

<https://eventos.utfpr.edu.br/sei/sei2018>

Análise da viabilidade do sistema de irrigação solar por gotejamento em uma horta experimental

Analysis of the viability of the drip irrigation solar system in an experimental garden

Tháisa Alana Schebeliski
thaisa_alana@hotmail.com
Universidade Tecnológica Federal
Do Paraná, Campo Mourão,
Paraná, Brasil

Luis Fernando Spegorin Duarte
luis_spegorin@hotmail.com
Universidade Tecnológica Federal
Do Paraná, Campo Mourão,
Paraná, Brasil

Paulo Agenor Alves Bueno
pauloaabueno@gmail.com
Universidade Tecnológica Federal
do Paraná, Campo Mourão, Paraná,
Brasil

RESUMO

O irrigador solar, proposto pela Embrapa, tem como finalidade ser uma alternativa de baixo custo através do método de gotejamento que auxilia na irrigação de pequenas hortas e canteiros, sem a utilização de energia elétrica, com matérias recicláveis. O irrigador foi montado e testado com diferentes garrafas, sendo elas de vidro e outras de (PET), e mangueiras com espessura variadas. Para testar sua eficiência foi colocado na horta sustentável da universidade onde foram plantadas duas hortaliças: abóbora e rabanete, tendo como conclusão que o irrigador solar funciona adequadamente. Porém observou-se uma limitação quanto à área de abrangência, pois em hortas maiores a viabilidade diminui. Mas para pequenas áreas é uma ferramenta muito útil por se tratar de algo de baixo custo, fácil montagem e simples operação.

PALAVRAS-CHAVE: Irrigador Solar. Horta Sustentável. Hortaliças.

ABSTRACT

The solar irrigator, proposed by Embrapa, aims to be a low cost alternative through the drip method that assists in the irrigation of small gardens and beds, without the use of electric energy, with recyclable materials. The irrigator was assembled and tested with different bottles, being glass and other (PET), and hoses with varying thickness. To test its efficiency was placed in the sustainable garden of the university where two vegetables were planted: squash and radish, having as conclusion that the solar irrigator works properly. However, there was a limitation in the area of coverage, because in larger gardens, the viability decreases. But for small areas it is a very useful tool because it is something of low cost, easy assembly and simple operation.

KEYWORDS: Solar water heater. Sustainable Garden. Vegetables.

Recebido: 02 set. 2018.
Aprovado: 05 out. 2018.

Direito autorial:
Este trabalho está licenciado sob os
termos da Licença Creative
Commons-Atribuição 4.0
Internacional.



INTRODUÇÃO

Atualmente a utilização da água nas diversas atividades humanas tem consequência muito variada sobre corpos d' água. Os recursos hídricos podem ser usados com a derivação de águas, por exemplo, no abastecimento urbano e industrial, na irrigação, na aquicultura. (A POLITICA DE RECURSOS DE HÍDRICOS NO BRASIL, 1997). Mesmo havendo água suficiente no Planeta para todos os seres vivos, é importante ressaltar que a sua distribuição é muito desigual. Os países com menores reservas hídricas sofrem mais, necessitando de estratégias especiais para gerenciar sua escassez. (GOMES; PEREIRA, 2012). Os mesmos autores dizem que o uso intenso da água, principalmente na agricultura e na indústria, ocorre num ritmo mais acelerado que a reposição feita pelo seu ciclo natural. Dessa forma, muitos mananciais estão sendo extintos em decorrência do uso indiscriminado e predatório, não só sob o aspecto quantitativo, mas também qualitativo.

Segundo a Organização das Nações Unidas (ONU), aproximadamente 70% de toda a água potável disponível no mundo é utilizada para irrigação, enquanto as atividades industriais consomem 20 % e o uso doméstico, 10 %. Por este motivo, a irrigação deve ser utilizada de maneira eficiente.

O método de irrigação por gotejamento envolve a necessidade de conservar e proteger o meio ambiente, segundo Moura (2014) a irrigação foi criada no deserto de Negev, em Israel, com o objetivo cultivar alimentos em uma das regiões onde havia problemas hídricos. Métodos alternativos podem ser soluções para situações de escassez energética, poucos recursos e diversos problemas ambientais. Isso pode ser visto como um desequilíbrio produzido pelo “estilo de vida” da sociedade moderna. As razões analisadas sob o ângulo do tipo de desenvolvimento econômico e o tipo de racionalidade envolvida nos remetem à necessidade da construção de outro estilo de vida e de uma nova racionalidade. (SERRANO, 2003). A implantação de uma Horta sustentável, dentro da universidade, teria como intuito de ensinar, testar, novos métodos de aprendizagem para consumo de alimentos totalmente orgânicos e uma forma de utilizar a irrigação como economia de água.

