

QUALIDADE PÓS-COLHEITA DE GRÃOS DE SOJA PRODUZIDA NO PARANÁ E NO MATO GROSSO

JEFERSON EDUARDO RUFFATO¹, SOLENIR RUFFATO², HELTON APARECIDO DA ROSA³, JENNIFER DE SOUZA ONETTA⁴

¹ Engenheiro Agrônomo. Fone: (45 999295673). E-mail: jfruffato@gmail.com.

² Engenheiro Agrícola, Professor Mestre, Curso de Agronomia, Centro universitário FAG.

³ Engenheira Agrícola, Professora Doutora Adjunta, Instituto de Ciências Agrárias e Ambientais, UFMT, *Campus* de Sinop.

⁴ Graduando em Engenharia Agrícola e Ambiental, UFMT, *Campus* de Sinop.

Apresentado no
XLVI Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2017
30 de julho a 03 de agosto de 2017 - Maceió - AL, Brasil

RESUMO: A produção da soja tem aumentado de forma expressiva a cada safra, e embora seja utilizada como alimento, pouca preocupação tem sido observada em relação a sua qualidade. Objetivou-se com este trabalho avaliar comparativamente a qualidade física e a composição de grãos de soja produzidos nos estados do Paraná e Mato Grosso. As análises físicas referem-se à: massa de mil grãos, massa específica aparente, massa específica unitária, tamanho e forma dos grãos. Quanto à composição, foram determinados os teores de proteína bruta, matéria seca e nitrogênio presentes nos grãos. Os materiais avaliados foram acompanhados do plantio a colheita. Após colheita mecânica, as amostras foram acondicionadas em embalagens de polipropileno e mantidas refrigeradas até realização das análises qualitativas. Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F ($p > 0,05$) e as médias dos tratamentos comparadas pelo teste de Scott Knott a 5% de probabilidade. Pela análise dos dados foi constatado que as cultivares de soja produzidas no Paraná possuem uma qualidade física superior às cultivares produzidas no Mato Grosso. Quanto à composição química, não foram encontradas diferenças expressivas entre estados. As diferenças varietais demonstraram influência significativa sobre aspectos físicos de grãos.

Palavras-chave: propriedades físicas, proteína bruta, cultivares.

POST-HARVEST QUALITY OF SOYBEAN GRAIN PRODUCED IN PARANÁ AND MATO GROSSO

ABSTRACT: The production of soybeans has increased significantly each crop, and although it is used as food, little concern has been observed in relation to quality. The objective of this study was to evaluate comparatively the physical quality and soybean composition produced in the states of Paraná and Mato Grosso. Physical analyzes were: thousand grain weight, bulk density, true density, and size and shape of the grains. As for the composition, they determined the levels of crude protein, dry matter and nitrogen present in the grain. The materials tested were followed from planting to harvest. After harvesting and mechanical threshing, the samples were stored in polypropylene packaging and kept refrigerated until completion of the qualitative analysis. Data were subjected to analysis of variance by F test ($p > 0.05$) and the treatment means were compared by the Scott Knott test at 5% probability. Data analysis was contacted that the soybean cultivars produced in Paraná have a superior physical quality to cultivars grown in Mato Grosso. The chemical composition, were not found significant differences between states. Varietal differences showed significant influence on physical aspects of grain.

Key words: physical properties, crude protein, cultivars.

Introdução: A produção de grãos no Brasil na safra 2015/2016 foi de 186,4 milhões de toneladas, em uma área de 58,3 milhões de hectares. Os principais estados produtores são o Mato Grosso e o Paraná, os quais produziram, na última safra, 82% desta oleaginosa, sendo 43,4 e 33,2 milhões de toneladas,

respectivamente (CONAB, 2016). O clima pode ser considerado como o fator de mais difícil controle e ação sobre a limitação de máximas produtividades na produção agrícola, desta forma, a ocorrência de adversidades climáticas torna-se o principal fator de risco e de insucesso na exploração das principais culturas (FARIAS et al., 2007). De acordo com Gonçalves et al. (2007), fatores ambientais, como a temperatura, afetam diretamente no acúmulo de proteínas totais da semente de soja, possivelmente favorecendo o metabolismo no sentido de biossíntese de proteínas quando a temperatura se aproxima a 30 °C. Em função do clima diferenciado nos principais estados produtores de soja do Brasil, podendo exercer influência sobre vários aspectos qualitativos dos grãos, objetivou-se com este estudo avaliar a qualidade física e química de grãos de soja produzidos nos estados do Paraná e Mato Grosso.

