

ESCASSEZ HÍDRICA: HIDROTONIA COMO ALTERNATIVA NA PRODUÇÃO DE ALIMENTOS

Nathália Leonel Silva¹, Nadma Talia Lopes Martins¹, André Luiz Gonçalves²

¹Discentes do Curso Médio Integrado em Agronegócio do *Campus* Gurupi – Instituto Federal do Tocantins, IFTO. E-mail: nathalia-leonel@hotmail.com; nadmatalia@hotmail.com

²Docente, IFTO - *Campus* Gurupi - Instituto Federal do Tocantins, IFTO. E-mail: andreluiz@ifto.edu.br

Resumo: O presente trabalho apresenta resultados parciais sobre o projeto de extensão em hidroponia desenvolvido no IFTO – *Campus* Gurupi, como alternativa de minimizar os riscos da produção de hortaliças diante a escassez hídrica que o país vem enfrentando. Neste trabalho buscamos quantificar o consumo de água no sistema hidropônico em comparativo ao sistema de plantio em solo, além de avaliar a qualidade do produto final. Para o experimento foi utilizada a cultivar alface Vera.

Palavras-chave: escassez hídrica, hidroponia, hortaliças

1. INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, a quantidade de chuva registrada na maioria dos municípios brasileiros tem-se reduzido drasticamente, com grandes períodos de estiagens. Dados divulgados por organizações governamentais e não governamentais constataram que em 2014 foi um dos anos mais secos que o país vivenciou, interferindo na agricultura, fornecimento de energia elétrica, racionamento de água distribuída em alguns municípios, aumento da temperatura, além de contribuir com o aquecimento global.

Segundo o Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas (PBMC,2013) a partir das projeções de modelos climáticos globais ou regionais, as mudanças de uso da terra em larga escala ou de cenários projetados para o futuro, podem alterar o clima regional, podendo colocar em risco a produção de alimentos, caso nenhuma medida mitigadora e de adaptação seja realizada. À medida que o planeta aquece, os padrões de chuva e temperatura mudam e eventos climáticos extremos como secas, chuvas intensas, que podem gerar inundações, ondas de frio e de calor se tornam mais frequentes.

É neste contexto, com mudanças climáticas mais acentuadas registradas nestes dois últimos anos e neste primeiro semestre de 2015 observa que a quantidade de chuva no período ainda não foi significativa, e a adoção de técnicas alternativas que possibilitam minimizar os riscos da produção de alimentos frente à escassez hídrica deve ser vista em caráter prioritário.

Dentre as técnicas alternativas na produção de hortaliças, destaca-se o potencial do cultivo no sistema hidropônico na tentativa de realizar uma economicidade hídrica. Segundo Carmello (1997) a técnica de hidroponia consiste no cultivo de plantas em meio a uma solução nutritiva balanceada que contém água e todos os nutrientes essenciais ao desenvolvimento da planta, sem a utilização do solo.

Essa técnica de cultivar as plantas em meio a solução nutritiva começou em 1699, com o pesquisador John Woodward, em que o mesmo cultivou uma planta da família da menta em diferentes águas: chuva, rio, enxurrada, e água com um pouco de terra (CARMELLO, 1997).

Com base nas técnicas de plantio sem o uso do solo, o projeto busca avaliar o consumo de recursos hídricos necessários para o funcionamento do sistema hidropônico comparando com o sistema de plantio no solo, além de avaliar a qualidade da cultivar obtida nos dois sistemas.

Para o plantio das mudas no princípio hidropônico, adotou-se o sistema de NFT (fluxo laminar de nutrientes), em que a solução nutritiva é armazenada em um reservatório, de onde é redirecionada para a parte superior do leito de cultivo, passando pelos canais, formando uma fina lâmina de solução que irriga as raízes, por gravidade a solução nutritiva é recolhida na parte

inferior do leito, retornando ao tanque (TEIXEIRA, 1996). Para o cultivo convencional adotou uma mistura de terra, esterço curtido, areia e vermiculita.

2. OBJETIVOS

Geral

Desenvolver ações que integrem a Instituição de Ensino e comunidade local, por meio de trocas de experiências e saberes voltados a produção de hortaliças com o uso racional da água diante da escassez hídrica que o país vem enfrentando.

