

SISTEMA DE IRRIGAÇÃO POR GOTEJAMENTO ADAPTADO ALINHADO COM OS ODS PARA EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Cesar Tatari¹, Douglas Cunha Silva¹, Márcio Callejon Maldonado¹ e Ricardo Alexandre Pereira¹

1. Centro Estadual de Educação Tecnológica “Paula Souza” - CEETEPS, Escola Técnica Estadual de Suzano, Suzano, São Paulo, Brasil;

RESUMO

Este trabalho visa a consecução de um sistema de irrigação para a Escola Técnica Estadual de Suzano, sendo este, projetado para que funcione pelo método de gotejamento, objetivando utilizar diferentes níveis de altura para que o fenômeno da gravidade ocorra e auxilie no funcionamento. Será feito o sistema como o intuito de obter águas da chuva, armazenar e, quando necessário, regar canteiros em épocas secas, impedindo o gasto descontrolado de água diretamente de mangueiras e baldes. As técnicas utilizadas na construção do sistema para a sua construção, propõe a utilização de reservatórios para o armazenamento, canos conectados aos reservatórios com destino aos canteiros, uma válvula para o controle de saída da água, e para que o método de gotejamento funcione, construir um suporte para elevar um dos reservatórios, assim, aumentando pressão no momento em que a água passar pelos canos.

Palavras-chave: Sistema de irrigação, Gotejamento e Tubulações.

ABSTRACT

This work aims to achieve an irrigation system in ETEC de Suzano Technical School, designed to work by the drip method, using different height levels so that the phenomenon of gravity occurs and assists in functioning. The system will be built in order to obtain rainwater, store and, when necessary, water flowerbeds in dry seasons, preventing the uncontrolled expenditure of water directly from hoses and buckets. The techniques used in the construction of the system for construction propose the use of reservoirs for storage, pipes connected to reservoirs destined for the construction sites, a valve to control the water output, and for the drip method to work, build a support to raise one of the reservoirs, raising the pressure when the water passes through the pipes.

Keywords: Irrigation system, Drip and Pipes.

1. INTRODUÇÃO

Ao se produzir um sistema de irrigação, deve ter em mente qual método será utilizando, dentre estes: por gravidade, por superfície, localizada, entre outros. Inúmeros fatores devem ser levados em consideração e vigorosamente analisados, pois as adversidades e obstáculos podem surgir pré-produção, pós-produção e principalmente, durante a produção do sistema. Por isso, a forma com a qual a irrigação e a sua estrutura serão abordadas, alterará drasticamente todo o projeto, seja elaborado ou simples.

Um dos maiores empecilhos ao criar tal sistema, sem dúvidas é o seu custo, a maioria dos materiais resistentes às questões climáticas não cabem nos bolsos de muitos interessados em tais sistemas. Através de diversas pesquisas de materiais e busca de preços, nós conseguimos reduzir a extensão de tal problema, ao encontrar materiais que são ao mesmo tempo, baratos e resilientes (não seria resistentes?) (com a manutenção devida, podem durar entre seis a sete anos). *Sugestão de texto:* estima-se que os materiais apresentem durabilidade média estimada entre seis a sete anos.

O projeto está alinhado com os ODS:

2. Acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar e melhoria da nutrição e promover a agricultura sustentável, e sua meta principal é 2.3 Até 2030, dobrar a produtividade agrícola e a renda dos pequenos produtores de alimentos, particularmente das mulheres, povos indígenas, agricultores familiares, pastores e pescadores, inclusive por meio de acesso seguro e igual à terra, outros recursos produtivos e insumos, conhecimento, serviços financeiros, mercados e oportunidades de agregação de valor e de emprego não agrícola. (ONU, 2015)



Figura 7. Infográfico acerca dos 17 objetivos de desenvolvimento sustentável.

Fonte: Estratégia ODS (2020).

Para elaborar tal sistema o grupo irá utilizar um reservatório para armazenar a água proveniente da captação das chuvas, e através de canos conduzir esta água até canteiros previamente montados, para que os mesmos possam ser irrigados (SÁ, 2011).

O Presente estudo teve como objetivo demonstrar que através do alinhamento do referido ODS, que a irrigação por gotejamento de baixo custo pode facilitar a agricultura familiar, não desperdiçando esse recurso tão importante para a vida na Terra.

