

## Perdas qualitativas na colheita mecanizada de sementes de soja

### Qualitative losses in the soybean seeds mechanized harvesting

Rouverson Pereira da Silva<sup>1\*</sup>; Breno Marques da Silva e Silva<sup>2</sup>; Leandra Matos Barrozo<sup>3</sup>; Juliane Dossi Salum<sup>4</sup>; Mariana Silva Rosa<sup>4</sup>; Delineide Pereira Gomes<sup>5</sup>

#### Resumo

O 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 ano e da velocidade de deslocamento da colhedora. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2 x 2 x 2, sendo testados duas colhedoras de anos diferentes, duas velocidades de deslocamento da colhedora e dois locais de coleta das amostras, perfazendo oito tratamentos, com quatro repetições. A colheita de sementes de soja cv. COODETEC 217 foi realizada com duas colhedoras tangenciais, com idade de três e quatro anos, com rotação de 900 rpm no cilindro, operando com velocidades de deslocamento de  $4 \pm 0,5 \text{ km h}^{-1}$  e  $7 \pm 0,5 \text{ km h}^{-1}$ . As amostras de sementes (aproximadamente 3 kg) foram retiradas no tanque graneleiro e na saída do tubo de descarga das colhedoras e submetidas a determinações de teor de água no campo e no laboratório. Posteriormente, avaliou-se pureza, dano mecânico, germinação e vigor das sementes. A colhedora mais nova resultou em maior percentual de sementes puras e menor de material inerte. O aumento da velocidade de deslocamento proporcionou o aumento da percentagem de bandinhas e a redução de sementes puras e material inerte. A percentagem de material inerte foi maior para as sementes coletadas no tubo de descarga. O aumento da velocidade influenciou positivamente a emergência em areia para a colhedora mais antiga (4 anos) e negativamente para a colhedora mais nova (3 anos). Na menor velocidade a colhedora mais nova proporcionou sementes com maior percentagem de emergência de plântulas em areia.

**Palavras-chave:** *Glycine max* (L.) Merrill, pureza física, dano mecânico, qualidade fisiológica

#### Abstract

The study aimed to assess the physical and physiological characteristics of soybean seeds collected in grain tank and the outlet of the discharge tube of the harvester, depending on the year and the forward speed of the harvester. The experimental design was completely randomized in a factorial 2 x 2 x 2 tested two harvesters of different years, two displacement's speeds and two locations of sample collection, totaling eight treatments with four replications. The harvest of soybean cv. COODETEC 217, was performed with two tangential harvesters, aged three and four years, with 900 rpm rotation of the cylinder, operating at forward speeds of  $4 \pm 0.5 \text{ km h}^{-1}$  and  $7 \pm 0.5 \text{ km h}^{-1}$ . Seed samples (approximately

<sup>1</sup> Prof. Adjunto I, Dept<sup>o</sup> de Engenharia Rural, Universidade Estadual Paulista, FCAV/UNESP, Jaboticabal, SP. Bolsista de Produtividade em Pesquisa do CNPq. E-mail: rouverson@fcav.unesp.br

<sup>2</sup> Biólogo, Dr. em Agronomia, Produção e Tecnologia de Sementes, UNESP/FCAV, Pesquisador do Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá, Macapá, Amapá. E-mail: silvabms@hotmail.com

<sup>3</sup> Eng<sup>a</sup> Agr<sup>a</sup>, Pós-Doutoranda (PNPD), Universidade Federal da Bahia, UFBA, Salvador, BA. E-mail: leandrabarrozo@hotmail.com

<sup>4</sup> Eng<sup>as</sup> Agr<sup>as</sup>, M. Sc. em Agronomia, Produção e Tecnologia de Sementes, FCAV/UNESP, Jaboticabal, SP. E-mail: jdsalum@fcav.unesp.br; mariana\_silvarosa@hotmail.com

<sup>5</sup> Eng<sup>a</sup> Agr<sup>a</sup>, Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> do Dept<sup>o</sup> de Ensino Profissional, Instituto Federal de Educação, IFMA, Ciência e Tecnologia, Campus Açailândia, MA. E-mail: agroneide@hotmail.com

\* Autor para correspondência

3 kg) were withdrawn at the grain tank and the outlet of the discharge tube of the harvester and subjected to determinations of water content in field and laboratory. Subsequently, we evaluated purity, mechanical damage, germination and seed vigor. The younger harvester had a higher percentage of pure seed and lowest percentage of inert material. The increase in forward speed provides the higher the bands percentage and reduction of percentages of pure seed and inert material. The percentage of inert material was higher for seeds collected in the discharge pipe. The speed increase has positively influenced the emergence in sand for the harvester oldest (4 years) and negatively to the harvester youngest (3 years). At lower speeds the youngest harvester higher percentage of germination in sand.

