

ESTADO DA ARTE DO ACIONAMENTO ELÉTRICO DE IMPLEMENTOS AGRÍCOLAS NO BRASIL

MANOEL HOSSER¹; DANIEL HOSSER HALL²; SANTOS FRANCISCO SÓZINHO³; ROBERTO LILLES TAVARES MACHADO⁴; MAURO FERNANDO FERREIRA⁵

¹Universidade Federal de Pelotas – manoelhosser@gmail.com

²Universidade Federal de Pelotas – danielhosserhall@gmail.com

³Universidade Federal de Pelotas – santossozinho72@gmail.com

⁴Universidade Federal de Pelotas – rlilles@ufpel.edu.br

⁵Universidade Federal de Pelotas – mauro@ufpel.edu.br

1. INTRODUÇÃO

A agricultura ao longo da história passa por um constante processo de evolução, seja com técnicas de manejo, desenvolvimento de máquinas e implementos para tarefas agrícolas buscando uma agricultura produtiva e sustentável.

No cenário atual o acionamento das máquinas e implementos agrícolas de realizados de forma mecânica ou por acionamento hidráulico ainda são amplamente utilizados, entretanto com o desenvolvimento da energia elétrica e suas técnicas de controle facilitou a integração de acionamento elétrico em implementos agrícolas proporcionando a essas máquinas uma operação mais eficiente, com excelente controlabilidade colaborando para maior precisão na realização das atividades (PRANKL et al., 2011).

O progresso da agricultura de precisão aliada a constante busca por produtividade possibilitou a introdução de novas tecnologias no setor agrícola, principalmente em funções como aplicações a taxas variáveis, aplicações georreferenciadas, monitoramento e controle da operação por meio de dispositivos com eletrônica embarcada (BERNARDI et al., 2014).

De acordo com SIGALES et al. (2020) o desenvolvimento de máquinas e implementos agrícolas com instrumentação e sistemas eletrônicos embarcados está evoluindo progressivamente. Estes sistemas são equipados com unidades de controle, instrumentações, atuadores, unidades de armazenamento de dados e interação homem-máquina, e estão focados em tecnologias para aplicação de insumos, coleta de dados para análise e mapeamento da produção visando melhor produtividade.

Nos sistemas de automação os motores e atuadores elétricos são componentes essenciais, estes permitem converter energia elétrica em movimento mecânico. Segundo CASELATTO et al. (2021) retratou em seu trabalho os principais motores utilizados na indústria e como esses poderiam melhorar a eficiência energética e as condições de controle e instrumentação de máquinas e implementos agrícolas. Dentre os quais cita os motores assíncronos de relutância variável, com alimentação alternada e o sem escovas alimentado por corrente contínua como as principais alternativas de motores elétricos para aplicações agrícolas observando as necessidades e características de cada atividade.

Este trabalho busca realizar uma pesquisa bibliográfica e de mercado sobre as soluções desenvolvidas em máquinas e implementos agrícolas que utilizam algum equipamento de acionamento elétrico para proporcionar aos agricultores maior controle e eficiência nas operações agrícolas.

2. METODOLOGIA

O trabalho foi desenvolvido na disciplina de mecanização agrícola em propriedades familiares do Programa de Pós-Graduação em Sistemas de Produção agrícola Familiar (PPGSPAF) da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel (FAEM) da Universidade Federal de Pelotas (UFPEL) buscou verificar o nível de desenvolvimento de acionamento elétrico de implementos agrícolas no Brasil.

A pesquisa foi realizada utilizando uma metodologia de revisão bibliográfica sistemática para coleta de dados em produtos existentes no mercado e em trabalhos e artigos acadêmicos relacionados ao tema. Focando na busca de informações e evidências relevantes disponíveis referentes ao acionamento elétrico em implementos agrícolas.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Pesquisa bibliográfica

Nos resultados da pesquisa bibliográfica destacam-se os trabalhos descritos na sequência, por tratarem diretamente sobre o assunto relacionado ao acionamento elétrico em implementos agrícolas.

Este trabalho menciona a utilização cada vez mais frequente de sistemas elétricos nas máquinas e implementos agrícolas apontando para a necessidade de disponibilização de energia elétrica, em quantidade e qualidade suficientes para o bom funcionamento. Assim sugere a utilização de alternadores veiculares, instalados diretamente nos implementos agrícolas acionados mecanicamente a partir da tomada de potência e com um sistema de controle da corrente de excitação de campo, que é habilitado para manter a tensão de saída dentro dos limites razoáveis de operação (RUSSO, 2012).

No trabalho de SIGALES (2021) é discutida a concepção de protótipos de dosadores de sementes pneumática com cilindro vertical acionado eletricamente, possibilitando controle eletrônico e conseqüentemente o controle em malha fechada com a velocidade das rodas do implemento e a referência no espaçamento longitudinal entre sementes desejado. Este projeto se apresenta como uma alternativa viável em termos de tecnologias de eletrônica embarcada para obter maior precisão e regularidade na distribuição de sementes.

Neste trabalho é proposto um protótipo de baixo custo que, por meio de soluções de automação, permite que um pulverizador trabalhe com aplicação do tipo liga/desliga. Com essa solução, a partir dos comandos enviados pelo operador do trator, via smartphone, pode-se controlar a abertura dos bicos com válvulas acionadas eletricamente permitindo a pulverização de forma individualizada (TERRA, 2020).

