



8º Congresso de extensão universitária da UNESP

"Diálogos da Extensão:
do saber acadêmico à prática social"

Realização:
unesp
UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
PROEX
PROGRAMA DE EXTENSÃO

Aplicações de Materiais alternativos em Sistemas de Irrigação

Elder Jesus Lima Machado, Campus Experimental UNESP, Itapeva, Engenharia Industrial Madeireira, elder.machado@grad.itapeva.unesp.br, Bolsa de Extensão, Daniel Villas Boas, Campus Experimental UNESP, Itapeva, daniel@itapeva.unesp.br.

Eixo 3 – “Novas Tecnologias: Perspectivas e Desafios”

Resumo

A região de Itapeva é uma potência agrícola no estado de São Paulo, mas a falta de capital para pequenos agricultores dificulta o investimento em irrigação e melhoria da produção. O projeto apresenta materiais alternativos para fabricação de sistemas de irrigação, com baixo custo e fácil acesso a agricultores de baixa renda.

Palavras Chave: bambu, irrigação, horta.

Abstract:

The region of Itapeva is an agricultural power in the state of São Paulo, but the lack of capital for small farmers hinders investment in irrigation and improved production. The project presents alternative materials for manufacturing irrigation systems, low cost and easy access to low-income farmers.

Keywords: bamboo, irrigation, market garden

Introdução

A cidade de Itapeva é representativa para a economia agrícola na região sudoeste paulista, possuindo o quarto maior PIB agrícola do estado de São Paulo. A riqueza gerada pela economia proporciona recursos para investimentos em sistemas de irrigação com capacidade para cobrir grandes extensões de área, mas a distribuição da riqueza é dividida entre a minoria dos produtores, enquanto que a grande maioria produz para o comércio local e a própria subsistência.

A falta de capacidade em aumentar a produção devido à utilização de pequenas áreas para plantio é motivada pela aplicação de sistemas rudimentares de irrigação. Para melhorar essas condições, a aplicação de materiais alternativos com baixo custo torna-se uma opção.

O principal problema para inserir um novo material será a conscientização de velhos produtores, movidos pela contrariedade a mudanças. Para isso, os filhos de agricultores serão envolvidos, ou seja, adolescentes matriculados no ensino médio e participantes do projeto do SENAR (Jovem Agricultor do Futuro), o qual busca a formação profissional de jovens com idade entre 14 a 17 anos e contribui para o desenvolvimento de competências básicas, como: trabalho rural, continuidade dos estudos, aumento do grau de escolaridade e

qualificação, além de estabelecer-se uma educação profissional mais comprometida e sustentável.

A partir disso optou-se pela utilização de materiais alternativos na fabricação de um sistema de irrigação. Dentre os diversos materiais possíveis, deu-se preferência ao bambu, devido a sua versatilidade de aplicação e facilidade de plantio.

Segundo HSIUNG (1988) citado por PEREIRA (1996), os colmos do bambu possuem excelentes propriedades físicas e mecânicas, para substituir os caros plásticos e metais. Sua característica retilínea, associada à leveza e resistência mecânica contribui para os diferentes propósitos tecnológicos.

Na Tanzânia, experiências conduzidas nos últimos 13 anos mostraram a viabilidade da utilização do bambu como tubulação, na construção de sistemas de abastecimento de água. Aproximadamente 150.000 pessoas são beneficiadas com esse sistema, formado por 200 km de linha de tubos de bambu (NETO, 1992).

Segundo NETO (2000) há grande variabilidade da pressão interna de ruptura entre espécies, dentro de cada espécie, e mesmo nas diferentes partes do colmo, notando-se tendência geral de crescimento do valor da pressão, do ápice para a base do colmo. Em geral, utiliza-se o bambu como tubo no transporte de água, para isso é necessário a sua perfuração por meio do rompimento dos septos localizados no seu interior presente na região dos nós. A perfuração ocorre com o auxílio de uma



8º Congresso de extensão universitária da UNESP

"Diálogos da Extensão:
do saber acadêmico à prática social"

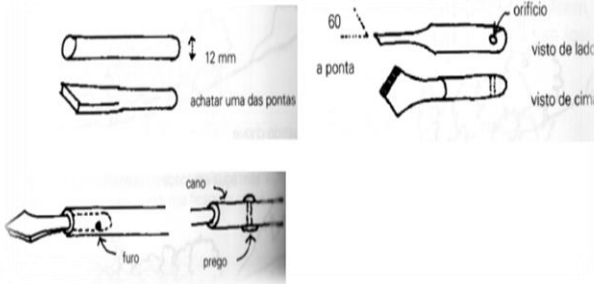
Realização:

unesp
UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JULIO DE MESQUITA FILHO"

PROEX
PROFESSORIA DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA

ferramenta constituída de uma barra de aço de dois a três metros com uma lança na ponta (Figura 2).

