

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

**PRODUÇÃO HIDROPÔNICA DE CHICÓRIA ESCAROLA EM DIFERENTES  
CONCENTRAÇÕES DE SOLUÇÃO NUTRITIVA, EM SISTEMA NFT**

**AFRA GONÇALVES DA LIBERTAÇÃO**

**JOSÉ MAGNO QUEIROZ LUZ**  
( Orientador )

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

Uberlândia – MG  
Dezembro - 2003

**PRODUÇÃO HIDROPÔNICA DE CHICÓRIA ESCAROLA EM DIFERENTES  
CONCENTRAÇÕES DE SOLUÇÃO NUTRITIVA, EM SISTEMA NFT**

APROVADO PELA BANCA EXAMINADORA EM \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_\_\_

---

Prof. Dr. José Magno Queiroz Luz

---

Eng. Agr. Monalisa Alves Diniz da Silva

---

Eng. Agr. Silese Teobaldo Martins

Uberlândia – MG  
Dezembro - 2003

## **AGRADECIMENTOS**

Aos meus pais, que pela força e determinação que me ensinaram a ter, escrevo hoje este trabalho e concluo uma etapa que já não mais desejava.

A meu pai, Orestes, cuja determinação, dedicação e carinho construíram o exemplo que procuro seguir.

A minha mãe, Eunice, a quem tudo devo, por sua renúncia, sacrifício e afeto, os quais jamais conseguirei retribuir na mesma intensidade.

As minhas irmãs, Raiz e Barca, pela paciência, ou falta dela, nos momentos necessários.

Ao Igor, pela alegria, pelo apoio nesta última etapa e por ternamente receber meu amor.

A Luciana, pela amizade e companheirismo.

## ÍNDICE

<b>RESUMO</b> .....	4
<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	5
<b>2. REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	7
2.1. Cultivo hidropônico .....	7
2.2. A cultura da chicória .....	10
<b>3. MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	13
3.1. Local de instalação e condução do experimento .....	13
3.2. Delineamento experimental e análise estatística .....	17
3.3. Características avaliadas .....	17
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	19
<b>5. CONCLUSÃO</b> .....	23
<b>6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	24

## RESUMO

O presente trabalho avaliou o desenvolvimento agronômico da chicória escarola lisa (*Cichorium endivia*) em diferentes concentrações de solução nutritiva proposta por Furlani et al. (1999), em sistema hidropônico NFT. O experimento foi conduzido na Universidade Federal de Uberlândia, no período de Novembro de 2002 a Janeiro de 2003. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, em esquema de parcela subdividida, sendo: A - concentração da solução nutritiva (I - 50%, II - 75%, III - 100%, IV - 125%) e B - posição da planta no perfil hidropônico (I - posição inicial, II - posição intermediária, III - posição final), sendo que cada posição constou de 5 plantas. Cada tratamento continha 3 repetições, totalizando 36 parcelas. Aos 55 dias após a semeadura, iniciou-se a colheita e foram avaliadas as características: altura e diâmetro da planta, número de folhas, peso da matéria fresca e seca da parte aérea e da raiz. Verificou-se diferença significativa apenas para o fator posição da planta no perfil hidropônico para número de folhas e peso de matéria fresca da parte aérea. Houve interação significativa somente para variável número de folhas em concentração de 125%, com melhor desempenho para plantas na posição intermediária e final. Portanto, o cultivo hidropônico da chicória pode ser realizado com o uso da solução nutritiva proposta por Furlani et al. (1999) na concentração mais diluída (50 %).

## **1- INTRODUÇÃO**

A hidroponia é uma técnica alternativa de cultivo protegido, na qual o solo é substituído por uma solução nutritiva que contém todos os nutrientes essenciais ao crescimento das plantas.

Inúmeras vantagens podem ser obtidas com o cultivo hidropônico, como a redução dos impactos ambientais pela isenção ou diminuição no uso de produtos químicos e redução do número de atividades relacionadas a operações com tratos culturais, homogeneização na produção e colheita, boa qualidade final das plantas, maior produtividade por área cultivada e rápido retorno econômico.

A hidroponia tem crescido no Brasil nos últimos anos, mas sua técnica ainda é pouco conhecida por parte dos agricultores tradicionais, gerando insegurança na implantação do sistema. Porém, é uma técnica promissora, pois busca atender a um mercado cada vez mais exigente em qualidade.

