

FERRAMENTA PARA ARRANCAR MANDIOCA¹

Tiago Rafael Grenzel Welter², Antonio Carlos Valdiero³.

¹ Projeto e construção de uma ferramenta para colheita ou arranquio da mandioca do solo realizado no curso de Engenharia Mecânica

² Tiago Rafael Grenzel Welter nascido em 28 de dezembro do ano de 1991 no município de Ijuí, acadêmico do curso de Engenharia Mecânica na instituição Unijuí.

³ Dr. Antonio Carlos Valdiero Professor do curso de Engenharia Mecânica da Unijuí.

Introdução

Este trabalho apresenta uma solução mecanizada para auxílio no problema de colheita de mandioca. A planta mandioca é uma dicotiledônea pertencente à família Euphorbiaceae. O gênero *Manihot* compreende várias espécies, com destaque econômico para *M. utilíssima* Pohl (sinonímia *M. esculenta* Crantz) e para a *M. dulcis* Pax (PASSOS & CANECHIO FILHO, 1981). Diversas variedades ou cultivares foram desenvolvidos a partir dessas espécies para o cultivo em diferentes condições climáticas e de uso, tais como para a indústria de produção de fécula ou de farinha, o consumo direto in natura e o consumo animal (EMPAER, 2000). O Brasil participa com mais de 15% da produção mundial de mandioca (EMBRAPA, 2001), ocupando o terceiro lugar, com área plantada de 1.635 mil hectares na safra de 1999, cabendo ao Mato Grosso do Sul 33 mil hectares e produção de 622 mil toneladas. No Mato Grosso do Sul, o município de Ivinhema é destaque na produção dessa cultura, com produção de 100 mil toneladas na safra de 1999 (IBGE, 2001). Estes dados mostram a importância socioeconômica da cultura que transcende a questão alimentar, principalmente das populações mais carentes, encontrando novas e promissoras formas de utilização industrial em função da versatilidade de seus produtos e derivados. Tais processos de industrialização exigem dos produtores adoção imediata de novos sistemas de produção, com manejo adequado dos solos e plantio mecanizado, espaçamentos dimensionados de forma a facilitar as operações de colheita, variedades adaptadas e produtivas, agilização do tempo e otimização dos custos da colheita.

Portanto, a operação de colheita exige larga utilização de mão-de-obra, fato que tem trazido problemas adicionais ao produtor, visto que, a cada safra, a mesma torna-se mais escassa no meio rural. Otsubo et al. (2000) encontraram índices da ordem de 15% na participação do custo total, com a contratação de 17 homens por dia para a colheita de 1 ha de mandioca. Observa-se que os agricultores têm obtido produção em volume crescente e destacado no cenário nacional, embora o parque industrial pouco ofereça em máquinas e equipamentos adequados para a cultura da mandioca. A profissionalização dos produtores e uma esperada estabilização dos preços exigirão a

Modalidade do trabalho: Relato de experiência
Evento: XXII Seminário de Iniciação Científica

adequação dos fabricantes à realidade emergente do mercado. Trata-se ainda do problema de muitas propriedades do meio rural, onde cerca de 90% cultivam mandioca seja para consumo próprio ou para venda, onde o processo de colheita muitas vezes acarreta em uma das maiores dificuldades em todo o processo produtivo, dependendo do tipo de solo onde a mesma está plantada.

A operação de colheita da cultura da mandioca é predominantemente manual, e o número de horas-homem envolvido na colheita tende a aumentar os riscos econômicos da cultura destinada à indústria. Isso abre espaço para a pesquisa na busca por formas efetivas e econômicas de colheita. Relatos de trabalhadores atestam essa urgência, uma vez que eles têm-se recusado a trabalhar em propriedades onde não haja a operação mecânica de afrouxamento das raízes ou o afofamento mecânico do solo para favorecer a retirada das raízes. Este trabalho tem o objetivo de desenvolver uma solução para este problema, com a aplicação de uma metodologia de projeto descrita em VALDIERO (1997), além dos conhecimentos adquiridos nas aulas de Projetos I do curso de Engenharia Mecânica da UNIJUÍ, onde incentiva-se o desenvolvimento da capacidade criativa com a proposição de concepções inovadoras para os problemas da sociedade. De acordo com o problema apresentado, a saúde no trabalho e a ergonomia são indispensáveis em qualquer profissão para a qualidade de vida do trabalhador.

Partindo desta premissa, buscou-se melhorar as condições de trabalho do homem do campo, oferecendo um recurso inovador e acessível, com o desenvolvimento do protótipo de uma ferramenta simples e barata que facilita arrancar as raízes da mandioca na colheita. Maiores detalhes são apresentados nas seções seguintes.

Metodologia

Este projeto tem por finalidade o desenvolvimento de uma ferramenta para arranque de mandioca, proporcionando maior facilidade na colheita da mesma, por se tratar de uma máquina de pequeno porte com custo de aquisição baixo, com mínima manutenção e de alta durabilidade desenvolvida para atender as necessidades de todos os cultivadores. Para o desenvolvimento da ferramenta, utilizou-se de metodologias de projeto de produtos industriais, conforme proposto na literatura científica da área (BACK et. al, 2008; VALDIERO, 1997; CSILLAG, 1991). A metodologia adotada para execução do projeto compõe-se das etapas de Análise das Necessidades, Projeto Conceitual, Projeto Preliminar, Projeto Detalhado, Construção do Protótipo, Testes e Modificações, com a realimentação de informações em todas as etapas.

Resultados e Discussão

Na pesquisa bibliográfica sobre o estado da técnica, verificou-se que há pouco ou nenhum tipo de equipamentos produzidos ou comercializados, destinados a esta prática na atualidade e os existentes são produzidos para grandes cultivos onde é empregada força motorizada.