Figura 2: Exemplo de ferramenta de perfuração



Fonte: MAEDA, 2010, p.63

As conexões entre os tubos de bambu são feitas com tiras de câmara de ar, pode ser de quatro ou seis tiras, o que depende da pressão utilizada. Como se trata de um material biológico está sujeito à deterioração, devido à ação de fungos e insetos, entretanto quando soterrados sem tratamento pode durar de 1 a 3 anos, e de 10 a 15 quando tratados (PEREIRA, 1997).

Dentre os diversos métodos de irrigação utilizados no cultivo de plantas, em três desses métodos foram encontrados estudos da utilização do bambu na implantação de sistemas de irrigação para plantio em terra. Os métodos de irrigação que foram encontrados nas pesquisas realizadas com aplicação do bambu foram:

- Sistema de irrigação localizada: No método da irrigação localizada, a água é, em geral, aplicada em apenas uma fração do sistema radicular das plantas, no qual se emprega emissores pontuais, lineares ou superficiais. Souza e Batista da Silva (2009) utilizaram um sistema em que os tubos de bambu são suspensos acima da horta, e possuem pequenos furos, onde são embutidos tubos com dimensões reduzidas para escoamento da água. Esses podem ser confeccionados a partir de hastes de cotonetes (material reciclável), a sua utilização permite uma vazão mínima de mil e oitenta litros por hora.

- Sistema subsuperficial: Trata-se de um tipo de irrigação localizada, onde os ramais de irrigação são enterrados, o que permite uma irrigação abaixo da superfície da terra, a vantagem comparada ao sistema superficial de irrigação localizada é a possibilidade de tráfego entre os canteiros, além de

possuir uma vida útil mais longa. A aplicação do Bambu nesse método opera a baixa pressão (1 a 2 m.c.a), isso permite a sua aplicação sem bombeamento. (AZEVEDO; OLIVEIRA, 2005).

- Sistema por aspersão: No método da aspersão jatos da água aplicados no ar cai sobre a horta na forma de chuva, a vantagem é a facilidade de adaptação a diferentes culturas, solos e topografias, além de possuir uma eficiência potencial maior que o método de irrigação por superfície. Nesse caso, aspersores são introduzidos no bambu, a seguir os tubos devem ser enterrados no mínimo a 30 cm de profundidade, o que evita a exposição ao sol e o risco de racharem. Os tubos de bambu podem ser tratados quimicamente ou não, eles devem ser mantidos sempre cheios de água, para sua melhor conservação e durabilidade (PEREIRA, 1997). A pressão máxima a ser utilizada para esse método varia de acordo com a espécie utilizada, o *Bambusa vulgaris*, por exemplo, possui uma pressão de ruptura de até 0,492 MPa de acordo com (LIPPERT e ISTANLEY, 1976 apud SOUZA, 2009).

Objetivos

O objetivo do projeto é ajudar o pequeno agricultor a aumentar a produtividade, por meio da utilização de sistemas de irrigação com baixo custo, nesse caso o bambu, que resultará no aumento da renda familiar a médio prazo. Portanto, a melhoria do padrão de vida deverá despertar interesses futuros em maiores investimentos na agricultura.

Material e Métodos

O projeto teve início com pesquisas de sistemas de irrigação, e utilização de materiais alternativos com baixo custo na fabricação. Dentre esses materiais, o bambu foi escolhido como principal, assim, avaliou-se suas características:

- Hidráulicas;
- Fabricação de tubos;
- Formas de conexão e
- Métodos de irrigação

A metodologia foi extraída de pesquisas realizadas via internet, em sites sobre o assunto e artigos científicos relacionados. Quanto à montagem da horta, os responsáveis pela construção, bem como formato, e escolha do plantio foram os jovens agricultores (Figura 1). As hortaliças foram escolhidas devido à facilidade de manuseio, baixo período de corte e rápida comercialização.



8º Congresso de extensão universitária da UNESP

"Diálogos da Extensão:
do saber acadêmico à prática social"

Realização:

unesp

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JULIO DE MESQUITA FILHO"

PROEX
PROJETO DE EXTENSÃO CURRICULAR

Após a implantação da horta foram registradas as seguintes dimensões: comprimento e largura dos canteiros, espaçamento entre eles, distância da fonte de água até a horta, e distância até o ponto de captação da água de chuva. A finalidade foi desenvolver um projeto adequado às características dimensionais da horta, e elaborar um orçamento para aquisição de materiais utilizados na construção do sistema de irrigação.

Figura 1. Irrigação Manual da Horta



Resultados e Discussão

A horta possui aproximadamente 420 m², sendo 17 canteiros de aproximadamente 1m de largura por 15 m de comprimento. Nela são produzidos diversos tipos de hortaliças como alface, couve, cebolinha, além de tomate (Figura 3).

