



Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico

Evento: XX Seminário de Iniciação Científica

RESULTADOS OBTIDOS NA PESQUISA EM MECANIZAÇÃO DA AGRICULTURA FAMILIAR NO PERÍODO 2011-2012¹

Giovani Locatelli², Antonio Carlos Valdiero³, Paulo Eduardo de Oliveira Cabral⁴, Pablo Boufleu Stoffel⁵.

¹ Projeto de Pesquisa realizado no Núcleo de Inovação e Mecanização da Agricultura Familiar (NIMAF) da Unijui Campus Panambi

² Bolsista PIBIC/UNIJUI 2011 e acadêmico do Curso de Engenharia Mecânica do Departamento de Ciências Exatas e Engenharias; E-mail: giovanilocatelli@gmail.com;

³ Professor do Departamento de Ciências Exatas e Engenharias; Líder do Grupo de Pesquisa Projeto em Sistemas Mecânicos, Mecatrônica e Robótica; E-mail: valdiero@unijui.edu.br;

⁴ Bolsista PIBIC/CNPq 2012 e acadêmico do Curso de Engenharia Mecânica do Departamento de Ciências Exatas e Engenharias; E-mail: duduhcabral@yahoo.com.br

⁵ Bolsista PIBIC/UNIJUI 2011 e acadêmico do Curso de Engenharia Mecânica do Departamento de Ciências Exatas e Engenharias; E-mail: pablostoffel@hotmail.com

O presente trabalho apresenta os resultados obtidos do início de 2011 a metade de 2012 na atividade de iniciação científica do projeto de pesquisa “Mecanização da Agricultura Familiar”, enfatizando resultados de modificações e desenvolvimento de equipamentos e dispositivos de uma máquina para a colheita de plantas aromáticas. Tais mecanismos desenvolvidos são mecanismos de comando, engate de três pontos e modificações de reforços realizadas na estrutura do microtrator. Utiliza-se uma metodologia de projeto 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, o qual obteve-se a maquete eletrônica dos equipamentos e após a construção. É de se ressaltar que este trabalho é continuação aos trabalhos anteriores que trataram da deflexão e colisão dos módulos ocorridos no chassi da máquina. Pretende-se com isso contribuir para a pesquisa e o desenvolvimento de inovações em uma máquina adequada à agricultura familiar e, conseqüentemente, contribuir para humanização do trabalho rural.

Palavras-chave: Mecanismo de comando; Agricultura Familiar; Mecanização Agrícola; Engate de Três Pontos.

A pesquisa e o desenvolvimento da máquina visam atender uma demanda originária do Pólo Oleoquímico da UNIJUI no Campus Três Passos (VALDIERO et. al., 2007b), onde se constatou a dificuldade na colheita manual de plantas aromáticas e medicinais. A pesquisa teve início no ano de 2005 com a aprovação pela consulta popular do projeto de “Mecanização da Colheita de Plantas





Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico

Evento: XX Seminário de Iniciação Científica

Aromáticas e Medicinais na Agricultura Familiar” no edital da Fapergs/Pro-Coredes. Buscou-se neste trabalho contribuir com melhorias, tais como os reforços para a estrutura do microtrator, a construção de mecanismos de comando e o engate de três pontos de uma máquina modular para colheita de plantas aromáticas. Em 2006, com a liberação de recursos para a pesquisa, iniciou-se a construção do protótipo de uma máquina modular destinada originalmente ao problema da colheita de plantas aromáticas na agricultura familiar (VALDIERO et. al., 2007a). Em 2008, a primeira versão do protótipo foi a vencedora do Prêmio Gerdau Melhores da Terra na Categoria Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) nível Profissional.

Durante 2010 e 2011, a máquina foi parcialmente reprojeta e construída a segunda versão do protótipo com significativas alterações nos módulos estrutural e de potência, resultando em melhorias de rigidez na estrutura mecânica. Na segunda versão do protótipo surgiu a necessidade de um adequado projeto dos mecanismos dos comandos (LOCATELLI et.al., 2011) de liga/desliga, embreagem, freio e aceleração da máquina, objeto de pesquisa do presente trabalho. Por fim a necessidade era desenvolver um engate para uma semeadora desenvolvida por estudantes do curso, cujo foi projetado e construído (LOCATELLI et.al., 2012) seguindo a norma ABNT NBR ISO 730:2011.

