

## GOTEJADORES DE CERÂMICA PARA IRRIGAÇÃO

### SUBSUPERFICIAL: uma alternativa a agricultura em regiões semiáridas

Edvaldo Sebastião da Silva<sup>1</sup>

Carla Rayanne Andrade Ferreira<sup>2</sup>

Joyce Ribeiro Pereira<sup>3</sup>

Francisco Roserlândio Botão Nogueira<sup>4</sup>

#### INTRODUÇÃO.

De acordo com Silva et al (2014), as maiores destinações de águas são para irrigação que corresponde a 73% do consumo total, enquanto 21% vão para a indústria e apenas 6% destina-se ao consumo doméstico.

Tradicionalmente as tecnologias de irrigação foram baseadas nas técnicas de: inundação, sulcos e aspersão, que contribuem para elevadas taxas de perdas, seja por percolação e/ou evaporação.

A irrigação subsuperficial é considerada, atualmente, como um dos métodos mais adequados porque a quantidade precisa de água é aplicada diretamente na zona radicular e, assim, reduz as perdas de água devido ao transporte, evaporação e percolação profunda (KHAN ET AL, 2015).

O desenvolvimento de tecnologia de micro irrigação de plástico no século passado levou a aumento do uso de irrigação subsuperficial. Hoje, a micro irrigação subsuperficial é usada em todo o mundo para irrigar plantações, vegetais e frutas (MENDONÇA, 2017). No entanto, em muitas partes do mundo, tubos de gotejamento de plástico e emissores são custoproibitivo, e métodos tradicionais, como irrigação por canos ou potes de barro, permanecem sendo uma técnica importante para a irrigação e conservação da água (SIYAL; SKAGGS, 2009).

O estudo e disseminação do conhecimento de um sistema de irrigação de baixo custo que possua alta eficiência na economia de água, vem ao encontro das necessidades de muitos agricultores familiares localizados na região Nordeste do Brasil, e em outras regiões com características semelhantes.

O uso de peças de cerâmica para irrigação subsuperficial parece cumprir os requisitos, acima citados, pois: apresenta baixo custo, os modelos mais simples utilizam somente recursos encontrados no local; por este motivo; é de fácil fabricação, pode ser confeccionado por ceramistas locais e é altamente eficiente. Segundo Embrapa (1982) culturas irrigadas com potes de cerâmica consumiram 24,6 vezes menos água que o método de irrigação por sulcos.

O objetivo deste trabalho foi reunir pesquisas produzidas sobre a produção e utilização de gotejadores de cerâmica para irrigação subsuperficial, a partir de uma revisão bibliográfica por meio da utilização do meio eletrônico.

#### METODOLOGIA (OU MATERIAIS E MÉTODOS)

<sup>1</sup> Graduando do Curso de Medicina Veterinária do Instituto Federal da Paraíba - IFPB, [edvaldojuniorcz@gmail.com](mailto:edvaldojuniorcz@gmail.com);

<sup>2</sup> Graduanda do Curso de Medicina Veterinária do Instituto Federal da Paraíba - IFPB, [coautor1@email.com](mailto:coautor1@email.com);

<sup>3</sup> Graduanda do Curso de Nutrição da Faculdade Santa Maria - FSM, [joyce17ribeiro@gmail.com](mailto:joyce17ribeiro@gmail.com);

Para a construção do trabalho foi utilizada a pesquisa bibliográfica pelo método da revisão integrativa, já que é possível sumarizar as pesquisas concluídas e obter conclusões a partir de um tema de interesse.

O levantamento bibliográfico foi realizado por meio eletrônico. Decorrente dessa busca científica partiu-se para análise do material, seguindo as etapas: leitura exploratória, procedente da necessidade de conhecer melhor o problema, elaborar hipóteses e aprimorar ideias; leitura seletiva, através da qual foram selecionados os artigos pertinentes aos propósitos do artigo.

## **DESENVOLVIMENTO**

### **Limitações na disponibilidade e uso da água no semiárido**

A água se constitui enquanto um elemento que pode ser compreendido através de duas óticas: (a) a natural, quando cumpre sua função no ciclo hidrológico e é responsável pelo desenvolvimento dos seres vivos no planeta, e (b) a social, quando passa a ser apropriada pelas atividades humanas com o objetivo de satisfazer as mais variadas necessidades demandadas pela sociedade, desde o uso industrial, doméstico até a produção de alimentos (DANTAS, 2018).

