

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA**  
**INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS**  
**CURSO DE AGRONOMIA**

**CULTIVO DO AGRIÃO EM HIDROPONIA, SOB DIFERENTES  
CONCENTRAÇÕES DE SOLUÇÃO NUTRITIVA EM SISTEMA NFT**

**MARILUCE BORGES PRECIOSO**

**JOSÉ MAGNO QUEIROZ LUZ**  
(Orientador)

Monografia apresentada ao Curso de  
Agronomia, da Universidade Federal de  
Uberlândia, para a obtenção do grau de  
Engenheiro Agrônomo.

Uberlândia - MG  
Dezembro-2003

**CULTIVO DO AGRIÃO EM HIDROPONIA, SOB DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE  
SOLUÇÃO NUTRITIVA**

APROVADO PELA BANCA EXAMINADORA EM 02/12/2003

---

Prof. Dr. José Magno Luz  
(Orientador)

---

Monalisa Alves Diniz da Silva  
(Membro da Banca)

---

Lenita Lima Haber  
(Membro da Banca)

Uberlândia – MG  
Dezembro-2003

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço à Deus, por me dar capacidade de vencer mais uma etapa da minha vida. Aos meus pais, Marlene Borges Precioso e Olavo Precioso, por terem deixado de lado os seus sonhos em busca dos meus e terem me dado colo nas horas que eu mais precisei. Aos meus amigos que ajudaram a concluir esse trabalho: Pirolla, Jales, Gabi, Torrone e Viviane. E, ao meu namorado, José Mário pelo apoio que me deu o tempo todo e por ter “agüentado” todos os meus momentos de nervosismo.

## ÍNDICE

<b>RESUMO</b> .....	04
<b>1-INTRODUÇÃO</b> .....	05
<b>2-REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	07
2.1.Cultivo hidropônico.....	07
2.2.A cultura do agrião.....	09
<b>3-MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	11
3.1.Local de instalação.....	11
3.2.Condução do experimento.....	12
3.3.Delineamento experimental e análise estatística.....	18
3.4.Características avaliadas.....	19
<b>4-RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	20
<b>5-CONCLUSÃO</b> .....	23
<b>6-REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	24

## **RESUMO**

O objetivo deste trabalho foi avaliar diferentes concentrações de solução nutritiva no cultivo hidropônico do agrião em sistema NFT. O experimento foi conduzido na Universidade Federal de Uberlândia, em ambiente protegido da área experimental no período de 29 de Janeiro à 15 de Março. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, em esquema de parcela subdividida, sendo as parcelas as concentrações da solução nutritiva (I – 50%; II – 75%; III – 100%; IV – 125%) e as subparcelas a posição das plantas nos perfis hidropônicos (I – inicial; II – intermediária; III – final), totalizando 12 tratamentos e 3 repetições. Cada posição constou de 3 plantas. As características avaliadas foram número de brotos, altura de plantas, peso de massa fresca de folha e raiz e peso de massa seca de folha e raiz. Observou-se que para todas as características analisadas, nem a posição das plantas no perfil e nem as diversas concentrações de solução nutritiva apresentam diferenças significativas. Portanto, o cultivo hidropônico do agrião pode ser realizado com a solução nutritiva proposta por Furlani et al. (1999) na concentração mais diluída (50%).

## **1- INTRODUÇÃO**

A técnica da hidroponia nada mais é do que o cultivo de plantas em uma solução nutritiva. Necessariamente o sistema hidropônico deve ser construído e realizado dentro de estufas. A explicação para isto está principalmente nas condições climáticas. Dentro das estufas, as plantas podem estar sob um controle e um monitoramento mais rigoroso, não estando sujeito às intempéries (Canal Rural, 2003).

O cultivo hidropônico quando comparado com o cultivo convencional apresenta algumas vantagens como a menor utilização de agrotóxicos já que é menor a incidência de pragas e doenças, devido ao cultivo ser em ambiente protegido; evita contaminação do meio ambiente; não há desperdício de água e nutrientes; ocorre regularidade na produção; a cultura hidropônica pode ser realizada em qualquer local, já que não depende do tipo de solo e por fim, melhor qualidade final das plantas.

