



Resumo Expandido

Título da Pesquisa (Português): Produção de mudas fruteiras em hidroponia		
Título da Pesquisa (Inglês): Production of fruit plants seedlings in hydroponics		
Palavras-chave: NFT, Floating, Solução Nutritiva		
Keywords: NFT, Floating, Nutritious Solution		
Campus: Bambuí	Tipo de Bolsa: PIBITI	Financiador: IFMG
Bolsista(s): Walfrido Caetano de Medeiros Junior		
Professor Orientador: Ricardo Monteiro Corrêa		
Área de Conhecimento: Fruticultura		Edital: 007/2012

Resumo: A fruticultura está presente nos segmentos do agronegócio brasileiro e vem ganhando projeção no mercado interno e externo em virtude das novas demandas que vêm surgindo em função principalmente dos hábitos de consumo alimentar. Há um aumento nas pesquisas em produzir mudas frutíferas em hidroponia, visando precocidade, qualidade das mudas, redução de custo e preservação do meio ambiente. Além disso, o sistema hidropônico proporciona aos viveiristas uma alternativa de produção fora de época e com melhor otimização do espaço físico. A propagação das mudas de forma assexuada se destaca pela redução da variabilidade de plantas e frutos dentro do pomar. Entretanto o que dificulta esse processo é a capacidade de enraizamento de cada espécie. Substrato é todo material usado para sustentar, fornecer água e em alguns casos nutrientes para o sistema radicular. O sistema NFT é aquele cuja solução passa pela calha formando um filme e o sistema denominado de flutuante (floating) é aquela onde bandeja ou tubete contendo substrato é imerso dentro da solução nutritiva. Os ensaios foram conduzidos no cultivo protegido pertencente ao setor de Biotecnologia do IFMG- Campus Bambuí. Os equipamentos necessários foram disponibilizados pelo campus. O ensaio foi um fatorial com 5 tipos de substrato e 2 espécies frutíferas totalizando 10 tratamentos, para o sistema Floating. E para o sistema NFT o ensaio foi um fatorial com 2 tipos de solução nutritiva e 2 espécies frutíferas totalizando 4 tratamentos. O substrato comercial Bioplant, foi o que mais se destacou dentre os tratamentos analisados no sistema Floating e a solução de Furlani respondeu melhor na produção de mudas de maracujazeiro em hidroponia.

Abstract: Fruit growing is present in segments of the Brazilian agribusiness and is gaining prominence in the domestic and foreign markets because of the new demands that are emerging, based on the food consumption habits. There is an increase in research in producing fruit tree seedlings in hydroponics, aiming precocity, quality seedlings, cost reduction and environmental protection. In addition, the hydroponic system provides an alternative nursery production out of season and with better optimization of physical space. The propagation of plants asexually generates reducing the variability of plants and fruit in the orchard. However prevented this process is the rooting capacity of each species. Substrate is used to support all the root system, to provide water and in some cases nutrients. The NFT system whose solution involves one trough forming a film and the floating system called (floating) is one where the tray or cartridge containing substrate is immersed in the nutrient solution. The tests were conducted in the greenhouse belonging to the Biotechnology Industry IFMG- Campus Bambuí. The necessary equipment was provided by the campus. The trial was a factor with 5 types of substrate and two fruit species totaling 10 treatments for the Floating System. And NFT system for the test was a factorial with 2 types of nutrient solution and 2 fruit species total of 4 treatments. The commercial substrate Bioplant, was what stood out among the treatments examined in the Floating system and the Furlani solution responded best in the production of passion fruit seedlings in hydroponics.

INTRODUÇÃO:

O Brasil é o terceiro maior produtor mundial de frutas, com uma produção de 40 milhões de toneladas ao ano, mas participa com apenas 2% do comércio global do setor, o que demonstra o forte consumo interno (ANUÁRIO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 2010).

A produção convencional de mudas em recipientes tem como característica a utilização de grandes volumes de substrato e mão de obra ao longo do período de formação das mudas, resultando assim em custos elevados de produção.