No semiárido brasileiro, devido a sua complexa dinâmica natural (clima, solos, geologia, vegetação), a água se torna um elemento bastante decisivo para o desenvolvimento social e econômico da população residente nessa região, principalmente por limitações da disponibilidade hídrica existente (SOUZA, 2008).

A precipitação pluviométrica do Semi Árido brasileiro é marcada pela variabilidade interanual, que, associada aos baixos valores totais anuais de chuva, contribui, como um dos principais fatores, para a ocorrência dos eventos de “secas”. Esses eventos têm implicações diretas sobre a produção agropecuária, sendo os principais responsáveis desenvolvimento dessa importante atividade econômica da região (SILVA et al, 2010).

O valor anual da precipitação nem sempre guarda correspondência com a qualidade da estação chuvosa para o sucesso da atividade agropecuária, uma vez que podem ocorrer períodos prolongados de estiagem, que se intercala com episódios de chuvas mais intensas, ocasionando a conhecida “seca verde”, que também afeta negativamente a produção agrícola e a disponibilidade de forragem para os animais. Dessa forma, a distribuição temporal da chuva é muito importante.

Segundo Moura (2018) mesmo em anos nos quais os totais pluviométricos são próximos à média histórica, a distribuição temporal das chuvas durante a estação chuvosa pode afetar substancialmente os recursos hídricos, a agricultura e a pecuária.

A irregularidade no regime pluviométrico, acompanhada pelo intenso calor, resulta em elevadas taxas de evapotranspiração potencial e real, as quais reduzem a umidade do solo e a quantidade de água armazenada nos reservatórios. Em outras palavras, a precipitação reduzida e irregular e as altas taxas evapotranspiratórias durante o ano resultam em um balanço hídrico negativo (SILVA et al, 2010).

### **Desafios no uso eficiente da água na irrigação**

A quantidade de água utilizada na agricultura é elevada devido à demanda das culturas e o desperdício causado por manejo inadequado e uso ineficiente de sistemas e métodos 15 de irrigação. Dessa forma, a melhoria de práticas de irrigação, bem como outras práticas agrícolas, permite o controle de risco de degradação do solo e aumento dos níveis de produtividade e preservação das condições ambientais (PAZ et al, 2000).

De acordo com Junior et al (2017), admitindo que a água deve ser tratada como bem; então, como tal, à utilização de mecanismos que aumentem a eficiência de seu uso torna-se imperativo na atualidade, especialmente no setor agrícola, com a prática da irrigação, haja vista ser esta atividade que mais se utiliza deste recurso, cerca de 70%.

Sendo assim, considerando que o recurso água em quantidade e qualidade está cada vez mais escasso, e é na irrigação, o seu maior consumo, práticas que visem à utilização eficiente e concorram para acabar, ou então amenizar o desperdício d'água, devem ser adotadas nas áreas irrigadas (JUNIOR et al, 2017).

Khan et al (2015), relata que quando há falta de água, os agricultores sempre fazem um esforço para irrigar seu campo para obter a produção agrícola. É visto que a maior parte dos agricultores utilizam geralmente métodos convencionais, tais como superfície, sulco, aspersão, irrigação da bacia etc. Estima-se que, de um total de 80% de perdas de água, cerca de 20% são perdas de água na exploração devido a percolação profunda e evaporação da superfície devido à prática de métodos tradicionais de irrigação de superfície (SIYAL, 2008). Esses sistemas de irrigação, as perdas de pulverização podem chegar a 45% sob condições climáticas extremas, como luz solar, alta temperatura e baixa umidade (KHAN et al, 2015).

Segundo Mendonça (2017), a agricultura brasileira tem grande potencial para trabalhar com irrigação de forma a contribuir com o aumento de sua produtividade e essa realidade se tornará possível com o aumento da eficiência na utilização da irrigação. Porém, pensar numa agricultura irrigada, envolve mais do que produtividade e aumento da renda, ela precisa ser sustentável, ou seja, levar também em consideração seus impactos no meio ambiente e o que pode trazer de benefício para a sociedade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A irrigação com potes de cerâmica consiste, na sua forma mais simples, de barro cozido não vidrado, que são enterrados até o pescoço no solo e cheios de água (MEMON et al, 2010). Tecnologias alternativas como esta, têm sido usadas em muitas terras secas do mundo há milhares de anos (BAINBRIGDE, 2001). Esta tecnologia de irrigação é um método antigo, pensado em ter origem na África do Norte, com evidências de uso na China há mais de 4.000 anos e ainda praticado hoje em vários países, nomeadamente Índia, Irã, Brasil (BAYUK, 2010).