A metodologia empregada consistiu na revisão do projeto detalhado da máquina para colheita de plantas aromáticas aliada à revisão bibliográfica no material disponível (PECHE FILHO e LOPES, 1999; IIDA, 1990) no Laboratório de Projeto da UNIJUI. A partir de tais estudos, foi realizada uma maquete eletrônica do protótipo da máquina com suas dimensões reais, utilizando o software Solid Works de CAD (Projeto Assistido por Computador) com a modelagem em sólidos paramétricos dos conjuntos. A metodologia de projeto de produtos industriais (BACK, 1983; VALDIERO, 1997) possibilitou a estruturação da pesquisa em uma sequência de etapas que visaram a indução do raciocínio lógico e a criação de idéias inovadoras. Dispõe-se também de uma infraestrutura laboratorial para construção e testes dos mecanismos para os sistemas de comando da máquina, como pedais, acelerador, freio e alavanca de marchas e o engate de três pontos.

A máquina para a colheita de plantas aromáticas foi projetada em módulos, para que o agricultor possa ter várias opções no momento da compra da máquina.

Durante o processo de reprojeto da segunda versão do protótipo, motivada por problemas de rigidez estrutural da primeira versão, foram identificadas necessidades de modificações, tal como o caso do módulo de potência que interferia com o módulo estrutural. Na Figura 1 é apresentado o estado atual do protótipo da máquina para agricultura familiar sem os módulos de trabalho com as plantas.



Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico

Evento: XX Seminário de Iniciação Científica



Figura 1 – Foto da versão atual do protótipo.

Como resultado inicial, tem-se o desenvolvimento da maquete eletrônica de todos os mecanismos de comando da máquina, e em seguida a realização do projeto na plataforma computacional, iniciou-se a construção e montagem dos diversos mecanismos de comando. Na Figura 2 destaca-se o protótipo do mecanismo de comando da embreagem, composto de pedal, alavanca, cabo de aço e batente. Tal mecanismo foi construído com os materiais disponíveis no laboratório.

SALÃO DO CONHECIMENTO 2012

XX Seminário de Iniciação Científica II Mostra de Iniciação Científica Júnior
XVII Jornada de Pesquisa II Seminário de Inovação e Tecnologia
XIII Jornada de Extensão

Tecnologia social
Sustentabilidade
Erradicação da pobreza

Aplic: CNPq
FAPERGS
VRPGPE
UNIJUI

Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico

Evento: XX Seminário de Iniciação Científica



Figura 2 – Protótipo do mecanismo de comando da embreagem

Dentre os principais comandos da máquina pode-se destacar os sistemas de freio, de embreagem, de câmbio, de direção e de ignição (liga/desliga). Cabe destacar que todos os sistemas de comando foram projetados seguindo as normas e recomendações de ergonomia, a fim de que o operador sinta-se o mais confortável possível.

Para se fazer com que pare é preciso acionar a embreagem e o freio, que fará com que a correia do motor se solte e o motor fique funcionando sem acoplar a potência às rodas. O pedal é deslocado para frente fazendo com que uma espia de aço seja puxada, fazendo com que este venha a acionar o sistema de embreagem. Assim, foi projetado e construído um pedal que é fixado na estrutura tubular da máquina mostrado na Figura 2. O painel possui o botão de liga/desliga e os comandos de acelerador e freio, conforme mostrado na Figura 3.



Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico

Evento: XX Seminário de Iniciação Científica



Figura 3 – Mecanismos de acionamento com o painel e a alavanca de marchas devidamente posicionados.

A construção do engate de três pontos consistiu na pesquisa bibliográfica referente a norma ABNT NBR ISO 730:2011 e nos estudos de uma semeadora de grãos de uma linha e seu adequado acoplamento no trator inclusive em termos de ergonomia (IIDA, 1990). O equipamento foi desenvolvido no Núcleo de Inovação e Mecanização da Agricultura Familiar (NIMAF) da UNIJUI Campus Panambi que dispõe-se de uma infraestrutura laboratorial para construção e testes dos mecanismos para o sistema mecânico de engate de três pontos. Para a construção utilizou-se materiais padronizados e disponíveis comercialmente.

Após a pesquisa sobre a norma relacionada, a revisão bibliográfica e o estudo do acoplamento padrão, desenvolveu-se a maquete eletrônica (Figura 4) do sistema de engate em dimensões reais no software de CAD, o qual possibilitou realizar simulações, para então se iniciar a construção do protótipo.

