



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

USO DA ÁGUA: A UTILIZAÇÃO DA IRRIGAÇÃO LOCALIZADA POR GOTEJAMENTO SUPERFICIAL NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO E O PROJETO MILHO VERDE EM SANTO ESTEVÃO-BA

João Marcelo dos Santos Bastos ^(a), Lucas Amorim Fernandes ^(b)

^(a) Departamento de Ciências Humanas e Filosofia - DCHF/Universidade Estadual de Feira de Santana - UEFS, joageotst@gmail.com

^(b) Departamento de Ciências Humanas e Filosofia - DCHF/Universidade Estadual de Feira de Santana - UEFS, lucas.amorimfernandes@gmail.com

Eixo: Paisagens semiáridas: estrutura, dinâmica e adaptação

Resumo

Este estudo tem como objetivo avaliar a utilização da irrigação localizada por gotejamento superficial na região Semiárido do Brasil e seu desempenho na região, como também no município de Santo Estevão-BA por meio do Projeto Milho Verde desenvolvido pela Empresa Júnior, ConsultAgro Jr.-UEFS. A metodologia aplicada utilizada consistiu em revisões de bibliografias (artigos, dissertações, teses, documentos de órgãos públicos) referentes a temática abordada. A agricultura, principalmente a irrigada, é um dos principais condicionantes no desenvolvimento do Brasil. Na região semiárida nos últimos anos, a técnica da agricultura irrigada por gotejamento superficial tem apresentado considerável crescimento em toda a região, pois tem apresentado bons resultados nas culturas e por ser considerada um sistema de baixo custo, como também não causar danos nos solos da região.

Palavras chave: Água; Agricultura; Irrigação; Gotejamento; Semiárido.

1. Introdução

No Brasil, predomina-se hoje, no que se refere às diferentes formas de uso da água o princípio chamado “bem coletivo”. De acordo com a Constituição Federal de 1988 as águas são consideradas públicas, de modo que dependendo da localização do seu manancial podem ser



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

consideradas como bens de domínio da União ou dos Estados, deixando de existir dessa maneira as chamadas águas comuns municipais e particulares previstas no Código de Águas de 1934.

Com relação à disponibilidade hídrica, o Brasil encontra-se em uma situação confortável em termos globais comparado aos demais países, porém, por apresentar esse conforto hídrico possui uma distribuição desigual hídrica em todo o seu território, Segundo dados da Agência Nacional de Águas (ANA) cerca de 80% da disponibilidade hídrica presente no território brasileiro encontra-se na região Norte (ANA, 2011). Relacionado a esse fator, a região Nordeste onde está localizado o Semiárido do Brasil, apresenta irregularidades nos regimes pluviométricos pois concentra sazonalidade entre o verão e inverno com período chuvoso entre fevereiro a maio e, período seco de julho até novembro, acarretando mal desenvolvimento e estabilização das produções agrícolas nessa região, ocasionando não somente a erosão como também a grande perda de água não armazenada por meio dos solos, tornando a produção agrícola uma atividade de risco.

Considerada como um dos principais condicionantes no desenvolvimento do país, a agricultura, principalmente a agricultura irrigada, está enfrentado intensivos processos de mudanças rápidas nas quais seus produtores terão que buscar alternativas para se adaptarem a tais mudanças como por exemplo, os avanços tecnológicos os quais têm impulsionado maiores produtividades em toda a agricultura do país (PACHICO, 2014; FAO, 2012). Por outro lado, muito utilizada na agricultura, a técnica da irrigação tem como principal objetivo, de acordo com Bassoi *et al.* (2010) garantir um volume adequado de água às culturas presentes para que as mesmas tenham melhor desenvolvimento e maior produtividade, sendo que, na região semiárida do Brasil, municípios como Petrolina-PE e Juazeiro-BA que utilizam desta técnica da irrigação em suas culturas, tiveram seu desenvolvimento municipal impulsionado por meio da utilização desta técnica.

