



I Workshop Internacional de Inovações  
Tecnológicas na Irrigação  
&  
I Conferência sobre Recursos  
Hídricos do Semi-Árido Brasileiro  
26 a 28 de Setembro de 2007  
Sobral - CE

## ARTIGO TÉCNICO

### CULTIVO SEM SOLO: ALTERNATIVAS PARA O SEMI-ÁRIDO

MELO, P. R. A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Professor MsC, Centro Vocacional Técnico do Crato, Av Padre Cícero 1260, cvtec\_crato@centec.org.br. Crato, Ce. Fone: (088) 3521-4690. e-mail: hidroponiaguiar@ig.com.br

**RESUMO:** O cultivo sem solo, através da sub-irrigação em sistema inerte e fechado, permite uma melhor eficiência na irrigação e fornecimento dos nutrientes, sem perdas e contaminações ao meio ambiente. Permite o reuso da água e exploração agrícola em áreas degradadas ou não agricultáveis. O sistema consiste no fornecimento de uma solução nutritiva, através de canaletas de cultivo niveladas, que pelo do método do pavio dosam o suprimento hídrico e nutricional de acordo com as necessidades das plantas e das condições físicas do substrato utilizado. Os canais podem apresentar dimensões variadas, mas em geral possuem uma sub-câmara onde permanecerá a solução nutritiva protegida da luminosidade. A solução nutritiva era elevada até o substrato, orgânica ou inerte, através de pavio de algodão distribuído no comprimento das canaletas, disponibilizando ao sistema radicular as reais necessidades das culturas. O trabalho foi realizado em empresa concedente de estágios curriculares a alunos do curso de Recursos Hídricos – Irrigação da Faculdade Tecnológica – FATEC – CARIRI.

**Palavras-chave:** hidroponia, sub-irrigação.

**ABSTRACT:** The culture without ground, through the sub-irrigation in inert and closed system, allows to one better efficiency in the irrigation and supply of the nutrients, without losses and contaminations to the environment. It allows reuse it of the water and agricultural exploration in degraded or invokable areas. The system consists of the supply of a nutritional solution, through leveled narrow channels of culture, that for the one of the method of the Wick System dose the water and nutrient suppliment in accordance with the necessities of the plants and the physical conditions of the used substratum. The narrow channels can present varied dimensions, but in general they possess a sub-chamber where it will remain the protecting nutritional solution of the luminosity. The nutritional solution will be raised until the substratum, organic or inert, through pavio of cotton distributed in the length of the narrow channels, disposing to the system to roots the real necessities of the cultures. The work was carried through in company concede of curricular periods of training the pupils of the course of Waters Resources - Irrigation of Technological College - FATEC - CARIRI.

**Keywords:** hidroponics, sub-irrigation.

## INTRODUÇÃO

Considerando um solo agricultável normal, é muito difícil manejá-lo, de forma que as plantas nele cultivadas consigam no mesmo os alimentos que lhes são necessários. Mesmo fertilizando esse solo corretamente, os nutrientes essenciais às plantas são dele desviados pelas águas da chuva ou da irrigação artificial, perdendo-se para áreas superficiais não utilizáveis, para cursos de águas, e mesmo para o sub-solo, atingindo até os lençóis freáticos (Bernardes, 1999). O cultivo sem solo, também denominado de hidroponia, tem se destacado como um importante meio de produção vegetal nas grandes cidades, sobretudo na produção de hortaliças folhosas.

Existem várias maneiras de praticar-se a hidroponia, as quais se denominam como sistemas hidropônicos. Estes sistemas podem ser divididos em dois grupos básicos: os Sistemas Ativos e os Sistemas Passivos. Os sistemas ativos são os mais utilizados atualmente, consistem no fornecimento da solução nutritiva através de um filme de nutrientes, com a recirculação da solução nutritiva. Os sistemas passivos, a solução nutritiva permanece estática, e é conduzida às raízes das plantas, geralmente, por capilaridade (Furlani, 1998). Isto se consegue, utilizando-se um meio de cultura de alto poder capilar, adicionado de um pavio, como aquele utilizado em lamparinas ou em lâmpadas de óleo. Quando se utiliza um pavio, o sistema é denominado como Sistema de Pavio, ou, utilizando o termo em Inglês, Wick System.

No Brasil, os cultivos hidropônicos podem ser encontrados ao redor de grandes centros urbanos e em muitos já superando empecilhos climáticos e de informação, como na região norte e nordeste do país (Martinez 1997).

