

CULTIVARES DE SOJA INTACTA: CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DOS GRÃOS

FRANCISCO RAFAEL MARQUES FURTADO¹, SOLENIR RUFFATO², TAIANNY MORGADO³,
MARCELO PASTORELLO⁴

¹ Graduando em Engenharia Agrícola e Ambiental. UFMT, *Campus de Sinop*. Fone: (66-9999 3337), E-mail: f.rafaelmarques7@hotmail.com

² Professora associada, Instituto de Ciências Agrárias e Ambientais, UFMT, *Campus de Sinop* – MT.

³ Graduanda em Engenharia Agrícola e Ambiental. UFMT, *Campus de Sinop*.

⁴ Engenheiro Agrônomo, Grupo Mulinari Consultoria Agrônômica, Sinop - MT.

Apresentado no
XLIV Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2015
13 a 17 de setembro de 2015- São Pedro – SP, Brasil

RESUMO: Em decorrência de problemas de produção relacionados principalmente à pragas e doenças tem-se verificado a inserção de novas variedades de soja no mercado a cada ano. As diferenças entre materiais não são apenas genéticas, mas também relacionadas à caracterização física da semente e, possivelmente dos grãos produzidos por estas, podendo com isso influenciar determinados processos de pós-colheita. Diante disso, objetivou-se caracterizar fisicamente 10 cultivares de soja da tecnologia intacta. As cultivares avaliadas foram: RET 1; RET 2; CD2817; CD 2820; M8210; M8372; TMG 2181; CD 2750; M6972; M7739. O tratamento de sementes, bem como os tratamentos culturais foram realizados de acordo com as indicações técnicas para a cultura. Foram quantificadas as seguintes variáveis: massa específica aparente e unitária; massa de 1.000 grãos; volume de grãos, esfericidade e circularidade. Os dados foram submetidos à análise de variância (teste F, $p < 0,05$) e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Variações significativas para a maioria das características avaliadas, com exceção da massa específica unitária, foram verificadas, denotando a grande diferença entre materiais. As variações foram na ordem de 22,7; 5,7%; 5,7%; 20,4%; 8,5%; e 11,4% para massa de mil grãos, massa específica unitária, massa específica aparente, volume, esfericidade, circularidade, respectivamente.

PALAVRAS-CHAVE: sementes IPRO; pós-colheita; propriedades físicas.

SOYBEAN CULTIVARS INTACT: PHYSICAL CHARACTERISTICS OF GRAIN

ABSTRACT: Due to production problems mainly related to pests and diseases there has been the introduction of new soybean varieties on the market each year. The differences are not only genetic materials, but also related to the physical characteristics of the seed and possibly the grain produced by them, and this may influence certain post-harvest processes. The research objective was to characterize 10 soybean cultivars intact technology. The cultivars evaluated were: 1 RET; RET 2; CD2817; CD 2820; M8210; M8372; TMG 2181; CD 2750; M6972; M7739. The seed treatment, as well as crop treatment were performed in accordance with the technical specifications for the culture. The following variables were quantified: apparent and unitary density; mass of 1,000 grains; volume of grain, sphericity and roundness. Data were subjected to analysis of variance (F-test, $p < 0.05$) and the means were compared by Tukey test at 5% probability. Significant changes for most evaluated characteristics, except for the true density, were observed, showing the big difference between materials. The variations were in the order of 22.7; 5.7%; 5.7%; 20.4%; 8.5%; and 11.4% for thousand grain weight, true density, bulk density, volume, sphericity, roundness, respectively.

KEYWORDS: IPRO seeds; post-harvest; physical properties.

INTRODUÇÃO: Nos últimos anos, o Brasil tem-se destacado no comércio internacional como exportador de produtos agrícolas, tendo como principal produto a cultura da soja. Para a safra 2014/15