Figura 3 – Canteiros da horta



Um sistema de irrigação localizada foi idealizado para suprir o fornecimento de água para a horta. Ele possui um mecanismo de captação de chuva a ser instalado no telhado de um dos laboratórios do campus, esse mecanismo de captação funciona por

meio de calhas de PVC, que levam a água até um sistema de filtragem caseiro e em seguida para um reservatório.

Esse sistema de filtragem é confeccionado de tubos de PVC e garrafa PET, possui dois componentes:

Filtro auto limpante: composto de tubos, com uma tela inclinada 45° em seu interior, responsável pela separação de resíduos como insetos, folhas de árvores etc. e um rasgo por onde são evacuados esses resíduos.

Separador de Primeiras Águas: Esse separador também é feito de tubos de PVC e é responsável pela captação das águas que possuem pequenas impurezas que podem obstruir a tubulação.

Além desse mecanismo, o sistema de irrigação tem conexão com uma caixa d'água, a fim de abastecer a horta em períodos secos do ano.

Os ramais de distribuição ficam elevados a uma determinada altura do solo, confeccionados de tubos de bambu, e ao longo desses tubos instalados gotejadores feitos de hastes de cotonete, material reciclável.

O seu funcionamento ocorre da seguinte forma: Após a abertura das válvulas a tubulação será preenchida de água, a seguir fecham-se as válvulas, e com o sistema abastecido, lentamente ocorre o escoamento da água através dos gotejadores como observado no Anexo1.

Conclusões

Na atual busca por materiais renováveis o bambu se apresenta como uma alternativa à substituição de tubos plásticos em irrigação. Além de ser uma opção de baixo custo para o pequeno agricultor, contribuirá para a captação de carbono da atmosfera, para a proteção do solo de erosões, recuperação de áreas degradadas e por se tratar de um material biológico, não produz resíduos que prejudicam o meio ambiente após seu descarte.

O projeto proposto ainda está em andamento, encontra-se hoje na fase de compra de materiais, fabricação dos tubos e da ferramenta de perfuração. O sistema a ser implantado na horta tem como pretensão servir como um exemplo de aplicação do bambu como tubulação, e trazer para o pequeno agricultor, por meio dos jovens, novas perspectivas a respeito desse material, além de contribuir para a diminuição de custos na produção agrícola, o que fará com que seu lucro na comercialização de produtos vegetais seja maior.

Agradecimentos



8º Congresso de extensão universitária da UNESP

"Diálogos da Extensão:
do saber acadêmico à prática social"

Realização:

unesp

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"

PROEX
PROGRAMA DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA

- Ao professor Leandro do Projeto Jovem Agricultor do Futuro.

- A Universidade Estadual Paulista, "Júlio Mesquita Filho" – UNESP, campus de Itapeva, pelo apoio institucional.

- À PROEX, pela bolsa do projeto de extensão e todo apoio para o desenvolvimento do projeto.

ALMEIDA NETO, J.A. Contribuição ao estudo do bambu: Comportamento hidráulico de tubos de bambu gigante (*Dendrocalamus giganteus*). Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) - Faculdade de Engenharia Agrícola, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1992.

ALMEIDA NETO, J. A. ; SVERZUT, C. B. ; TESTEZLAF, R. . Projeto de um perfurador de precisão para bambu gigante (*Dendrocalamus giganteus*). In: 20º Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola, 1991, Londrina. Anais do XX CONBEA. Londrina: SBEA/IAPAR, 1991. v. I. p. 9-9.

AZEVEDO, Leonardo P. de ; OLIVEIRA, Eduardo L. de. Efeitos da aplicação de efluente de tratamento de esgoto na fertilidade do solo e produtividade de pepino sob irrigação subsuperficial. Eng. Agríc. [online]. 2005, vol.25, n.1, pp. 253-263. ISSN 1809-4430.

Instituto Brasileiro de Geografia e estatística, **Cidade@** , Dados da economia agrícola de 2006 <http://www.cidades.ibge.gov.br/comparamun/compara.php?lang=&coduf=35&idtema=134&codv=V01&order=dado&dir=desc&lista=uf&custo>

LIPANGILE, T.N. Manufacture and construction of bamboo water supply systems. Iringa, Tanzânia: Wood-Bamboo Division Report, 1988. 42p.

MAEDA, Leonardo Kenji. Análise de sistemas alternativos de bombeamento, condução de água e irrigação: Estudo do caso a Horta municipal de São Carlos. Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade de São Paulo, 2010 São Carlos 114p.

NETO, et al, Jacob S. Pereira. Aplicação do bambu nas construções rurais, 77p. 2009. Mestrado em Construções Rurais e Ambiente.

NETO, José de Almeida; TESTEZLAF, Roberto; MATSURA Edson Eiji. Características hidráulicas de tubos de Bambu gigante. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v.4, n.1, p.1-7, 2000 Campina Grande, PB, DEAg/UFPB.