Mas como todo sistema, também apresenta algumas desvantagens devido aos altos custos iniciais com terraplanagens, estufas, bancadas, sistemas hidráulicos e elétricos, altos gastos com energia elétrica, exige conhecimentos técnicos, poucos indivíduos doentes podem contaminar parte da produção devido ao sistema ser fechado com alta população de plantas e exige verificações periódicas diárias.

Diversas técnicas de cultivo sem solo têm sido desenvolvidas e utilizadas, e no Brasil a principal é a do fluxo laminar de nutrientes (“Nutrient Film Technique” - NFT) (Faquim ; Furlani, 1999).

Os agricultores que já dominam a técnica da hidroponia, também chamados de hidroponicultores, que trabalham especificamente com alfaces, têm buscado alternativas de cultivos em outras espécies e, entre estas a hortaliça folhosa agrião d’água (*Rorippa nasturtium-aquaticum* ) pode se destacar como uma boa opção.

Desse modo, o objetivo deste trabalho foi avaliar o desenvolvimento da espécie folhosa agrião d’água (*Rorippa nasturtium-aquaticum*) em diferentes concentrações de solução nutritiva proposta por Furlani et al.(1999), em sistema hidropônico NFT.

## **2- REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1- O cultivo hidropônico**

O cultivo hidropônico pode ser definido como o crescimento das plantas sem o uso do solo, utilizando-se um meio inerte como cascalho, areia, serragem, turfa, vermiculita, argila expandida, espumas sintéticas e lãs minerais, aos quais é adicionada uma solução que contém os nutrientes essenciais ao crescimento e desenvolvimento das plantas. Porém, somente o cultivo em água seria o verdadeiro cultivo hidropônico (Martinez, 1997)

A partir da década de 30 até o final da Segunda Guerra Mundial, o sistema foi utilizado devido às condições ambientais não favoráveis ao cultivo tradicional, principalmente no período de guerra. Nessa época, a hidroponia era do tipo (DFT) (“Deep Flow Technique”), onde as raízes das plantas ficavam constantemente imersas em água (Staff, 1998).

Segundo Martinez (1997), somente em 1965, que Allen Cooper, na Inglaterra relançou um novo sistema denominado NFT (“Nutrient Film Technique”), onde as raízes das plantas ficavam parcialmente imersas em um filme de solução nutritiva contendo os nutrientes necessários para o desenvolvimento da planta.

O cultivo hidropônico de plantas, no Brasil, tem crescido nos últimos anos. No entanto, a sua técnica é pouco conhecida por parte dos agricultores tradicionais, o que gera insegurança em adotar este sistema de produção. Porém, buscando atender a um mercado cada vez mais exigente em qualidade, a hidroponia se apresenta como uma técnica promissora (Furlani et al, 1999).

Os hidroponicultores, que trabalhavam predominantemente com alface, têm buscado desenvolver trabalhos com outras hortaliças folhosas, espécies condimentares, aromáticas e medicinais em função da demanda do mercado consumidor por produtos livres de agrotóxicos e de alta qualidade, o que pode ser obtido com sucesso na hidroponia, se forem adotadas medidas adequadas de controle (Jesus Filho, 2000).

Para diversas hortaliças de folhas o Instituto Agronômico tem uma proposta de preparo de solução nutritiva para cultivo hidropônico, que já é utilizada por muitos produtores em escala comercial (Furlani et al., 1999). Uma solução nutritiva equilibrada e com concentração ideal de nutrientes é o princípio básico da hidroponia. Porém, ainda não existe uma solução que seja sempre superior a outras no que diz respeito a sua composição, pois as plantas têm grande capacidade de adaptação para diferentes condições de meio nutritivo.

