

CONSTRUÇÃO DE UM AUTOPROPELIDO DE BAIXO CUSTO PARA IRRIGAÇÃO DE CANTEIROS DE OLIVICULTURA

MILENA ARAUJO SILVA¹, MARCUS VINÍCIUS MORAIS DE OLIVEIRA², EUDOCIO RAFAEL OTAVIO DA SILVA¹, MARINALDO FERREIRA PINTO¹

¹ Discente de Engenharia Agrícola e Ambiental, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, (21) 98664-9705, milenaaraujo.silva@yahoo.com.br; eudociootavio@hotmail.com

² Prof. Doutor DE/IT/UFRRJ, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, (21) 99698-4502, oliveiraufrj@gmail.com; marinaldo@ufrj.br

Apresentado no
XLVII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2018
06, 07 e 08 de agosto de 2018 - Brasília - DF, Brasil

RESUMO: O uso da irrigação tem proporcionado eficiência quanto à utilização de água para atender à demanda hídrica das culturas. Por meio de investimento em tecnologia, a atividade tem se tornado cada vez mais precisa e sustentável. Entretanto muitas vezes o custo de aquisição tem inviabilizado o uso dessa tecnologia pelos pequenos produtores. Portanto, o objetivo deste trabalho foi desenvolver um protótipo de autopropelido para irrigação de baixo custo. O protótipo foi construído utilizando sucatas e materiais de baixo custo no Laboratório de Máquinas Agrícolas Prof. Jacintho do Instituto de Tecnologia, Departamento de Engenharia da Universidade federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ). Para o início da construção o conceito da máquina foi desmembrado e suas partes definidas em carretel, rodas, chassi, eixo, turbina e transmissão. Ao final da montagem as dimensões reais da máquina ficaram de acordo com o projeto digital da mesma. Como planejado, a máquina se movimentou utilizando somente a força hidráulica. O autopropelido apresentou boa movimentação em concreto e em solos firmes. A transmissão por engrenagens plásticas apresentou um desgaste precoce e serão necessários alguns ajustes.

PALAVRAS-CHAVE: autopropelido, horticultura, projeto de máquinas

CONSTRUCTION OF A LOW-COST HOSE-REEL IRRIGATION MACHINE FOR IRRIGATION OF OLIVE CULTURAL SCOURINGS

ABSTRACT: The use of irrigation has provided efficiency in the use of water to meet the water demand of crops. Through investment in technology, the activity has become increasingly accurate and sustainable. However, many times the acquisition cost has made the use of this technology unfeasible by small producers. Therefore, the objective of this work was to develop a self-propelled prototype for low-cost hose-reel irrigation. The prototype was built using scraps and low-cost materials in the Laboratory of Agricultural Machines Prof. Jacintho Institute of Technology, Department of Engineering, Federal Rural University of Rio de Janeiro (UFRRJ). For the beginning of the construction the concept of the machine has been dismembered and its parts defined in spool, wheels, chassis, shaft, turbine and transmission. At the end of the assembly the actual dimensions of the machine were in accordance with the digital design of the same. As planned, the machine moved using only hydraulic power. The low-cost hose-reel irrigation one presented good movement in concrete and in solid soils. Transmission by plastic gears has presented an early wear and some adjustments will be necessary.

KEYWORDS: low-cost hose-reel irrigation, horticulture, project of machines

INTRODUÇÃO: O uso da irrigação nas culturas implantadas no Brasil é de suma importância visto que se trata de um país onde o clima é favorável para o cultivo durante todo o ano. Porém a incidência de chuva não acompanha a necessidade hídrica das plantas, em especial às do grupo de hortaliças (MAROUELLI et al., 1996). Por se tratar de culturas voltadas predominantemente aos pequenos produtores a irrigação normalmente é feita manualmente ou com técnicas que utilizam aspersores fixos, podendo haver um consumo excessivo de água e baixa uniformidade. Por isso, a automação e a busca de novas tecnologias de baixo custo no campo da mecanização são ramos de grande interesse e potencial (MAROUELLI e SILVA, 2011). Pequenos produtores de hortaliças podem se beneficiar por pesquisas que buscam desenvolver métodos de adaptação e criação de máquinas para essa finalidade, podendo ser levados até eles máquinas inovadoras, facilitando o desempenho do trabalho, reduzindo a demanda de recursos hídricos, custos de produção e melhorando a produtividade no campo. Adaptações e criações de máquinas como o autopropelido para a irrigação, por exemplo, é de grande importância por ser um sistema de irrigação amplamente utilizado em grandes áreas. Neste sistema, um único emissor de água fica montado sobre um carrinho que se desloca longitudinalmente ao longo da área a ser irrigada, propulsionado pela própria energia hidráulica da água, resultante de uma conexão do carrinho com uma mangueira à linha principal de irrigação (BERNARDO et. al., 2008). Uma inovação tecnológica importante é adaptar este sistema de irrigação para hortaliças. Com base nisto, o objetivo deste projeto foi desenvolver um protótipo de autopropelido para irrigação de baixo custo para o setor de olericultura.