a estimativa da produção brasileira de soja é de 95,07 milhões de toneladas. O que manterá o Brasil como segundo maior produtor mundial da oleaginosa, ficando atrás apenas dos Estados Unidos que tem a safra 2014/15 estimada em 106,88 milhões de toneladas (CONAB, 2015). Atualmente se cultiva dois tipos de soja, a convencional e a transgênica, sendo conhecida como soja RR, que recebeu, por meio de técnicas da biotecnologia, um gene de uma bactéria do solo, conhecida por *Agrobacterium* capaz de torná-la tolerante ao uso de um tipo de herbicida, o glifosato (EMBRAPA, 2010). É com frequência que se verifica a inserção de novas cultivares no mercado com o intuito de solucionar problemas que causam redução de produção. A tecnologia Intacta é a segunda geração da soja RR (resistente). A primeira geração era resistente ao Roundup, que facilita o controle de plantas daninhas. Agora, na segunda geração, a tecnologia é com foco na resistência às pragas, buscando melhores níveis de produtividade e produto final com melhor qualidade. A boa qualidade do grão de soja no campo proporciona um aumento no período de armazenamento do produto, porém vários fatores podem influenciar na qualidade do grão durante sua produção, como: temperatura, solo, luminosidade e principalmente quantidade e distribuição de água que é mais crítico na época de colheita (FARONI, 1998). As principais características que determinam a qualidade dos grãos são: teor de água baixo e uniforme; percentuais reduzidos de material estranho, de descoloração, de susceptibilidade à quebra, de danos pelo calor (trincas internas), e de causados por insetos e fungos; valores elevados de massa específica e massa de mil grãos, uniformidade na formação do grão, concentração de óleos e proteínas e boa qualidade fisiológica. Em função da grande variação entre materiais produzidos teve-se por objetivo com o presente estudo caracterizar fisicamente de grãos de diferentes cultivares de soja intacta, produzidas na região Norte de Mato Grosso.

MATERIAL E MÉTODOS: O experimento foi conduzido em área comercial na região Norte do Mato Grosso, município de Sinop na safra 2014/2015. A área encontra-se na altitude em torno de 386 m. Pela classificação climática de Köppen, o clima da região pertence ao grupo A (clima quente e úmido). O tipo climático é caracterizado por temperatura e pluviosidade elevadas. O tipo de solo predominante é latossolo vermelho. O delineamento experimental foi em blocos casualizados com três repetições. Foram avaliadas qualitativamente 10 cultivares de soja IPRO (tecnologia intacta): RET 1; RET 2; CD 2817; CD 2820; M 8210; M 8372; TMG 2181; CD 2750; M 6972; M 7739.

Os tratamentos culturais foram realizados de acordo com as indicações técnicas para a cultura. O plantio foi realizado dia 23 de outubro de 2014 e a colheita no dia 10 de fevereiro de 2015. A adubação utilizada foi somente a lanço, Map 200 kg ha⁻¹ e KCL 200 kg ha⁻¹. Em pós-emergência, ao atingir o intervalo de estádios fenológicos V4 para V5 foram aplicados 3,0 litros de glifosato por hectare para controle de plantas daninhas, e 10 dias após foi aplicado 2,0 litros de manganês por hectare. No estágio V6 foi aplicado 0,6 L ha⁻¹ de *Pyraclostrobin* + *Epoxiconazol* + 0,3 L ha⁻¹ de óleo mineral + Diflubenzurom 0,2 kg ha⁻¹. Para o controle de doenças foi utilizado um sistema de produtos químicos com as moléculas: *Prothioconazole* + *Trifloxistrobin*, 2 aplicações foliares, na dose de 0,4 L ha⁻¹ + 1 aplicação (*Picoxystrobin* + *Ciproconazole*, na dose de 0,3 L ha⁻¹).

Após colheita e debulha mecânica, as amostras de grãos foram acondicionadas em sacos de polietileno e encaminhadas ao Laboratório de Pós-colheita da UFMT/Sinop.

Os seguintes testes pós-colheita foram realizados: massa específica aparente por meio da massa de grãos coletados em um cilindro com volume de 1L; massa de 1.000 grãos conforme metodologia descrita nas Regras de Análise para Sementes (BRASIL, 2009); tamanho e forma dos grãos por meio da massa individual dos grãos e das 3 dimensões características destes. Com estes dados calculou-se o volume de grão, esfericidade e circularidade, conforme Moshenin (1986). As análises foram realizadas com grãos a 13% de umidade. Os dados foram submetidos à análise de variância e teste F (p<0,05). Quando constatado efeito significativo, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Apresenta-se nas Figura 1 e 2 as condições climáticas durante o desenvolvimento da cultura e produção de grãos.

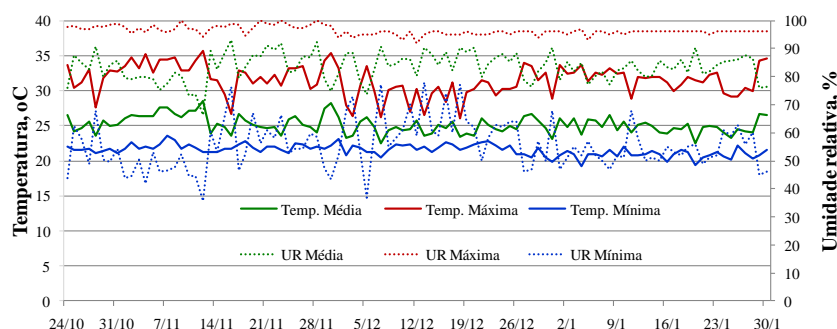


FIGURA 1. Condições climáticas (temperatura e umidade relativa) durante o desenvolvimento da cultura de soja. Sinop-MT, 2014/15.

