

Determinação da Qualidade Física dos Grãos de Soja das Safras 2014/15, 2015/16 e 2016/17.

28

Francisco Carlos Krzyzanowski¹, José de Barros França-Neto¹, Irineu Lorini¹, Ademir Assis Henning¹, Fernando Augusto Henning¹, Marcelo Alvares de Oliveira¹, José Marcos Gontijo Manadarino¹, Marcelo Hiroshi Hirakuri¹, Vera Toledo de Benassi¹.

RESUMO

A qualidade física dos grãos de soja é diretamente influenciada pelos danos mecânicos decorrentes da operação de colheita. Esses danos são caracterizados pelos grãos partidos, quebrados e com tegumento danificados, que interferem no comportamento da massa de grãos durante o armazenamento, quanto ao seu grau de umidade, na ação de insetos e fungos de armazenamento, no ângulo de repouso da massa, que por conseguinte interfere na eficiência da aeração, os quais contribuem para a redução das suas qualidades tecnológicas, sensoriais (sabor e aroma) e físico-químicas, com consequente oxidação da fração lipídica e aumento da acidez. As amostras de grãos de soja foram coletadas durante o recebimento dos grãos nas unidades armazenadoras, logo após serem padronizados os níveis de umidade e destinadas ao armazenamento. As amostras provieram dos estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, São Paulo, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Goiás, Minas Gerais, Bahia e Tocantins. A coleta foi realizada conforme preconiza o Regulamento Técnico da Soja da Instrução Normativa Nº 11. Em laboratório determinaram-se os percentuais de grãos partidos e de tegumentos danificados não visualmente (microfissura). Com base nos resultados, observa-se que a melhoria da qualidade de colheita é uma meta possível de ser alcançada em médio prazo, visando à redução dos índices de ocorrência de dano mecânico e a consequente elevação da qualidade física dos grãos de soja produzidos, o que pode contribuir para o seu uso industrial e potencialmente para a redução do índice de quebra técnica do grão armazenado.

Palavras-chave: *Glycine max*, dano mecânico, microfissura, grãos partidos.

¹Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), Centro Nacional de Pesquisa de Soja (Embrapa Soja). Rodovia Carlos João Strass Sn - Distrito de Warta, Caixa Postal 231, CEP86001 970 Londrina, PR. E-mail: francisco.krzyzanowski@embrapa.br, jose.franca@embrapa.br, irineu.lorini@embrapa.br, ademir.henning@embrapa.br, fernando.henning@embrapa.br, marceloalvares.oliveira@embrapa.br, josemarcos.gontijo@embrapa.br, marcelo.hirakuri@embrapa.br, vera.benassi@embrapa.br

INTRODUÇÃO

A colheita é a fase mais crítica para a ocorrência de danos mecânicos nos grãos de soja, pois os impactos causados pelos mecanismos de corte das plantas e trilha das vagens são a maior fonte destes danos aos grãos (FRANÇA-NETO et al, 2016)

O dano mecânico no grão de soja é um dos principais fatores que afeta negativamente a sua qualidade física, por ser uma ação agressiva sobre o tegumento e o embrião (cotilédones e eixo embrionário), a qual resulta em ruptura do primeiro e em dano mecânico imediato e/ou latente no segundo. O dano imediato no grão normalmente resulta na separação dos cotilédones em duas porções, popularmente conhecidas como “bandinhas”, enquanto que o dano latente são abrasões que provocam lesões no grão quando este é colhido úmido (KRZYZANOWSKI et al, 2016).

A avaliação do percentual de ocorrência de “bandinhas” em uma carga de grãos de soja fornece um indicativo do nível de dano mecânico imediato imposto no momento da trilha das vagens, durante a operação mecanizada de colheita da soja. Por outro lado, formam-se microfissuras no tegumento, resultantes deste processo agressivo da operação de trilha, que até os dias de hoje não foi avaliada nos grãos, mas que deve ser estimada, pois o seu percentual de ocorrência somado aos demais danos possibilita aquilatar a qualidade física do grão (KRZYZANOWSKI et al, 2016).

O tegumento do grão de soja tem função protetiva e regulatória. Ele mantém os cotilédones e o eixo embrionário unidos, protegendo-os contra injúrias causadas por impactos e abrasões. O tegumento intacto assegura a condição de sanidade interna no grão, pois sua ruptura possibilita a invasão e colonização por patógenos, em função dos nutrientes contidos no grão. Ele regula também a taxa de hidratação dos componentes internos do grão (cotilédones e eixo embrionário), tendo, portanto, as funções de confinar, proteger e regular (MARCOS-FILHO, 2015).