Com o surgimento da irrigação por método de gotejamento, novos irrigadores foram surgindo, porém, a maioria necessita de energia elétrica ou equipamentos com preços muito elevados, tornando pouco acessível pela população. O irrigador solar foi criado pela Embrapa, com a finalidade de irrigar hortas e canteiros de pequenos produtores.

O objetivo geral, é descrever as atividades realizadas no plano de trabalho referente a Análise da Viabilidade do Irrigador solar por gotejamento em uma Horta Experimental. Entre teste do irrigador solar, em alimentos plantados na Horta da Universidade, sem a utilização de produtos químicos. Há ainda a utilização desta horta como um campo experimental como horta escola, podendo aplicar a atividade em escolas públicas entre outros órgãos.

MÉTODOS

O irrigador solar foi confeccionado para atender a necessidade de uma irrigação de hortaliças na horta da universidade, foram plantados Rabanete Saxa

espécie *Raphanus sativus* e de abóbora da espécie *Cucurbita moschata* conhecida popularmente como abóbora cabotia.

A construção do irrigador solar foi baseada no modelo do pesquisador Washington Luiz de Barros Melo, da Embrapa, utilizando outros materiais. O irrigador possui o funcionamento do princípio termo hidrodinâmico, ou seja, utiliza o aquecimento do ar para impulsionar a água do interior do recipiente para um sifão “fonte”. A pressão do ar acaba impulsionando a fonte fazendo com que sua saída seja invertida.

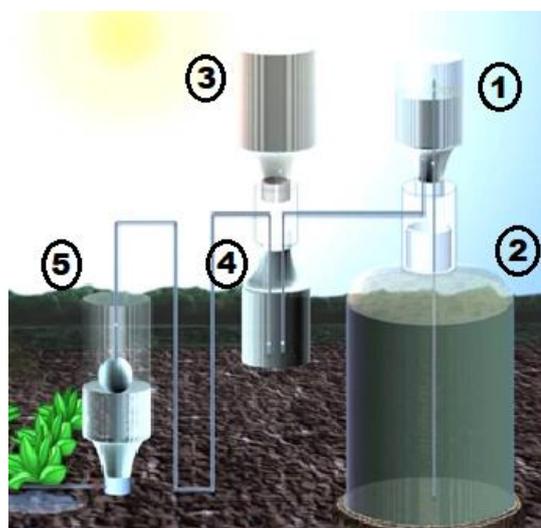
Para a confecção do irrigador solar, foram utilizadas duas garrafas de Politereftalato de etileno (PET), duas garrafas de vidro, mangueiras com regulador de gotejamento, madeiras reaproveitadas de construção sendo utilizadas para a construção do suporte, fita isolante, tubos de PVC na qual são os acopladores, silicone para vedar com maior precisão as tampas e uma mangueira micro perfurada para a melhor distribuição da irrigação.

O sol deve aquecer a garrafa (3), o ar é esquentado pelo sol e se expande, a única forma dele sair é impulsionando água da garrafa (4) saindo pela garrafa (5) e caindo sobre a planta, quando a irrigação fica sem a presença do sol, a garrafa de vidro (3) esfria, e no recipiente (1), surge um vácuo, que acaba sugando água do recipiente (2), onde desce reabastecendo a garrafa (4), como mostrado na Figura 1.

Os acopladores vedam a entrada de ar entre as garrafas (1 e 2) e (3 e 4), as tampas das garrafas são posicionadas no interior do tubo de PVC, sendo perfuradas para a introdução das mangueiras, posteriormente os acopladores são vedados com silicone para que não ocorra entrada de ar no sistema.

Um regulador de vazão foi conectado a mangueira, após a garrafa (4), possibilitando controlar a vazão necessária para cada situação. A garrafa (5) foi substituída por uma mangueira micro perfurada, na qual, fornece uma melhor distribuição de gotejamento para a área desejada.

Figura 1: Esboço do irrigador solar



Fonte: Embrapa (2016).

A partir da ideia do funcionamento do irrigador solar, foi sugerido o teste do mesmo, na horta da universidade, para analisar a viabilidade do irrigador, servindo como um laboratório experimental, recebendo também estudo de análise de solo, aplicações de inoculante, umidade do solo, entre outros experimentos que os acadêmicos podem desenvolver utilizando o ambiente.