MATERIAL E MÉTODOS: O trabalho foi conduzido no Laboratório de Máquinas Agrícolas Prof. Jacintho do Instituto de Tecnologia (IT) na UFRRJ e os testes foram realizados no galpão de hidráulica do mesmo instituto. Inicialmente, foram identificadas as demandas da máquina neste projeto. Verificou-se a necessidade de um sistema automatizado e eficaz de irrigação nas propriedades da UFRRJ, especificamente em uma área de cultivo de hortaliças. Essa área possuía a necessidade de um sistema de irrigação que trabalhasse em linhas de cultivo de 20 metros de comprimento, no tempo de 1 hora. A construção do protótipo se deu com base em um projeto virtual previamente realizado (Figura 1).

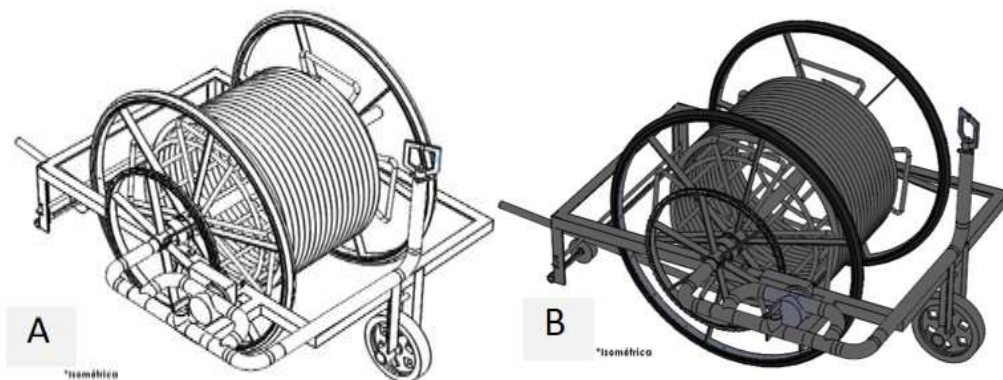


FIGURA 1. Projeto visual do protótipo de autopropelido em plataforma CAD em A e B.

Este projeto se constitui como a etapa seguinte ao projeto informacional, conceitual e virtual previamente realizado por discentes da UFRRJ.

Para o início da construção o conceito da máquina foi desmembrado. De forma que cada parte fosse construída isoladamente, utilizando sucatas e materiais de baixo custo, e posteriormente o autopropelido fosse montado. As partes definidas foram: carretel, rodas, chassi, eixo, turbina e transmissão. O carretel é a parte do autopropelido que tem como função transportar todo o sistema da mangueira, desenrolando-a e, durante a irrigação, enrolando-a novamente. As rodas são as responsáveis pela sustentação da máquina no solo. O chassi é a estrutura que sustenta e posiciona os componentes na máquina. O eixo é a parte responsável por realizar a ligação entre chassi, carretel, rodas e, conseqüentemente, a transmissão. A turbina é a estrutura responsável conversão de energia hidráulica em energia mecânica da máquina. O sistema de transmissão é o responsável por realizar a transmissão do movimento mecânico para os elementos que realizam o deslocamento da máquina.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Apesar de existirem autopropelidos com diversos tipos de tecnologias no mercado, a construção dessa máquina agrícola se justifica pela necessidade de uma adaptação de um autopropelido para pequenas áreas, como as de hortaliças. Na sequência é apresentada a descrição da construção de máquina.