MATERIAIS E MÉTODOS: As amostras de soja foram obtidas em duas regiões produtoras do Brasil: Norte do Estado de Mato Grosso, no município de Sinop, cujo clima é quente e úmido e o solo é classificado como latossolo vermelho; e Oeste do Paraná, no município de Cascavel, onde o clima é classificado como subtropical e o solo, o latossolo vermelho. As amostras de ambas as regiões foram obtidas na safra 2015/2016. O trabalho foi realizado em esquema fatorial de 2 x 12, sendo 2 regiões produtoras e 12 cultivares de soja de cada região. O plantio no estado de Mato Grosso foi realizado no final do mês de outubro até a 1ª quinzena de novembro de 2015. A colheita foi realizada entre fevereiro e março de 2016. No Paraná as cultivares foram semeadas no final do mês de setembro de 2015, e a colheita foi realizada na 2ª quinzena de janeiro até final de fevereiro de 2016. As amostras foram colhidas e debulhadas mecanicamente. Em seguida, os grãos foram acondicionados em sacos de polietileno e mantidos a baixa temperatura até realização das análises pós-colheita. As amostras passaram por secagem à 40°C em estufa com circulação forçada de ar, até atingirem o teor de água comercial de 14% b.u. O acompanhamento da secagem, para obtenção do teor de água de interesse, ocorreu pelo acompanhamento de perda de massa de água. Foram determinadas as propriedades físicas dos grãos de soja por meio das seguintes análises: **Massa de 1.000 Grãos (g):** quantificada de acordo com metodologia descrita nas Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009), sendo 8 (oito) repetições de 100 (cem) grãos para cada amostra, pesadas em balança de precisão. Foram realizadas três repetições por amostra. **Massa Específica Aparente (kg m⁻³):** foi obtida por meio da massa recolhida em um recipiente de forma cilíndrica de volume de 1L. Para acomodação uniforme dos grãos no cilindro, a velocidade de queda destes foi controlada por meio da abertura do cone distante 15 cm acima do cilindro. Foram realizadas 3 (três) repetições por amostra. O produto coletado no recipiente cilíndrico foi pesado em balança semi-analítica (0,01 g). **Tamanho e Forma do Grão:** foram avaliados 20 (vinte) grãos de cada amostra, destes foram obtidas as medidas das 3 (três) dimensões características do grão por meio de um paquímetro digital, e sua massa em balança de precisão (0,001 g). O diâmetro médio dos grãos foi obtido por meio da média aritmética da medida das 3 (três) dimensões. A análise estatística das propriedades físicas foi realizada por meio de análise de variância pelo teste F (p>0,05). Quando observada significância, as médias foram comparadas pelo teste de Scott Knott a 5% de probabilidade. As análises foram realizadas com o auxílio do software SISVAR (FERREIRA, 2000). A composição dos grãos foi obtida pela determinação do teor de proteína, matéria seca e nitrogênio, como segue: **Teor de Proteínas:** na determinação do teor de proteínas é utilizada a técnica de avaliação do nitrogênio total, pelo método de *Kjeldahl* e bloco digestor. Para a determinação do valor de proteína bruta foi utilizado o fator 6,25 x % N (ZENEBOON et al., 2008). Os testes foram realizados em laboratório terceirizado, localizado em Sinop, MT. A análise dos dados de composição dos grãos foi feita de forma descritiva.

Resultados: Os dados de todas as propriedades físicas de grãos apresentaram diferenças significativas, tanto em relação ao estado onde a soja foi produzida, quanto em relação a cultivar.

TABELA 1: valores de F calculado na análise de variância para os dados de qualidade de grãos de soja produzida no Paraná e no Mato Grosso

Propriedades físicas					
Fonte de variação	Massa de mil grãos	Massa específica aparente	Massa específica unitária	Volume do grão	Massa do grão

Estado	14,511*	4,070*	34,996*	253,554*	258,760*
Cultivar	296,259*	70,467*	6,573*	33,427*	35,673*
Tamanho e forma dos grãos					
Fonte de variação	Diâmetro Geométrico	Área superficial	Esfericidade	Circularidade	
Estado	221,056*	221,073*	38,794*	23,472*	
Cultivar	37,605*	37,605*	7,066*	6,996*	

N.S. Não significativo; * significativo a 5% de probabilidade pelo teste F.

Na safra 2015/16 a qualidade física de grãos de soja produzida no Paraná demonstrou valores superiores aos da soja produzida no estado de Mato Grosso (Tabela 2).

TABELA 2: Valores médios observados de propriedades físicas de grãos de soja, produzida no Paraná e no Mato Grosso. 2016.

Cultivar	Massa mil grãos (g)	Massa Específica Aparente (kg m ⁻³)	Massa específica unitária (kg m ⁻³)	Massa do grão (g)	Volume do grão (mm ³)
Paraná	162,30	A 709,54	A 1.208,89	A 0,193	A 160,01
Mato Grosso	143,77	B 701,59	B 1.180,74	B 0,139	B 117,60
C.V. (%)	13,48	2,37	3,78	19,33	18,97

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott Knott a 5% de probabilidade.

Tem-se da soja produzida no Oeste do Paraná valores superiores na ordem de 11,4; 1,12; 2,33; 27,98 e 26,50% para massa de mil grãos, massa específica aparente, massa específica unitária, massa do grão e volume do grão, respectivamente. As maiores diferenças foram observadas para propriedades do grão individualmente, como massa e volume.