Três trabalhos já foram realizados na UFU (Santos, 2000; Pirolla, 2003; Haber, 2003), com o objetivo de avaliar concentrações da solução nutritiva testando diferentes soluções nutritivas, de Furlani et al. (1999), originalmente elaboradas para a cultura da alface. As espécies condimentares e aromáticas utilizadas foram a cebolinha, a salsa, a alfavaca, tendo como principais resultados que, para a salsa e alfavaca, o recomendado é

utilizar a solução nutritiva padrão (100%). Por outro lado, a cebolinha pode ser cultivada em uma concentração mais diluída (50%). pode ser cultivada em uma concentração mais diluída (Santos et al., 2002 a, b, c).

Alguns trabalhos já tem sido feitos verificando a produção hidropônica de outras culturas como opção à alface, inclusive na UFU (Universidade Federal de Uberlândia), com os trabalhos de Pirolla (2003), com chicória crespa e Haber (2003), com hortelã-pimenta, melissa e manjerona.

Com um mercado bastante aberto, os produtores de agrião têm sido muito bem sucedidos na sua comercialização. Segundo eles, a partir do momento em que o consumidor começar a reconhecer o agrião hidropônico, com certeza ele optará pelo produto (Canal Rural, 2003).

## **2.2- A cultura do agrião**

O agrião d'água (*Rorippa nasturtium-aquaticum*) pertence a família das Brassicáceas. A tradicional cultivar folha larga produz plantas vigorosas, de alta capacidade de perfilhamento, com folhas arredondadas, tenras, de coloração verde intensa. O caule é rastejante e nele se desenvolvem finas raízes aquáticas, que retiram nutrientes do meio líquido. Além dessas, há raízes pivotantes que fixam a planta ao solo. Essa planta semi-aquática, vegeta bem em água corrente (Filgueira, 2000).

A colheita ocorre dos 50-70 dias após a semeadura. O ponto de colheita se dá quando as folhas atingem o ponto máximo, porém, antes que se tornem pontiagudas e enegrecidas e o caule endureça (Importadora de Sementes para Lavoura- ISLA, 2002).

È uma cultura de clima ameno, sendo plantada no outono – inverno na maioria das regiões. Em altitude elevada, pode ser semeada ao longo do ano.

### **3- MATERIAL E MÉTODOS**

#### **3.1- Local de instalação**

O experimento foi conduzido na Universidade Federal de Uberlândia – Campus Umuarama, no período de 29 de janeiro a 15 de março de 2003, em ambiente protegido da área experimental composto de um túnel de vegetação de 5,5x21x3,5m, com cobertura superior de filme plástico agrícola com espessura de 150 micras e, nas laterais com telas de sombreamento de 50%.

O sistema hidropônico adotado foi o NFT (técnica do fluxo laminar de nutrientes).

A estrutura era composta por um berçário (bancada de desenvolvimento) que continha 15 perfis de polipropileno pequeno (50mm) no espaçamento de 10cm entre canais e 10cm entre orifícios e, de 4 bancadas de cultivo com 4,5m de comprimento e 9 perfis de polipropileno(100mm) para cultivo hidropônico, com espaçamento de 18cm entre canais e 25cm entre orifícios. Cada 3 perfis eram abastecidos por um reservatório plástico de 100 litros, ao qual estava conectada uma bomba de pequena potência (32Watts), originalmente usada em máquinas de lavar roupas. Os reservatórios foram pintados com tinta emborrachada branca, com o objetivo de evitar o aquecimento da solução nutritiva. A solução nutritiva utilizada foi proposta por Furlani et al. (1999). (Tabela 1).

**TABELA 1:** Quantidade de sais para o preparo de 1000 L de solução nutritiva (Furlani et al, 1999). UFU, 2003.

<b>Sal ou Fertilizante</b>	<b>g/1000 L</b>
Nitrato de cálcio	750,00
Nitrato de potássio	500,00
Fosfato monoamônio (MAP)	150,00
Sulfato de magnésio	400,00
Sulfato de cobre	0,15
Sulfato de zinco	0,50
Sulfato de manganês	1,50
Ácido bórico	1,50
Molibdato de sódio ( $\text{Na}_2\text{MoO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ )	0,15
Tenso - Fe® (FeEDDHMA – 6% Fe)	30,0

Fonte: Furlani et al, 1999.