De acordo com os autores supracitados anteriormente, a utilização da água na agricultura irrigada no Semiárido brasileiro ocorre desde os pequenos produtores com poucos



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

hectares até os grandes produtores de áreas com mais de 100 hectares. Nas áreas de maior extensão da agricultura próximas a regiões irrigadas ou do rio São Francisco, as atividades da irrigação tem ocasionado nessas regiões intensivos processos de mudanças da cobertura vegetal por meio do uso e ocupação em seus solos, desde o final da década de 1960 como também a escassez de água para outros subsídios, sendo considerada o maior consumidor de água com mais de 70% do consumo (BASSOI *et al.* 2010). Dessa maneira, existem no Brasil, principalmente na região semiárida, técnicas eficazes de baixo custo utilizadas na agricultura as quais visam atender a demanda dos agricultores utilizando materiais não tradicionais e acessíveis de baixo custo, possibilitando o uso racional da água e sua ampliação nas áreas agricultáveis.

Atualmente no Brasil existem pelo menos quatro principais métodos de irrigação utilizados pelos agricultores os quais são: Irrigação por superfície, Aspersão, Microirrigação ou Irrigação localizada e Irrigação subsuperficial, cada método possui sua forma de utilização da água proporcionando melhor distribuição da irrigação em diferentes tipos de culturas. Na região semiárida nos últimos anos, a técnica da agricultura irrigada por gotejamento superficial tem apresentado considerável crescimento em toda a região, pois tem apresentado bons resultados nas culturas e por ser considerada um sistema de baixo custo, como também não causar danos nos solos. Contudo, o presente estudo tem como objetivo avaliar a utilização da irrigação localizada por gotejamento superficial na região Semiárido do Brasil e seu desempenho na região, como também no município de Santo Estevão-BA por meio do Projeto Milho Verde desenvolvido pela Empresa Júnior ConsultAgro Jr.-UEFS.

2. Materiais e Métodos

Para o desenvolvimento do presente estudo foram realizados levantamentos bibliográficos teórico/conceitual relacionados à temática, caracterizando a área de estudo experimental e o sistema de irrigação localizada (microirrigação) por gotejamento superficial na região semiárida.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

2.1 Caracterização da área de estudo

Segundo Cirilo (2008), o semiárido brasileiro apresenta uma área de aproximadamente 1.219.000 Km² e abarca praticamente todos os Estados da região Nordeste tais como: Maranhão, Piauí, Rio Grande do Norte, Ceará, Paraíba, Alagoas, Pernambuco, Sergipe e Bahia, além do norte de Minas Gerais, conforme representado na Figura 1. O semiárido brasileiro caracteriza-se por ser um dos mais chuvosos do mundo, possuindo índice de precipitação média anual de aproximadamente 750 mm, porém, o regime de chuvas é vigorosamente concentrado no período de fevereiro a maio e a variabilidade interanual é alta. A região apresenta um modesto escoamento superficial na rede de drenagem que pode ser explicada a partir da variabilidade temporal das chuvas, solos rasos, rios intermitentes além das características geoestruturais dominantes.