Pode-se observar que a temperatura média do ar no período esteve entre 23 e 28°C, considerado muito próximo do ideal para a cultura, que melhor se adapta às temperaturas do ar entre 25 e 30°C, tendo como temperatura ideal para seu crescimento e desenvolvimento em torno de 30°C, segundo Farias *et al.* (2007). A umidade relativa no período manteve-se em média acima de 80% contribuindo para melhor absorção dos produtos químicos de controle utilizados, com conseqüente bom desenvolvimento do grão. As condições hídricas relacionadas à precipitação diária e acumulada no período, são apresentadas na Figura 2.

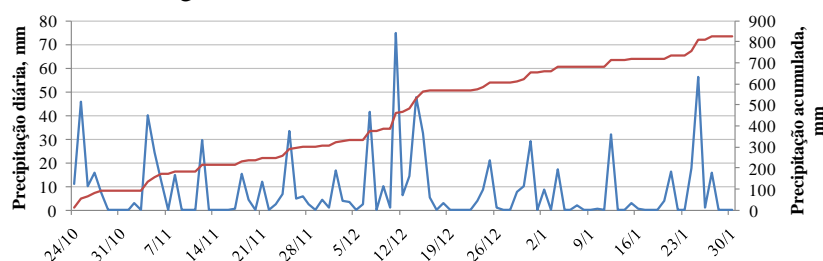


FIGURA 2. Precipitação diária e acumulada durante o desenvolvimento da cultura de soja. Sinop-MT, 2014/15.

A disponibilidade de água é fundamental para o desenvolvimento da cultura da soja, principalmente no período de germinação-emergência e florescimento-enchimento dos grãos. A necessidade hídrica da cultura vai aumentando conforme o desenvolvimento da planta, e decrescendo após esse período. Não atendimento das demandas hídricas nesse período causam alterações fisiológicas na planta, diminuindo drasticamente o potencial produtivo da cultura. Nota-se da Figura 2 que foram atendidas as demandas hídricas do ciclo da cultura com 828 mm. De acordo com FARIA *et al.* (2007) a necessidade total de água da cultura da soja, para obtenção de máximo rendimento varia entre 450 a 800 mm ciclo⁻¹. No final do ciclo, ou seja, na semana que antecedeu a colheita foi computado uma precipitação acumulada de 91 mm o que pode ter interferido, de certa forma, no processo de redução da umidade, com possíveis variações. Processos sucessivos de secagem e reidratação do grão ainda no campo podem interferir na qualidade final, podendo causar decréscimos de qualidade. Entretanto, na região onde foi realizado este estudo, essa é a condição comum encontrada, ou seja, o período de colheita da soja sempre coincide com altos índices de pluviosidade.

A avaliação qualitativa das cultivares de soja (tecnologia intacta) foi realizada pelas características físicas dos grãos. Com exceção da massa específica unitária, as demais variáveis apresentaram diferença significativa pelo teste F a 5%.

Os dados médios obtidos para cada variável analisada são apresentados na Tabela 1.

TABELA 1. Valores médios de propriedades físicas e características de tamanho e forma dos grãos de soja intacta. Sinop-MT, 2015.

Cultivar	Massa mil grãos, g	Massa específica unitária, kg m ⁻³	Massa específica aparente, kg m ⁻³	Volume do grão, mm ³	Esfericidade, %	Circularidade, %
TMG 2181	198,70 bcd	1.290,73 a	679,78 bc	164,65 ab	89,87 de	88,24 bc
CD 2820	198,66 bcd	1.277,09 a	674,83 abc	161,99 ab	89,43 cde	88,60 bc
M8210	183,53 abc	1.286,03 a	693,00 c	170,35 ab	91,17 e	91,54 c
M8372	196,65 bcd	1.272,53 a	678,41 bc	163,61 ab	89,13 bcde	89,26 ab

RET 1	184,70 abc	1.226,33 a	694,44 c	172,28 ab	86,84 abcd	88,86 bc
CD2817	179,22 ab	1.217,64 a	686,93 bc	160,70 ab	85,77 ab	84,72 ab
CD 2750	204,85 cd	1.217,38 a	670,36 ab	173,43 ab	91,04 e	91,75 c
M7739	209,37 d	1.268,03 a	690,46 bc	185,18 b	84,47 a	81,44 a
RET 2	163,84 a	1.228,20 a	690,93 bc	147,37 a	86,29 abc	85,00 ab
M6972	212,00 d	1.223,74 a	655,13 a	179,41 b	83,45 a	81,29 a
C.V. (%)	5,26	5,44	1,54	8,08	1,85	2,60

C.V.: coeficiente de variação.