A horta foi construída no ano de 2017, com o auxílio de alunos em que toda a comunidade acadêmica poderia participar. Utilizou-se de materiais do próprio projeto e da universidade, além de outros como telas, madeiras, terra e brita que foram ganhos de patrocinadores. Foram construídos 8 canteiros, tendo cada um deles 3 metros de comprimento, 1 metro de largura e 0,18 metros de altura, possuindo um volume de aproximadamente 0,54 metros cúbicos.

Além disso, a horta experimental proporciona oportunidade de pesquisas para todos os cursos da universidade, permite ação social, sendo todo alimento produzido no ambiente doado para comunidade e pelos acadêmicos interessados. Atualmente a utilização de agrotóxicos gera discussão em todo mundo, um dos princípios do projeto é a não utilização desses produtos químicos, contendo assim um solo puro. Alguns experimentos têm sido conduzidos com canteiros diferentes com tratamentos diferentes a fim de testar a eficiência do irrigador, bem como a aplicação de adubação orgânica e bioinoculantes microbiológicos.

Foram realizadas duas plantações de diferentes espécies de hortaliças para testar o irrigador, sendo elas de rabanete saxa e outra de abóbora cabotiá, foram plantadas em suas épocas do ano, a abóbora no verão e o rabanete entre o inverno e a primavera. A escolha das hortaliças se deu por conta da sua produção ser mais rápida e sem a presença de espaços muito grande.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Ao se montar o sistema foi testado diferentes tipos de garrafas, sendo elas duas de (PET), uma pintada de pichê e outra com fita isolante, e duas garrafas de vidro, uma encapada com fita isolante da cor preta, e outra com vidro escuro, como pode ser observado na figura 2. O objetivo do texto era analisar qual das garrafas absorvia mais a radiação solar. O princípio é de aquecer mais o ar dentro da garrafa para que o ar se desloque e empurre a água para o gotejamento.

Figura 2: Modelo do irrigador solar.



Fonte: Autoria própria (2018).

As duas garrafas com o material de (PET) foram descartadas logo após que a radiação solar foi refletida, pois o ar dentro dela se expandia, quando o sol era encoberto a garra esfriava e se comprimia, e não conseguia voltar na sua forma original. Já a garrafa de vidro com a fita isolante, esquentava lentamente, e em dias que foram testados com presença de nuvem o sistema demorava muito para aquecer o ar, e a quando a água era impulsionada para mangueira de gotejamento o fluxo era bem pequeno, tornando inviável na irrigação, porém em dias que o sol era extremamente forte, o sistema funcionava perfeitamente.

A garrafa com vidro escuro foi a que obteve o melhor resultado no processo de gotejamento, pois mesmo em dias que o céu apresentava nuvens a garrafa conseguia esquentar, e manter o fluxo de água necessário para as hortaliças. E não obteve a necessidade do acoplador entre as garrafas e as mangueiras.

A Figura 2 mostra a garrafa de vidro transparente que deveria sugar a água da garrafa de baixo, porém, essa parte do sistema não funcionou. A outra dificuldade presente no projeto foi observada com as mangueiras, pois conforme o manuseio das garrafas para reabastecê-las, elas acabavam dobrando, apesar de todos os cuidados. Foram testados diferentes tipos de mangueiras, com diâmetros variados, mas nenhuma funcionou adequadamente, pois as tampas das garrafas são pequenas e frágeis e quando eram furadas, tanto com furadeira ou com pregos, as tampas se quebravam.

Todas as garrafas do sistema foram trocadas por diferentes modelos, e tamanhos. A garrafa que serviu como armazenamento foi testada com galão de água de 5 litros e não apresentou sucesso, pois a tampa do galão, é muito frágil e

como o material é reutilizado, as próprias tampas vinham quebradas dificultando mais ainda no momento de furá-las.

Após os diferentes testes e ter chegado a um sistema que funcione corretamente, mostrado na Figura 3, o protótipo foi deixado na horta para irrigar as abóboras. O canteiro da horta da Universidade possui 3 m de comprimento e 1 m de largura com 0,18 m de altura. Considerado de porte pequeno, obteve resultados negativos após 1 mês de observação: a abóbora cabotiá não nasceu, pois o fluxo de água era insuficiente para a germinação.

Figura 3: Modelo atual do irrigador.



Fonte: Autoria própria (2018).

