

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
SISTEMA DE BIBLIOTECAS DA UNICAMP
REPOSITÓRIO DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA E INTELECTUAL DA UNICAMP

Versão do arquivo anexado / Version of attached file:

Versão do Editor / Published Version

Mais informações no site da editora / Further information on publisher's website:

Sem URL

DOI: 0

Direitos autorais / Publisher's copyright statement:

©2023 by UNICAMP/FEAGRI. All rights reserved.

DIRETORIA DE TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO

Cidade Universitária Zeferino Vaz Barão Geraldo

CEP 13083-970 – Campinas SP

Fone: (19) 3521-6493

<http://www.repositorio.unicamp.br>

SISTEMA OPTOELETRÔNICO DE DETECÇÃO E QUANTIFICAÇÃO DO TEOR DE POEIRA EM SEMENTES BENEFICIADAS

AUTOR: MAURÍCIO PAULA ARRUDA ¹

ORIENTADORA: BARBARA JANET TERUEL MEDEIROS ²

¹Engenheiro Eletricista, FEAGRI, arrudap@unicamp.br

² Professora Doutora, FEAGRI, barbarat@unicamp.br

RESUMO: a quantificação do desprendimento do revestimento aplicado a sementes de milho e soja é realizado através de método *on farm* e o equipamento Dustmeter, porém este equipamento possui limitações, por se basear na pesagem de filtros (em balança), antes e depois da passagem do fluxo de sementes e ar, calculando-se por peso, a quantidade de poeira desprendida. Além da necessidade de diversas operações, pode haver maior incidência de erros na cadeia de medição, não havendo automação de nenhuma das etapas, torna-se um procedimento manual. Este trabalho tem como objetivo o desenvolvimento de protótipo optoeletrônico, de alta sensibilidade, capaz de medir partículas a partir de 1µm de diâmetro, com precisão de 99,5%, e atrelado a um software de supervisão, com interface homem-máquina amigável. O software terá diversas funcionalidades, além do monitoramento, como o armazenamento dos dados, apresentação em forma de gráficos e/ou tabelas, alerta sobre condições anormais durante o processo de medição, dentre outras que poderão ser definidas durante o andamento do projeto. O sistema de medição supera as limitações da metodologia em uso nos laboratórios de análise de qualidade dos revestimentos.

PALAVRAS-CHAVE

Diâmetro de partículas, eletrônica embarcada, interface homem-máquina.

INTRODUÇÃO

O mercado de sementes no Brasil movimenta bilhões de reais por ano, sendo a terceira maior indústria do mundo no setor, atrás de Estados Unidos e China, segundo a Associação Brasileira de Sementes e Mudas (Abrasem). Dentre as sementes, as que mais se destacam são soja e milho. As sementes são comumente tratadas antes do plantio e os ingredientes ativos são aplicados diretamente nas sementes o que pode fornecer uma proteção durável da planta. Isso implica em uma redução significativa quanto a necessidade de pulverização e economia de tempo e

trabalho para o agricultor. No entanto, o processo de tratamento de sementes precisa ser bem avaliado pois, pequenas partículas da camada de revestimento da semente, pode se desprender por atrito ou tensões mecânicas durante o transporte, manuseio ou plantio. Essas partículas de poeira podem ter altas concentrações de substâncias ativas dos produtos de proteção e pode ser expelida ao ambiente e causar danos ambientais. Casos de colônias de abelhas entraram em colapso nos últimos anos e chegaram a atenção de pesquisadores, consumidores e órgãos governamentais.

Existem parâmetros que regulam níveis aceitáveis de poeira em sementes tratadas. Uma diretiva da União Europeia de 2010 estipula que o tratamento de sementes com as substâncias Imidaclopid, Clotianidina, Tiametoxam e Fipronil pode ser utilizada apenas em unidades de beneficiamento de sementes fazendo uso de procedimentos e melhores equipamentos, a fim de garantir, na medida do possível, uma semente livre de poeira até o momento de semeadura (admitindo um máximo de 0,75g de poeira contaminada por 100.000 sementes).

O tratamento de sementes busca controlar fungos e pragas que atacam sementes, mudas e plantas, através da aplicação de revestimentos contendo defensivos agrícolas químicos misturados com polímeros. O desprendimento do revestimento gera poeira, que além de deixar a semente desprotegida, pode provocar danos à saúde

Para avaliar a qualidade do recobrimento e o desprendimento de quantidade de recobrimento (poeira), é utilizado o Equipamento *Heubach GmbH*. O equipamento consiste em uma unidade de controle, um tambor de metal de 2 litros, um cilindro de vidro de 1 litro e uma unidade de filtro. A amostra que são as sementes tratadas (geralmente 100g) é preenchida no tambor rotativo e são estressadas mecanicamente gerando poeira. Uma bomba de vácuo cria um fluxo de ar através do tambor rotativo, do cilindro de vidro conectado e na unidade de filtro acoplada. Pelo fluxo de ar, as partículas de poeira desgastadas são transportadas para fora do tambor rotativo através do cilindro de vidro e subsequente através da unidade de filtro. Partículas grosseiras não flutuantes são separadas e coletadas no cilindro de vidro, enquanto as partículas de poeira flutuantes são depositadas em um filtro. A quantidade de poeira flutuante coletada no filtro é determinada com princípio gravimétrico. Para isso se faz uso de balanças analíticas, onde é realizada a medição do compartimento do filtro antes e após o procedimento.

O método utilizado atualmente apresenta algumas limitações pois requer vários equipamentos e operações incluindo a fixação e retirada de filtros para pesagem (além de limpeza destes). Existe ainda a necessidade de diversas operações, pode haver erros na cadeia de medição, não havendo automação em nenhuma das etapas, torna-se um procedimento manual.