### **3.2- Condução do experimento**

A cultivar de agrião utilizada foi a folha larga (ISLA, 2002), utilizando placas de espuma fenólica com dimensões de 2,5x2,5x3,0 cm por célula, as quais foram enxaguadas com água corrente, com o objetivo de eliminar possíveis compostos ácidos remanescentes de sua fabricação. Foram semeadas 03 sementes por célula e as sementes foram cobertas com vermiculita fina. Assim feito, foram umedecidas com solução nutritiva recomendada por Furlani et al (1999), diluída em 50%, e mantidas em uma estrutura coberta com tela de sombreamento de 50%. Aos 12 dias após a semeadura foi feito o desbaste, ficando uma plântula por célula.

As plântulas emergidas foram transferidas para bancada de desenvolvimento onde receberam a mesma concentração de solução nutritiva (50%). A circulação da solução nutritiva nos perfis foi controlada por um “timer” programado para permanecer ligado 15 minutos e desligado 15 minutos, durante o dia das 06:00 às 18:00 horas e à noite ligado por 15 minutos às 24 horas. As mudas permaneceram nas bancadas de desenvolvimento por um período de 15 dias, quando foram transferidas para as bancadas de crescimento, e submetidas à irrigação com as quatro concentrações da solução nutritiva sob o mesmo regime de circulação da solução acima descrito. A espécie ocupou três perfis hidropônicos na bancada de crescimento que teve plantas nas posições: inicial, intermediária e final do perfil, totalizando 9 plantas em cada perfil.

A solução nutritiva foi preparada a partir da água da rede urbana (Departamento Municipal de Águas e Esgotos de Uberlândia - DMAE) a qual foi analisada pelo Instituto de Química da Universidade Federal de Uberlândia – UFU, devendo ser utilizada de acordo com a recomendação de Martinez (1997). Este mesmo autor recomenda que ao se usar água da rede urbana, é conveniente deixá-la em repouso por cerca de 24 horas para eliminação do cloro usado em seu tratamento (Tabela 2).

**TABELA 2** - Índices de qualidade para a água a ser usada em cultivos hidropônicos comparados aos resultados obtidos da análise da água usada na solução nutritiva. UFU, Uberlândia, MG, 2003.

		BOA	LIMITE	ÁGUA UTILIZADA
CE Ms/cm	-	<0,75	2,0	0,01
PH	-	6,5	7,5	6,06
BICABORNATO (HCO <sub>3</sub> )	m mol. L <sup>-1</sup>	<1,6	6,6	0,18
SÓDIO (Na <sup>+</sup> )	m mol. L <sup>-1</sup>	<0,87	2,61	0,004
COLORO (Cl <sup>-</sup> )	m mol. L <sup>-1</sup>	<1,14	2,86	ZERO*
SULFATO (SO)	m mol. L <sup>-1</sup>	<0,83	2,08	0,004
CÁLCIO (Ca <sup>++</sup> )	m mol. L <sup>-1</sup>	<6,50	14,00	0,05
FERRO (Fe)	μ mol. L <sup>-1</sup>	-	0,08	0,001
MANGANES (Mn)	μ mol. L <sup>-1</sup>	-	0,04	0,00009
ZINCO (Zn)	μ mol. L <sup>-1</sup>	-	0,02	0,0001
BORO (B)	μ mol. L <sup>-1</sup>	-	0,03	ZERO

Fonte: adaptado de Martinez, 1997.

\* Após repouso de 24h.

Para tanto a estrutura onde serão instalados os experimentos, possuem dois reservatórios com capacidade de 1000 litros cada, um para armazenar a água da rede urbana e deixá-la em repouso pelo período recomendado, e outro para o preparo da solução concentrada (125%) usada no abastecimento dos reservatórios de 100 litros.