**Key words:** *Glycine max* (L.) Merrill, physical purity, mechanical damage, physiological quality

## 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 os quais podem causar impactos, abrasões, cortes ou pressões resultando em danos às sementes, às vezes visíveis, outras vezes não (PESKE; LUCAS-FILHO; BARROS, 2006).

Para França Neto (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. O conhecimento do tipo de perda, danos e onde elas ocorrem é indispensável para que se possa adotar regulagens menos prejudiciais à semente (PINHEIRO NETO; GAMERO, 2000).

Mesquita, Molin e Costa (1998) afirmaram que o sistema de trilha na colheita da soja provoca quebra das sementes e que, muitas vezes, esses danos não são percebidos na mistura com os restos culturais ou até em medições de perdas; ainda para estes autores, as perdas com a quebra das sementes 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, fato este também comprovado por Campos et al. (2005).

Em um campo de produção de sementes, apesar da importância das perdas quantitativas, por apresentarem reduções de rendimento, a preocupação maior recai sobre a qualidade, pois se houver perda desse tipo por ocasião da colheita, as sementes poderão não alcançar os padrões necessários e serem recusadas para fim de semeadura. Tal situação representaria a perda de todo esforço despendido, até então, para produção das sementes (PESKE; LUCAS-FILHO; BARROS, 2006).

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 ano e da velocidade de deslocamento da colhedora.

## Material e Métodos

Os procedimentos experimentais foram desenvolvidos na Fazenda Samello III, no município de Sacramento, Minas Gerais, Brasil, localizada nas coordenadas geográficas 19°48' latitude Sul e 47°19' longitude Oeste, com altitude de 1120 m. Posteriormente, as análises físicas e fisiológicas das sementes foram conduzidas no Laboratório de Análise de Sementes, do Departamento de Produção

Vegetal, da UNESP/Jaboticabal – Jaboticabal – SP – Brasil.

A colheita das sementes de soja cv. COODETEC 217 foi realizada com  $16 \pm 2\%$  de umidade, sendo o teor de água das sementes determinado por meio de um aparelho digital portátil. Para a colheita foram utilizadas duas colhedoras Massey Ferguson, modelo 5650 – Advanced, com idades de três e quatro anos, ambas trabalhando com rotação de 900 rpm no cilindro e operando com velocidades de deslocamento de  $4 \pm 0,5 \text{ km h}^{-1}$  e  $7 \pm 0,5 \text{ km h}^{-1}$ . Em ambas as velocidades de deslocamento, as amostras de sementes (aproximadamente 3 kg) foram retiradas no tanque graneleiro e na saída do tubo de descarga das colhedoras e, posteriormente, acondicionadas em sacos de papel até o laboratório, quando foram então homogeneizadas e transferidas para sacos de algodão devidamente identificados e armazenadas em câmara fria à temperatura de  $10 \text{ }^\circ\text{C}$ .

Decorrido uma semana de armazenamento, o teor de água dos lotes de sementes foi determinado por meio da secagem em estufa a  $105 \pm 3 \text{ }^\circ\text{C}$ , durante 24 horas, segundo as Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009). Para a avaliação das características físicas foram utilizadas peneiras de 16/64 polegadas de crivo circular. Na avaliação da pureza, utilizou-se quatro sub-amostras de 500 g de sementes, verificando-se a percentagem de sementes puras, bandinhas (cotilédones) e material inerte (BRASIL, 2009). A percentagem de sementes danificadas foi determinada por meio da imersão em água por cinco minutos (MARCOS FILHO, CÍCERO; SILVA, 1987).

O teste de germinação foi realizado com quatro repetições de 50 sementes, em rolo de papel e em areia, mantidos em germinadores a  $25 \text{ }^\circ\text{C}$  e com fotoperíodo de 12 horas, sendo realizada a primeira e a última contagens (aos cinco e oito dias, respectivamente), baseadas em plântulas normais (BRASIL, 2009).