Ainda se referindo à qualidade de grãos, foi avaliado o teor de proteína bruta, matéria seca e nitrogênio presente nos grãos (Tabela 3).

TABELA 3: Valores médios observados de composição química de grãos de soja, produzida no Paraná e no Mato Grosso. 2016.

Cultivar	Proteína bruta (%)	Matéria seca (%)	Nitrogênio (g kg ⁻¹)
Paraná	39,67	89,69	63,38
Mato Grosso	40,36	89,20	64,58

Verifica-se que houve pouca diferença entre valores de propriedades químicas de grãos produzidos no PR e no MT, sendo inferior a 2% para as três variáveis apresentadas na Tabela 3. O Mato Grosso apresentou valores pouco superiores em relação à proteína bruta e nitrogênio presente nos grãos.

A variação da composição química dos grãos entre cultivares pode ser observada na Tabela 4.

TABELA 4: Valores médios observados de composição química de grãos de cultivares soja, produzida no Paraná e no Mato Grosso. 2016.

Estado - Cultivar	Proteína bruta, %	Matéria seca, %	Nitrogênio g kg ⁻¹	Estado - Cultivar	Proteína bruta (%)	Matéria seca (%)	Nitrogênio (g kg ⁻¹)
PR - AS3610	40,36	90,46	64,58	MT - CD251	43,92	89,56	70,27
PR - CD2591	39,72	87,76	63,55	MT - CD 2750	39,41	89,21	63,05
PR - CD2609	37,97	89,92	60,67	MT - CD 2850	42,58	88,47	68,12
PR - CD2620	42,09	89,97	67,35	MT - M8372	42,72	88,27	68,35

PR - CD2655	39,92	89,03	63,87	MT - M8615	39,83	88,43	63,72
PR - DM5917	39,93	90,02	63,89	MT - MESCLA	35,19	88,73	56,31
PR - DM6563	40,63	89,13	64,58	MT - NS7901	40,36	90,22	64,58
PR - DOW	38,88	90,17	62,21	MT - P98Y30	40,36	89,46	64,58
PR - M6210	39,53	89,9	62,61	MT - P98Y70	38,07	87,79	60,91
PR - MESCLA	39,30	89,49	62,88	MT - SYN13610	42,42	90,49	67,88
PR - NA5909	39,62	90,19	63,39	MT - SYN13650	40,70	90,46	65,12
PR - TMG7062	38,07	90,28	60,92	MT - TMG2187	38,81	89,28	62,09

Se for fixado 40 % como valor mínimo para proteína bruta, tem-se sete cultivares produzidas no Mato Grosso com valores acima, e apenas três no Paraná. Este resultado pode indicar influência do clima e solo sobre a fixação desta propriedade. Não foi verificado influência sobre o teor de proteína em grãos de soja, cujos valores obtidos variaram entre 41 e 42%, sendo a média geral obtida de 40,02%.

Em relação à matéria seca a média geral foi de 89,45% e os maiores valores foram obtidos para as cultivares SYN13610; SYN13650 e NS7901 produzidas no Mato Grosso, e AS3610; DM5917; DOW; NA5909 e TMG7062 produzidas no Paraná, com matéria seca acima de 90%.

Os maiores valores de nitrogênio, ou seja, acima de 65 g kg⁻¹, são observados para CD2620 do Paraná, e CD251; CD2850; M8372 e SYN13610 do Mato Grosso e a média geral entre todas as cultivares foi de 63,98 g kg⁻¹.

Conclusões: Da análise qualitativa, comparando duas importantes regiões produtoras de soja no Brasil, Norte de Mato Grosso e Oeste do Paraná, pode-se concluir que: a qualidade física dos grãos de soja produzida no Paraná é superior à produzida no Mato Grosso; o teor de proteína bruta dos grãos de soja do Mato Grosso é maior que do Paraná; a característica varietal exerce grande influência sobre características físicas e químicas de grãos.

REFERÊNCIAS

BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. Regras para análises de sementes. Brasília, DF: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. 2009. 399 p.

CONAB Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da Safra Brasileira de Grãos Safra 2015/16**. v.3, n.12 (Décimo segundo levantamento). 104p.

FARIAS, J. R. B.; NEPUMOCENO, A. L.; NEUMAIER, N. Ecofisiologia da soja. **Circular Técnica** Nº 48. EMBRAPA SOJA, Londrina, 2007.

FERREIRA, D. F. **Sistema de análises de variância para dados balanceados**. Lavras: UFLA, 2000. (SISVAR, pacote computacional).

GONÇALVES, C. A.; SOARES, N. S.; BOLINA, C. de O.; BARROS, E. G. de. Influência da Temperatura no Acúmulo de Proteínas em Sementes de Soja. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 5, n. 2, p. 1038-1040, 2007.

ZENEBON O; PASCUET NS; TIGLEA P. 2008. **Métodos físico-químicos para análises de alimentos**. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz. 1020p.