No estado do Ceará, a hidroponia comercial iniciou-se na década de 90 e atualmente existem cerca de 10 produtores comerciais em todo estado, entretanto ainda persiste a não utilização correta da técnica, a má adequação do sistema e falhas na sua execução devido quase que totalmente à importação de tecnologias adequadas a outras regiões de condições climáticas diferentes das locais (Guazzzelli 2000).

Hortaliças folhosas de grande massa foliar, hortaliças fruto e raízes comestíveis tem sido alvo de estudos no sistema de pavio pois não acometem êxito nos sistemas hidropônicos convencionais - NFT. O missivo artigo demonstra que o sistema de pavio, com uma sub-câmara contendo a solução nutritiva e um substrato, geralmente inerte, é possível a produção de raízes e hortaliças em regiões típicas do semi-árido (Melo 2002).

## DESCRIÇÃO DO ASSUNTO

Algumas culturas têm dificuldade em se desenvolver no cultivo hidropônico pela necessidade de fixação no meio de cultivo, caracterizado na propriedade de estrutura do solo. O



equilíbrio e a disposição foliar durante o desenvolvimento de hortaliças folhosas têm ocasionado o surgimento de adaptações e técnicas de cultivo sem solo, geralmente utilizando substratos. A sub-irrigação pelo método do pavio, com substrato inerte, tem sido utilizado no interior do Estado do Ceará, no município de Juazeiro do Norte, com resultados promissores para a cultura da alface americana.

A alface pertence à divisão Angiospermae, classe Dicotyledoneae, ordem Campanulales, família Compositae espécie *Lactuca sativa* L. A alface é considerada uma cultura para uso em salada devido ao seu consumo ser in natura (Joly, 1975).

As raízes são do tipo pivotante, podendo atingir até 60 cm de profundidade, porém apresentam ramificações delicadas, finas e curtas, explorando os primeiros 25cm do solo. Trata-se de uma planta anual que não exige época fria para o florescimento e que sua fase vegetativa termina quando o máximo desenvolvimento em suas folhas e a emissão de um pendão que pode chegar até 100 cm de altura, terminando por uma inflorescência ramificada, com numerosas flores hermafroditas (Filgueiras 1982 ).

As numerosas cultivares existentes no mundo ocidental podem ser classificadas considerando-se o aspecto das folhas e o fato das mesmas reunirem-se ou não para formarem cabeça repolhuda, em cinco grupos a saber: repolhuda manteiga, repolhuda crespa, solta lisa, solta crespa e romana, todas com características específicas obtidas através do melhoramento vegetal (Filgueiras, 1982 ) .

A cultura do alface é a que mais tem sido usada em sistemas hidropônicos devido a mudanças, através do melhoramento genético, de cultivares melhor adaptadas ao sistema NFT (Jensen, 1997).

Com o avanço tecnológico e com a implantação do cultivo protegido e da hidroponia esses índices alcançaram marcas de 30% de crescimento ao ano (Vecchia, 1999)

Cultivares de folhas crespas (Brisa, Marisa e Verônica) produzem maior biomassa seca e fresca que as cultivares de folhas lisas (Elisa e Regina) para as condições climáticas do estado do Ceará (Guazzelli, 2000).

A cultivar repolhuda mais utilizada atualmente no estado do Ceará para o cultivo hidropônico é a da variedade Lucy Brow, cujas sementes são peletizadas e pré-germinadas, garantido a eficiência no processo de germinação e bom desenvolvimento durante a fase inicial do cultivo (Melo, 2002).

A alface americana caracteriza-se por apresentar folhas largas, lisas, suculentas e crocantes, além de formarem cabeça. O peso médio é de 450 gramas aos 50 DAS e o manejo nutricional e condições de cultivo seguem recomendações para as demais variedades e sistemas de cultivo.

A alface americana precisa de apoio radicular para favorecer o seu desenvolvimento uniforme da parte central. Quando cultivada em NFT (técnica do filme de nutrientes) a alface americana não forma cabeça nem atinge o peso médio de 450 gramas, por tais motivos a sub-irrigação por pavio, utilizando uma calha de polipropileno, denominada de calha autocompensadora tem demonstrado resultados satisfatórios e importantes a se denotar.

A calha autocompensadora possui um reservatório inferior do qual um “pavio” traz a solução para umedecer o substrato que se encontra na parte superior e de onde a planta vai retirar a água e os minerais de que necessita. Assim, à medida em que a planta vai consumindo a solução nutritiva do substrato o pavio, por uma diferença osmótica e por capilaridade vai repondo automaticamente.