Verifica-se da Tabela 1 grande variação das propriedades físicas entre as cultivares analisadas. As conseqüências dessa variação podem culminar em problemas ou dificuldades nas operações de pós-colheita a serem realizadas, devido a falta de padronização. Com relação à massa de mil grãos verifica-se média geral de 193,15 g com variação de até 48,2 g (22%) entre cultivares. Estes valores de massa de mil grãos foram, em média, superiores aos encontrado por Mayer *et al.*, (2014) que obtiveram valor médio de massa de 1.000 grãos 148,36 g, com variações de até 9,85 g. Os valores médios de massa específica aparente e unitária das cultivares de soja intacta obtidos foram 681,43 e 1.250,8 kg m⁻³, respectivamente. A massa específica unitária apresentou diferença entre cultivares de até 73,35 kg m⁻³ o que representa 5,7%, não sendo detectada diferença significativa. Por outro lado, os valores de massa específica aparente diferiram estatisticamente. Observou-se uma variação de 39,3 kg m⁻³ (5,7%). Os valores de massa específica aparente obtidos neste estudo foram similares aos da soja produzida na região, onde foi observado variação de massa específica aparente entre 650 a 700 kg m⁻³ em trabalhos realizados por Cabral (2011), Poltronieri (2012), Mayer *et al.*, (2014) e Boeing *et al.*, (2014). O volume de grãos, com valor médio de 167,9 mm³, também apresentou diferença significativa, com variações de até 37,8 mm³ (20,4%), assim como as características de formato do grão, circularidade e esfericidade, com médias de 88,1 e 87,1 %, e variações de até 7,7 e 10,5%, respectivamente.

CONCLUSÕES: Os resultados apresentados apontam para uma grande variação das propriedades físicas e do formato dos grãos entre cultivares de soja intacta. As propriedades físicas dos grãos de soja intacta não divergem de outras cultivares de soja produzidas na região.

REFERÊNCIAS:

- BRASIL. Ministério da Agricultura e da Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes**. Brasília, DF, 2009, 397 p.
- BOEING, E.; BORELLI, R. P.; RUFFATO, S. Qualidade da soja produzida na região médio-norte de Mato Grosso colhida em diferentes épocas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 43, 2014, Campo Grande - MS. **Anais...** Campo Grande: SBEA, 2014. 1 CD-ROM. CONBEA 2014.
- CABRAL, J. S. da S. M. **Trabalho de Conclusão de Curso**: Sinop: Universidade Federal de Mato Grosso, Curso de Agronomia, Instituto de Ciências Agrárias e Ambientais, 2012. 57p.
- CONAB, COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos**, v. 2 – Safra 2014/15, n. 5 p.117– Quinto Levantamento, fev. 2015.
- EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Desenvolvimento, Mercado e Rentabilidade da Soja Brasileira**. Londrina, 2010. Disponível em: <http://www.cnpso.embrapa.br/producaosoja/index.htm>. Acesso em: 02 de agosto de 2014.
- FARIA B.R.J.; NECOMUCENO L.A.; NEUMAIER N. **Ecofisiologia da soja**. Londrina, 9p, Circular Técnica, n. 48. 2007.
- FARONI, L. R. D. Fatores que influenciam a qualidade dos grãos armazenados. Revista Iberoamericana de Tecnologia Postcosecha, v. 5, p. 34-41, 1998.
- MAYER, J. F.; RUFFATO, S.; BONALDO, S. M.; ARFELI, M. J. Avaliação da qualidade de grãos de soja em função da época de colheita no norte de Mato Grosso. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 43, 2014, Campo Grande - MS. **Anais...** Campo Grande: SBEA, 2014. 1 CD-ROM. CONBEA 2014.
- MOSHENIN, N. N. Physical properties of plant and animal materials. New York: **Gordonand Breach Publishers**, 1986. 841p.
- POLTRONIERI, K. C. Avaliação da semeadura de soja à taxa variável pelo sistema de agricultura de precisão, **Trabalho de Conclusão de Curso**: Sinop: Universidade Federal de Mato Grosso, Curso de Agronomia, Instituto de Ciências Agrárias e Ambientais, 2012. 36p.