

QUALIDADE FÍSICA E SANITÁRIA DE GRÃOS DE SOJA ARMAZENADOS NA REGIÃO DE SINOP-MT

TAIANNY MORGADO LASARO DE PAULA¹, SOLENIR RUFFATO², SOLANGE MARIA BONALDO³, CAMILA TAFFAREL⁴

¹ Graduanda em Engenharia Agrícola e Ambiental, UFMT, Campus de Sinop, Fone: (066)99982.4556, taiannymorgado@hotmail.com.

² Professora Associada, Instituto de Ciências Agrárias e Ambientais, UFMT, Campus de Sinop.

³ Agrônoma, Professora Adjunta, Instituto de Ciências Agrárias e Ambientais, UFMT, Campus de Sinop.

⁴ Engenheira Agrícola, Sinop-MT.

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

RESUMO: Objetivou-se por este estudo, caracterizar qualitativamente grãos de soja armazenados na região Médio-norte de Mato Grosso, para tanto, foi realizada a detecção e caracterização de fungos associados, bem como, determinação de propriedades físicas dos grãos. Foram coletadas amostras em 22 unidades localizadas na região. Os grãos foram submetidos a detecção e identificação da microbiota fúngica pelo método do papel de filtro (“blotter test”). Foram determinadas as seguintes propriedades físicas: tamanho e forma, massa específica aparente, massa de 1.000 grãos, volume e massa individual do grão. Das propriedades físicas tem-se uma grande variação nos grãos de soja, sendo mais expressiva para massa de mil grãos, seguido da massa específica aparente. Houve ainda variação significativa de características relacionadas ao tamanho e forma dos grãos de soja, podendo interferir nos processos de pós-colheita. A incidência fúngica dos grãos é significativa e preocupante, com altas incidências para fungos toxigênicos, como *Aspergillus* spp., *Fusarium* spp. e *Penicilium* spp., tendo 38%, 25% e 47% de incidência média, respectivamente. Além da alta contaminação pelo fungo *Rhizopus* sp., sendo que em torno de 37% das amostras foi detectada incidência de 100% do mesmo.

PALAVRAS-CHAVE: Pós-colheita, Propriedades Físicas, Qualidade Sanitária

PHYSICAL AND SANITARY QUALITY OF SOYBEAN GRAINS STORED IN THE SINOP-MT REGION

ABSTRACT: The objective of this study was to qualitatively characterize soybean grains stored in the Middle-North region of Mato Grosso, for the detection and characterization of associated fungi, as well as determination of physical properties of the grains. Samples were collected in 22 units located in the region. The grains were submitted to detection and identification of the fungal microbiota by the blotter test method. The following physical properties were determined: size and shape, apparent specific mass, mass of 1,000 grains, individual grain volume and mass. From the physical properties there is a great variation in the soybean grains, being more expressive for a thousand grain mass, followed by the bulk density. There was also a significant variation of characteristics related to the size and shape of the soybean grains, which could interfere in the post-harvest processes. The fungal incidence of the grains is significant and worrying, with high incidences for toxigenic fungi, such as *Aspergillus*, *Fusarium* and *Penicilium*, with 38%, 25% and 47% of average incidence, respectively. In addition to the high contamination by the *Rhizopus* fungus, around 100% of the samples were detected.