O micro reservatório possui uma micro bóia que regula o fluxo da solução nutritiva que vem do reservatório principal. Esta bóia suporta uma altura manométrica de até 8m de altura e mantém o nível da solução no micro reservatório sempre na altura certa. (FIGURA 1)

A partir do micro reservatório, pela parte de baixo sai um microtubo que se une com a parte de baixo da calha onde se localiza o reservatório. E por ser colocado no mesmo nível do reservatório da calha, por vasos comunicantes ele abastece o reservatório da calha, de maneira totalmente automática. (Figura 1)

Esse sistema já é utilizado experimentalmente em Universidades do Sul e Sudeste, assim como já é utilizado comercialmente por alguns produtores hidropônicos.

No município de Juazeiro do Norte-Ce é utiliza-se a calha autocompensadora com substrato único de vermiculita e com a solução nutritiva recomendada por Furlani, conforme Tabela 1.

O manejo da condutividade elétrica e pH são realizados diariamente, e a adição de fertilizantes se dava sempre ao se atingir CE inferior a 1,0mS-cm, sendo renovada a solução nutritiva a cada 30 dias de utilização (FaquiN, 1999).

Tabela 01 - Concentração de macro e micronutrientes para solução nutritiva utilizada no sistema hidropônico com calha autocompensadora para alface americana cv. Lucy Brow, Juazeiro do Norte, CE. 2007.

Macronutrientes	g / 1000 litros	Micronutrientes	g / 1000 litros
Nitrato de Cálcio	850 – 1000	Ácido Bórico	2,0
Nitrato de Potássio	450 – 600	Sulfato de Zinco	0,5
Fosfato Monoamônico	100 – 150	Sulfato de Cobre	0,1
Sulfato de Magnésio	250 – 400	Sulfato de Manganês	2,0
		Molibdato de Sódio	0,1
		Fe – EDTA (20% )	15,0

Fonte: (FURLANI, 1999)



FIGURA 01– Modelo de calha autocompensadora, com detalhes do pavio de algodão e da sub câmara, utilizadas no cultivo da alface americana, variedade Lucy Brow, Juazeiro do Norte, CE. 2007.

## CONCLUSÕES

A sub-irrigação pelo método do pavio, com o auxílio da calha autocompensadora com a subcâmara já desenvolvida comercialmente para este fim, possibilita sobretudo a reutilização da solução nutritiva em cultivos hidropônicos comerciais, que antes eram descartadas; Possibilita a maximização dos recursos hídricos e dos nutrientes adicionados na solução nutritiva, dispensa energia elétrica e permite um auto ajuste de potencial hídrico e de concentração salina no substrato utilizado de acordo com as necessidades da cultura. O cultivo de hortaliças através deste método dispensa o uso do solo natural, possibilita o cultivo em áreas não agricultáveis e apresenta índices de produtividade superior ao cultivo convencional.

## REVISÃO BIBLIOGRÁFICA:

BERNARDES, L.J.L. , CARMELLO, Q.A.C. A solução nutritiva. Hidropomanias & Cia, Chaqueada, SP, n.2, p.6, 1996.

FAQUIN, V. & FURLANI, P.R. Cultivo de Hortaliças de Folhas em Hidroponia em Ambiente Protegido. Belo Horizonte, Informe Agropecuário, 1999. v.20, n.200/201, p 99-104.

FILGUEIRA, F. A. R. Manual de Oleicultura: cultura e comercialização de hortaliças \ 2. ed. rev. e ampl. - São Paulo : Ed. Agronômica Ceres, 1982. cap 03. 357p.

FURLANI, P.R. Instruções para o cultivo de hortaliças de folhas pela técnica de hidroponia NTF. Campinas, Instituto Agronômico, 1998. 30p. (Boletim Técnico 168)

GUAZZELLI, E.S., Cultivo de alface (*Lactuca sativa* L. ) em sistema hidropônico: Dissertação de doutorado. Fortaleza, 2000. 97p.

JOLY, A.B. Botânica: Introdução à taxonomia vegetal. 2. Ed. São Paulo: Nacional; Universidade de São Paulo, 1975. P 628-638.

JENSEN, M.H. Hydroponics. HortScience, Alexandria, VA, v. 32, n. 6, p. 1018-1021, 1997.

MARTINEZ, H.E.P. Formulação de soluções nutritivas para cultivos hidropônicos comerciais. Jaboticabal, FUNEP, 1997. 31p.

MELO, P.R.A. Aspectos gerais do cultivo hidropônico da alface, no sistema NFT, submetido a diferentes coberturas e suportes das plantas, Fortaleza, 2002. 72p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) Universidade Federal do Ceará, UFC.

VECCHIA, P. T. D & KOCH, P. S. História e Perspectivas da Produção de Hortaliças em Ambiente Protegido no Brasil. Belo Horizonte, Informe Agropecuário, 1999. v.20, n.200/201, p5-10.