Para o teste de envelhecimento acelerado as sementes foram colocadas, em camada única, sobre tela de malha de aço, acima de 40 mL de deionizada em caixas plásticas. Posteriormente foram mantidas em câmara jaquetada a  $42 \text{ }^\circ\text{C}$  por 48 horas (MARCOS-FILHO, 1999). Em seguida, as sementes foram retiradas e procedeu-se ao teste padrão de germinação como anteriormente descrito, porém somente em areia e com contagem apenas no quinto dia (BRASIL, 2009).

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, em esquema fatorial  $2 \times 2 \times 2$ , sendo testados duas colhedoras de anos diferentes (três e quatro anos de idade), duas velocidades de deslocamento da colhedora ( $4 \pm 0,5 \text{ km h}^{-1}$  e  $7 \pm 0,5 \text{ km h}^{-1}$ ) e dois locais de coleta das amostras (tanque graneleiro e na saída do tubo de descarga das colhedoras), perfazendo oito tratamentos, com quatro repetições, em um total de 32 parcelas. A análise de variância foi realizada mediante aplicação do Teste F e quando significativo, fez-se a comparação entre as médias por meio do teste de Tukey a 5% de probabilidade (PIMENTEL-GOMES; GARCIA, 2002).

## Resultados e Discussão

Os teores de água dos lotes de sementes de soja foram semelhantes entre si, independente do ano da colhedora, velocidade de deslocamento e locais de coleta (Tabela 1). Além disso, os valores dos teores de água das sementes encontraram-se dentro da faixa considerada ideal para colheita da cultura da soja. De acordo com Embrapa (2005), os danos mecânicos são reduzidos quando a colheita de soja realiza-se com teor de água entre 13 e 15%, apresentando também, maiores índices de vigor e viabilidade. Ainda segundo a Embrapa (2005), sementes colhidas com teor de água abaixo de 11% são susceptíveis ao dano mecânico imediato, enquanto que aquelas colhidas com teor superior a 15% são mais susceptíveis a danos mecânicos latentes.

**Tabela 1.** Teor de água (TA) inicial de sementes de soja cv. COODETEC 217 coletadas no tanque graneleiro (TG) e saída do tubo de descarga (STD), em função da idade da colhedora (3 e 4 anos) e da velocidade de deslocamento (V1 –  $4 \pm 0,5$  km h<sup>-1</sup> e V2 –  $7 \pm 0,5$  km h<sup>-1</sup>) durante a colheita, Sacramento – MG – Brasil – 2007.

		Fatores/Parâmetros	TA (%)
Colhedora A (4 anos)	V1	TG	13,5
		STD	12,4
		Desvio padrão	0,77
	V2	TG	11,9
		STD	11,7
		Desvio padrão	0,14
Colhedora B (3 anos)	V1	TG	11,2
		STD	12,6
		Desvio padrão	0,99
	V2	TG	12,3
		STD	12,7
		Desvio padrão	0,28

**Fonte:** Elaboração dos autores.

Com relação à idade das colhedoras, verifica-se que a colhedora com idade de três anos gerou maior percentual de sementes puras e menor percentual de material inerte (Tabela 2). Para o fator velocidade de deslocamento verificou-se que o aumento da velocidade de  $4 \pm 0,5$  para  $7 \pm 0,5$  km h<sup>-1</sup> foi acompanhado pelo aumento da percentagem de “bandinhas” (cotilédones) e redução das porcentagens de sementes puras e material inerte (Tabela 2). Estes resultados diferem dos encontrados por Vieira, Silva e Vieira (2006), que observaram que o incremento da velocidade de deslocamento (de  $3,5$  a  $5,5$  km h<sup>-1</sup>), não afetou a porcentagem de impurezas e bandinhas das sementes de soja. Cunha et al. (2009) observaram que o incremento da velocidade de deslocamento (de  $4$  a  $6$  km h<sup>-1</sup>), não alterou a qualidade das sementes. Porém, há que se ressaltar que esses autores trabalharam dentro da faixa recomendada pelo fabricante como ideal para a realização da colheita ( $4$  a  $6$  km h<sup>-1</sup>). Durante a colheita, as velocidades muito reduzidas ou elevadas influenciam negativamente na percentagem de colheita de grãos e/ou sementes (PESKE; LUCAS-FILHO; BARROS, 2006).