Tripathi et al (2017), acreditam que o condutividade hidráulica saturada de potes de argila é o principal fator que controla o sucesso deste método de irrigação no campo. Sistemas de irrigação em jarro usam painéis de argila que são cozidas a alta temperatura para produzir paredes da porosidade desejada.

De acordo com estudo realizado na Premissa Federal Politécnica Ado Ekiti na Nigéria por Olaposi et al (2017) avaliando um sistema de irrigação com potes de cerâmica nas proporções 80:20, 70:30, 60:40, 50:50, e 40:60 de argila e serragem respectivamente, demonstrou no teste de descarga de água realizado pela conexão do emissor para a extremidade de descarga de uma mangueira de água, que o tratamento 80:20 mostrou uma descarga de  $8,6 \times 10^{-6}$  l/s (aproximadamente 1 litro / dia). As descargas correspondentes das 70:30, 60:40, 50:50 e 40:60 foram  $4,3 \times 10^{-5}$  l/s (2 litros/dia),  $1,6 \times 10^{-5}$  l/s (aproximadamente 4 litro/dia),  $1,4 \times 10^{-5}$  l/s (aproximadamente 5 litros/dia) e  $1,2 \times 10^{-5}$  l/s (aproximadamente 7 litros/dia). A descarga entre 15 e 26 horas corresponde às necessidades de água da maior parte das hortaliças cultivadas no sudoeste da Nigéria.

De acordo com Bayuk (2010), a utilização de potes de cerâmica pode ser o método mais eficiente de irrigação de plantas locais em terras secas conhecidas pela humanidade devido às paredes microporosas que não permitem que a água flua livremente do recipiente, mas guia a infiltração de água na direção em que a sucção se desenvolve. Quando enterrado

no solo, cheio de água e culturas plantadas adjacentes a ele, o recipiente de barro efetua a irrigação subsuperficial à medida que a água escoar devido à força de sucção que atrai moléculas de água para as raízes das plantas. A força de sucção é criada pela tensão de umidade do solo e/ou raízes das plantas (Daka, 2001). As raízes das plantas crescem em torno das panelas e apenas “puxam” a umidade quando necessário, nunca perdendo uma única gota. Os potes de cerâmica praticamente eliminam o escoamento e a evaporação comuns nos modernos sistemas de irrigação, permitindo que a planta absorva quase 100% da água (BAYUK, 2010).

A técnica é reportada como tendo muito pouco efeito adverso no solo, como o acúmulo de sal (Bainbridge, 2002; Daka, 2001). A técnica tem alguns outros benefícios agrônômicos, como a supressão de ervas daninhas (Bainbridge, 2002). De acordo com Bainbridge (2001), uma área de 400 m<sup>2</sup> de terra irrigada por panelas de argila podem produzir grãos para alimentar uma família de forma sustentável ao longo do ano, em vez de ficar esperando por chuvas não confiáveis.

Segundo Bayuk (2010) quando avaliada no contexto de um movimento em direção à autoconfiança local, as vantagens dos potes de cerâmica parecem ser surpreendentes. Daka (2001) cita algumas vantagens da utilização desse sistema:

- 1 – Os potes de cerâmicas podem ser feitos por mulheres e homens rurais, elas criam empregos e oportunidades para indústrias domésticas de pequena escala fabricá-las em áreas rurais, com isso ajudará a gerar renda rural para a segurança alimentar das famílias;
- 2 – A irrigação com potes de cerâmica permite que um agricultor produza as mudas in situ em vez de transportá-las de viveiros, as panelas de barro são instaladas diretamente onde as mudas devem ser plantadas e isso permite que um agricultor plante a semente ao lado da panela de barro onde ela germina e se estabelece;
- 3 – O sistema é adequado para hortaliças, hortas perenes, plantações de culturas e áreas florestais, contudo foi observado que plantas com crescimento de raízes de plantas perenes lenhosas podem e provavelmente irão quebrar as panelas, mas elas ainda podem ser usadas para o estabelecimento do sistema;
- 4 – A umidade do solo está sempre disponível quase na capacidade de campo, proporcionando à cultura total segurança contra o estresse hídrico;
- 5 - O sistema verifica inerentemente a irrigação excessiva;
- 6 – As quantidades muito menores de água e a necessidade de rega menos frequente, reduz tremendamente a quantidade de trabalho necessária para a irrigação;
- 7 – Economiza a quantidade de fertilizante a ser aplicada (alguns estudos sugerem até 50% menos) por unidade de área de terra se o fertilizante é aplicado em vasos de barro e é posteriormente absorvido como soluto através do movimento da água para as plantas.
- 8 – As panelas de barro podem ser instaladas em terreno ondulado.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A utilização de tecnologias alternativas que apresentem baixo custo e utilize de recursos locais com fácil acesso por agricultores familiares podem ser elementos chave para a continuidade na atividade. Dessa forma gotejadores de cerâmica pode ser uma opção por possuir tais características, pois os mesmos podem ser produzidos dentro das propriedades onde serão utilizados com materiais de fácil acesso e baixo custo.