PEREIRA, M. A. R. . Projeto de irrigação com bambu : 4 anos de funcionamento. In: XXV Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola-CONBEA, 1996, Bauru. CD ROOM. Bauru: Unesp, 1996.

PEREIRA, M. A. R. O uso do bambu na irrigação: Montagem de um sistema de irrigação por aspersão de pequeno porte utilizando tubulação de bambu. Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola-CONBEA, 1997, Bauru.

PEREIRA, D. Rocha. Construção de sistema de aproveitamento de água de chuva sem bombeamento elétrico (saac-sbe) utilizando materiais alternativos. Trabalho de Conclusão de Curso. UFLA. 2012, Lavras, Minas Gerais

SOUZA, Daniel Gomes; BATISTA DA SILVA, Leonardo D. Estudo da Utilização da espécie *Bambusa vulgaris* na montagem de Sistemas de Irrigação por Aspersão. Revista brasileira de agroecologia/ nov 2009 Vol 4.

SOUZA, Daniel Gomes; BATISTA DA SILVA, Leonardo D. Utilização de *Bambusa vulgaris* e *Bambusa tuldooides* na Montagem de Sistemas de Irrigação Localizada Revista brasileira de agroecologia/ nov 2009 Vol 4.

OSTAPIV, Fabiano. Análise e melhoria do processo produtivo de tábuas de bambu (*Phyllostachys pubescens*) com foco em piso. Curitiba 2007, (Mestrado - UTFPR), Abril.



8º Congresso de extensão universitária da UNESP

"Diálogos da Extensão: do saber acadêmico à prática social"

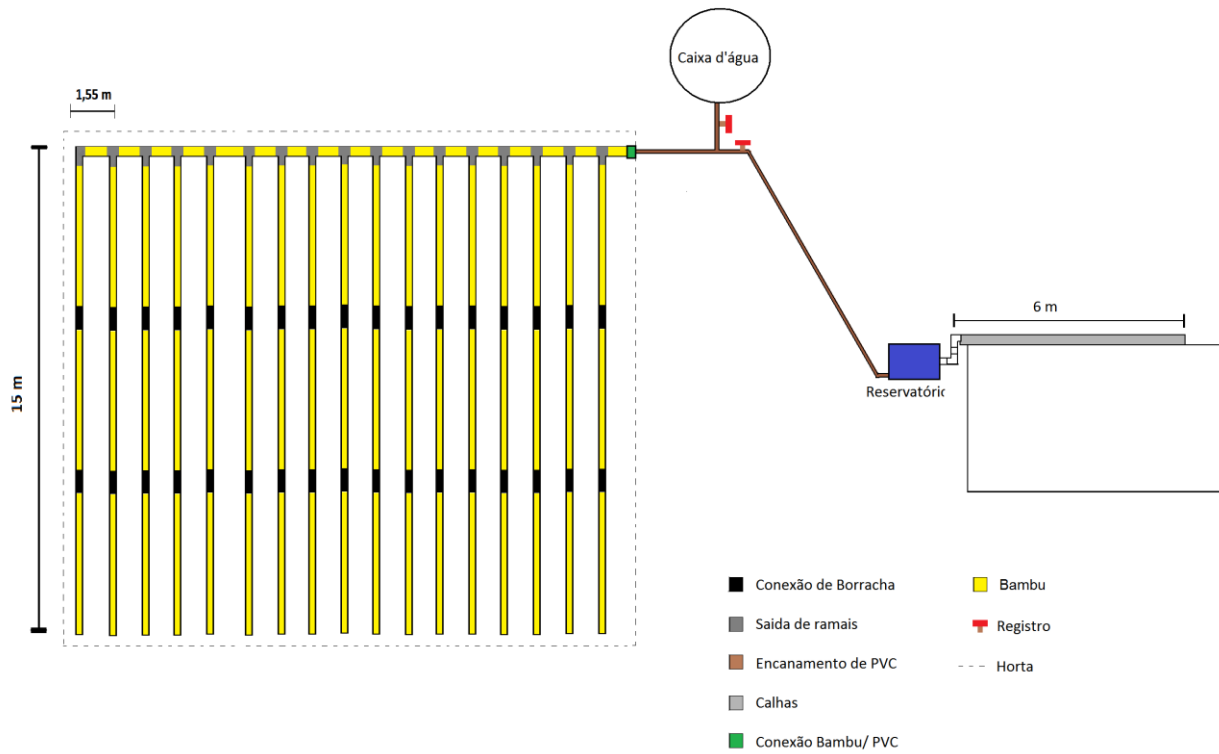
Realização:

unesp

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JULIO DE MESQUITA FILHO"

PROEX
PROJETO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA

Anexo 1



Anexo 2

