sup>
Coeficiente de Variação (%)		2,91	6,70	23,58	13,66

#Transformação em  $[\arcsen(x/100)0,5]$ . SP – Sementes puras. PB – Porcentagem de bandinhas (cotilédones). MI – Material inerte. DM – Danos mecânicos; <sup>NS</sup> Não significativo a 5% de probabilidade pelo teste F; <sup>†</sup> Significativo a 5% de probabilidade pelo teste F; <sup>\*\*</sup> Significativo a 1% de probabilidade pelo teste F.

De acordo com o teste de germinação primeira contagem em areia, houve interação significativa em relação ao modelo da colhedora e velocidade de deslocamento (Tabela 4).

Uma vez que, para a colhedora Massey Ferguson, 5650, Advanced, ano 2003, ocorreram maiores perdas de qualidade fisiológica na velocidade de 4 km h<sup>-1</sup>, enquanto para colhedora

Massey Ferguson, 5650, Advanced, ano 2004, a velocidade de 4 km h<sup>-1</sup>, foi a que apresentou os melhores resultados. Não houve diferença significativa, para ambas as colhedoras, operando em velocidade de 7 km h<sup>-1</sup> (Tabela 4).

Tabela 2. Análise de variância para qualidade fisiológica de sementes de soja, coletadas no tanque graneleiro e saída do tubo de descarga, em função do modelo da colhedora e da velocidade de colheita.

Fatores/Parâmetros		PCP#	PGP#	PCA#	PGA#	EA#
Colhedora (C)	MF 5650	83,7a	85,1a	72,9a	77,8a	77,8a
	MF 5650	84,8a	86,3a	74,6a	81,5a	78,0a
Velocidade colheita	4 km/h	85,2a	86,4a	73,8a	81,1a	78,8a
	7 km/h	83,3a	85,0a	73,7a	78,2a	77,0a
Local de coleta (LC)	Tanque	84,6a	86,0a	74,3a	81,7a	79,4a
	Tubo de	83,9a	85,4a	73,2a	77,6a	76,4a
Causas de Variação		F				
C		0,257 <sup>NS</sup>	0,381 <sup>NS</sup>	0,953 <sup>NS</sup>	3,181 <sup>NS</sup>	0,012 <sup>N</sup>
VC		0,701 <sup>NS</sup>	0,522 <sup>NS</sup>	0,000 <sup>NS</sup>	1,989 <sup>NS</sup>	1,598 <sup>N</sup>
LC		0,077 <sup>NS</sup>	0,089 <sup>NS</sup>	0,445 <sup>NS</sup>	3,635 <sup>NS</sup>	4,018 <sup>N</sup>
CxVC		0,068 <sup>NS</sup>	0,120 <sup>NS</sup>	10,521 <sup>**</sup>	0,363 <sup>NS</sup>	3,981 <sup>N</sup>
CxLC		0,011 <sup>NS</sup>	0,120 <sup>NS</sup>	1,271 <sup>NS</sup>	0,139 <sup>NS</sup>	2,445 <sup>N</sup>
VCxLC		0,051 <sup>NS</sup>	0,522 <sup>NS</sup>	0,019 <sup>NS</sup>	0,421 <sup>NS</sup>	1,978 <sup>N</sup>
CxVCxLC		0,963 <sup>NS</sup>	0,120 <sup>NS</sup>	0,177 <sup>NS</sup>	5,0762 <sup>†</sup>	9,416 <sup>†</sup>
Coeficiente de Variação (%)		7,74	6,70	6,78	7,48	5,44

#Transformação em  $[\arcsen(x/100)0,5]$ . PCP – Primeira contagem de germinação em papel. PGP – % germinação em papel. PCA – Primeira contagem de germinação em areia. PGA – % germinação em areia. CE – Condutividade elétrica ( $\mu\text{C cm}^{-1} \text{g}^{-1}$ ). EA – Envelhecimento acelerado; <sup>NS</sup> Não significativo a 5% de probabilidade pelo teste F; <sup>†</sup> Significativo a 5% de probabilidade pelo teste F; <sup>\*\*</sup> Significativo a 1% de probabilidade pelo teste F.

Tabela 3. Interação entre o modelo da colhedora e a velocidade de colheita para a primeira contagem de germinação em areia (PCA) de sementes de soja.

Parâmetros	Velocidade de colheita (km/h)		
	4	7	DMS
Colhedora			
MF 5650 – 2003	70,2Bb	75,7Aa	4,93
MF 5650 – 2004	77,3Aa	71,8Ba	
DMS		4,93	
CV (%)		6.47	

\* Médias com letra maiúsculas iguais, nas linhas, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade; \*\* Médias com letra minúsculas iguais, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

### Discussão

Os dados encontrados para as duas colhedoras estudadas mostram que a regulagem correta de seus maquinários poderá suprir as diferenças de idade de uso entre as mesmas. Assim como, menores velocidades de colheita (4 Km h<sup>-1</sup>) geram maior porcentagem de sementes puras. Além disso, pôde-se verificar que a maior parte dos danos às sementes partem do sistema de trilha da colhedora, uma vez que não houve diferenças significativas entre as amostras coletadas no tanque graneleiro e tubo de descarga das colhedoras.

### Conclusão

Colhedoras operando em velocidades menores de deslocamento ocasionam menores danos mecânicos às sementes. O tubo de descarga das colhedoras gera danos pouco significativos às sementes em comparação ao sistema de trilha.

### Referências

- BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. Regras para análise de sementes. Brasília: SNAD/DNDV/CLAV, 365 p. 1992.
- CAMPOS et al. Perdas na colheita mecanizada de soja no estado de Minas Gerais. Engenharia Agrícola, Jaboticabal, 2005, v.25, n.1, p.207-213.
- FLOR et al. Avaliação de danos mecânicos em sementes de soja por meio da análise de imagens. Revista Brasileira de Sementes, Pelotas, RS, v. 26, n.1, p.68-76, 2004.
- FRANÇA NETO, J.B.; HENNING, A.A. Qualidade fisiológica da semente. Londrina: Embrapa. (Circular Técnica do Centro Nacional

de Pesquisa de Soja/EMBRAPA, n.9). 1984. p.5-14.

- MARCOS FILHO, J. Testes de vigor: Importância e utilização. In: KRZYŻANOWSKI, F.C.; VIEIRA, R.D.; FRANÇA NETO, J.B. Vigor de sementes: conceitos e testes. Londrina: ABRATES, cap.1, p.1-21, 1999.

- MARCOS FILHO et al. Avaliação da qualidade das sementes. Piracicaba: FEALQ, 230p. 1987.

- MESQUITA et al. Perfil da colheita mecânica da soja no Brasil: safra 1998/1999. Engenharia Agrícola, Jaboticabal, v.22, n.3, p.398-406, 2002.

- MESQUITA et al. Colheita mecânica da soja: avaliação das perdas e da qualidade física do grão. Engenharia Agrícola, Jaboticabal, v.18, n.3, p.44-53, 1999.

- MOHSENIN, N.N. Physical properties of plant and animal materials. 2.ed. London: Gordon and Breach Science, 1986, 700p.

- PESKE et al. Sementes: fundamentos científicos e tecnológicos. 2. ed. Pelotas: Editora e Gráfica Universitária, v. 01, 2006, 545 p.