O objetivo deste trabalho foi determinar a qualidade física dos grãos de soja, em amostras coletadas em nove estados brasileiros.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no Laboratório de Pós-colheita do Núcleo Tecnológico de Sementes e Grãos “Dr. Nilton Pereira da Costa” da Embrapa Soja em Londrina, PR. As amostras de soja usadas para determinar os defeitos dos grãos foram provenientes das safras 2014/15, 2015/16 e 2016/17, coletadas em vários municípios brasileiros. Estas amostras analisadas fazem parte do projeto da Embrapa: *QUALIGRÃOS- Caracterização da qualidade dos grãos de soja colhidos e armazenados no Brasil*, o qual prevê o mapeamento da qualidade dos grãos nas regiões produtoras do país.

As amostras de grãos de soja foram coletadas durante o recebimento dos grãos nas unidades armazenadoras, logo após serem padronizados os níveis de umidade e destinadas ao armazenamento. Para garantir a representatividade da amostra, a coleta foi realizada conforme preconiza o Regulamento Técnico da Soja da Instrução Normativa Nº 11 (BRASIL, 2007a). Na unidade armazenadora de grãos, selecionada dentro do município de amostragem, foi retirada uma amostra composta de acordo com o período de recebimento da produção. Em seguida, a amostra foi reduzida por quarteamento até atingir aproximadamente 3,0 kg, sendo imediatamente identificadas e enviadas à Embrapa Soja para realização das análises. As amostras foram provenientes dos estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, São Paulo, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Goiás, Minas Gerais, Bahia e Tocantins.

No laboratório da Embrapa Soja, cada amostra de 3,0 kg foi dividida em duas partes iguais, em equipamento homogeneizador/quarteador, destinando uma das subamostras, de aproximadamente 1,5 kg, para realizar diversas análises no laboratório de fisiologia de sementes. Dessas amostras foram retirados grãos para avaliação do dano mecânico por meio dos testes de peneiras (MESQUITA et al, 1999) e do hipoclorito de sódio (KRZYZANOWSKI et al, 2004). O índice de dano mecânico decorrente de sementes partidas (bandinhas) foi efetuado por meio do kit medidor de sementes partidas de soja. Este kit consta de um conjunto de peneiras de furo oblongo nas medidas de 4,5 mm e 4,0 mm por 22 mm, e de um copo medidor, um recipiente cilíndrico com volume de 206,75 cm³ e com escala graduada ajustada em porcentagem para o volume do copo denominado copo medidor. Retirou-se das amostras de grãos um volume completo do copo e na sequência peneirou-se por partes esses grãos nas peneiras do kit, recolhendo na bandeja do fundo as “bandinhas”. Estas foram colocadas no copo medidor, fazendo-se a leitura do percentual de bandinhas diretamente na escala graduada. Na determinação das microfissuras utilizou-se uma solução de hipoclorito de sódio na concentração de 5,25%, onde duas repetições de 100 unidades de grãos visualmente avaliados como não danificados foram colocados para embeber por 10 minutos. Após esse período os grãos que embeberam foram contados e a porcentagem média dos grãos danificados determinada. Os parâmetros obtidos foram tabulados por município, por microrregião e por estado, sendo os valores médios por estado aqui relatados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nos resultados de grãos partidos (Tabela 1), a média nacional foi aumentando a cada safra, passando consecutivamente de 6,29% (2014/15), para 9,43 (2015/16), até alcançar 10,30% (2016/17). Os maiores índices médios de danos mecânicos foram detectadas nos grãos de soja produzidos nos estados do RS, PR, SP, GO, MG e BA (safra 2014/15); no RS, SC, PR, SP, MS, GO e MG (safra 2015/16); e no RS, SC, PR, SP, MT, GO E MG (safra 2016/17). O estado da Bahia em média geral destacou-se com índice mais baixo de grãos partidos, em todas as safras. O máximo valor isolado, em

2014/15, foi observado na Bahia (31), em 2015/16 no MS (76,3%) e na safra 2016/17 em GO (40%).

Apesar de todos os resultados na média estarem abaixo do limite máximo de 30% estabelecido na IN 11 do MAPA (BRASIL, 2007) para grãos partidos, quebrados e amassados, sabe-se que é durante o processo de colheita, na operação de trilha das vagens, tanto no sistema tangencial como no axial, que ocorrem os danos mecânicos no grão de soja em decorrência do seu baixo grau de umidade (KRZYZANOWSKI et al, 2015). Portanto, bastaria realizar o ajuste do sistema de trilha nas máquinas colhedoras para reduzir a ocorrência desse problema.