Buscando diminuir custos de produção da muda, o sistema hidropônico pode ser uma alternativa para os viveiristas, pois essa técnica, que consiste no cultivo de plantas em solução nutritiva, possibilita a produção fora de época e precocidade de mudas, menor ocorrência de pragas e doenças e otimização do espaço físico, o que resulta em material vegetal sadio a um baixo custo. Esse método tem sido utilizado em espécies florestais, hortaliças, fumo, maracujá, morango e melão, produzindo mudas de alta qualidade (CORRÊA, 2005).

Diante da demanda por mudas de qualidade atestada e das exigências fitossanitárias, é muito interessante estudos com tecnologias mais aprofundadas que possibilitará uma produção em larga escala. Sendo assim a técnica de cultivo hidropônico tem se destacado como uma ferramenta de aumento em produtividade de mudas de qualidade formando-se uma alternativa de produção em relação às tradicionais sistemas de produção.

O sistema hidropônico chamado NFT (técnica de nutrientes em filme) tem alcançado destaque na produção de hortaliça sendo o preferido dentre os vários sistemas disponíveis pelas vantagens de praticidade e eficácia na produção (COMETTI, 2003).

METODOLOGIA:

Local do ensaio

Os ensaios foram conduzidos no setor de Biotecnologia do IFMG-BambuÍ pertencente ao departamento de Ciências Agrárias. A estufa juntamente com os sistemas hidropônicos NFT (*Nutrient film Technique*) e floating (piscina) foram implantados no setor de Biotecnologia.

O sistema de floating foi construído em madeira e revestido de filme PVC sendo apoiados por cavaletes de 1,20 m de altura. Foram construídas 2 piscinas sendo cada uma com as dimensões de 2 m de comprimento, 1,10 m de largura e 15 cm de altura, conforme a Figura-1.

A hidroponia tipo NFT foi montada em uma área de 120 m². Foram utilizados perfis médios de 4m de comprimento, 15 cm de largura e 7 cm de altura tendo a bancada largura de 1,20 m. Utilizou-se também caixas d'água de plástico de 100L no sistema de piscina e 3 caixas d'água de 500 L no sistema NFT visto que neste há separação dos reservatórios para estudo de diferentes tipos de solução no cultivo.



Figura-1: Vista frontal do sistema floating a esquerda e do sistema NFT à direita

Ensaio no sistema Floating

Depois de implantado a estrutura hidropônica foi estudada diferentes tipos de substratos na produção de mudas de uma espécie tropical (goiaba) e subtropical (lichia) conforme Tabela 1 e Figura-2.

Tabela 1: Espécies frutíferas e substratos em sistema Floating no enraizamento de estacas.

Tratamentos	Substrato	Espécie
T1	Mistura solo+areia+esterco	Goiaba
T2	Mistura solo+areia+esterco	Lichia
T3	Bioplant (substrato comercial)	Goiaba
T4	Bioplant (substrato comercial)	Lichia
T5	Resíduo de poda de goiabeira	Goiaba
T6	Resíduo de poda de goiabeira	Lichia
T7	Bagaço de cana triturado	Goiaba
T8	Bagaço de cana triturado	Lichia
T9	Espuma fenólica	Goiaba
T10	Espuma fenólica	Lichia



Figura-2: Diferentes tipos de substratos usados nos tratamentos em sistema Floating.

O ensaio foi conduzido na piscina (floating) tendo como solução nutritiva a solução proposta por Furlani et al., (1999) contendo a seguinte composição em mg L⁻¹: 202,0 (N); 31,5 (P); 193,4 (K); 142,5 (Ca); 39,4 (Mg); 52,3 (S); 0,26 (B); 0,04 (Cu); 1,8 (Fe); 0,37 (Mn); 0,06 (Mo); 0,11 (Zn).