Específicos

- Conscientizar a comunidade local, refletindo sobre a necessidade de reduzir o consumo de água;
- Despertar no discente a iniciação do seu próprio negócio para a produção de hortaliças aplicando métodos de cultivos sustentáveis;
- Quantificar o recurso hídrico consumido nos sistemas de plantio: convencional e hidropônico.

3. METODOLOGIA DE TRABALHO

Para analisar com consumo hídrico foram instalados dois experimentos, o plantio convencional (uso do solo) utilizando sacos pretos para plantio de mudas com dimensões 20cm x 30cm x 25cm, sendo preparada uma mistura contendo 50% de terra, 25% de esterco curtido, 10% de areia e os 15% restantes com vermiculita, realizando a mistura obtendo a sua homogeneização, e em seguida colocando dentro dos sacos para servir como base de fixação e nutrição da cultivar a ser transplantada. Após realizar o transplantio, as plantas foram irrigadas, acrescentando apenas água mantendo a mistura úmida, e com reposição diária, compensando a sua perda pelo processo de evaporação e evapotranspiração.

No outro experimento, o sistema hidropônico, a realização de levantamentos bibliográficos foi necessária para identificar qual o tipo de sistema mais adequado, levando em consideração os sistemas que adaptam as temperaturas elevadas, que é uma característica da região sul do Tocantins comum nos meses de inverno.

Com as informações obtidas na literatura para montagem e estruturação do sistema de hidroponia, optamos em utilizar o sistema do tipo NFT (fluxo laminar de nutrientes), uma vez que o sistema é dinâmico favorecendo um maior controle da temperatura da solução nutritiva. Definido o tipo de sistema a ser utilizado, prosseguiu para as seguintes etapas:

ETAPA 01- Aquisição dos equipamentos: foi utilizada uma barra de 6 metros de cano em PVC de 75 mm, uma caixa d'água de 100 litros para armazenar a solução nutritiva, 3 registros de 25mm, 13,5m² de sombrite para cobertura do sistema com 50% de transparência, uma motobomba com potência de 1/3 HP, um tubo de cola para conexões em PVC, 5 "T" de 75 mm, 2 joelhos de 90° de 75 mm, 3 metros de mangueira flexível para conduzir a solução nutritiva ao sistema e o seu retorno ao reservatório, um temporizador para acionar e desacionar a motobomba no período programado.

ETAPA 02- Montagem da bancada e do sistema hidráulico: a barra de 6m em PVC foi subdividida em 4 partes, com 1,50m de comprimento, realizando em cada uma das partes do cano perfurações de orifício circular de 5cm de diâmetro, com espaçamento entre os furos de 20cm, e entre os canos de 25 cm. Após realizar as perfurações, acoplamos os canos de PVC de 75mm as conexões (T's e os joelhos) para a montagem do sistema, além do engate das mangueiras nas extremidades do conjunto para a entrada e saída da solução nutritiva, conforme segue figura 1, construída com referência no esquema apresentado por CARMELLO (1997).

Figura 1 – Bancada em PVC para o sistema em NFT



Concluído a montagem da estrutura prosseguimos com o restante da estruturação hidráulica em que foi acoplado a motobomba e o reservatório (caixa d'água 100L) no sistema, além de enterrar a caixa d'água no solo ficando apenas a sua tampa a mostra, conforme ilustrou a figura 1.

Após cobrir o reservatório com terra e finalizar a cobertura da bancada com sombrite, realizou um pré teste em todo o conjunto do sistema, adicionando apenas água, com objetivo de verificar vazamentos ou imperfeições na drenagem, no entanto não foi detectado nenhum vazamento, funcionando como o esperado.

ETAPA 03- Preparação da Solução Nutritiva: observamos que existem diversas formulações de soluções nutritivas disponíveis na literatura com algumas diferenças quanto às concentrações de macronutrientes. Com relação às concentrações de micronutrientes, as diferenças são bem menores. A solução nutritiva foi preparada a partir da água da rede urbana (Saneatins). Deixamos a água em repouso por um dia para a eliminação do cloro. O valor verificado do pH da água urbana pós repouso foi de pH= 7,05 e a sua condutividade de 0,018 mS.cm⁻¹.

Para o preparo da solução nutritiva utilizou a proposta de (FURLANI,1998), porém adequando-a para 100 litros de água, conforme apresenta a tabela 1.