Agricultores principalmente nas pequenas propriedades garante uma boa fonte de renda, com o cultivo de Aipim (popularmente chamada em nossa região de mandioca) a qual exige bastante esforço físico para se realizar a colheita da mesma; ou seja, o processo de arrancar as raízes da terra se torna um trabalho árduo e até mesmo insalubre pela postura e pela força necessária para realizar

Modalidade do trabalho: Relato de experiência
Evento: XXII Seminário de Iniciação Científica

o trabalho, acarretando em problemas de saúde em função do elevado esforço por ser uma atividade até então manual exigindo grande força humana.

A concepção da ferramenta para auxílio no arrancar da mandioca é basicamente um sistema que transmite força vertical em sentido contrario a aplicada. Tal equipamento, mostrado na Figura 1, envolve um “braço” metálico, que possui em sua extremidade duas garras, a qual é acionada por um mecanismo em formato de tesoura (D), ligado as garras fazendo com que as mesmas se fechem exercendo pressão sob a rama da mandioca a ser arrancada da terra. A força é resultado da ação de uma mola de tração(B) a qual é distendida por meio de uma alavanca no seguinte ponto (A). O equipamento transfere a força do operador para a outra extremidade sendo multiplicada por ter apoio em uma base com 50 cm de altura distante apenas 1/3 do tamanho total do equipamento que é 240 cm.

Figura 1 – Projeto da ferramenta para auxílio no processo de arrancar mandioca.

Para executar a construção do protótipo da concepção da ferramenta desenvolvida, foram utilizados alguns materiais usados, encontrados no “ferro velho”, assim diminuindo os custos consideravelmente e contribuindo para o bem mundial, como por exemplo, gomos de corrente, disco de grade niveladora, molas de tração e compressão, e perfis tubo de aço, dentre outros materiais. A Figura 2 mostra as fotografias de partes do protótipo construído.

Figura 2 – Fotografias do protótipo construído da ferramenta para auxílio no processo de arrancar mandioca.

Conclusões

Com a introdução da ferramenta para auxílio na colheita houve economia de tempo, diminuição do esforço humano e do risco de lesões, proporcionando maior conforto na operação. Nos ensaios realizados o equipamento apresentou desempenho satisfatório, indicando que poderá se constituir numa alternativa viável para a colheita da mandioca. A falta de equipamentos baratos destinado a pequenas propriedades rurais motivou a realização deste trabalho. Com este feito pode-se evidenciar uma solução com grande eficácia, que sem sombra de dúvidas será de grande auxílio na solução do problema aqui descrito. A partir do desenvolvimento das técnicas de projeto, obtive-se uma ideia inovadora e barata, nos elucidando e aliando a teoria com a prática, a qual sem equívocos auxiliará em toda a vida profissional do acadêmico, proporcionando competências para o desenvolvimento de novos produtos e ideias com qualidade. Particularmente neste trabalho, realizou-se a construção do protótipo que pode ser aprimorado com possíveis modificações no

Modalidade do trabalho: Relato de experiência
Evento: XXII Seminário de Iniciação Científica

projeto para atender de forma mais satisfatória a quem vier a utilizar dos benefícios da ferramenta. De forma geral, buscou-se contribuir para a humanização do trabalho na agricultura familiar, tornando-o mais produtivo e contribuindo para a fixação do homem no campo.

Palavras Chave

Colheita; Aipim; mecanização.

Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio do CNPq, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – Brasil. Os autores são agradecidos à UNIJUI pela infraestrutura do Núcleo de Inovação e Mecanização da Agricultura Familiar (NIMAF) instalado no Câmpus Panambi que propicia um ambiente adequado para o ensino das disciplinas de Máquinas e Equipamentos para Agricultura e de Projetos I e II.

Referências Bibliográficas

ALVES SOBRINHO, T. Avaliação do desempenho de um arrancador de mandioca num solo argiloso - Latossolo Roxo distrófico. Revista Científica e Cultural, Campo Grande, v.7, n.1, p.11-14, 1992.

ALVES SOBRINHO, T. Avaliação do desempenho de quatro protótipos de arrancadoras de mandioca. 1981. 39 f. Dissertação (Mestrado em Mecanização Agrícola) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa - MG, 1981.

BACK, N.; OGLIARI, A.; DIAS, A.; SILVA, J. C. da. Projeto integrado de produtos: planejamento, concepção e modelagem. Barueri: Manole, 2008. 601 p.

CSILLAG, J.M. Análise do Valor. 3. ed. São Paulo: Editora Atlas, 1991.

EMPAER. Mandioca: importante economicamente. Campo Grande: Fato Rural, EMPAER, 2000. 12 p. (Boletim Técnico)

NORMANHA, E.S. Colheita da mandioca. Cruz das Almas: EMBRAPA, 1976. p.63-73. (Curso Intensivo Nacional de Mandioca)

OTSUBO, A.A.; AGUIAR, E.B.; ARAÚJO, H.S. Estimativa de custo de produção da mandioca industrial em Mato Grosso do Sul. Dourados: EMBRAPA, 2000. p.1-3. (Comunicado Técnico, 25)

PASSOS, S.M.G.; CANECHIO FILHO, A.J. Principais culturas. Campinas: Instituto Campineiro do Ensino Agrícola, 1981. v.2, 407 p.

VALDIERO, A. 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.

Modalidade do trabalho: Relato de experiência
Evento: XXII Seminário de Iniciação Científica



Figura 1 – Projeto da ferramenta para auxílio no processo de arrancar mandioca.

Modalidade do trabalho: Relato de experiência
Evento: XXII Seminário de Iniciação Científica



Figura 2 – Fotografias do protótipo construído da ferramenta para auxílio no processo de arrancar mandioca.