Para o preparo da solução nutritiva foi utilizado um “kit” para hidroponia fornecido pela empresa Gioplanta – Comércio e Representação Agrícola Ltda, denominado “kit básico”, o qual continha os sais descritos na tabela 1, para o preparo de 1000 litros de solução nutritiva de concentração 100%. Os sais do “kit” de solução, depois de diluídos foram adicionados ao reservatório inferior e completado o volume para 800 litros de água por meio do reservatório superior, perfazendo desta maneira 800 litros de solução com concentração de 125%. Este reservatório abasteceu os reservatórios das bancadas de cultivo, onde foram feitas as diluições necessárias para cada tratamento. No momento da transferência das plantas para os perfis de crescimento, foram determinadas a condutividade elétrica e o pH das diferentes concentrações (Tabela 3).

**TABELA 3:** Valores da condutividade elétrica (C.E.) e pH iniciais, nas diferentes concentrações e valores da C.E. para a troca das soluções. UFU, Uberlândia, MG, 2003.

<b>Concentração (%)</b>	<b>C.E. (mS/cm) inicial</b>	<b>pH</b>	<b>Troca da solução (C.E. mS/cm)</b>
125	2,2	5,9	< 1,6
100	1,8	5,9	< 1,3
75	1,5	5,9	< 1,0
50	1,3	5,9	< 0,7

Medições realizadas com condutímetro e peagâmetro portáteis da marca Oakton Instruments.

O manejo da solução nutritiva foi realizado diariamente por meio da reposição da água consumida e do acompanhamento da condutividade elétrica (C.E.) e pH. A correção do pH foi realizada diariamente com uma solução de NaOH 1N ou HCl, mantendo-o na faixa de 5,5 a 6,5. O ajuste de solução foi efetuado toda vez que a C.E. diminuisse 25% em relação a C.E. inicial. Para o ajuste das soluções foi utilizada as soluções de ajuste proposta por Furlani et al, (1999), cuja preparação foi realizada a partir de um “kit ajuste”, fornecido pela empresa Gioplanta (Tabela 4).

**TABELA 4:** Composição de sais das soluções de ajuste para as culturas de hortaliças de folhas (Furlani et al, 1999).

Solução	Sal ou Fertilizante	Quantidade (g/10L)
A	Nitrato de potássio	1200
	Fosfato de monoamônio purificado	200
	Sulfato de magnésio	240
B	Nitrato de cálcio Hydro especial	600
	Sulfato de cobre	1,0
	Sulfato de zinco	2,0
	Sulfato de mangânes	10,0
	Ácido bórico	5,0
	Molibdato de sódio	1,0
	FeEDTANa <sub>2</sub> (10mg/ml de Fe)	120ml

\* Fonte: Furlani et al, 1999.

O ajuste era realizado sempre que a C.E abaixasse 25% em relação a C.E inicial. O volume das soluções a serem adicionados para correção da solução nutritiva está disposto na Tabela 5, realizando-se sempre os cálculos necessários. Para cada 0,25ms que abaixar em relação à C.E inicial, acrescenta-se as quantidades abaixo descritas.

**TABELA 5** - Volume das soluções a ser adicionado para correção da solução nutritiva.

CONCENTRAÇÃO DA SOLUÇÃO NUTRITIVA	SOLUÇÃO A	SOLUÇÃO B	SOLUÇÃO C
125	100 ml	100ml	5ml
100	75 ml + 25 H <sub>2</sub> O	75 ml + 25 H <sub>2</sub> O	3,75 ml + 1,25 H <sub>2</sub> O
75	50 ml + 50 H <sub>2</sub> O	50 ml + 50H <sub>2</sub> O	2,5 ml + 2,5 H <sub>2</sub> O
50	25 ml + 75 H <sub>2</sub> O	25 ml + 75 H <sub>2</sub> O	1,25 ml + 3,75 H <sub>2</sub> O

Fonte: Furlani et al, 1999.

Durante a condução do experimento, acompanhou-se as temperaturas máximas e mínimas diárias, sendo comum a temperatura atingir até 40°C nas horas mais quentes do dia.