2. MATERIAIS E MÉTODO

Irrigação por gotejamento é um hidro sistema fixo de técnica antiga e simples. Utilizando esta ideia, agricultores vêm investindo cada vez mais neste método, pois garante a continua produção em larga escala. As vantagens desse sistema estão pautadas na possibilidade de seu uso para diferentes culturas, redução da evaporação da água, na eficiência do uso da água, evitando possíveis desperdícios, e de melhor preservação de seus nutrientes, além de possibilitar significativa redução nos custos de energia. Porém, ao construir esse sistema, deve-se ter um bom planejamento e administração, pois a obra e equipamentos podem gerar altos investimentos.

A figura 2 a seguir, nos mostra o quão viável é o sistema, considerando a questão de evitar desperdícios de água, em comparação a outros métodos:

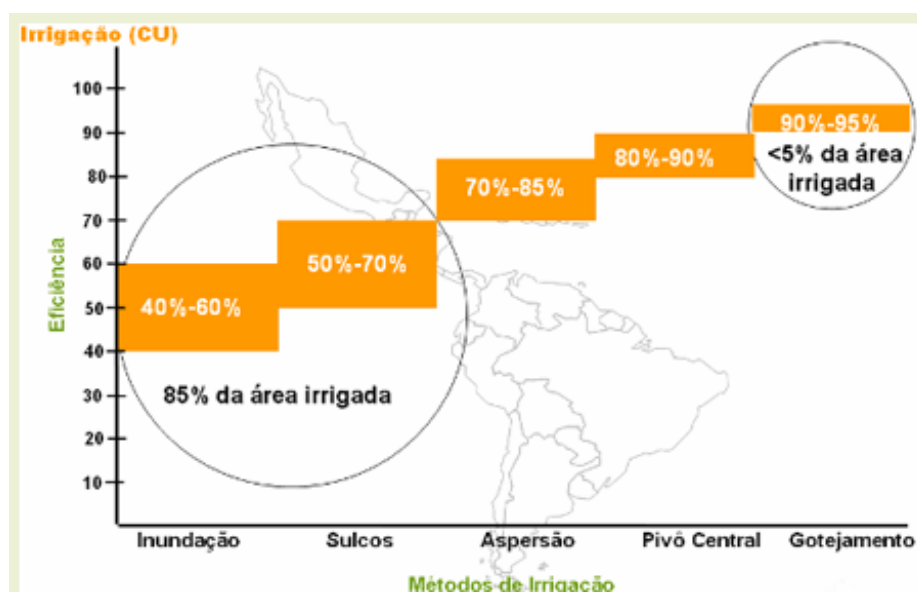


Figura 8. Eficiência dos principais métodos de irrigação e sua participação na área
Fonte: SÁ (2011).

A agricultura no Brasil é responsável por, aproximadamente, 70% do consumo de água do país. Dentro desse número, 42,8% do total é desperdiçado. Tal desperdício pode ser caracterizado por diversos fatores, dentro deles, o foco do trabalho: instalação falha de um sistema de irrigação (ANTONELLI, 2012).

Tendo essas informações em mente, este método de sistema de irrigação que será desenvolvido poderá servir à inúmeras instituições visando o mínimo de desperdício possível.

2.1. METROS DE COLUNA D'ÁGUA

Em cada recipiente há uma pressão diferente, quando interligamos dois deles, pressão tende a se igualar, experiência explicada pelo Teorema de Stevin, "Princípio dos Vasos Comunicantes", onde $d_1h_1 = d_2h_2$.

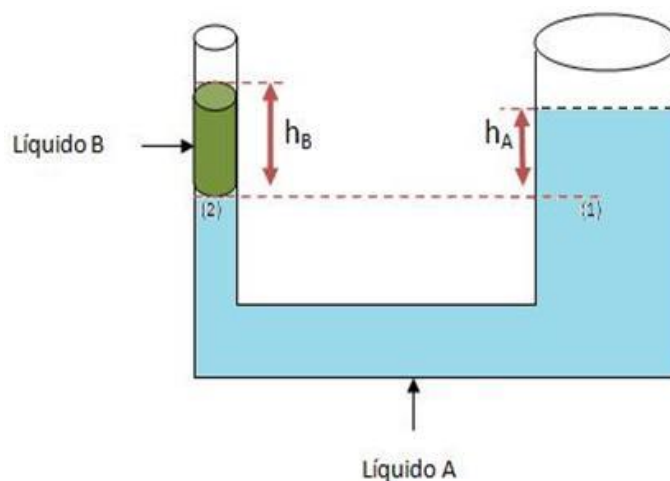


Figura 9. Sistema de vasos comunicantes.
Fonte: ColégioWeb (2012).

