



Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico
Evento: 2011 SIC - XIX Seminário de Iniciação Científica

PROJETO E CONSTRUÇÃO DOS MECANISMOS DE COMANDO DE UMA MÁQUINA DE COLHEITA DE PLANTAS AROMÁTICAS¹

Giovani Locatelli²; Paulo Eduardo de Oliveira Cabral³; Uilian da Silva Piuco⁴; Antonio Carlos Valdiero⁵

¹ Projeto de pesquisa realizado no curso de Engenharia Mecânica da Unijuí.

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 Bolsista PIBIC/CNPq-2010/2011 e acadêmico do Curso de Engenharia Mecânica do Departamento de Ciências Exatas e Engenharias; E-mail: duduhcabral@yahoo.com.br;

⁴ Bolsista BIC/FAPERGS-2010/2011 e acadêmico do Curso de Engenharia Mecânica Estudante do Departamento de Ciências Exatas e Engenharias; E-mail: uilian1501@msn.com;

⁵ 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;

Resumo

O presente trabalho apresenta os resultados obtidos em 2011 na atividade de iniciação científica do projeto de pesquisa “Mecanização da Agricultura Familiar”, enfatizando modificações nos dispositivos de comando de uma máquina para a colheita de plantas aromáticas. A metodologia de projeto de produtos industriais foi utilizada e, como instrumento computacional de auxílio ao projeto, adotou-se o *software* SolidWorks. Como resultados, obteve-se a maquete eletrônica do mecanismo de comando e a construção de seu protótipo. 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. 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.

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

Introdução

Buscou-se projetar e construir os mecanismos de comando de uma máquina modular para colheita de plantas aromáticas. 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 Aromáticas e Medicinais na Agricultura Familiar” no edital da Fapergs/Pro-Coredes. 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.

Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico

Evento: 2011 SIC - XIX Seminário de Iniciação Científica

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 de liga/desliga, embreagem, freio e aceleração da máquina, objeto de pesquisa do presente trabalho.

Metodologia

A metodologia empregada consistiu na revisão do projeto detalhado da máquina para colheita de plantas aromáticas aliada à revisão bibliográfica do material disponível (PECHE FILHO e LOPES, 1999; IIDA, 1990) no Laboratório de Projeto da UNIJUI, Campus. 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.

Antecedentes

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. A Figura 1 explicita a divisão modular.

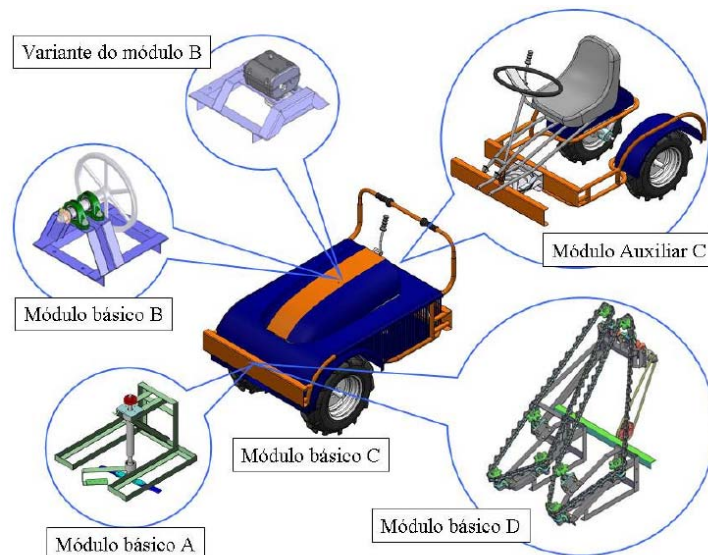


Figura 1 – Módulos da máquina de colheita de plantas aromáticas (VALDIERO *et al.*, 2008).

Durante o processo de reprojeto da segunda versão do protótipo, motivada por problemas de rigidez estrutural da primeira versão, foram identificadas necessidades de

Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico
Evento: 2011 SIC - XIX Seminário de Iniciação Científica

modificações, tal como o caso do módulo de potência que interferia com o módulo estrutural. Na Figura 2 é apresentado o estado atual do protótipo da máquina para agricultura familiar sem os módulos de trabalho com as plantas.



Figura 2 – Foto da versão atual do protótipo.

Resultados e Discussão

Como resultado inicial, tem-se o desenvolvimento da maquete eletrônica de todos os mecanismos de comando da máquina, conforme mostrado na Figura 3.

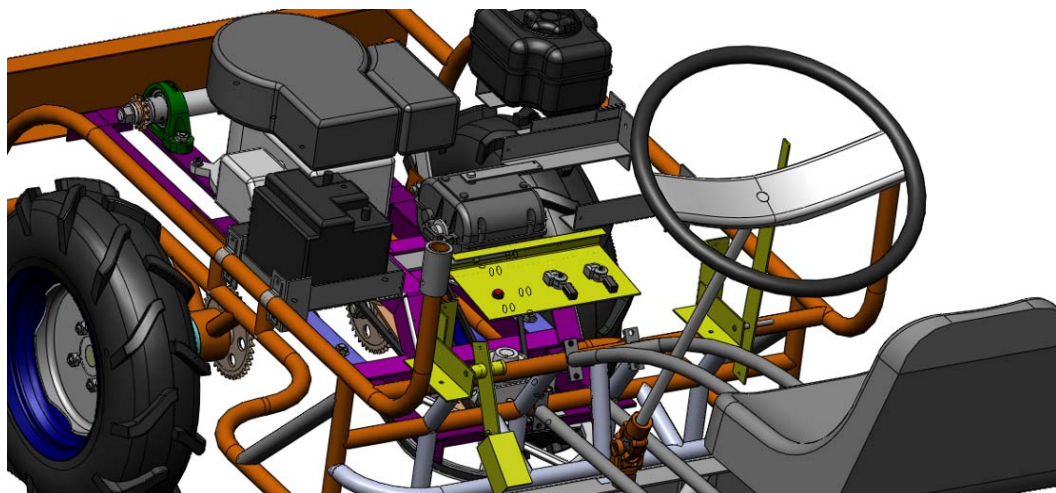


Figura 3 – Projeto tridimensional do modelo sólido paramétrico dos mecanismos de comando da máquina.

Após a realização do projeto na plataforma computacional, iniciou-se a construção e montagem dos diversos mecanismos de comando. Na Figura 4 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.

Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico
Evento: 2011 SIC - XIX Seminário de Iniciação Científica



Figura 4 – 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 sintá-se o mais confortável possível.

Quando a máquina for adquirida sem o módulo traseiro e na versão sem caixa de marchas, os únicos acionamentos necessários são a embreagem e o painel que contém o acelerador e freio, devido à velocidade do equipamento nesta versão variar apenas conforme à aceleração, ficando somente com o sistema de transmissão de polia fixa.

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 4. O painel possui o botão de liga/desliga e os comandos de acelerador e freio, conforme mostrado na Figura 5.



Figura 5 – Mecanismos de acionamento com o painel e a alavanca de marchas devidamente posicionados.

Conclusão

Além das atividades de pesquisa e aprendizado, foram implementadas melhorias na área de projeto de máquinas que contribuíram para a mecanização da agricultura familiar.



Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico

Evento: 2011 SIC - XIX Seminário de Iniciação Científica

Com tais implementações de mecanismos para comando, 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.

Agradecimentos

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.

Referências Bibliográficas

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.

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, 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.