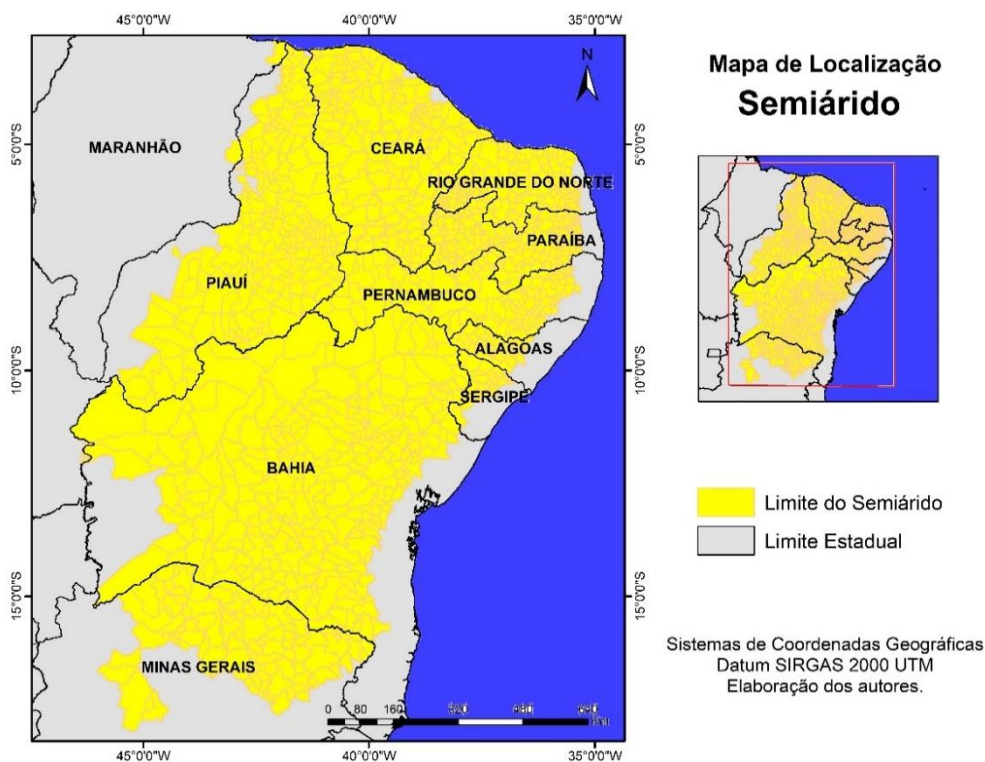


Figura 1 - Mapa de Localização do Semiárido Brasileiro.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

As características pedológicas, hidrológicas e climáticas determinam uma série de limitações quanto ao uso dos recursos hídricos destinados especialmente à agricultura, que em função do regime desproporcional das precipitações, necessita das técnicas de irrigação para suprir a carência das culturas.

2.2. Sistema de Irrigação Localizada no Semiárido: Gotejamento Superficial

O sistema de irrigação por gotejamento caracteriza-se pela aplicação de água nas raízes das culturas agrícolas por meio de gotas com pequena intensidade e alta frequência, proporcionando a umidificação controlada do solo na região das plantações, evitando perdas significativas de água pela evaporação e/ou infiltração (DARDOT, 2012). De acordo com o autor supracitado e Tibau (1979) os primeiros estudos realizados relacionados a irrigação por gotejamento foram feitos durante a década de 1930, esse sistema apresentou problemas causados pela corrosão e entupimentos das tubulações de ferro presentes naquela época, sendo que somente por volta dos anos 1960 obteve-se o aperfeiçoamento das técnicas de irrigação por gotejamento com a disponibilidade de tubos de plástico apropriados para a utilização nesse tipo de sistema de irrigação.

A irrigação por gotejamento é um sistema de microirrigação muito utilizado na agricultura, o qual tem o potencial de economizar água e nutrientes proporcionando o gotejamento lento da água até as raízes das plantas por meio da superfície do solo. Nos últimos anos a irrigação por gotejamento, principalmente por gotejamento superficial, tem apresentado um crescimento significativo na região semiárida do Brasil, pois detém-se de atributos favoráveis para à agricultura nesta região (NASCIMENTO *et al.* 2017). Contudo, a irrigação localizada por gotejamento superficial pode ser por: Gotejadores Internos, Gotejadores Integrados, Gotejadores Externos e Gotejadores Artesanais, conforme mostra a Figura 2.



Figura 2: Método de irrigação localizada por gotejamento.

Fonte: Adaptado de Nascimento *et al.* (2017).

3. Resultados e Discussões

Um método ou sistema de irrigação precisa ser implantado de acordo com a cultura irrigada, as características físicas do solo, a topografia do terreno, além da disponibilidade hídrica da região. Porém, não há necessidade de irrigação quando supre a demanda da evapotranspiração, a umidade precisa ser mantida em níveis de equilíbrio para não prejudicar a aeração do solo, o que ocorre em muitas culturas, reduzindo a produtividade. Quando o planejamento visa alcançar a máxima produção de folhas e caules, a necessidade da cultura por água é alta, em culturas frutíferas, após a floração, no estágio de desenvolvimento dos frutos, essa necessidade também é elevada. Nas culturas onde o intuito é a produção de sementes, a demanda por água oscila de acordo com seu estágio de desenvolvimento (REICHARDT, 1978).