KEYWORDS: Post-harvest, Physical properties, Sanitary quality

INTRODUÇÃO: A agricultura no Brasil tem crescido muito nos últimos anos, e isso se deve ao grande investimento em tecnologias, melhorias genéticas, melhor uso dos solos, aumento da área plantada e condições climáticas favoráveis, conforme Dall'Agnol (2007) tem-se um maior crescimento da produção de soja. Com isso, a busca pela qualidade dos grãos e subprodutos é prioridade para produtores, processadores e para os distribuidores desses produtos. Entretanto, são muitos os fatores que contribuem para a perda de qualidade e quantidade dos alimentos e, dentre eles, destacam-se: características da espécie e da variedade, condições ambientais durante o seu desenvolvimento, época e procedimento de colheita, método de secagem e práticas de armazenagem. (Brooker et al. 1992). Durante o período de colheita da soja, em determinadas regiões do país, a exemplo da região Médio-norte de MT, é comum a ocorrência de altos índices de pluviosidade, podendo culminar na perda total da lavoura pela impossibilidade da colheita. Outro agravante nessa situação é a contaminação do produto por diversos tipos fungos com conseqüente desenvolvimento de micotoxinas. Muitos dos fungos de campo permanecem no produto mesmo após seu pré-processamento e armazenamento. Grãos podem ter seu valor nutricional comprometido pela alteração da composição química, em função da proliferação de fungos. Grãos com alta qualidade são menos suscetíveis a infestações. Considera-se como fatores qualitativos importantes: baixo teor de água, baixo índice de impurezas e matérias estranhas, baixo nível de infestação insetos-pragas, baixa contaminação por fungos e bactérias, isenção de micotoxinas, alto valor nutritivo, baixa susceptibilidade à quebra, elevada massa aparente e elevado índice de germinação (LACERDA FILHO, 2008). Neste trabalho teve-se por objetivo a detecção e caracterização dos fungos associados aos grãos de soja armazenados na região de Sinop-MT, bem como a caracterização física do produto.

MATERIAL E MÉTODOS: O presente estudo foi desenvolvido na região de Sinop – MT em unidades de armazenamento de grãos. Foram escolhidas aproximadamente 22 unidades armazenadoras de grãos de soja a granel. Na coleta da amostra, foi utilizado uma sonda para coletar 400 g, amostra simples, em 10 diferentes pontos na superfície da massa de grãos, totalizando 4 kg. Na sequência, a amostra composta foi homogeneizada manualmente, e obtida uma amostra de trabalho de 2 kg. As amostras foram acondicionadas em sacos de tecido de algodão e transportadas para o laboratório. Foram mantidas sob refrigeração até realização das análises. A caracterização física das amostras foi obtida pela determinação das propriedades físicas dos grãos: massa de 1.000 grãos, massa específica aparente, massa específica unitária (kg m^{-3}) e volume individual do grão (m^{-3}) que foram realizadas conforme recomendações descritas nas Regras de Análise de Sementes (BRASIL, 2009). A detecção de fungos associados, foi realizada por meio do método de incubação em substrato de papel ou método do papel de filtro (“blotter test”), onde foram dispostos 400 grãos em caixas plásticas (gerbox) sobre camada de papel de filtro umedecido. Os grãos foram incubados em estufa do tipo B.O.D., com fotoperíodo de 12 horas pelo período de 7 dias à temperatura de $20 \pm 2^\circ\text{C}$. Após este período os grãos foram examinados individualmente com auxílio de um estereomicroscópio a resolução de 30-80X, para observação de frutificações típicas do crescimento de fungos. Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F ($p < 0,05$). Quando constatado efeito de tratamentos, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Da caracterização física dos grãos tem-se as massas específica aparente, unitária e mil grãos. Observou-se que houve variação de 722 a 673 kg.m^{-3} , para a massa específica aparente, uma variação importante que pode interferir na capacidade estática das unidades. Esta propriedade é também relativa a qualidade do produto. Quando ocorre problemas de infestação de pragas e microrganismos pode acarretar em perda de massa. Os valores de massa específica aparente obtidos neste estudo estiveram de acordo com o encontrado por outros autores que também analisaram a soja produzida na região. Boeing et al. (2014), Mayer et al. (2014), obtiveram valores de massa específica aparente entre 650 a 700 kg.m^{-3} . A variação desta propriedade é dependente das condições de desenvolvimento da cultura, principalmente durante o enchimento dos grãos; da variedade utilizada; das condições de colheita e de pré-processamento, e de armazenamento. A massa específica unitária variou de 1.158 a 1.859 kg.m^{-3} , não apresentando diferença significativa entre as amostras. As massas específicas aparente e unitária, além de serem propriedades utilizadas em projetos de