Na Tabela 2 estão os valores percentuais de grãos com microfissuras, ou seja, com rupturas não aparentes no tegumento, para os quais não há padrão estabelecido na IN 11 do MAPA (Brasil, 2007). Na safra 2014/15, a média nacional foi de 19,06%, com valores acima de 20% nos estados do PR, MT e GO e valor máximo observado em SC (77,69%). Na safra 2015/16, a média nacional baixou para 15,16% e só se observaram percentuais médios na faixa de 18% nos estados do PR e GO, sendo o valor máximo observado em SC (57%). Na safra 2016/17, a média nacional foi a mais baixa das três safras avaliadas, 14,46%, tendo ocorrido índices mais elevados, acima de 15%, de dano mecânico não aparente nos estados de SC, PR, MT e GO, e o valor máximo observado foi no MT (65%).

Esse tipo de dano está ligado à característica genética da cultivar, quanto ao teor de lignina no tegumento (ALVAREZ et al, 1997) e em decorrência disso a deterioração por umidade provocada pelas condições climáticas adversas de alta temperatura e umidade durante o estágio de maturação dos grãos (COSTA et al, 2005), contribuem para uma menor resistência do tegumento durante a colheita

Os percentuais de grãos partidos e com tegumento danificado (microfissura) são parâmetros importantes que interferem no comportamento da massa de grãos, durante o armazenamento, quanto ao seu grau de umidade, na ação de insetos e fungos de armazenamento, na relação ao ângulo de repouso da massa, que por conseguinte interfere na eficiência da aeração, que contribuem para a redução das suas qualidades tecnológicas, sensoriais (sabor e aroma) e físico-químicas, com conseqüente oxidação da fração lipídica e aumento da acidez.

CONCLUSÃO

Com base nos resultados, observa-se que a melhoria da qualidade de colheita é uma meta possível de ser alcançada em médio prazo, visando à redução dos índices de ocorrência de dano mecânico e a conseqüente elevação da qualidade física dos grãos de soja produzidos, o que muito contribui para o seu uso industrial. Ademais potencialmente pode contribuir para a redução do índice de quebra técnica do grão armazenado.

REFERÊNCIAS

ALVAREZ, P.J.C.; KRZYZANOWSKI, F.C.; MANDARINO, J.M.G. and FRANÇA NETO, J.B. Relationship between soybean seed coat content and resistance to mechanical damage. **Seed Science and Technology**, 25, p.209-214. 1997.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução normativa n. 11, de 15 de maio de 2007. Estabelece o Regulamento Técnico da Soja, definindo o seu padrão oficial de classificação, com os requisitos de identidade e qualidade intrínseca e extrínseca, a amostragem e a marcação ou rotulagem. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, n. 93, p. 13-15, 16 maio 2007. Seção 1. Disponível em:< <http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=17751>> Acesso em: 16 mai. 2014.

COSTA, N.P.; MESQUITA, C.M.; FRANÇA-NETO, J.B.; MAURINA, A.C.; KRZYZANOWSKI, F.C.; OLIVEIRA, M.C. N. de; HENNING, A.A. Perfil dos aspectos físicos, fisiológicos e químicos de sementes de soja produzidas em seis regiões do Brasil. **Revista Brasileira de Sementes**, v.27, n.2, p.172-181. 2005.

FRANÇA-NETO, J.B.; KRZYZANOWSKI, F.C.; HENNING, A.A.; PÁDUA, G.P.; LORINI, I.; HENNING, F.A.

KRZYZANOWSKI, F.C.; FRANÇA NETO, J.B.; COSTA, N.P. **Teste do hipoclorito de sódio para semente de soja**. Embrapa Soja. Londrina: Embrapa Soja, 2004. 4 p. Embrapa Soja. Circular Técnica, 27.

KRZYZANOWSKI, F.C.; FRANÇA NETO, J.B.; MESQUITA, C.M. **Kit medidor de sementes partidas de soja**. Londrina: Embrapa Soja, 2015. 12 p.

KRZYZANOWSKI, F. C.; FRANÇA-NETO, J. B.; LORINI, I.; HENNING, A. A.; HENNING, F. A.; OLIVEIRA, M. A. de; MANDARINO, J. M. G.; HIRAKURI, M. H.; BENASSI, V. T. Determinação da qualidade física dos grãos de soja colhidos na safra 2014/15. In: REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA, 35. Londrina, 2016. **Resumos expandidos...** Londrina: Embrapa Soja, 2016. p. 246-248. (Embrapa Soja. Documentos, 372).