O ensaio foi um fatorial com 5 x 2, sendo 5 tipos de substrato e 2 espécies frutíferas totalizando 10 tratamentos. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado com 5 repetições sendo cada parcela experimental composta por 4 tubetes (1 estaca por tubete).

O substrato previamente preparado foi colocado em tubete de 280 mL (comprimento de 190 mm e diâmetro de 50 mm) e posteriormente colocado em grades de plástico para sustentação nas piscinas. Uma lâmina de solução de 10 cm banhava os tubetes e a entrada de solução nos substrato foi por capilaridade.

Em seguida foram coletadas no final da tarde (após as 16 horas) estacas de ramos apicais de 10 cm de comprimento e colocadas em balde com água. Após, dentro da hidroponia, foram retirados o excesso de folhas deixando 2 pares de folhas cortadas ao meio. As estacas foram em seguida imersas em solução contendo 2.000 mg L⁻¹ de AIB (ácido indol butírico) por 5 segundos. A próxima etapa foi colocar as estacas no substrato enterrando-se 2/3 da mesma.

Ensaio no sistema NFT

No sistema NFT o ensaio foi um fatorial com 2 x 2 com 2 tipos de solução nutritiva e 2 espécies frutíferas totalizando 4 tratamentos (Tabela 2). O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado com 6 repetições sendo cada parcela experimental composta por 10 estacas.

Ao longo dos canais de cultivo foi colocada espuma fenólica para enraizamento das estacas. O espaçamento entre estacas foi de 20 cm. As espécies utilizadas neste ensaio foram matrizes de maracujá (*Passiflora edulis* cv. 'Amarelo') e estacas de uva (*Vitis vinifera* cv. *Niágara*).

Tabela-2: Soluções nutritivas e espécies frutíferas no enraizamento de estacas em sistema NFT

Tratamentos	Solução Nutritiva	Espécie
T1	Furlani et al., (1999)	Maracujá
T2	Castellane e Araújo (1995)	Maracujá
T3	Furlani et al., (1999)	Uva
T4	Castellane e Araújo (1995)	Uva

Foi feito o controle do pH da solução nutritiva durante a execução do projeto nos dois sistemas, deixando-o no intervalo de 5,8 a 6,8. Quando foi verificado o aumento do pH para 6,8 foi feita a correção do mesmo com solução de HCl, voltando o mesmo para dentro do intervalo. Quando foi necessário utilizou-se solução de NaOH para elevar o pH da solução nutritiva para o intervalo ideal. A solução nutritiva foi ajustada quando se atingiu 70% do consumo. Com 30 dias de uso foi novamente formulada outra solução.

As avaliações foram realizadas aos 45 e aos 90 dias após o início do ensaio avaliando-se a percentagem de estacas viáveis por tratamento.

RESULTADOS E DISCUSSÕES:

Sistema Floating

Observou-se pela tabela-3 que o substrato comercial foi o que proporcionou maior formação de estacas viáveis para a espécie de goiaba e lichia. Em contra partida, o substrato (bagaço de cana triturado) foi o que apresentou menor resultado quando comparado com os demais tratamentos aos 45 dias.

Aos 90 dias, o substrato que apresentou melhor resultado comparado com os demais foi novamente o substrato comercial para as duas espécies analisadas. Entretanto apresentaram-se piores resultados o substrato bagaço de cana triturado e o resíduo de poda de goiabeira.

Tabela 3: Número de estacas viáveis aos 45 dias e 90 dias pós-estaqueamento em diferentes substratos em sistema floating.