A pressão exercida pela água sob uma superfície qualquer dependerá da altura do nível da água até essa superfície, onde: m.c.a: metros de coluna d'água; Pa: Pascal.

1kgf/cm² equivale a pressão exercida por uma coluna com 10 metros de altura. 10 metros de altura equivalem a 10 metros de coluna d'água (m.c.a.), ou 100.000 Pa. Tendo em mente que, segundo os conceitos básicos de m.c.a o fator principal responsável pelo aumento de pressão da água é a altura da instalação, o projeto terá sua estrutura e montagem focada em tal fator, pois para que a área seja irrigada por completo, a água precisa

correr pelas tubulações com velocidade e força consideráveis (MASSANO, 2010).

2.2. VAZÃO

Dentro dos conceitos de hidráulica e mecânica dos fluídos, entende-se vazão como a relação entre o volume de um corpo e o tempo. Existem vários tipos de vazão, mas a que será utilizada no trabalho é a *vazão volumétrica*. A vazão pode ser determinada através do escoamento de um fluido por uma seção transversal com ou sem pressão sobre e/ou sob o fluido (RODRIGUES, 2012).

Fórmula da vazão volumétrica:

$$Q_v = \frac{V}{t}$$

Q_v corresponde à *vazão volumétrica*, V corresponde ao Volume e t trata-se do intervalo de tempo em que a ação ocorre.

2.3. FILTRAGEM

O método de filtragem utilizado será simples, utilizará apenas duas telas (com espaçamentos diferenciados), uma colocada sobre a abertura do tanque de filtragem e a outra na entrada do cano de conexão entre os tanques (NAANDAN, 2014).

O objetivo de tal filtragem é reter a infiltração de materiais que podem interferir negativamente no sistema e no encanamento, seja entupir ou degradar.

2.4. ESTRUTURA FÍSICA DO SISTEMA

Para a confecção do sistema, será necessário que o Reservatório Primário, com volume de aproximadamente 60 litros, fique sobre um suporte. Sobre o mesmo Reservatório, haverá uma tela para evitar vetores se proliferarem na água e que a sujeira e/ou sedimentos que as chuvas possivelmente trarão consigo não sejam possibilitados de prosseguir pela tubulação. Seguindo através do esquema, encontra-se um Reservatório Secundário com volume, preferencialmente, maior que o do Primário. Entretanto, este não ficará sobre o suporte, pois a elevação do tanque primário causará um aumento de pressão da água, fator fundamental para a dispersão da mesma pela Tubulação Irrigadora.

Logo após a saída da água pelo Reservatório Secundário, o percurso da tubulação encontra uma válvula de fechamento lento, que controlará sua vazão, no trajeto da Tubulação Irrigadora, a água irá dispersar-se através dos canos secundários que irão cobrir, em faixas, toda a extensão horizontal do canteiro.

2.5. OBTENÇÃO DE MATERIAIS

Para que seja possível a obtenção de ambos os tanques, de toda a tubulação, dos materiais de filtragem e ferramentas de construção é necessária a procura de doações e a consulta de preços de tais materiais, visando sempre alcançar o menor gasto possível. A média do custo do projeto, com materiais novos, fica em torno de R\$ 300,00. A lista de materiais (utilizados pelo grupo) compõe-se de dois reservatórios (preferencial que o responsável pela filtragem tenha volume menor que o de armazenamento), um suporte para um dos reservatórios, tubulação em PVC com diâmetros de $\frac{1}{2}$ e $\frac{3}{4}$ e demais peças de conexão (duas tampas, uma luva, T e cotovelo), uma válvula de fechamento lento e tela de proteção para o reservatório de filtragem (a fim de evitar vetores).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Estima-se que a montagem seja efetuada corretamente graças à determinação do grupo, que a água se distribua propriamente através da tubulação secundária e conclua a rega e mantenha as plantas saudáveis. O grupo providenciará instruções a outros alunos para que compreendam e sejam capazes de manipular o sistema (válvula) mesmo após a ausência do grupo na instituição.