O carretel foi construído como uma gaiola de esquilo. Para isso foram utilizados ferros de construção, cortados em dois pedaços e os mesmos foram passados pela calandra até se obter um aro perfeito, após isso foi feita a solda unindo as pontas. Para ligar um aro ao outro foram cortados pedaços do ferro e soldados aos aros. Já para fixar a gaiola ao eixo foi feita uma cruz de malta, também com ferro de construção, onde o centro dela era um pedaço de cano metálico, por onde o eixo passa. O carretel possui um diâmetro de 31 cm e comprimento de 34 cm.

A máquina possui três rodas, sendo uma roda dianteira e duas traseiras. A roda dianteira tem 20 cm de diâmetro. As rodas traseiras são rodas de bicicleta adaptadas para que fossem mais resistentes e que houvesse a possibilidade de passagem do eixo no centro da mesma. As rodas possuem movimento independente em relação ao eixo e isso é garantido pela presença de rolamentos entre eles. Um aro foi construído com um pedaço de barra chata, esse pedaço passou pela calandra e as pontas foram soldadas. Para os novos raios, 24 pedaços de barra chata foram cortados e soldados no novo aro e em um cilindro por onde passa o eixo. As novas rodas de barra chata foram presas com rebites no antigo aro tomando a dimensão de 53,5 cm e os pneus com as câmaras de ar foram colocados no lugar.

Para a construção do chassi foram utilizadas cantoneiras de ferro. Elas foram cortadas, dobradas e soldadas e possuem 80 cm de comprimento e 67,5 cm de largura, tomando o chassi um formato de retângulo. Sua altura em relação ao solo é de 30,5 cm. O chassi foi a principal parte usada como referência para o posicionamento de todos os componentes. Logo houve a necessidade de serem soldados nesta parte da máquina certos elementos para suas respectivas fixações. Podem ser citados os mancais que compõe o eixo central, duas estruturas obtidas de cantoneiras e soldadas perpendicularmente ao chassi, uma na parte dianteira para permitir a fixação do aspersor e outra no lado esquerdo com a função de posicionar todo o sistema de transmissão.

Acoplado ao chassi, uma estrutura de 1 metro de comprimento feita com cantoneira é a responsável pelo posicionamento do aspersor para a irrigação. O aspersor utilizado foi o MIDI Setorial, com pressão de operação na base de 25 mca, vazão total de 0,78 m³/h e 25 m de diâmetro irrigado.

O eixo é formado por um cano de ferro e foi fixado ao chassi por mancais também de ferro. A turbina foi construída a partir de cano PVC. Para a construção das hélices foram cortados pedaços de um cano de PVC de 50 mm. As mesmas foram fixadas, utilizando cola epóxi, no eixo e nas laterais, que eram discos de PVC como pode ser observado figura 2. O movimento das hélices e conseqüentemente do eixo era permitido pelo rolamento presente entre eles.



FIGURA 2. Detalhes da construção da turbina de PVC.

A transmissão foi obtida em função da rotação da turbina. A partir de um registro manual conectado ao sistema de transmissão a passagem de água pelas turbinas era realizada, havendo o movimento de suas pás e, conseqüentemente, o deslocamento da máquina. A velocidade de deslocamento da máquina também era regulada pela abertura do registro de água. Como a rotação era mais alta do que a necessária foi preciso utilizar engrenagens para a redução da rotação e a adequação da velocidade de

trabalho. Para isso um jogo de engrenagens foi montado, com 8 engrenagens conectadas do sistema de transmissão ao eixo (ligado às rodas). O jogo de engrenagens utilizado foi de material plástico e possuía uma relação de 1380:1. Durante a construção realizou-se a junção de todas as partes, obtendo todo o corpo físico da máquina. Nas Figuras 3A, 3B e 3C está apresentado o protótipo final montado.