As regiões semiáridas do planeta, como por exemplo, a região semiárida do Nordeste do Brasil por possuir um balanço hídrico negativo tem potencial de utilização dos gotejadores de cerâmica na conservação da água, evitando perdas excessivas por percolação e/ou evaporação como nos métodos de irrigação por inundação, sulcos e aspersão.

## REFERÊNCIAS

BAINBRIDGE, D.A.; Buried clay pot irrigation: a little-known but very efficient traditional method of irrigation. **Agricultural Water Management**, Vol. 48, No. 2, pp.79–88, 2001.

BAINBRIDGE, D.A.; Alternative irrigation systems for arid land restoration. **Ecological Restoration**, Vol. 20, No. 1, pp.23–30, 2002.

BAYUK, K. Ollas: unglazed clay pots for garden irrigation. **Permaculture research institute**, 2010.

DAKA, A.E. **Development of Technological Package for Sustainable Use of Dambos for Small-Scale Farmers, Chapter 7; Clay Pot Irrigation as Water Saving Technology for SmallScale Farmers**. PhD thesis University of Pretoria, South Africa, 2001.

DANTAS, J. C.; **Gestão da água, gestão da seca: a centralidade do açude no gerenciamento dos recursos hídricos do semiárido**. Dissertação – Programa de pós graduação em geografia, UFPB, João Pessoa, 2018.

EMBRAPA - Empresa brasileira de pesquisa agropécuaria. **Irrigação por potes de barro I: descrição do método e testes preliminares**. Boletim de pesquisa n°10, 1982.

JUNIOR, M. V. et al. Desenvolvimento de um software para o manejo da microirrigação. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada** v.11, n°2, p. 1324 - 1330, 2017.

KHAN, N. N. et al. Effect of Porous Pipe Characteristics on Soil Wetting Pattern in a Negative Pressure Difference Irrigation System. **American Journal of Engineering Research (AJER)**, 2015.

MEMON, A. H. et al. Water use efficiency and saving through pitcher and polyethylene bag over furrow irrigation. **Pak. J. Agri., Agril. Engg., Vet. Sci.**, 2010, 26 (1): 16-29.

MENDONÇA, T. G.; **Irrigação subsuperficial deficitária no cultivo de tomateiro em casa de vegetação**. Dissertação – Programa de pós graduação em agricultura e ambiente, UFSCAR, Araras-SP, 2017.

MOURA, M. S. B. et al. **Clima e água de chuva no semiárido**. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/159649/1/OPB1515.pdf>. Acesso em 18/06/2019.

OLAPOSI, O. I. et al. Development of nano irrigation system with clay diaphragm for reduced water loss in vegetable production in low income countries. **Revista Espinhaço**, 2017, 6 (1): 21-28.

PAZ, V.P.S. et al. Recursos hídricos, agricultura irrigada e meio ambiente. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.4, n.3, p.465-473, 2000.

SILVA, J. L. A. et al. Uso de águas salinas como alternativa a irrigação e produção de forragem no semiárido nordestino. **R. Bras. Eng. Agríc. Ambiental**, v.18, (Suplemento), p.S66–S72, 2014.

SILVA, P. C. G. et al. **Caracterização do Semiárido Brasileiro: fatores naturais e humanos**. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2010.

SIYAL, A. A., T. H. SKAGGS. Performance of Pitcher Irrigation Systems. **Soil Science**, 174(60): 312-320, 2009.

SOUZA, B. I. **Cariri paraibano: do silêncio do lugar a desertificação**. Tese (Doutorado em geografia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2008.

TRIPATHI, S. K. et al. Pitcher irrigation system: a water saving approach. **Indian Farmer**, 4 (Issue 8):696-699; September-2017.