Não foram encontradas diferenças para os fatores isolados (ano das colhedoras, velocidade de deslocamento da colhedora e local de coleta), assim como, para a interação entre os mesmos em relação os danos mecânicos em sementes puras de soja (Tabela 2). Assim como observado neste trabalho, Mesquita, Molin e Costa (1998) também não encontraram diferenças entre os níveis de danos mecânicos na colheita com máquinas de diferentes idades, verificando ainda a ocorrência de percentagem mais elevada de material inerte na máquina com menos horas de uso, justificando que estes resultados poderiam estar associados à regulação inadequada, pois em colhedoras com diferença de cinco anos de uso há desempenho semelhante na colheita de grãos. Costa, Mesquita e Oliveira (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. Em rotações maiores, o choque da semente com os dispositivos da colhedora (sistema de corte, trilha e separação) ocasiona quebra ao longo da linha dos cotilédones e, por conseguinte, aumenta a percentagem de “bandinhas” (cotilédones). As

perdas com a quebra das sementes representam de 1,7% a 14,5% das perdas na colheita, e as colhedoras que possuem sistema de trilha de fluxo axial, apresentam menos danos mecânicos às sementes quando comparadas com sistema de fluxo radial (MESQUITA et al., 2002), como é o

caso das colhedoras utilizadas nesta pesquisa. Já se encontram comercialmente para colheita mecânica de soja, colhedoras com sistema de debulha de fluxo radial e de fluxo axial, que podem produzir efeitos diferenciados na qualidade fisiológica de sementes (MARCOS; MIELII, 2005).

**Tabela 2.** Percentagem de sementes puras, “bandinhas” (cotilédones), material inerte e danos mecânicos de sementes de soja cv. COODETEC 217 coletadas no tanque graneleiro e saída do tubo de descarga, em função da idade da colhedora (Massey Ferguson, 5650, Advanced, 2003 e 2004) e da velocidade de deslocamento ( $4 \pm 0,5 \text{ km h}^{-1}$  e  $7 \pm 0,5 \text{ km h}^{-1}$ ) durante a colheita, Sacramento – MG – Brasil – 2007.

Fatores/Parâmetros		SP(%)	PB(%)	MI(%)	DM(%)
Colhedora (C)	A (4 anos)	72,6b	16,6a	5,6a	23,0a
	B (3 anos)	74,2a	15,4a	3,6b	22,6a
Deslocamento da colhedora (VC)	$4 \text{ km h}^{-1}$	74,6a	14,5b	5,3a	22,6a
	$7 \text{ km h}^{-1}$	72,2b	17,5a	3,9b	23,0a
Local de coleta (LC)	Tanque graneleiro	73,4a	16,2a	4,1b	22,5a
	Tubo de descarga	73,4a	15,8a	5,1a	23,1a
Causa da Variação		F			
C		4,841*	2,431 <sup>NS</sup>	23,947**	0,161 <sup>NS</sup>
VC		10,405**	15,924**	14,134**	0,169 <sup>NS</sup>
LC		0,001 <sup>NS</sup>	0,253 <sup>NS</sup>	6,435*	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**	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 – Percentagem de bandinhas (cotilédones). MI – Material inerte. DM – Danos mecânicos; <sup>NS</sup>Não significativo a 5% de probabilidade pelo teste F; \* Significativo a 5% de probabilidade pelo teste F; \*\* Significativo a 1% de probabilidade pelo teste F.

**Fonte:** Elaboração dos autores.

O atrito entre o mecanismo do tubo de descarga das colhedoras contribuiu para o aumento da percentagem de material inerte, porém, não afetou negativamente a percentagem de sementes puras (Tabela 2). De acordo com Peske, Lucas-Filho e Barros (2006), os sistemas de trilha das colhedoras são os maiores responsáveis pelo dano mecânico em grãos e/ou sementes.

Em fatores isolados, os testes de primeira contagem de germinação, percentagem de germinação em papel e em areia e envelhecimento acelerado não indicam influência do ano das

colhedoras, local de coleta e velocidade de deslocamento das colhedoras (Tabela 3). Marcondes, Miglioranza e Fonseca (2010) encontraram em sementes de soja colhidas com colhedora tangencial, valores de germinação e de vigor, avaliado pelo teste de envelhecimento acelerado, acima de 90%, trabalhando com velocidade de deslocamento de  $5 \text{ km h}^{-1}$  e rotação do cilindro trilhador de 750 rpm. Além do fato de os autores terem trabalhado com rotação menor que a utilizada neste trabalho, tem-se a diferença das variedades por eles utilizadas, pois como afirmam Costa et al. (1996) esse é um atributo importante a ser observado, pois existem diferenças

genéticas entre as várias cultivares disponíveis no mercado. Além disso, a maior velocidade utilizada no presente trabalho é um fator importante, pois como afirmam França Neto (1984), as partes embrionárias

da semente de soja são envoltas por um tegumento pouco espesso que lhes confere baixa proteção contra os choques e abrasões verificados durante a colheita mecânica, comprometendo, na maioria das vezes, a qualidade fisiológica da semente.

