

O dano mecânico em grãos da soja brasileira

Francisco Carlos Krzyzanowski¹; José Barros França-Neto¹; Irineu Lorini²; Fernando Augusto Henning¹; Ademir Assis Henning¹; Marcelo Álvares de Oliveira¹; Marcelo Hirose Hirakuri¹

RESUMO

Diversos tipos de danos mecânicos podem ocorrer nos grãos de soja: danos mecânicos não aparentes (microfissuras); os imediatos e latentes; e grãos partidos. Nas safras 2014/2015, 2015/2016, 2016/2017 e 2017/2018, utilizando-se 3.479 amostras de grãos de soja oriundas de 10 estados brasileiros, esses tipos de danos mecânicos foram determinados. Os danos mecânicos não aparentes foram determinados pelo teste do hipoclorito de sódio, os imediatos e latentes pelo teste de tetrazólio (TTZ), e o índice de grãos partidos, pelo kit medidor de sementes partidas de soja, composto por um copo medidor e um conjunto de peneiras. O índice médio de dano mecânico determinado pela avaliação de grãos partidos na safra 2014/2015 foi de 6,3%, valor esse inferior aos 9,4% constatados em 2015/2016, aos 10,3% em 2016/2017 e aos 9,5% em 2017/2018. O mesmo não foi observado para os danos caracterizados como microfissuras, que na safra 2014/2015 foi de 19,1%, reduzindo nas safras seguintes para 15,2% em 2015/2016, 14,5% em 2016/2017 e 16,8% em 2017/2018. Os danos mecânicos no nível (1-8) determinados pelo TTZ nas amostras de soja da safra 2017/2018 foi de 21,5%, valor esse inferior aos 28,3% constatados em 2016/2017, aos 33,5% em 2015/2016 e aos 32,9% em 2014/2015. Com base nos dados obtidos, verifica-se que a qualidade física do grão de soja brasileiro apresenta alto índice de problemas e pode ser melhorada, por meio de técnicas recomendadas para minimizar a ocorrência dos danos mecânicos.

Palavras-chave: microfissura; dano imediato; dano latente; qualidade da soja

¹Embrapa Soja. Rodovia Carlos João Strass Sn - Distrito de Warta, Caixa Postal 4006, CEP 86085-981 Londrina, PR. e-mail: francisco.krzyzanowski@embrapa.br.

²IL Consultoria Empresarial Ltda., Florianópolis, SC.

INTRODUÇÃO

A integridade física dos grãos de soja é relevante para a manutenção de sua qualidade tecnológica durante o armazenamento no transporte até a industrialização. O dano mecânico ocorre principalmente na colheita e transporte em elevadores e correias transportadoras, que prejudicam esse parâmetro de qualidade.

Em todo grão quebrado, partido ou com microfissura no tegumento ocorrem trocas de umidade e gases com o ambiente do armazenamento. Isso resulta na acidificação da sua massa, decorrente da peroxidação dos lipídios (triglicerídeos) que reagem com o oxigênio, gerando EROs (Espécies Reativas de Oxigênio) e que são subprodutos naturais do metabolismo celular, formados a partir da redução incompleta ou parcial do oxigênio (Mittler, 2017)

O grão partido de soja é um parâmetro relevante a se conhecer, pois contribui para alterar o ângulo de repouso da massa de grãos, sendo que, quanto maior o seu percentual, mais aberto é esse ângulo, afetando a aeração de sua massa de grãos, devido ao aumento da pressão estática e à redução do volume de ar a ser injetado na massa de grãos contida nos silos de armazenamento (Krzyzanowski et al., 2018).

A integridade do tegumento do grão de soja é um fator importante a ser considerado no comportamento da massa de grãos durante o armazenamento. Tegumentos rompidos ou dilacerados são portas abertas para troca rápida de umidade com o meio ambiente, propiciando maior infecção por fungos de armazenagem e maior infestação por pragas de armazenamento (Krzyzanowski et al., 2018).

Os danos mecânicos imediato e latente que ocorrem em grãos de soja são detectados com precisão pelo teste de tetrazólio. Esses danos são decorrentes do grau de umidade dos grãos durante a ocorrência do impacto mecânico: grãos mais secos, ou seja, com umidade abaixo de 12% tendem a apresentar os danos imediatos caracterizados por trincas e quebras nos cotilédones e eixo embrionário; grãos mais úmidos, com conteúdo de água acima de 14% são mais suscetíveis aos danos latentes, caracterizados por amassamentos e abrasões (França-Neto et al., 1998).