### **3.3- Delineamento experimental e análise estatística**

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado em esquema de parcela subdividida sendo a parcela as concentrações de solução nutritiva (I – 50%, II – 75%, III – 100%, IV – 125%) e as subparcelas a posição das plantas nos perfis de cultivo (I – posição superior, II – posição intermediária e III – posição inferior), totalizando 12 tratamentos e 3 repetições. Cada posição constou de 3 plantas.

Para as análises estatísticas foram realizados a análise de variância, de regressão para as concentrações e teste de Tukey para as posições.

Os resultados foram avaliados com auxílio do programa SANEST (Zonta; Machado, 1984).

### **3.4 – Características avaliadas**

Quando todas as plantas da bancada atingiram o ponto de colheita determinado pelo tamanho comercial, foram avaliadas as seguintes características: altura de planta, número de brotos, peso da massa fresca de parte aérea e de raiz. Uma amostra de 100g de folha de cada sub-parcela foi submetida à secagem em estufa à 65°C até atingir peso constante para avaliação de massa seca de parte aérea e, uma amostra de 50g de raiz para avaliação de massa seca de raiz, sob as mesmas condições de secagem.

#### **4- RESULTADOS E DISCUSSÃO**

O ciclo da cultura do agrião, em sistema convencional é de 50 dias no verão e 70 dias no inverno (ISLA, 2002), no entanto, no presente trabalho observou-se que o ciclo da cultura foi mais curto, o qual é esperado na hidroponia. As plantas atingiram o tamanho comercial em 45 dias de cultivo, a partir da semeadura, quando as folhas atingiram o ponto máximo, porém, antes de estarem pontiagudas e enegrecidas conforme Filgueira (2000). O tamanho comercial das plantas varia de 10 a 20cm (ISLA, 2002), no entanto neste trabalho obteve-se uma altura média de 31,86cm.

Apesar do agrião ser uma cultura de clima ameno, é resistente ao calor e, pelo fato de se ter observado altas temperaturas durante a condução do experimento e, pela frequência na disponibilidade de água, que segundo o ISLA é uma cultura bastante exigente neste aspecto, esses fatores podem ter contribuído para o maior crescimento das plantas.

Não foi constatada diferença significativa tanto para posições no canal de cultivo, como para as concentrações de solução nutritiva: 50%, 75%, 100% e 125% (Tabela 6).

Entre as posições, a não diferença significativa, deve-se provavelmente ao fato de que o comprimento desses canais de cultivo serem de apenas 4m. Resultados semelhantes foram encontrados por Pirolla (2003) com a cultura da chicória crespa e por Haber (2003), avaliando o desempenho da manjerona em sistema de cultivo NFT, onde observaram que não houve efeito das posições nos canais de cultivo nas características avaliadas.

Com relação a não constatação de diferença significativa entre as concentrações da solução nutritiva, em todas as características avaliadas, ocorreu, provavelmente porque esta solução foi desenvolvida originalmente para a alface que tem uma área foliar superior a do agrião, portanto supõe-se que seja mais exigente em termos nutricionais.



**TABELA 6 -** Resumo da análise de variância para as características avaliadas na cultura de *Rorippa nasturtium*. Uberlândia, UFU, 2003.

CV	GL	Altura	NB	MFR	MFF	MSR	MSF
C	3	22,4675 <sup>ns</sup>	637,6379 <sup>ns</sup>	79,3008 <sup>ns</sup>	1245,1823 <sup>ns</sup>	0,1266 <sup>ns</sup>	0,7119 <sup>ns</sup>
RA	6	82,0076	701,8627	23,4755	943,7322	0,1263	4,2271
P	2	39,4213 <sup>ns</sup>	374,7184 <sup>ns</sup>	1,0997 <sup>ns</sup>	235,0654 <sup>ns</sup>	0,1858 <sup>ns</sup>	0,8659 <sup>ns</sup>
C * P	6	13,5262 <sup>ns</sup>	86,3412 <sup>ns</sup>	10,2997 <sup>ns</sup>	109,9355 <sup>ns</sup>	0,1133 <sup>ns</sup>	1,8367 <sup>ns</sup>
RB	16	13,1571	111,0082	14,1968	229,7989	0,194	0,8297
Média		31,857	37,26	17,85	48,31	1,32	6,73
CVA (%)		16,41	41,05	15,67	36,71	15,59	17,65
CVB (%)		11,39	28,28	21,11	31,38	33,46	13,54