dimensionamento, construção e desempenho dos equipamentos de pós-colheita, são também importante referência qualitativa do grão (CALDEIRA et al., 2015). A massa de 1000 grãos foi a propriedade que apresentou maior dispersão entre valores, variando entre 108,02 e 176,34 g, sendo esta variação significativa. A média obtida foi de 133,8 g, sendo, inferior ao encontrado por Mayer et al., (2014) que obtiveram valor de 148,36 g. Com a relação as propriedades relativas ao tamanho e forma dos grãos têm-se a massa do grão (g), o volume do grão (mm^3), a área superficial (mm^2), o diâmetro geométrico (mm), a circularidade (%) e a esfericidade (%), as médias alcançadas foram de 0,14 g, 118,12 mm^3 , 19 mm^2 , 6,04 mm, 77,3% e 88,3% respectivamente, com circularidade e esfericidade apresentando diferença significativa entre as unidades armazenadoras. A variação na forma do grão, não é interessante quando se trata de pré-processamento, pois a uniformidade do produto facilita, por exemplo, a escolha de peneiras para pré-limpeza, a passagem do ar em processos de aeração, entre outros aspectos. As outras características, referentes a forma e tamanho do grão, no caso, diâmetro geométrico, área superficial, volume e massa do grão também variaram significativamente entre as unidades, denotando a grande diferença dos materiais armazenados. Essa variação pode ser atribuída a diferenças varietais, ao clima durante o desenvolvimento dos grãos, ou mesmo, aos tratos culturais realizados durante o cultivo da soja. O volume dos grãos, com média de 118,12 mm^3 , foi inferior ao verificado por Furtado et al. (2015), que trabalhando com grãos de soja na mesma região, obtiveram volume médio de 167,9 mm^3 . Com relação a massa do grão, a variação, embora significativa, apresenta menor dispersão de dados comparado as demais propriedades de tamanho e forma. Em relação a detecção e identificação da microbiota fúngica, os fungos mais encontrados foram *Aspergillus* spp., *Penicillium* spp., *Rhizopus* sp. e *Fusarium* spp.. Também foram identificados, em menor incidência, *Cercospora* sp., *Coletotrichum* sp. e *Chaetomiu* sp.. Das 22 amostras analisadas, mais de 55% apresentaram incidência de 100% do fungo *Rhizopus* sp., a média de incidência entre as unidades armazenadoras para este fungo foi de 71,5%. Com relação ao fungo de campo *Fusarium* spp., o qual normalmente aparece nos grãos em período de pré-colheita, foram constatadas neste estudo infestações em torno de 25%. Este fungo é responsável pela produção das micotoxinas zearalenona e fumonisina, que são toxinas que causam diversas enfermidades em animais e humanos. Em sendo a soja um grão oleaginoso, não seria muito comum a presença deste fungo, principalmente após seu armazenamento, visto que este é um fungo de campo. Entretanto, foi também observada, em outros trabalhos realizados com soja na região, a presença deste fungo tanto em amostras na colheita quanto após seu armazenamento. O fungo *Penicilium* spp. também foi encontrado em praticamente todas as amostras analisadas, a incidência variou entre 10 e 85%, sendo que mais de 65% das amostras a incidência esteve acima de 40%. A média geral foi de 43%. Outro fungo encontrado nas amostras de soja foi o *Aspergillus* spp., com incidência média de 41%. Foi verificada grande dispersão da incidência por este fungo, variando de 3 a 97%. Por ser considerado como um fungo de armazenamento, o manejo da massa de grãos armazenada é fator limitante para o desenvolvimento deste microrganismo. Como na região deste estudo as temperaturas sempre oscilam na faixa de temperatura ótima (25 a 30° C) para o desenvolvimento deste fungo, a estratégia é realizar a secagem adequada dos grãos, até níveis considerados seguros e com baixa atividade de água. Na Figura 1 foram destacados os fungos *Fusarium* spp., *Aspergillus* spp. e *Penicilium* spp.. Em relação a sanidade de grãos armazenados na região Médio-norte tem-se um cenário preocupante, pois a incidência de fungos com potencial de produção de micotoxinas é bastante elevada. Nenhuma unidade apresentou tendência de nível de baixa infestação. Observa-se, por exemplo, a unidade L, para os fungos *Fusarium* spp. a *Penicilium* spp. a incidência é praticamente nula, porém em relação ao *Aspergillus* a incidência é superior a 90%. E assim segue situação similar para as demais unidades. Diante disso, pode-se inferir que a incidência fúngica dos grãos, na região em estudo é oriunda do campo, pois as práticas de pré-processamento e armazenamento realizadas, não estão sendo suficientes para controle da infestação.