O objetivo deste trabalho foi fazer um levantamento de dados e avaliar no âmbito de Brasil, a taxa de ocorrência de danos mecânicos não aparentes (microfissuras), imediatos e latentes, e o índice de grãos partidos colhidos em diferentes localidades brasileiras em quatro safras: 2014/2015; 2015/2016; 2016/2017; e 2017/2018.

MATERIAIS E MÉTODOS

O projeto QUALIGRÃOS - Caracterização da qualidade dos grãos de soja colhidos e armazenados no Brasil, foi realizado pela Embrapa Soja, avaliando a qualidade de sementes e de grãos de soja, produzidos nas safras 2014/2015, 2015/2016, 2016/2017 e 2017/2018 (Lorini, 2016; 2017; 2018; 2019).

Quanto à qualidade física dos grãos comerciais, amostras foram provenientes de dez estados brasileiros: Rio Grande do Sul; Santa Catarina; Paraná; São Paulo; Mato Grosso

do Sul; Mato Grosso; Goiás; Minas Gerais; Bahia; e Tocantins. No total foram coletadas 3.479 amostras sendo 815 da safra 2014/2015, 863 da 2015/2016, 903 da 2016/2017 e 898 da 2017/2018.

O dano mecânico não aparente (microfissuras), determinado pelo teste do hipoclorito de sódio, utilizou uma solução de hipoclorito de sódio na concentração de 5,25%, onde duas repetições de 100 unidades de grãos visualmente avaliadas 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 (Krzyzanowski et al., 2004).

O índice de dano mecânico decorrente de grãos partidos (bandinhas) foi efetuado por meio do kit medidor de sementes partidas de soja, que consta de um conjunto de peneiras de furo oblongo nas medidas de 4,5 mm e 4,0 mm por 22 mm e um recipiente plástico 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 (Krzyzanowski et al., 2015).

Para avaliar o dano mecânico pelo teste de tetrazólio, duas subamostras de 50 grãos por amostra foram acondicionados em papel de germinação umedecido, com quantidade de água equivalente a 2,5 vezes o seu peso, durante 16 horas, a 25 °C em câmara com temperatura controlada. Posteriormente, os grãos foram colocados em solução com concentração de 0,075% de cloreto de 2,3,5-trifenil tetrazólio, no escuro, em estufa com temperatura de 40 °C, por 2,5 horas. Após esse período, os grãos foram lavados em água corrente e analisados individualmente, verificando-se a porcentagem de grãos com sinais de danos mecânicos (nível 1-8), conforme metodologia descrita por França-Neto e Krzyzanowski (2018).

As porcentagens médias dos grãos com cada um desses sintomas foram tabuladas de acordo com seus níveis de ocorrência em suas respectivas microrregiões, agrupando-se os municípios de coletas das amostras, conforme definido pelo IBGE-Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2019).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O índice médio de dano mecânico (Tabela 1) determinado pela avaliação de grãos partidos na safra 2014/2015 foi 6,3%, valor esse inferior aos 9,4% constatados em 2015/2016, aos 10,3% em 2016/2017 e aos 9,5% em 2017/2018. O mesmo não foi observado para os danos caracterizados como microfissuras, que na safra 2014/2015 foi 19,1%, reduzindo nas safras seguintes para 15,2% em 2015/2016, 14,5% em 2016/2017 e 16,8% em 2017/2018. Os danos mecânicos no nível (1-8) determinados pelo TTZ nas amostras de soja da safra 2017/2018 foi de 21,5%, valor esse inferior aos 28,3% constatados em 2016/2017, aos 33,5% em 2015/2016 e aos 32,9% em 2014/2015.

Tabela 1. Resultados médios (%) de dano mecânico não aparente, dano mecânico pelo teste de tetrazólio (nível 1-8) e índice de grãos partidos nas amostras de grãos de soja dos diferentes estados do Brasil, nas safras de 2014/2015 a 2017/2018.