CV – Causas da variação; C – Concentrações de solução nutritiva; RA – Resíduo das Concentrações; P – Posição das plantas nos canais; C \* P – Interação entre Concentração e Posição; RB – Resíduo da Posição; CVA – Coeficiente de Variação de Concentração; CVB – Coeficiente de Variação de Concentração; GL – Grau de Liberdade; MFR – Massa Fresca da Raiz; MFF – Massa Fresca de Folha; NB – Número de Brotos; MSR – Massa Seca de Raiz; MSF – Massa Seca de Folha; NS – Não Significativo pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).

## **5- CONCLUSÃO**

O cultivo hidropônico do agrião pode ser realizado com a utilização da solução nutritiva proposta por Furlani et al, (1999) na concentração mais diluída (50%). O ciclo da cultura foi diminuído apresentando maior altura de planta na colheita.

## **6- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

FAQUIM, V.; FURLANI, P.R. Cultivo de hortaliças de folhas em hidroponia em ambiente protegido. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 20, n. 200/201, p. 99-104, set./dez. 1999.

FILGUEIRA, F.A.R. **Novo manual de olericultura**. Viçosa: UFV, 2000. 402p.

FURLANI, P.R.; SILVEIRA, L.C.P.; BOLONHEZI, D.; FAQUIN, V. **Cultivo hidropônico de plantas**. Campinas: Instituto Agrônômico, 1999. 52p. Boletim Técnico IAC, 180.

HABER, L.L. **Diferentes concentrações de solução nutritiva para cultura da hortelã-pimenta, manjerona e melissa em sistema de cultivo hidropônico**. Dissertação (mestrado). UFU. Uberlândia. 2003.

IMPORTADORA DE SEMENTES PARA LAVOURA - ISLA – **Catálogo 2001/2002**.

JESUS FILHO, J. D. **Hidroponia de plantas aromáticas, condimentares e medicinais**. São Paulo: Vídeo Par, 2000. 27p. Manual técnico.

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

PIROLLA, A. C. **Cultivo hidropônico de chicória lisa em diferentes concentrações de solução nutritiva**. Monografia (hidroponia). UFU. Uberlândia. 2003.

SANTOS, J.E. et al. Diferentes concentrações de solução nutritiva para a cultura da cebolinha (*Allium fistulosum*) em sistema de cultivo hidropônico. **Horticultura Brasileira**, v. 20, n.2, jul. 2002. – CD - ROM. Trabalho apresentado no 42º Congresso Brasileiro de Olericultura, Uberlândia, 2002.

SANTOS, J.E. et al. Cultivo hidropônico de *Petroselinum crispum* Nym.(salsa) em diferentes concentrações de solução nutritiva. **Horticultura Brasileira**, v. 20, n.2, jul. 2002. –CD-ROM. Trabalho apresentado no 42º Congresso Brasileiro de Olericultura, Uberlândia, 2002.

SANTOS, J.E. et al. Diferentes concentrações de solução nutritiva para a cultura de alfavaca (*Ocimum basilicum*) em sistema de cultivo hidropônico. **Horticultura Brasileira**, v. 20, n.2, jul. 2002. –CD-ROM. Trabalho apresentado no 42º Congresso Brasileiro de Olericultura, Uberlândia, 2002.

STAFF, H. Hidroponia. **Mato Grosso**: Sebrae, 1998.101p.

ZONTA, E.P.; MACHADO, A.A. SANEST –sistema de análise estatística para microcomputadores. Campinas: Instituto Agrônomo de Campinas, 1984. 1 disquete, 3 ½ pol.

DESCONHECIDO. **Hidroponia de Agrião, Canal Rural**. Uberlândia. 08 agosto. 2000. Disponível em: <http://www.zaz.com.br/rural/tecnica/2000/08/01/000.htm> .Acesso em: 14 abril 2003.