4. CONCLUSÃO

Após analisar os conceitos do projeto é possível concluir que este sistema será uma adição importante à ETEC de Suzano e fará uma grande diferença para os projetos relacionados ao meio ambiente já realizados nesta instituição, juntamente de uma nova perspectiva no quesito de educação ambiental na escola e outras instituições, caso o projeto

seja adotado por outros. Com auxílio de alguns conceitos, que não são de difícil compreensão para um público mais estudado, é possível concretizar mais do que um sistema de irrigação. A construção desse sistema, pode mostrar ao público, interessado ou não, que se bem elaborado é possível realizar grandes projetos a favor do meio ambiente. Podemos mudar mentalidades para se preocuparem com a condição atual do planeta. Tal iniciativa abre um horizonte para futuras pesquisas dentro da instituição, havendo proposituras, inclusive, para a adição de recursos tecnológicos digitais, tais como microcontroladores e sensores higrômetros. Daí nota-se o potencial pedagógico interdisciplinar, envolvendo a comunidade acadêmica em prol de soluções de valor inovativo, e de relevância socioeconômica em consonância com as políticas de sustentabilidade visando a agenda 2030 das Nações Unidas.

5. REFERÊNCIAS

- ANTONELLI, D. **Quase metade da água usada na agricultura é desperdiçada**. 2012. Disponível em: <gazetadopovo.com.br/vida-e-cidadania/quase-metade-da-agua-usada-na-agricultura-e-desperdicada-8cloqojydz90xgtv7tdik6pn2>. Acesso em: 15/05/2018.
- COLÉGIOWEB. **Sistema de vasos comunicantes**. 2012. Disponível em: <colegioweb.com.br/hidrostatica/sistema-de-vasos-comunicantes>. Acesso em: 30/05/2018.
- HIDRO SISTEMAS. **Gotejamento**. 2014. Disponível em: <hidrosistemas.com/irrigacao-agricola/gotejamento/>. Acesso em: 02/04/2018.
- MARQUES, P. A. A.; FRIZZONE, J. A.; TEIXEIRA, M. B. O Estado da Arte da Irrigação por Gotejamento Subsuperficial. **Colloquium Agrariae**, v. 2, n. 1, p. 17-31, 2006.
- MASSANO, J. R. **Conceitos fundamentais/ Força, Pressão e Perda de Carga**. 2014. Disponível em: <renatomassano.com.br/dicas/residencial/conceitos_fundamentais.asp>. Acesso em 31/03/2018.
- NAANDAN. **Filtros de Tela**. 2017. Disponível em: <gtacc.com.br/pdf/irrigation/163.pdf>. Acesso em: 30/05/2018.
- NAÇÕES UNIDAS - BRASIL. **ODS2: objetivo 2. acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar e melhoria da nutrição e promover a agricultura sustentável**. Objetivo 2. Acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar e melhoria da nutrição e promover a agricultura sustentável. 2015. Disponível em: <<https://nacoesunidas.org/pos2015/ods2/>>. Acesso em: 15/05/2018.
- RIBEIRO, M. **Irrigação por gotejamento reduz gastos e pode dobrar produtividade**. Disponível em: <canalrural.com.br/noticias/agricultura/irrigacao-por-gotejamento-reduz-gastos-pode-dobrar-produtividade-67435>. Acesso em: 30/03/2018.

RODRIGUES, L. E. M. J. **Mecânica dos Fluidos**. Introdução a Cinemática dos Fluidos”. 2009. Disponível em: <engbrasil.eng.br/pp/mf/aula8.PDF>. Acesso em: 06/04/2018.

SÁ, N. S. A. **Irrigação e Pulverização / Características da Irrigação por Gotejamento**. 2010. Disponível em: <diadecampo.com.br/zpublisher/materias/Materia.asp?id=20643&secao=Irriga%E7%E3o%20e%20Pulveriza%E7%E3o>. Acesso em: 31/03/2018.

SILVA, A. L.; FARIA, M. A.; REIS, R. P. Viabilidade técnico-econômica Viabilidade técnico-econômica do uso do sistema de irrigação do uso do sistema de irrigação por gotejamento na cultura do cafeeiro. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 7, n. 1, p. 37-44, 2003.