

Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico
Evento: XXIII Seminário de Iniciação Científica

RESULTADOS OBTIDOS NA PESQUISA E NO DESENVOLVIMENTO DO PROJETO DE MECANIZAÇÃO DA AGRICULTURA FAMILIAR NO PERÍODO 2012-2015¹

Henrique Ferrari², Ismael Barbieri Garlet³, João Paulo Silva Weselovski Da Silva⁴, Antonio Carlos Valdiero⁵.

¹ Projeto de Pesquisa Institucional desenvolvida no Departamento de Ciências Exatas e Engenharias

² Bolsista PROBIC/FAPERGS 2014-2015 e acadêmico do curso de Engenharia Mecânica Campus Panambi; E-mail: henriqueferrari89@hotmail.com

³ Bolsista PROBIC/FAPERGS 2014-2015 e acadêmico do curso de Engenharia Mecânica Campus Panambi; E-mail: ismael.garlet@hotmail.com

⁴ Bolsista PROBIC/FAPERGS 2014-2015 e acadêmico do curso de Engenharia Mecânica Campus Panambi; E-mail: jpsw1994@yahoo.com.br

⁵ Bolsista CNPq Produtividade em Desenvolvimento Tecnológico e Extensão Inovadora, Líder do Grupo de Pesquisa Projeto em Sistemas Mecânicos, Mecatrônica e Robótica, e docente do Curso de Engenharia Mecânica do Departamento de Ciências Exatas e Engenharias; valdiero@unijui.edu.br

Introdução:

Este trabalho apresenta os resultados obtidos de 2012 a 2015 de participação de acadêmicos e bolsistas de iniciação científica no projeto de pesquisa: “Mecanização da Agricultura Familiar”, enfatizando resultados de modificações e desenvolvimento de equipamentos e dispositivos de uma máquina para facilitar o trabalho do pequeno agricultor. As tecnologias desenvolvidas são inovações nos mecanismos de comandos, no engate de três pontos e nos reforços realizadas na estrutura do micro trator. Utiliza-se uma metodologia de projeto (BACK, 1983) composta das fases de análise das necessidades, projeto conceitual, projeto preliminar e detalhado, construção e testes do protótipo. Como instrumento computacional de auxílio ao projeto, adotou-se o software de CAD (Computer Aided Design) SolidWorks, seguindo normas e recomendações de projeto para manufatura e também aspectos de segurança do trabalho. Como resultados obtidos em conjunto com outros bolsistas de iniciação científica, têm-se as melhorias no sistema elétrico de partida do motor e a instalação de uma nova bateria elétrica, adequações do mecanismo de comando, participação nas atividades de melhoria da infraestrutura laboratorial e a finalização da construção da estrutura do novo chassi para o protótipo. Pretende-se contribuir para a pesquisa e o desenvolvimento de inovações adequadas à agricultura familiar, e conseqüentemente contribuir para humanização do trabalho rural. Ressalta-se que este trabalho é continuação de trabalhos anteriores (BAAL, 2008; VALDIERO et al., 2007a; VALDIERO et al., 2007b; VALDIERO et al., 2008; LOCATELLI et al., 2011), os quais serviram de estudo dos antecedentes da pesquisa e de referência bibliográfica.

Metodologia

Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico
Evento: XXIII Seminário de Iniciação Científica

A metodologia adotada é composta por estudos e pesquisas bibliográficas, propostas de desafios aos bolsistas, reuniões do grupo de pesquisa, atividades de elaboração de desenhos, atividades de modelagem e simulação, atividades práticas de auxílio à construção de protótipos, sua preparação e a realização de experimentos em laboratório, elaboração de trabalhos e relatórios, e a socialização em seminários e congressos de iniciação científica. A fim de melhorar o projeto em questão, foram estabelecidas etapas em execução para o aperfeiçoamento do micro trator.

No desenvolvimento das soluções mecanizadas em etapas, utiliza-se a metodologia de projeto de produtos industriais (BACK, 1983), com a aplicação de técnicas modernas e conhecimentos científicos em cada uma das seguintes fases do processo de projeto:

- Análise das Necessidades de Mecanização da Agricultura Familiar referentes à tração mecânica;
- Projeto Conceitual com a descrição das partes e do funcionamento propostos;
- Projeto Preliminar com os cálculos e a otimização dos módulos estrutural e de potência, incluindo sempre que necessário a Modelagem Matemática;
- Projeto Detalhado respeitando a padronização, o aproveitamento de materiais e as recomendações de projeto para facilitar a manufatura;
- Construção do Protótipo a partir de componentes comerciais disponíveis;
- Testes dos diversos conjuntos mecânicos e do Protótipo em campo e as devidas modificações;
- Documentação do projeto incluindo os manuais de instruções;
- Elaboração do documento de Patente e encaminhamento do Pedido de Invenção;

Em diversas fases do projeto, prevê-se a utilização das facilidades computacionais de CAD (Projeto auxiliado por Computador) e principalmente de CAE (Engenharia Auxiliada por Computador) nos cálculos estruturais e otimização das peças da máquina, o que exigirá os recursos de uma Workstation de médio desempenho. Prevê-se um estudo detalhado dos aspectos de Ergonomia e Segurança (IIDA, 1990) com o objetivo de alcançar uma ideal interface homem-máquina e garantir a saúde e satisfação do trabalhador rural.