Estado	Número de Municípios	Número de Amostras	Dano Mecânico Não Aparente	Tetrazólio Dano Mecânico	Índice de grãos partidos
Safra 2014 / 2015					
RS	29	74	13,8	40,3	8,9
SC	40	60	18,3	40,7	6,3
PR	70	186	21,3	30,8	7,8
SP	14	60	18,2	34,1	5,5
MS	17	70	15,5	28,6	7,5
MT	21	152	20,9	35,6	3,1
GO	17	128	22,5	31,0	6,4
MG	17	61	16,1	32,2	3,2
BA	3	24	14,9	30,2	3,00
Total/Média	228	815	19,1	32,9	6,3
Safra 2015 / 2016					
RS	67	146	11,5	38,4	11,4
SC	43	60	12,8	38,4	11,4
PR	75	170	19,00	32,6	11,9
SP	12	32	12,5	30,8	8,8
MS	17	68	14,5	19,2	12,7
MT	22	144	16,4	30,6	6,5
GO	19	110	18,0	33,4	9,2
MG	13	60	12,9	37,7	5,3
BA	1	59	12,1	27,3	4,4
TO	4	14	9,5	25,3	4,2
Total/Média	273	863	15,2	33,5	9,4
Safra 2016 / 2017					
RS	69	150	12,1	23,1	12,6
SC	44	59	15,2	18,4	11,6
PR	78	180	17,2	35,1	11,8
SP	17	53	14,6	33,7	9,9
MS	19	58	12,4	34,6	8,9
MT	24	148	17,3	30,6	8,8
GO	19	133	16,00	26,2	13,1
MG	15	59	10,3	22,8	6,2
BA	1	55	7,4	25,4	2,1
TO	7	8	8,2	12,3	5,6
Total/Média	293	903	14,5	28,3	10,3
Safra 2017 / 2018					
RS	60	130	14,6	21,2	10,5
SC	41	57	18,6	18,7	9,3
PR	90	186	20	26,8	11,7
SP	26	50	16,8	21,7	12,9

MS	17	59	19,1	28,1	11,8
MT	21	162	17,8	19,1	8,1
GO	17	140	16,4	16,3	8,4
MG	15	61	14,4	20,1	7,2
BA	1	46	6,6	20,9	1,6
TO	6	7	12,4	25,6	5,9
Total/Média	294	898	16,8	21,5	9,5

Pelos dados obtidos, a qualidade física do grão de soja brasileiro apresenta alto índice de problemas e pode ser melhorada, por meio de técnicas recomendadas para minimizar a ocorrência dos danos mecânicos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FRANÇA-NETO, J. B.; KRZYZANOWSKI, F. C. **Metodologia do teste de tetrazólio em sementes de soja**. Londrina: Embrapa Soja, 2018. 94 p. (Embrapa Soja, Documentos, 406).

FRANÇA-NETO, J. B.; KRZYZANOWSKI, F. C.; COSTA, N. P. da. **O teste de tetrazólio em sementes de soja**. Londrina: EMBRAPA-CNPSo, 1998. 72p. (EMBRAPA-CNPSo, Documentos, 116).

FRANÇA-NETO, J. B.; KRZYZANOWSKI, F. C. **Metodologia do teste de tetrazólio em sementes de soja**. Londrina: Embrapa Soja, 2018. 94p (Embrapa Soja, Documentos, 406).

IBGE. Sistema IBGE de Recuperação Automática. **Território**. 2019. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/territorio>>. Acesso em: 23 jul. 2019.

KRZYZANOWSKI, F.C.; FRANÇA-NETO, J.B.; COSTA, N. P. da. **Teste de hipoclorito de sódio para semente de soja**. Londrina: Embrapa Soja, 2004. 4p. (Embrapa Soja, Circular Técnica, 37).

KRZYZANOWSKI, F. C.; FRANÇA-NETO, J. B.; MESQUITA, C. M. **Kit medidor de sementes partidas**. Londrina: Embrapa Soja, 2015. 12 p. (Embrapa Soja, Catálogo 04/215).

KRZYZANOWSKI, F.C.; FRANÇA-NETO, J.B.; LORINI, I. **Características físicas do grão: dano mecânico não aparente, dano mecânico pelo teste de tetrazólio e grãos partidos**. Londrina: Embrapa Soja, 2018. 127 - 140p. (Embrapa Soja, Documentos 403).

LORINI, I. (ed.). **Qualidade de sementes e grãos comerciais de soja no Brasil – safra 2014/15**. Londrina: Embrapa Soja, 2016. 190 p. (Embrapa Soja, Documentos 378).

LORINI, I. (ed.). **Qualidade de sementes e grãos comerciais de soja no Brasil – safra**

2015/16. Londrina: Embrapa Soja, 2017. 227 p. (Embrapa Soja, Documentos 393).

LORINI, I. (ed.). **Qualidade de sementes e grãos comerciais de soja no Brasil – safra 2016/17.** Londrina: Embrapa Soja, 2018. 234 p. (Embrapa Soja, Documentos 403).

LORINI, I. (ed.). **Qualidade de sementes e grãos comerciais de soja no Brasil – safra 2017/18.** Londrina: Embrapa Soja, 2019. 220 p. (Embrapa Soja, Documentos 422).

MITTLER, R. ROS are good. **Trends in Plant Science** v.22, n.1, p.11–19, jan. 2017.