3.2. Pesquisa de mercado

Nos resultados obtidos para pesquisa de mercado os principais produtos disponíveis no mercado nacional que apresentam alguma solução utilizando acionamento elétrico em implementos agrícolas podem ser encontrados em sua

maioria em distribuidores de fertilizantes, enfardadoras de fardos cilíndricos, pulverizadores tratorizados e autopropelidos, semeadoras-adubadoras e vagões forrageiros ou vagões misturadores.

A pesquisa mostrou que existem uma vários equipamentos com eletrônica embarcada como GPS, sensores, monitores de plantio, monitores de colheita, entre outros. Mas o objetivo deste trabalho é apresentar os implementos que são acionados eletricamente.

As tecnologias de acionamento elétrico com motores elétricos em semeadoras-adubadoras são as mais requisitadas no mercado. Dentre as marcas podemos citar o grupo AGCO atua no Brasil com as marcas Valtra e Massey Ferguson com a semeadora Momentum integrada com a tecnologia de precision planting e o sistema vDrive (AGCO, 2024). A empresa J. Assy trabalha no desenvolvimento de tecnologias para dosagem e instrumentação de semeadoras, seus principais produtos são dosadores de sementes mais modernos, como Titanium e Selenium Eletric e o dosador de adubo Jupiter (J.ASSY, 2024). A John Deere desenvolveu sua tecnologia com a semeadora pneumática de cilindro vertical e acionamento elétrico Exactemerge.

Nos pulverizadores e autopropelidos se destacam os com controle de seção ou controle de bicos individuais por acionamento elétrico de válvulas, permitindo o controle das aplicações. As marcas Jacto, AGCO e John Deere tem autopropelidos equipados com controle de seções e acionamento individual dos bicos.

4. CONCLUSÕES

Baseado nos resultados desta pesquisa pode-se concluir que as inovações tecnológicas para o acionamento elétrico em implementos agrícolas no Brasil estão evoluindo continuamente, incorporando as ideias de trabalhos elaborados no meio acadêmico e tecnologias que existem em países com maior desenvolvimento na agricultura.

Neste trabalho busca-se demonstrar os implementos com acionamento elétrico, porém observa-se a relação direta do acionamento elétrico e eletrônica embarcada sendo esta responsável pelo condicionamento e controle do acionamento dos motores e atuadores elétricos destas máquinas.

Desta forma comprova-se o avanço destes equipamentos principalmente na aplicação de insumos como os pulverizadores e semeadoras-adubadoras que com a utilização de acionamento elétrico é possível alcançar maior precisão e controle nestas importantes etapas para a produção agrícola.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bernardi, A. C. de C.; Inamasu, R. Y.; Adoção da Agricultura de Precisão No Brasil. In: BERNARDI, A. C. de C. **Agricultura de precisão: resultados de um novo olhar**. 2a edição.ed. DF : Embrapa, 2014. p. 559-577.

CASELATTO, M. R. A.; ANDRADE, H.; HIDACA, G.; SIGALES, M. S.; ROSALES, J. C. I.; MEDEIROS, F. A. MOTORES ELÉTRICOS – UTILIZAÇÃO NA AGRICULTURA. In: **CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA**, Pelotas, 2021.

JACTO. **Jacto**. 2024. Página de produto. Acesso em: 25 de setembro de 2024. Disponível em: <https://jacto.com/brasil/agriculturalmachines>.

J. ASSY. Tecnologia para o agro. **2024. Página de produto. Acesso em: 25 de setembro de 2024. Disponível em:** <https://jassy.ag/>.

JOHN DEERE. **Jonh Deere BR**. 2024. Página de produto. Acesso em: 25 de setembro de 2024. Disponível em: <https://www.deere.com.br/pt/index.html>.

MASSEY FERGURSON. **MF500R**. 2024. Página de produto. Acesso em: 25 de setembro de 2024. Disponível em: https://www.masseyferguson.com/pt_br/product/sprayers/mf-500-r.html.

PRANKL H.; NADLINGER M.; DEMMELMAYR F.; SCHRÖDL M.; COLLE T.; KALTEIS G. **Multi-functional pto generator for mobile electric power supply of agricultural machinery**. Conference LAND.TECHNIK AgEng, 2011, Hannover; Germany. Conference Paper. Duesseldorf, Germany: VDI, 2011.

PRECISION PLANTING. **vDRIVE | Precision Planting**. 2024. Página de produto. Acesso em: 25 de setembro de 2024. Disponível em: https://precisionplanting.com.br/pt_BR/produtos/vdrive

SIGALES, M. S.; SILVEIRA, D. D.; CENTURION, R. J. B.; REIS, A. V.; FERREIRA, M. F. **Como a Tecnologia Mudou o Perfil das Máquinas Agrícolas**. Revista Cultivar Máquinas, Pelotas, Ano XVIII, n. 208, p. 18-20, ago. 2020. Mensal.

SIGALES, M. S. **Dosador de sementes pneumático com cilindro vertical acionado eletricamente**. 2021. 114f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Programa de Pós-Graduação em Sistemas de Produção agrícola Familiar, Universidade Federal de Pelotas.

RUSSO, E. **Sistema de geração de energia elétrica para acionamento de cargas embarcadas em máquinas agrícolas**. 2012. 129f. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola, Universidade Estadual de Campinas.

TERRA, F. P. **Desenvolvimento de um protótipo de baixo custo para automação de pulverizadores agrícolas**. 2020. 109f. Dissertação (Mestrado em Computação) – Programa de Pós-Graduação em Computação, Universidade Federal de Rio Grande.

VALTRA. **Nova Plantadeira Momentum**. 2024. Página de produto. Acesso em: 25 de setembro de 2024. Disponível em: <https://www.valtra.com.br/produtos/plantadeiras/nova-momentum.html>.