Tabela 1– Solução de Macronutrientes e Micronutrientes

Formulação geral (g/100L de água)			
Macronutriente	Quantidade (gramas)	Micronutriente	Quantidade (gramas)
Nitrato de cálcio	75	Sulfato de cobre	15
Nitrato de potássio	50	Sulfato de Zinco	50*
Fosfato monoamônio (MAP)	15	Sulfato de manganês	150*
Sulfato de magnésio	40	Acido Bórico	150
--	--	Molibdato de sódio	15

*Os micronutrientes não foram adicionados no preparo da solução nutritiva.

Ao adicionar os macronutrientes e em seguida os micronutrientes na água para obter o preparo da solução nutritiva verificamos um pH de 5,03 e uma condutividade elétrica (C.E) de 1,03 mS.cm⁻¹, após concluir a mistura.

FURLANI (1998) ressalta que em regiões de clima quente, que é o caso da região Norte, deve-se trabalhar com soluções mais diluídas, com condutividade elétrica no intervalo de 1,0 a 1,5 mS.cm⁻¹, pois sabe-se que proporcionalmente as plantas absorvem mais água que nutrientes, devido a alta atividade fisiológica das mesmas e um pH variando entre 5,5 a 6,5 para o cultivo da alface. Como o pH da solução preparada ficou abaixo da referência, acrescentamos bicarbonato de sódio (25 gramas) elevando o pH para 6,26 e a condutividade elétrica registrada após a sua adição foi de 1,2 mS.cm⁻¹, que está dentro do parâmetro aceitável.

ETAPA 04- Plantio da mudas de alface: as mudas foram adquiridas de um viveiro comercial em Gurupi -TO, com aproximadamente 10 cm de comprimento, em seguida

transplantada para os sacos pretos contendo a mistura (terra, esterco, areia e vermiculita) conforme proporção descrita anteriormente e também na bancada do sistema hidropônico, em que optamos em colocar a muda dentro de um copo descartável (200ml) com pequenas perfurações no fundo e nas laterais contendo vermiculita, para melhor fixação da planta e absorção da solução nutritiva. A figura 2 ilustra o tamanho das mudas e o transplântio para os dois sistemas de teste.

Figura 2 –Transplântio das mudas de alface vera



Ao todo foram transplantados 50 pés de alfaces vera, sendo 25 deles cultivados no solo e o restante na bancada hidropônica.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As alfaces foram plantadas no *Campus* IFTO Gurupi em 17/08/2015 às 8h:00 min, com temperatura ambiente de 26,3 °C e da solução nutritiva de 24,8 °C, pH de 6,03 e condutividade elétrica de 1.18 mS.cm⁻¹, conferindo a quantidade inicial da solução nutritiva presente no reservatório de 100 litros. Para irrigar as mudas plantadas nos sacos pretos utilizamos no primeiro dia foram colocados água em cada muda até deixar a mistura totalmente umedecida, sendo necessária uma quantidade de 0,5 litros. Às 14h:00min do mesmo dia foi verificado o pH, C.E, a temperatura ambiente e da solução nutritiva, registrando os valores respectivos de 5,46; 1.0mS.cm⁻¹; 39,8°C e 36,4°C. Constatamos que essa temperatura estava muito elevada para a solução, uma vez que CARMELLO (1997) considerava que uma temperatura adequada deve está em torno dos 30 °C. Como a temperatura estava acima do ideal, às plantas apresentaram murchas, porém não chegaram a morrer como pode ser observado na figura 3.

Figura 3– murcha provocada por temperatura elevada



Para reduzir a temperatura da solução, ajustou o temporizador da motobomba para funcionar de modo contínuo a partir das 12h:00min até as 16h:00min, após esse período a motobomba foi programa para ligar e desligar a cada 20 minutos. Em relação o valor medido do pH e da C.E sofreram alterações conforme a variação de temperatura observadas durante o dia,

mas foram mantidos os seus valores dentro da escala padrão conforme sugere CARMELLO (1997).

Em relação ao uso da água, a Tabela 2 quantifica, em litros, os valores utilizados na primeira semana do experimento (17/08 a 22/08/15).

Tabela 2– Reposição da água nos dois sistemas

Plantio Convencional (25 plantas)		Plantio hidropônico (25 plantas)	
Data	Quantidade (litros/planta) repostado diariamente	Data	Quantidade (Litros) repostado diariamente
17/08/15	0,5*	17/08/15	100**
18/08/15	0,15	18/08/15	--
19/08/15	0,15	19/08/15	--
20/08/15	0,15	20/08/15	--
21/08/15	0,15	21/08/15	--
22/08/15	0,15	22/08/15	16

* No primeiro dia foi colocado 0,5 litros de água em cada planta uma vez que a mistura (solo, areia, esterco e vermiculita) estava totalmente seco. Nos dias seguintes foram acrescentados 150 ml apenas para manter a umidade.