Os sistemas estão a cada dia progredindo em sentido do mercado, que tem como objetivo obter menores custos de implantação e manutenção, bem como atender as condições de projetos. Estudos sobre novos modelos de emissores, vão sendo elaborados a fim de reduzir as limitações do método. Conforme aborda Schmidt (1995), os emissores utilizados na irrigação por gotejamento superficial podem ser classificados a partir da característica de funcionamento,



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

havendo os gotejadores com câmara de vórtice simples, gotejadores de longo percurso (labirintos e microtubos) e os gotejadores com orifício simples, saída dupla, como demonstrado na Figura 3.



Figura 3: Tipos de emissores utilizados irrigação por gotejamento superficial: a) gotejador de longo percurso (labirintos e microtubos); b) detalhes do gotejador com orifício simples.

Fonte: Testezlaf (2017).

Em uma aplicação desenvolvida pela ConsultAgro Jr., Empresa Júnior do curso de Agronomia da Universidade Estadual de Feira de Santana, podemos observar o funcionamento dos gotejadores via microtubos em uma cultura de milhos do Projeto Milho Verde (Figura 4). O objetivo da aplicação foi acelerar o processo de produção para atingir a meta de 16.000 espigas de milho por semana numa área de 3,600 m².



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019



Figura 4: Irrigação (Gotejamento) por microtubos em cultura de Milho, no município de Santo Estevão-BA.

Foto: ConsultAgro Jr.

Estudos realizados indicam que a aplicação dos métodos de irrigação por gotejamento como meio de aumento de produtividade, poderia suprir o déficit de produtos agrícolas a um menor custo em relação a outras alternativas, como a expansão da área de sequeiro e importação de alimentos. A partir deste cenário, Bernardes (1998) acredita que a exploração agrícola em condições irrigadas, proporciona benefícios com relação às problemáticas regionais brasileiras, como a transformação do Semiárido de área-problema para área especial com produção competitiva. Os benefícios ainda propiciam outras condicionantes como o aumento da renda e do emprego no campo, além da fixação da população rural.

O Semiárido apresenta uma problemática chave que são as secas prolongadas. As secas prolongadas consistem numa condicionante limitadora da utilização das fontes de água, fazendo com que a agricultura irrigada se torne tão vulnerável quanto à agricultura de sequeiro. Normalmente os custos ligados ao desenvolvimento da agricultura irrigada, só se justificam quando a produção é altamente rentável. É o que acontece com o sistema aplicado no Projeto Milho Verde no município de Santo Estevão-BA. O município está situado na bacia do rio



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

Paraguaçu, localizada na região centro-leste do Estado da Bahia. Gonçalves (2014) aponta por meio do balanço hídrico da bacia, que existe recarga do aquífero. Isto é, a precipitação efetiva é suficiente para existir excedente e reposição hídrica, viabilizando a implementação de sistemas de irrigação por gotejamento. No Projeto Milho Verde foram plantados em 12 áreas cerca de 3.600 metros quadrados de milho com ciclo para colheita de 85 dias, com a comercialização das espigas por R\$ 0,25 e faturamento de R\$ 4.000 por semana.

4. Considerações Finais

O presente trabalho teve como eixo central a discussão relacionada ao uso da água na agricultura irrigada por meio das técnicas de gotejamento superficial na região semiárida do Brasil. A partir das revisões bibliográficas de alguns trabalhos realizados na mesma área de estudo experimental, constatou-se que as técnicas de uso do sistema de irrigação localizada por gotejamento superficial sobre as culturas têm avançado muito nos últimos anos, devido a variabilidade e mudanças climáticas presentes nesta região.