O objetivo do projeto é desenvolver um protótipo de equipamento optoeletrônico, com interface homem-máquina, para quantificar o teor de poeira e o diâmetro das partículas que se desprendem de sementes beneficiadas.

MATERIAL E MÉTODOS

O projeto consiste no desenvolvimento de protótipo de sistema de medição em princípios optoeletrônicos, que mede o volume das partículas que se desprendem das sementes, identificando o diâmetro das mesmas. Os valores das medições são apresentados ao usuário através de interface homem-máquina do tipo *touch-screen*. O software desenvolvido contempla diversas funcionalidades, de acordo com as necessidades do Laboratório de Análise de Sementes da empresa.

O desenvolvimento do sistema e medição projeto está financiado pela Bayer SA – Brasil, *SeedGrowth Center*, amparado por um contrato de colaboração entre as partes, que foi assinado entre ambas as partes. Este contrato possui uma cláusula de sigilo e confidencialidade, por tanto, métodos e materiais não poderão ser divulgados.

RESULTADOS ESPERADOS

Protótipo testado e validado, composto por hardware, firmware e software, acompanhado de Memorial Técnico Descritivo, Manual de Operação do Equipamento e Tutorial de uso do Software.

CONCLUSÕES

O protótipo encontra-se em fase final de validação para ser transferido para Laboratório de Análise de Sementes da empresa Bayer S.A. os testes de calibração mostraram que a precisão do equipamento é de 99%.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Bayer S.A, pelo financiamento da pesquisa, à UNICAMP e FEAGRI.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BAYS, R.; BAUDET, L.; HENNING, A.A.; LUCCA FILHO, O. Recobrimento de sementes de soja com micronutrientes, fungicida e polímero. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v.29, n.2, p.60-67, 2007.

BRANDL, F. et al. **Quality Management in Seed Treatment from Harvesting to Planting**. Syngenta Crop Protection, Switzerland, 2009. 13 p.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução nº491, de 19/11/2018. Dispõe sobre padrões de qualidade do ar, previstos no PRONAR. **Diário Oficial da União**, Brasileira, DF, n. 223, p. 155-160, 21 de nov. 2018.

DINGRA, O. D. Importância e perspectivas do tratamento de sementes no Brasil. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v. 7, n. 1, p. 133-138, jun. 2005.

ECKHOFF, R. K. Scaling of dust explosion violence from laboratory scale to full industrial scale – a challenging case history from the past. **Journal of Loss Prevention in the Process Industries**, London, v. 36, p. 271-280, July 2015.

ENGEL-COX, J., OANH, N. T. K., VAN DONKELAAR, A., MARTIN, R. V., and ZELL, E. Toward the next generation of air quality monitoring: **Particulate matter**. **Atmospheric Environment**, 80:584-590, 2013.

FOQUÉ *et al* (2017). Comparing different techniques to assess the risk of dust drift from pesticide-coated seeds. **Pest Manag Sci**. <https://doi.org/10.1002/ps.4557>

HARRISON, R. and YIN, J. Particulate matter in the atmosphere: which particle properties are important for its effects on health? *The Science of the Total Environment*, 249: 85-101, 2000.

Manual Equipamento Heubach - BA_Dustmeter_V_1 0_EN_LSI.doc - de - 16.06.2016

MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Brasil projeções do agronegócio 2019/2020 a 2029/2030. Brasília, 2020. Disponível em: https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/politica-agricola/todas-publicacoes-de-politica-agricola/projecoes-do-agronegocio/projecoes-do-agronegocio_2019_20-a-2029_30.pdf . Acesso em: 24 abril 2021.

MENTEN, J. O.; MORAES, M. H. D. Avanços no tratamento e recobrimento de sementes. Tratamento de sementes: histórico, tipos, características e benefícios. **Informativo Abrates**, Londrina, v. 20, n. 3, p. 52 – 53, 2010

NUYTTENS *et al* (2013). Pesticide-laden dust emission and drift from treated seeds during seed drilling: a review. *Pest Manag Sci* 2013; 69: 564–575. <https://doi.org/10.1002/ps.3485>

OGLE, R. A.; DILLON, S. E.; FECKE, M. Explosion from a smoldering silo fire. **Process Safety Progress**, New York, v. 33, n. 1, p. 94-103, Mar. 2014.

PARISI, J. J. D.; MEDINA, P. F. Tratamento de Sementes. **Boletim IAC**, Campinas, 2013.7 p.

PLATZEN, H. Ferramentas modernas para o tratamento de sementes. **Seed News**, Pelotas, v. 16, n. 1, p. 10-11, jan. 2012.

RESENDE, F. **Poliuição atmosférica por emissão de material particulado**: avaliação e controle nos canteiros de obras de edifícios. 2007. 232 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Construção Civil e Urbana) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

SANTIAGO, A. et al. Caracterização do material particulado suspenso no ar de Cuiabá-MT no período de queimadas. **Matéria**, Rio de Janeiro, v. 20, n. 1, p. 273-283, jan./mar. 2015.

SANTOS, A. M. dos A. **O tamanho das partículas de poeira suspensas no ar dos ambientes de trabalho**. São Paulo: Fundacentro, 2001. 96 p.

TILLMANN, M.A.; MIRANDA, D.M. Análise de sementes. In: PESKE, S.T.; MENEGHELLO, G.E, VILLELA, F.A. **Sementes**: fundamentos científicos e tecnológicos. Pelotas: UFPel, p.159-255, 2011.

WEBB, P. A. A Primer on Particle Sizing by Static Laser Light Scattering. **Micromeritics**, 2000.