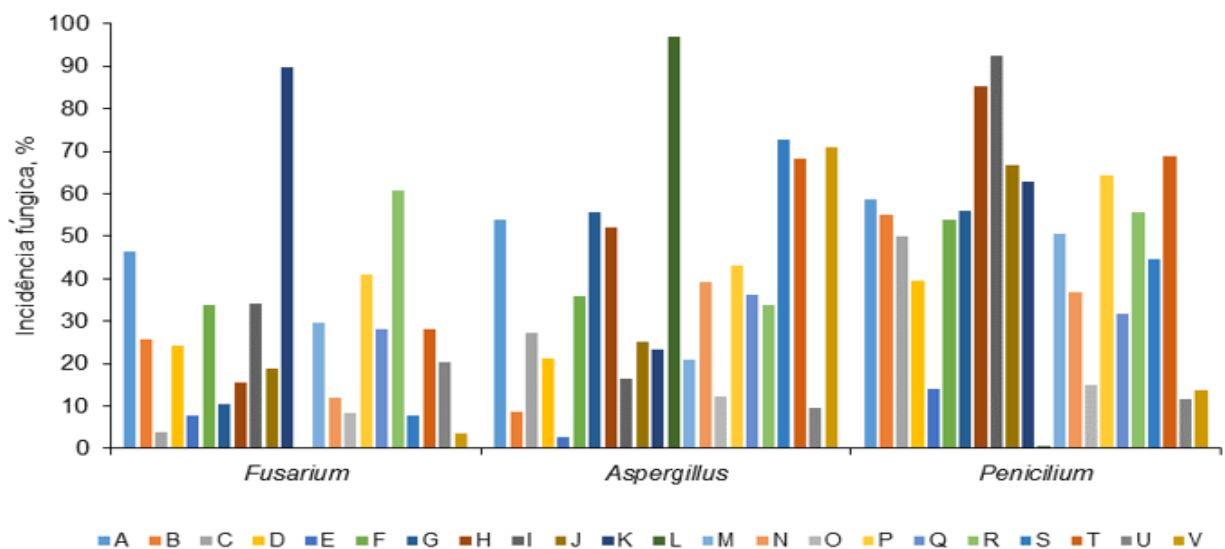


Figura 1. Incidência de *Fusarium* spp, *Aspergillus* spp. e *Penicilium* spp. em grãos de soja armazenados em unidades localizadas na região Médio-norte de Mato Grosso.

CONCLUSÕES: Das propriedades físicas tem-se uma grande variação nos grãos de soja produzidos e armazenados na região Médio-norte de Matogrosso, sendo mais expressiva para massa de mil grãos, seguido da massa específica aparente. A variação de características relacionadas ao tamanho e forma dos grãos de soja é significativa, podendo interferir nos processos de pós-colheita. A incidência fungica em grãos de soja armazenada em unidades da região é significativa e preocupante, com altas incidências para fungos toxigênicos, como *Aspergillus* spp., *Fusarium* spp. e *Penicilium* spp..

AGRADECIMENTOS: Ao CNPq pelo auxílio financeiro e de cotas de IC.

REFERÊNCIAS: --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.

-BRASIL. Ministério da Agricultura e da Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes**. Brasília, DF, 2009, 397 p.

-BROOKER, D. B.; Bakker-Arkema, F.W.; Hall, C.W. **Drying and storage of grains and oilseeds**. New York: Van Nostrand Reinhold, 1992. 450p.

-CALDEIRA, T. I. R. ; RUFFATO, S.; MEZZALIRA, D. ; PASTORELLO, M. . Classificação de semente de soja e o efeito sobre a caracterização física dos grãos produzidos. In: XLIV Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA, 2015, São Pedro - SP. **Anais**. Resumos CONBEA, 2015

-DALL'AGNOL, A. D. 2007. O complexo agroindustrial da soja brasileira. **Circular Técnica 43**, ISSN 1516 – 7860, EMBRAPA, Londrina, PR.

-FURTADO, F. R. M. ;RUFFATO, S.; PAULA, T. M. L. ; PASTORELLO, M. . Cultivares de soja intacta: caracterização física dos grãos. In: XLIV Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA, 2015, Saõ Pedro - SP. Resumos CONBEA, 2015.

-LACERDA FILHO, A. F. de. ARMAZENAGEM EM NÍVEL DE FAZENDAS. 2008. Disponível em: <<http://www.sop.eng.br/pdfs/4e22643fc98d8a8df831afbae246e4d4.pdf>>. Acessado em: dez 2015.

-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.