**Tabela 3.** Qualidade fisiológica de sementes de soja, coletadas no tanque graneleiro e saída do tubo de descarga, em função da idade da colhedora e da velocidade de deslocamento da colhedora, durante a colheita, Sacramento – MG – Brasil – 2007.

Fatores/Parâmetros		PCP(%)	PGP(%)	PCA(%)	PGA(%)	EA(%)
Colhedora (C)	A (4 anos)	83,7a	85,1a	72,9a	77,8a	77,8a
	B (3 anos)	84,8a	86,3a	74,6a	81,5a	78,0a
Velocidade colheita (VC)	4 km h <sup>-1</sup>	85,2a	86,4a	73,8a	81,1a	78,8a
	7 km h <sup>-1</sup>	83,3a	85,0a	73,7a	78,2a	77,0a
Local de coleta (LC)	Tanque graneleiro	84,6a	86,0a	74,3a	81,7a	79,4a
	Tubo de descarga	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>NS</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>NS</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>NS</sup>
CxVC		0,068 <sup>NS</sup>	0,120 <sup>NS</sup>	10,521 <sup>**</sup>	0,363 <sup>NS</sup>	3,981 <sup>NS</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>NS</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>NS</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 – Percentagem de germinação em papel. PCA – Primeira contagem de germinação em areia. PGA – Percentagem de emergência em areia. EA – Envelhecimento acelerado; <sup>NS</sup>Não significativo a 5% de probabilidade pelo teste F; \* Significativo a 5% de probabilidade pelo teste F; \*\* Significativo a 1% de probabilidade pelo teste F.

**Fonte:** Elaboração dos autores.

Para a primeira contagem em areia houve interação entre o ano da colhedora e velocidade de deslocamento. De acordo com o desdobramento (Tabela 4), observa-se que a emergência de plântulas em areia foi afetada de forma diferente pelo fator velocidade em cada idade de colhedora, sendo que o aumento da velocidade influenciou positivamente a emergência para a colhedora mais antiga (4 anos) e negativamente para a colhedora mais nova (3 anos). Ukatu (2006) afirma que os danos na semente causados pelo impacto do sistema de trilha da colhedora e pela folga incorreta entre o cilindro e o côncavo, sob alta velocidade, provocam aumento no número de sementes danificadas.

Quando se observa o efeito da idade da colhedora em cada velocidade de deslocamento, constata-se que apenas para a menor velocidade (4 km h<sup>-1</sup>) a colhedora mais nova (3 anos) proporcionou maior porcentagem de emergência em areia. Supõe-se que a colhedora mais nova, desde que esteja regulada de forma correta, apresenta melhores condições de uso, principalmente quando atua em velocidade baixa de deslocamento, evitando redução na qualidade fisiológica das sementes.

**Tabela 4.** Idade da colhedora e a velocidade de colheita para a primeira contagem de emergência em areia (PCA) de sementes de soja colhidas em Sacramento – MG – Brasil – 2007.

Parâmetros	Velocidade de colheita (km h <sup>-1</sup> )		DMS
	4,0	7,0	
Colhedora	4,0	7,0	
A (4 anos)	70,2Bb	75,7Aa	4,93
B (3 anos)	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.

**Fonte:** Elaboração dos autores.

## Conclusões

A colhedora com idade de três anos resultou em sementes com maior percentual de sementes puras e menor de material inerte.

O aumento da velocidade de deslocamento aumentou a percentagem de bandinhas (cotilédones) e reduziu a de sementes puras e material inerte.

Os danos mecânicos não foram afetados pelo ano das colhedoras, velocidade de deslocamento da colhedora ou local de coleta.

A percentagem de material inerte foi maior para as sementes coletadas no tubo de descarga.

O aumento da velocidade influenciou positivamente a emergência em areia para a colhedora mais antiga (4 anos) e negativamente para a colhedora mais nova (3 anos).

Na menor velocidade (4 km h<sup>-1</sup>) a colhedora mais nova (3 anos) proporcionou maior porcentagem de emergência em areia.

## Referências

BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. *Regras para análise de sementes*. Brasília: Mapa/ACS, 2009. 399 p.