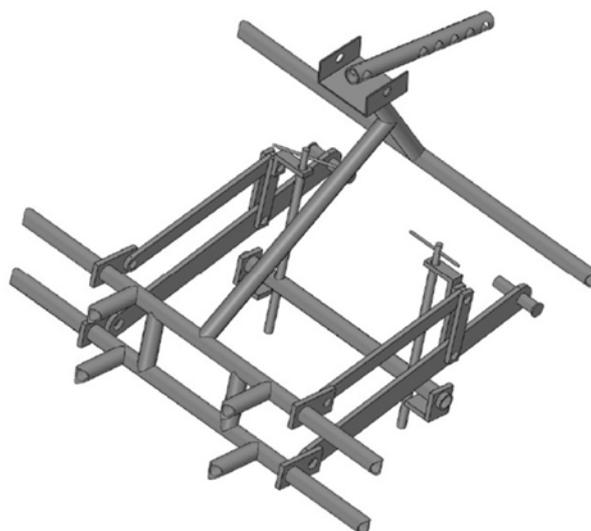


Figura 4. Maquete eletrônica do acoplamento projetada no software de CAD SolidWorks.



Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico

Evento: XX Seminário de Iniciação Científica

Com a construção do protótipo do acoplamento, mostrado na Figura 5, iniciou-se a fase de testes, para análise do seu desempenho no acoplamento com uma semeadora de uma linha.



Figura 5. Foto do protótipo do acoplamento 3 pontos entre o microtrator e a semeadora.

Com base nas atividades realizadas durante o período da bolsa, conclui-se que o acoplamento, os reforços e os comandos de acionamento desenvolvidos atenderam a necessidade analisada do microtrator, desenvolvido especialmente para a agricultura familiar. Espera-se que a máquina torne-se adequada e segura para operação, o que representa mais um atrativo e auxilia ao agricultor familiar no seu trabalho, que compreende a cansativa e insalubre colheita de plantas aromáticas, assim como em outras atividades mecanizadas a partir do desenvolvimento de módulos apropriados à máquina. Contribuiu-se assim para a humanização do trabalho com a mecanização da agricultura familiar.

Os autores agradecem à UNIJUI pelo apoio incondicional e pela excelente estrutura laboratorial disponibilizada. Em especial, insta destacar e agradecer ao apoio da FAPERGS e do CNPq pelo apoio financeiro destinado à pesquisa.

BACK, Nelson. Metodologia de projeto de produtos industriais. Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1983.

IIDA, Itiro. Ergonomia: projeto e produção. Rio de Janeiro: Edgard Blücher, 1990.

PECHE FILHO, A.; LOPES, J. D. S. Mecanização em pequenas propriedades. Viçosa: CPT, 1999. 50 p.

LOCATELLI, G. ; ALVES, A. F. R. ; CABRAL, P. E. ; COSTA, L. B. ; VALDIERO, A. C. . Projeto de adaptação para implementos no engate três pontos de um microtrator para agricultura familiar. In:



Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico

Evento: XX Seminário de Iniciação Científica

XVIII Congresso Nacional dos Estudantes de Engenharia Mecânica (CREEM), 2011, Erechim. CREEM 2011. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Engenharia e Ciências Mecânicas (ABCM), 2011. v. 1. p. 1-2.

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.

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.

VALDIERO, A. C., VIAU, L.V.M., ANDRIGHETTO, P.L., BAAL, E., SILVA, J.G.l da. Innovative modular design of a machine for aromatic plants harvesting In: CIGR – International Conference of Agricultural Engineering, XXXVII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola, 2008, Foz do Iguaçu: CIGR/SBEA, 2008.

VALDIERO, Antonio C. Inovação e desenvolvimento do projeto de produtos industriais. Ijuí: UNIJUI, 1997. Programa de incentivo à produção docente: Coleção Cadernos Unijuí - Série Tecnologia Mecânica n. 2.

VALDIERO, Antonio Carlos, VIAU, Luiz Volney Mattos, ANDRIGHETTO, Pedro Luís, BAAL, Edson, SILVA, João Gabriel da. Innovative modular design of a machine for aromatic plants harvesting In: CIGR - International Conference of Agricultural Engineering, XXXVII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola, 2008, Foz do Iguaçu: CIGR/SBEA, 2008.