Tratamentos	Total de estacas viáveis	
	45 dias	90 dias
Estaca de goiaba + Mistura solo+areia+esterco	7,50%	2,50%
Estaca de Lichia + Mistura solo+areia+esterco	45,00%	2,00%
Estaca de goiaba + Bioplant (substrato comercial)	10,00%	5,00%
Estaca de Lichia + Bioplant (substrato comercial)	65,00%	17,50%
Estaca de goiaba + Resíduo de poda de goiabeira	7,50%	5,00%
Estaca de Lichia + Resíduo de poda de goiabeira	50,00%	0%
Estaca de goiaba + Bagaço de cana triturado	2,50%	0%
Estaca de Lichia + Bagaço de cana triturado	20,00%	0%
Estaca de goiaba + Espuma fenólica	7,50%	2,50%
Estaca de Lichia + Espuma fenólica	52,50%	0%

Conforme (ZIETEMANN, 2007), o melhor desenvolvimento de mudas de goiabeiras 'Paluma' e 'Século XXI' foi alcançado com a utilização de substrato à base de solo + areia + matéria orgânica e substrato comercial Plantmax.

As estacas apresentaram as primeiras brotações aos 90 dias de implantação do experimento, conforme mostra a Figura-3.



Figura-3: Estacas de goiabeira com as primeiras brotações ao lado esquerdo e estaca de lichia começando a brotar ao lado direito aos 90 dias após plantio.

Sistema NFT

Conforme mostram os dados da Tabela - 4, das espécies estudadas, a que melhor se adaptou ao sistema foi a de maracujá, sendo o T1 e T2, entretanto a solução que mais se destacou na produção de mudas de maracujá no sistema NFT foi a de Furlani et al., (1999). Por outro lado, não existe uma solução nutritiva ideal para todas as espécies vegetais e condições de cultivo, uma vez que a absorção de nutrientes é muito influenciada pela concentração dos nutrientes na solução e também pela espécie vegetal, cultivar e ambiente (TEIXEIRA, 1996).

Tabela 4: Número de estacas viáveis aos 45 dias e 90 dias pós-estaqueamento em sistema NFT com teste de diferentes soluções nutritivas.

Tratamentos	Total de estacas viáveis	
	45 dias	90 dias
Estaca de maracujá + Solução Furlani et al., (1999)	90,00%	55,00%
Estaca de maracujá + Solução Castellane e Araújo (1995)	58,30%	16,66%
Estaca de Uva + Solução Furlani et al., (1999)	3,33%	3,33%
Estaca de Uva + Solução Castellane e Araújo (1995)	0%	0%

Durante a execução do projeto houve erros experimentais incontroláveis que prejudicaram um pouco os ensaios. A queda de energia elétrica ocasionou no desligamento da bomba hidráulica, responsável pela

circulação da solução nutritiva. O aumento expressivo na temperatura e diminuição da umidade relativa do ar no interior do sistema protegido ocasionou em morte de algumas estacas. No sistema NFT houve uma dificuldade no controle de um inseto na fase larval conhecido como *Fungus Gnats* (inseto que ataca as raízes).

CONCLUSÕES:

O melhor resultado para enraizamento de estacas de goiaba e lichia em sistema floating é o substrato comercial.

No sistema NFT o melhor resultado é obtido com a solução de Furlani et al., (1999) na produção de mudas de maracujá.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA:

ANUÁRIO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA 2010. Santa Cruz do Sul: Editora Gazeta, 2010. 129 p.

COMETTI NN. 2003. Nutrição mineral da alface (*Lactuca sativa* L.) em cultura hidropônica – sistema NFT. Seropédica: UFRRJ. 128p (Tese doutorado)

CORRÊA, M. C. **Produção de batata semente pré-básica em canteiros, vasos e hidroponia**. 2005. 120p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2005.

FURLANI, P.R; SILVEIRA, L.C P; BOLNHEZI, D.; FAQUIN, V. Cultivo hidropônico de plantas. Campinas: IAC, 52 p.(Boletim Técnico180), 1999.

TEIXEIRA, N.T. *Hidroponia: Uma Alternativa Para Pequenas Áreas*. Guaíba: Agropecuária, 1996.

ZIETEMANN, Corina; ROBERTO, Sérgio Ruffo. Produção de mudas de goiabeira (*Psidium guajava* L.) em diferentes substratos. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 29, n. 1, p. 137-142, 2007.