CAMPOS, M. A. O.; SILVA, R. P.; CARVALHO FILHO, A.; MESQUITA, H. C. B.; ZABANI, S. Perdas na colheita mecanizada de soja no Estado de Minas Gerais.

*Engenharia Agrícola*, Jaboticabal, v. 25, n. 1, p. 207-13, 2005.

COSTA, N. P.; MESQUITA, C. M.; OLIVEIRA, M. C. Efeito das velocidade de deslocamento e do cilindro de trilha da colhedora sobre as perdas de sementes na colheita de soja. *Informativo Abrates*, Londrina, v. 12, n. 1-3, p. 15-19, 2002.

COSTA, N. P.; OLIVEIRA, M. C. N.; HENNING, A. A.; KRZYZANOWSKI, F. C.; MESQUITA, C. M.; TAVARES, L. C. V. Efeito da colheita mecânica sobre a qualidade de semente de soja. *Revista Brasileira de Sementes*, Pelotas, v. 18, n. 2, p. 232-237, 1996.

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, v. 39, n. 5, p. 1420-25, 2009.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUARIA – EMBRAPA. *Tecnologias de produção de soja*. Londrina: Embrapa Soja, 2005. 224 p. (Sistemas de Produção/EMBRAPA Soja, n. 5).

FLOR, E. P. O.; CICERO, S. M.; FRANÇA NETO, J. B.; KRZYZANOWSKI, F. C. Avaliação de danos mecânicos em sementes de soja por meio da análise de imagens. *Revista Brasileira de Sementes*, Londrina, v. 26, n. 1, p. 68-76, 2004.

FRANÇA NETO, J. B. Qualidade fisiológica da semente. In: FRANÇA NETO, J. B.; HENNING, A. A. *Qualidade fisiológica e sanitária de sementes de soja*. Londrina: Embrapa. 1984. p. 5-14. (Circular Técnica do Centro Nacional de Pesquisa de Soja/EMBRAPA, n. 9).

- MARCONDES, M. C.; MIGLIORANZA, E.; FONSECA, I. C. B. Qualidade de sementes de soja em função do horário de colheita e do sistema de trilha de fluxo radial e axial. *Engenharia Agrícola*, Jaboticabal, v. 30, n. 2, p. 315-21, 2010.
- MARCOS FILHO, J. Testes de vigor: importância e utilização. In: KRZYZANOWSKI, F. C.; VIEIRA, R. D.; FRANÇA NETO, J. B. *Vigor de sementes: conceitos e testes*. Londrina: ABRATES, cap. 1, 1999. p. 1-21.
- MARCOS FILHO, J. M.; CICERO, S. M.; SILVA, W. R. *Avaliação da qualidade das sementes*. Piracicaba: FEALQ, 1987. 230 p.
- MARCOS, S.; MIELI, U. *Axial-Flow, a mais nova campeã de produtividade*. 2005. Disponível em <<http://www.sppress.net/E-Foco>>. Acesso em: 01 nov. 2012.
- 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, 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. *Anais...* Lavras: Sociedade Brasileira de Engenharia Agrícola, 1998. p. 106-108.
- MOHSENIN, N. N. *Physical properties of plant and animal materials*. 2. ed. London: Gordon and Breach Science, 1986. 700 p.
- PESKE, S. T.; LUCCA FILHO, O. A.; BARROS, A. C. S. A. *Sementes: fundamentos científicos e tecnológicos*. 2. ed. Pelotas: Editora e Gráfica Universitária, 2006. v. 1, 545 p.
- PIMENTEL-GOMES, F.; GARCIA, C. H. *Estatística aplicada a experimentos agrônômicos e florestais: exposição com exemplos e orientações pra uso de aplicativos*. Piracicaba: FEALQ, 2002. 309 p.
- PINHEIRO NETO, R.; GAMERO, C. A. Efeito da colheita mecanizada nas perdas qualitativas de sementes de soja (*Glycine max* (L.) Merrill). *Engenharia Agrícola*, Jaboticabal, v. 20, n. 3, p. 250-257, 2000.
- UKATU, A. C. A modified threshing unit for soybeans. *Biosystems Engineering*, London, v. 95, n. 3, p. 371-377, 2006.
- VIEIRA, B. G. T. L.; SILVA, R. P.; VIEIRA, R. D. Qualidade física e fisiológica de semente de soja colhida com sistema de trilha axial sob diferentes velocidades de operação e rotações do cilindro trilhador. *Engenharia Agrícola*, Jaboticabal, v. 26, n. 2, p. 478-482, 2006.