MARCOS-FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. Londrina: ABRATES, 2015. 659P.

MESQUITA, C.M.; COSTA, N.P.; PORTUGAL, F.A.F. Medidor de sementes quebradas para regulagens das colhedoras. **Informativo ABRATES**, Londrina, v.9, n.1/2, p.61. 1999.

TABELA 1. Grãos partidos (%) nas amostras de grãos de soja dos diferentes estados do Brasil, nas safras 2014/15 a 2016/17.

Estado	Número de Amostras	Média (%)	Máximo (%)	Mínimo (%)
Safra 2014/15				
Rio Grande do Sul	74	8,91	30,00	0,00
Santa Catarina	60	6,25	18,00	0,75
Paraná	186	7,79	25,00	0,25
São Paulo	60	5,54	25,00	0,25
Mato Grosso do Sul	70	7,47	20,00	0,25
Mato Grosso	152	3,13	13,50	0,00
Goiás	128	6,42	29,00	0,05
Minas Gerais	61	3,15	24,00	0,00
Bahia	24	2,96	31,00	0,00
Brasil	815	6,29	31,00	0,00
Safra 2015/16				
Rio Grande do Sul	146	11,44	31,00	0,00
Santa Catarina	60	10,04	29,00	0,03
Paraná	170	11,90	40,00	0,20
São Paulo	32	8,78	25,00	1,50
Mato Grosso do Sul	68	12,71	76,20	0,00
Mato Grosso	144	6,47	20,00	0,00
Goiás	110	9,15	30,00	1,00
Minas Gerais	60	5,33	37,50	0,00
Bahia	59	4,41	20,00	0,50
Tocantins	14	4,18	10,00	0,00
Brasil	863	9,43	76,20	0,00
Safra 2016/17				
Rio Grande do Sul	150	12,60	38,50	1,50
Santa Catarina	59	11,63	39,00	0,30
Paraná	180	11,77	37,00	0,30
São Paulo	53	9,87	30,50	0,20
Mato Grosso do Sul	58	8,92	20,00	0,50
Mato Grosso	148	8,84	35,00	0,00
Goiás	133	13,05	40,00	2,50
Minas Gerais	59	6,15	35,00	0,00
Bahia	55	2,07	19,00	0,00
Tocantins	8	5,56	12,50	0,50
Brasil	903	10,30	40,00	0,00

TABELA 2. Grãos com Dano Mecânico Não Aparente-hipoclorito (%) nas amostras de grãos de soja dos diferentes estados do Brasil, nas safras 2014/15 a 2016/17.

Estado	Número de Amostras	Média (%)	Máximo (%)	Mínimo (%)
Safra 2014/15				
Rio Grande do Sul	74	13,83	25,14	4,08
Santa Catarina	60	18,28	77,69	0,51
Paraná	186	21,32	69,19	1,51
São Paulo	60	18,18	47,31	4,97
Mato Grosso do Sul	70	15,52	27,06	7,85
Mato Grosso	152	20,85	71,43	0,51
Goiás	128	22,52	50,58	4,89
Minas Gerais	61	16,07	47,71	2,07
Bahia	24	14,89	48,45	2,53
Brasil	815	19,06	77,69	0,51
Safra 2015/16				
Rio Grande do Sul	146	11,53	30,00	3,00
Santa Catarina	60	12,82	57,00	3,50
Paraná	170	18,97	44,50	2,50
São Paulo	32	12,50	20,50	5,00
Mato Grosso do Sul	68	14,50	32,50	3,50
Mato Grosso	144	16,36	48,00	1,00
Goiás	110	18,01	39,50	6,00
Minas Gerais	60	12,85	30,00	0,00
Bahia	59	12,14	25,50	2,50
Tocantins	14	9,50	14,50	4,00
Brasil	863	15,16	57,00	0,00
Safra 2016/17				
Rio Grande do Sul	150	12,05	34,50	3,00
Santa Catarina	59	15,17	41,00	4,00
Paraná	180	17,17	42,50	4,00
São Paulo	53	14,62	30,00	2,00
Mato Grosso do Sul	58	12,41	24,00	5,50
Mato Grosso	148	17,32	65,00	1,50
Goiás	133	15,97	37,50	5,00
Minas Gerais	59	10,27	31,00	0,50
Bahia	55	7,38	20,50	0,50
Tocantins	8	8,19	21,50	2,00
Brasil	903	14,46	65,00	0,50