Em todas as fases, prevê-se a participação e o envolvimento de acadêmicos de componentes curriculares relacionadas à mecanização do curso de Engenharia Mecânica e também de alunos do Mestrado e Doutorado em Modelagem Matemática, ambos da UNIJUI.

Resultados e Discussão:

Os principais resultados obtidos foram a concepção de um sistema de irrigação com o aproveitamento de água de chuva (THILKE, 2014), construção da nova estrutura do módulo de tração (CAVAGNOLLI et al., 2014; FERRARI et al., 2014), modelagem matemática e simulações computacionais de um manipulador robótico para colheita de frutos (COSTA et al., 2014). Contou-se com o trabalho de equipe de bolsistas de iniciação científica do Programa PROBIC/FAPERGS no desenvolvimento da pesquisa e de acadêmicos da engenharia mecânica. Foram 15 trabalhos publicados no ano de 2014, sendo 3 capítulos de livro, 8 trabalhos completos publicados em anais de eventos nacionais, 1 monografia de especialização em Engenharia Industrial orientada e concluída, 1 trabalho de conclusão de curso em Engenharia Mecânica orientada e concluída, e 2 relatórios finais de iniciação científica do programa PROBIC/FAPERGS.

Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico
Evento: XXIII Seminário de Iniciação Científica

Para a operação do módulo de tração da máquina foi necessário desenvolver mecanismos de comando do acionamento, sendo estes indispensáveis para o desempenho das funções. A máquina com todos os seus módulos, requer sistemas de freio, de embreagem, de câmbio, de direção e de ignição (chave de liga/desliga). Visando melhorar as condições de trabalho do operador da máquina, todos os sistemas de comando foram projetados seguindo as recomendações ergonômicas para conforto e segurança. Foi projetado um pedal que é fixado em um dos tubos da estrutura da máquina, e um painel que possui os dispositivos de comando (o botão de liga/desliga, o acelerador e o freio manual). Para fazer o acelerador e o freio, utilizaram-se trocadores de marchas de bicicleta, pois estes são bem práticos, baratos e também permitem manter a sua aceleração constante como, por exemplo, o operador pode acelerar a máquina e seguir em uma aceleração constante, sem precisar ficar acelerando. O pedal de embreagem é deslocado para frente no acionamento, fazendo com que uma espia de aço seja puxada e desacople a potência das rodas. Na figura 1, pode-se observar o módulo dianteiro com a alavanca de troca de marchas, pedal e o painel devidamente posicionados.

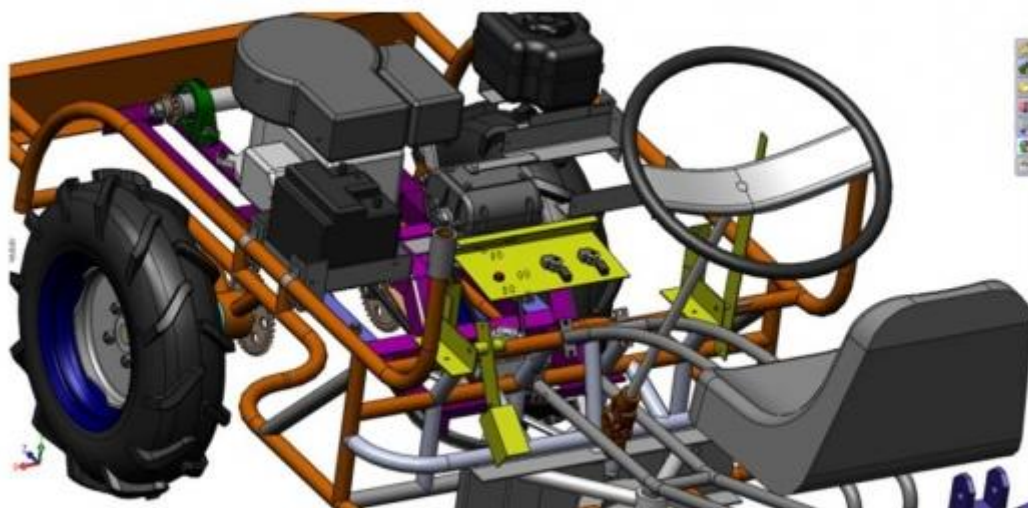


Figura 1 Módulo dianteiro com alavanca, pedal e painel devidamente posicionados.

Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico
Evento: XXIII Seminário de Iniciação Científica

Este protótipo foi desenvolvido por estudantes juntamente com professores da UNIJUI Câmpus Panambi, com uma finalidade de facilitar um pequeno produtor, que não possui condições de comprar um equipamento maior. Após as modificações necessárias, foram realizados os testes de campo, conforme a Figura 2



Figura 2 - Fotografia da equipe da pesquisa voltando dos testes do micro trator em campo

Conclusão:

Este trabalho evidenciou os resultados obtidos pela equipe de bolsistas de iniciação científica no âmbito do programa PROBIC/FAPERGS, relacionadas ao projeto de pesquisa de Mecanização da Agricultura Familiar. O desenvolvimento e a construção de um micro trator e de implementos modulares para diversas tarefas agrícolas são muito importantes para auxílio na agricultura familiar. Espera-se contribuir para melhores condições de trabalho. Além disso, as atividades propiciam a qualificação de acadêmicos do curso de engenharia mecânica e sua interação com os alunos de mestrado.

Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico
Evento: XXIII Seminário de Iniciação Científica

Palavras Chave:

Máquinas e equipamentos agrícolas, Equipamento para manuseio de componentes, ergonomia, segurança do trabalho chassi, comando e pedais.

Agradecimentos

Os autores são agradecidos à UNIJUI pela estrutura laboratorial disponível no Núcleo de Inovação e Mecanização da Agricultura Familiar (NIMAF) e à FAPERGS pelas bolsas de iniciação científica. O presente trabalho também foi realizado com apoio do CNPq, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – Brasil.

Referências Bibliográficas:

- BAAL, E. Projeto detalhado e construção do protótipo de um micro trator modular. 2008. Trabalho de Conclusão de Curso. (Graduação em Engenharia Mecânica) - Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul. Orientador: Antônio Carlos Valdiero.
- BACK, Nelson. Metodologia de projeto de produtos industriais. Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1983.
- CAVAGNOLLI, N., RITTER, D., GARLET, I. B., FIORI, A. F., FERRARI, H., VALDIERO, A. C. Desenvolvimento de soluções mecanizadas para pequenas propriedades na agricultura familiar In: XXII Seminário de Iniciação Científica da UNIJUI, 2014, Panambi. Anais do Salão do Conhecimento da UNIJUI. Ijuí: UNIJUI, 2014. v.1. p.18 – 23.
- COSTA, L.B. da, VALDIERO, A. C., RASIA, L. A., KLEVESTON, O. Análise da estabilidade de um braço robótico para colheita de frutas In: ESTRATÉGIAS PARA A REDUÇÃO DO CUSTO BRASIL NO AGRONEGÓCIO. 1 ed. Jaboticabal: SBEA, 2014, v.1, p. 48-56. ISBN: 9788564681040. Disponível em: <http://www.sbea.org.br/conbea/2014/livro/R0432-1.pdf>.
- FERRARI, H., RITTER, D., GARLET, I. B., FIORI, A. F., VALDIERO, A. C. Desenvolvimento de um micro trator para auxiliar na agricultura familiar In: XXII Seminário de Iniciação Científica da UNIJUI, 2014, Panambi. Anais do Salão do Conhecimento da UNIJUI. Ijuí: UNIJUI, 2014. v.1. p.24 – 30.
- IIDA, Itiro. Ergonomia: projeto e produção. Rio de Janeiro: Edgard Blücher, 1990.
- LOCATELLI, G.; CABRAL, P. E.; PIUCO, U. S.; VALDIERO, A. C. Projeto e construção dos mecanismos de comando de uma máquina de colheita de plantas aromáticas. In: XIX Seminário de Iniciação Científica (UNIJUI), 2011, Panambi. Salão do Conhecimento 2011. Ijuí: UNIJUI, 2011. p. 1-5.
- THIELKE, C. A. Concepção de um sistema de irrigação para agricultura familiar com aproveitamento da água da chuva. 2014. Curso (Engenharia Mecânica) - Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul. Orientador: Antônio Carlos Valdiero.
- VALDIERO, A. C., VIAU, L.V.M., ANDRIGHETTO, P.L., BAAL, E., SILVA, J.G.1 da. Innovative modular design of a machine for aromaticplantsharvesting In: CIGR – International

Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico
Evento: XXIII Seminário de Iniciação Científica

Conference of Agricultural Engineering, XXXVII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola, 2008, Foz do Iguaçu: CIGR/SBEA, 2008.

VALDIERO, A. C., VIAU, Luiz V. M., ANDRIGHETTO, Pedro Luís, BAAL, E. Conceptual design of a harvesting equipment for family agriculture. In: 19th International Congress of Mechanical Engineering, 2007, Brasília. COBEM 2007. Rio de Janeiro: ABCM, 2007a. P.1-9.

VALDIERO, A.C., VIAU, L.V.M., ANDRIGHETTO, P.L. and BAAL, E. Innovation need analysis of a mechanical harvesting of lemongrass (*cymbopogon citratus*) in family agriculture. Proceedings of the 36th Brazilian Congress of Agricultural Engineering, Bonito, Brazil, 2007b.