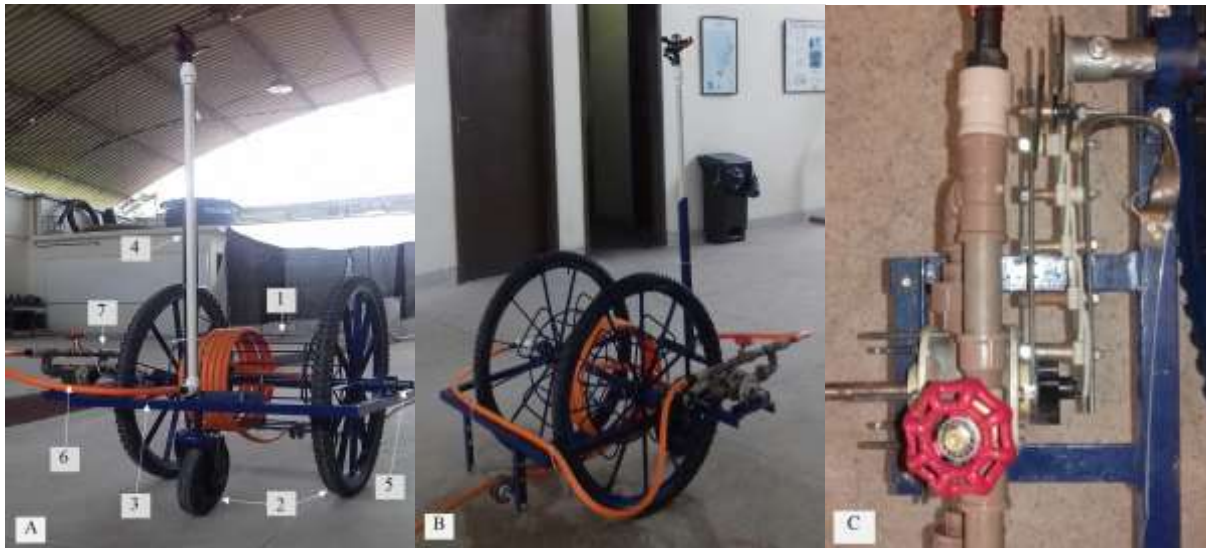


FIGURA 3. Protótipo final montado: A) Vista frontal do protótipo. A1) carretel, A2) rodas dianteira e traseiras, A3) chassi, A4) suporte para fixação do aspersor, A5) eixo, A6) turbina e A7) sistema de transmissão; B) Vista em perspectiva do protótipo; C) Turbina e Sistema de transmissão.

A realização do teste do protótipo se iniciou de forma positiva, ocorrendo a redução pelas engrenagens e o movimento da máquina, onde se moveu lentamente pelo galpão enquanto realizava a irrigação pelo aspersor que foi acoplado. A velocidade de deslocamento no momento do teste não foi estimada. Durante a realização do teste foi observado um vazamento na turbina, mas que pode ser consertado para não comprometer o seu desempenho. Ao final do teste algumas engrenagens estavam totalmente desgastadas devido à sua alta relação de transmissão e por serem de material plástico e não suportarem o peso da máquina. Logo se viu a necessidade de trocá-las.

Foi observado que houve o movimento da máquina utilizando somente a força hidráulica, o que diminui os esforços do produtor para o trabalho a ser realizado. Portanto, a máquina mostrou-se eficaz no teste na qual foi submetida, havendo a necessidade de ajustes, sobretudo no sistema de transmissão (engrenagens) e turbina. O protótipo apresentou uma boa movimentação em concreto e em solos firmes, suas rodas trabalharam de forma adequada.

Tomando como base a construção de um equipamento de baixo custo utilizando sucatas, materiais alternativos disponíveis em loja de material de construção e ferragens, não é possível custear o projeto quanto aos seus materiais.

CONCLUSÕES: É possível a construção e desenvolvimento de um protótipo de autopropelido para irrigação utilizando sucatas e materiais de baixo custo para o setor de olericultura.

REFERÊNCIAS

- BERNARDO, S.; SOARES, A. A.; MANTOVANI, E. C. **Manual de Irrigação**. 8^a.ed. Viçosa: Ed. UFV, 2006. 625p.
- MAROUELLI, W. A.; SILVA, W. L. C. **Seleção de sistemas de irrigação para hortaliças**. Brasília, DF: EMBRAPA-CNPq, 2011. 24p.
- MAROUELLI, W. A.; SILVA, W. L. C.; SILVA, H. R. **Manejo da irrigação em hortaliças**. Brasília, DF: EMBRAPA-CNPq, 1996.