** Utilizou inicialmente 100 litros que foi o preparo da solução, nos 4 dias consecutivos não foram acrescentado água na solução.

Pode-se observar que na primeira semana o plantio realizado com o uso de terra foram utilizados entre os dias 17/08/15 a 22/08/15 uma quantidade 31,25 litros de água para manter as 25 mudas de alface. No sistema hidropônico, necessitou acrescentar 16 litros de água, para a reposição da quantidade inicial da solução. Em comparativos, e com uma temperatura ambiente média de 36°C, o sistema hidropônico teve uma economia de 51,20% em relação ao cultivo com o uso de solo.

Em relação ao desenvolvimento das mudas, apresentaram comportamentos distintos. A cultivar (alface vera) plantadas nos sacos plásticos apresentaram melhor desenvolvimento, não ocorrendo mortes, constatando no final do dia 22/08/15 surgimento de novos pares de folhas. Em relação às alfaces plantadas na bancada do sistema hidropônico não apresentaram um desenvolvimento aparente, sendo necessário substituir algumas plantas (14 plantas) que apresentavam ressecamento das folhas laterais e também do seu meristema apical.

Figura 4 – Ressecamento das folhas da alface vera plantada no sistema hidropônico.



As características da plantas de alface apresentadas na figura 4, com ressecamento das folhas laterais, são ocasionados pela elevada temperatura ambiente, em que registramos durante a primeira semana, nos períodos mais críticos, entre as 13h e 15h, picos entre de 37 °C a 41 °C. A temperatura ambiente alta contribuiu para elevação da temperatura interna, verificando na solução nutritiva, valores próximos aos 37 °C.

5. CONCLUSÃO

Através da simulação realizada com a alface vera observa-se que na primeira semana de execução do experimento há uma maior economicidade de água no plantio hidropônico em relação ao cultivado no solo. Verifica-se também que a quantidade de água consumida durante o processo de evapotranspiração foi em média de 5,21 litros

diários no cultivo em solo e 2,67 litros diários no sistema hidropônico para a mesma quantidade de plantas. As altas temperaturas registradas afetaram o desenvolvimento da cultura, sendo mais significativo o plantio no sistema hidropônico, levando algumas plantas a morrerem e outras apresentaram um grau elevado de ressecamento das folhas laterais, e com pouca área foliar das plantas que sobreviveram não favoreceu o desenvolvimento, minimizando a absorção de luz e conseqüentemente alterando o desenvolvimento fisiológico.

Além das altas temperaturas registradas neste período, o local onde as mesmas foram plantadas não foi favorável ao desenvolvimento sendo muito quente e sem sombra, pois estavam protegidas apenas pelo sombrite que não foi suficiente para manter a solução dentro da temperatura de referência para o cultivo da alface. Novas adequações estão sendo realizadas, entre elas, a mudança da estrutura para um local com maior sombreamento, ampliação do reservatório que armazena a solução nutritiva, e programação do timer da motobomba com acionamento e desacionamento em intervalos menores.

Espera-se após concluir as adequações necessárias no sistema, apresentar os resultados obtidos a respeito do consumo hídrico durante todo o ciclo da cultura no cultivo em solo e no sistema hidropônico, além de mensurar a qualidade final do produto obtido.

REFERÊNCIAS

CARMELLO, Quirino A.C. **Cultivo hidropônico de plantas** /Quirino A.C. Carmello. Piracicaba: ESALQ – Divisão de Biblioteca e Documentação, 1997.

FURLANI, P R. **Instruções para o cultivo de hortaliças de folhas pela técnica de hidroponia – NFT**. Campinas: IAC, 1998.

PBMC. **Contribuição do Grupo de Trabalho 2 ao Primeiro Relatório de Avaliação Nacional do Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas**. Sumário Executivo do GT2. PBMC, Rio de Janeiro, Brasil, 2013.

TEIXEIRA, Nilva Teresinha. **Hidroponia: Uma alternativa para pequenas áreas**. Guaíba-RS: Agropecuária, 1996.