Em seguida, o teste se realizou em rabanete saxa na horta da Universidade, onde foi deixado o irrigador solar. Apesar do fluxo de água ser suficiente para que os rabanetes se desenvolvessem, eles não conseguiram crescer na horta. Então, foi considerada a possibilidade de adubar o solo, apenas com adubo orgânico, já que o principal objetivo da horta é não utilizar nenhum produto químico.

A horta sustentável da Universidade possui uma manutenção frequente, onde os alunos da mesma instituição auxiliam, como mostrado na Figura 4. E após a limpeza, os solos de cada canteiro recebeu adubo orgânico. Os próximos objetivos da utilização do irrigador na horta serão com água captada da chuva, através de uma cisterna que está sendo montada ao lado da horta sustentável, e o irrigador será testado novamente em plantação de rabanete saxa e possíveis outras hortaliças da época. A captação da água deve resolver a questão da fonte de água e assim aumentar a abrangência do sistema de irrigação.

Figura 4: Manutenção da Horta Sustentável



Fonte: Autoria própria (2018).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ter uma horta no meio acadêmico permite que os participantes conheçam mais sobre a prática e sobre o manuseio de instrumentos. Ela incentiva o trabalho em equipe e gera satisfação em contribuir para a manutenção de um local que serve de base para projetos, além de gerar alimentos livres de agrotóxicos e fertilizantes para comunidade acadêmica. A horta confeccionada na universidade Tecnológica Federal do Paraná, campus Campo Mourão, possui atualmente oito canteiros e espaços livre para a construção de mais sete da mesma medida. E pode ser usada por diferentes cursos da instituição.

O irrigador solar tem grande potencial de funcionamento, principalmente pelo seu baixo custo, possibilitando a construção para cada canteiro da horta, e ainda pode ser utilizado em diferentes locais, que possui radiação solar, por fato de ser de porte pequeno. A viabilidade da irrigação é totalmente funcional, sendo assim, confiável para a utilização em experimentos e implantações em escolas e universidades.

AGRADECIMENTOS

Meus agradecimentos ao José Cesar Schebeliski, que auxiliou na construção do irrigador solar e na manutenção da horta sustentável no período de férias, e a Fundação Araucária que incentiva novos projetos e apoia financeiramente.

REFERÊNCIAS

A POLITICA DE RECURSOS HÍDRICOS NO BRASIL. Rio de Janeiro: BNDES, 1997.

Disponível em:

https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/11774/2/RB%2008%20A%20pol%C3%ADtica%20de%20recursos%20h%C3%ADdricos%20no%20Brasil_P_BD.pdf. Acesso em: 18 ago. 2018.

CRIBB, SANDRA. Contribuições da educação ambiental e horta escolar na promoção de melhorias ao ensino, à saúde e ao ambiente. *Ensino, Saúde e Ambiente*, v. 3, n. 1, 2010. Disponível em:

<http://ensinosaudeambiente.uff.br/index.php/ensinosaudeambiente/article/view/106/105> . Acesso em: 18 ago. 2018.

GOMES, Marco Antonio Ferreira; PEREIRA, Lauro Charlet. **Água no Século XXI Desafios e Oportunidades**. 2012. Disponível em:

<https://www.ecodebate.com.br/2012/06/04/agua-no-seculo-xxi-desafios-e-oportunidades-artigo-de-marco-antonio-ferreira-gomes-e-lauro-charlet-pereira/>. Acesso em: 18 ago. 2018.

LUCENA, Tiago Cartaxo de; FIGUEROA, Maria Eliana Vieira; OLIVEIRA, João César Abreu de. **Educação ambiental, sustentabilidade e saúde na criação de uma horta escolar: Melhorando a qualidade de vida e fortalecendo o conhecimento**. 2015. 9 f. Tese (Doutorado) - Curso de Geografia, Universidade Federal do Ceará, Pombal, 2015.

MOURA, Marjorie (Ed.). **Irrigação por gotejamento foi criada em deserto de Israel**. 2014. Disponível em:

<http://atarde.uol.com.br/economia/noticias/irrigacao-por-gotejamento-foi-criada-em-deserto-de-israel-1607481> . Acesso em: 18 ago. 2018.

SERRANO, Climene Maria Lopes. **EDUCAÇÃO AMBIENTAL E CONSUMERISMO EM UNIDADES DE ENSINO FUNDAMENTAL DE VIÇOSA-MG**. 2003. 107 f. Tese (Doutorado) - Curso de Ciência Florestal, à Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais - Brasil, 2003.