Os resultados sinalizam que o método de irrigação via gotejamento aplicado à agricultura no semiárido tem impulsionado o desenvolvimento regional mesmo com a limitação hídrica presente, com a criação de diversos perímetros de irrigação nos últimos anos como também o uso racional da água por meio das vantagens da utilização desse sistema por gotejamento tais como a redução de 50% com o gasto de água, instalação em qualquer tipo de cultura, diminuição da erosão do solo e, principalmente aumento da produtividade agrícola, apresentando também desvantagens com maior gasto com a aquisição de equipamentos (mangueiras, tubos).

De forma geral, as ações oriundas de políticas agrícolas em prol da irrigação, sobretudo no âmbito do desenvolvimento regional, tem por proporcionar benefícios aos agricultores do Semiárido brasileiro a partir da tomada de consciência viabilizando o uso da técnica.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

Agradecimentos

Agradecemos a Vice-Presidente da ConsultAgro Jr., Empresa Júnior do curso de Agronomia da Universidade Estadual de Feira de Santana – UEFS, Angélica Rodrigues por disponibilizar dados e imagens referentes ao Projeto Milho Verde desenvolvido pela Empresa Jr., utilizando o método de irrigação por gotejamento nas culturas de milho no município de Santo Estevão-BA.

Referências Bibliográficas

ANA - Agência Nacional de Águas. **Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil: Informe 2012**. Ed. Especial. Brasília, Distrito Federal, 2011. 215p.

BASSOI, L. H. et al. Uso da água em agricultura irrigada no semiárido brasileiro. In: SÁ, I. B.; SILVA, P. C. G. da (Ed.). **Semiárido Brasileiro: Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação**. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2010. Cap. 10. p. 353-372.

BERNARDES, L. Papel do governo e da iniciativa privada no desenvolvimento da agricultura irrigada no Brasil. In: **Seminário Internacional de Políticas de Irrigação e Drenagem**. Brasília, 1998. Anais... Brasília: MMA. 1998. 232p. p. 195-209.

CIRILO, J. A.; MONTENEGRO, S. M. G. L. ; CAMPOS, J. N. B. . A QUESTÃO DA ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO. In: Bicudo, C.E. de M; Tundisi, J.G.; Scheuenstuhl, M.C.B.. (Org.). **Águas do Brasil: Análises Estratégicas**. 1 ed. São Paulo: Instituto de Botânica, 2010, v. 1, p. 81-91.

CONGRESSO INTERNACIONAL DA DIVERSIDADE DO SEMIÁRIDO, 2., 2017, Campina Grande. **Sistema de Baixo Custo baseado em Resíduos Têxteis para Irrigação Subterrânea Eficiente no Semiárido**. Campina Grande: Realize, 2017. 12 p.

DARDOT, Jean-P. **Comportamento Hidráulico de gotejadores pressurizados por Carneiro Hidráulico**. 2012. 82 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização) - Curso de Formas Alternativas de Energia,, Departamento de Engenharia, Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2012.

FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations. **Coping with water scarcity: an action framework for agriculture and food security**, FAO Water Reports 38. Rome, 2012. 80 p.

GONÇALVES, M. J. de S. **Gestão Quantitativa das Águas Superficiais da Bacia Hidrográfica do Rio Paraguaçu no Estado da Bahia – Brasil**. 2014. 168 f. Tese (Doutorado) - Curso de Pós Graduação em Geologia, Departamento de Geociências, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2014.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

PACHICO, I. W. L. **Avaliação de Sistemas de Irrigação Localizada de Baixo Custo recomendado a Pequenos Agricultores da região Semiárida.** 2014. 67 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Irrigação e Drenagem, Universidade Federal Rural do Semiárido, Mossoró, 2014.

REICHARDT, K. **A Água na Produção Agrícola.** São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1978. 119 p.

SCHMIDT, M. V. V. **Características hidráulicas do tubogotejador “Queen Gil”.** 1995. 43 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Irrigação e Drenagem, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1995.

TESTEZLAF, R. **Irrigação: Métodos, Sistemas e Aplicações.** Campinas: UNICAMP/FEAGRI, 2017. 215 p.

TIBAU, A. O. **Técnicas Modernas de Irrigação: aspersão, derramamento, gotejamento.** São Paulo: Editora Nobel S.A., 1979. 223 p.