O sucesso do cultivo hidropônico está diretamente relacionado à solução nutritiva, pois é esta que determina o crescimento das plantas e a qualidade do produto final. O que

se percebe, no entanto, é o uso praticamente constante de soluções que originariamente foram desenvolvidas para alface, que é a cultura mais plantada neste sistema, e que são utilizadas na mesma concentração também para outras diferentes espécies, em diferentes regiões ao longo do ano, sem o devido conhecimento se realmente estas soluções e suas concentrações são as ideais para as outras espécies, para qualquer região e época de plantio.

Neste sentido buscou-se, com este trabalho, avaliar o desenvolvimento da espécie chicória escarola lisa (*Cichorium endivia*) em diferentes concentrações da solução nutritiva proposta por Furlani et al. (1999), em sistema hidropônico NFT.

## **2- REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1- Cultivo Hidropônico**

Hidroponia é um termo derivado de duas palavras de origem grega: *hydro*: água e *ponos*: trabalho. Portanto, no cultivo de plantas em hidroponia, o fornecimento dos nutrientes às raízes das plantas é feito via água, sem o uso do solo (Faquin et al., 1996).

O cultivo hidropônico utiliza um meio inerte como cascalho, areia, serragem, turfa, vermiculita, argila expandida, espumas sintéticas e lãs minerais, aos quais é acondicionada uma solução que contém os nutrientes essenciais ao crescimento e desenvolvimento das plantas. Porém, somente o cultivo em água seria o verdadeiro cultivo hidropônico (Resh, 1997).

Trata-se de uma técnica antiga. De acordo com Epstein (1975), Woodward, no século XVII, utilizou-a pela primeira vez cultivando menta em alguns tipos de água, como a da chuva, rios e outras. A partir da década de 30 até o final da Segunda Guerra Mundial, a técnica foi utilizada devido às condições ambientais não favoráveis ao cultivo tradicional,



principalmente no período em guerra. Segundo Martinez (1997), o cultivo hidropônico foi então relançado por Allen Cooper em 1965, na Inglaterra.

No Brasil, o cultivo hidropônico de hortaliças é recente, concentrando-se ao redor dos grandes centros urbanos, sendo utilizado principalmente no cultivo de alface.

Uma série de fatores vislumbrava um futuro bastante promissor para a hidroponia, como um componente do setor de produção de alimentos para população brasileira: escassez de mão de obra na área agrícola e de solos de melhor fertilidade; incidência de determinadas doenças de solo dificilmente controladas por métodos químicos, físicos ou de resistência genética; rápido desenvolvimento das técnicas de hidroponia e da plasticultura; uso racional da água, fertilizantes, defensivos agrícolas e preservação do meio ambiente; obtenção de elevadas produtividades e produtos de alta qualidade em áreas relativamente pequenas, perto dos centros consumidores; mercado cada vez mais competitivo e consumidor mais exigente. Hoje, vivemos essa realidade na prática. (Faquin et al., 1996).

Na hidroponia, o monitoramento da concentração dos nutrientes na solução nutritiva e a avaliação visual do desenvolvimento das plantas são práticas a serem executadas diariamente. A análise foliar também é uma técnica importante de avaliação do estado nutricional das plantas. Dessa forma, quando a solução nutritiva não possui os nutrientes em quantidades suficientes e balanceados, as plantas não irão crescer e produzir adequadamente.

O sistema hidropônico mais conhecido atualmente é o Sistema N.F.T – Técnica do Fluxo Laminar de Nutrientes. Nele, a solução nutritiva é bombeada de um depósito para um canal de cultivo e flui constantemente na sua extensão, na forma de um filme muito fino. Parte das raízes, fica submersa neste filme de solução, onde são banhadas constantemente, e

outra parte fica em constante contacto com o ar úmido acima do filme líquido, de onde absorvem oxigênio. Após percorrer o canal, a solução nutritiva retorna ao seu depósito (SISTEMA..., 2003).

Segundo Jesus Filho (2000), a hidroponia pode ser utilizada tanto nas grandes áreas como nas pequenas propriedades, apresentando inúmeras vantagens sobre o cultivo no solo, como a redução dos custos operacionais de cultivo, antecipação da colheita, melhor aproveitamento dos fertilizantes, fornecimento de produtos com excelente qualidade e alto valor nutritivo e favorecimento da padronização do tamanho das plantas e frutos, além de não haver necessidade da utilização de maquinário e implementos agrícolas. O cultivo hidropônico favorece ainda o meio ambiente, reduzindo os impactos ambientais decorrentes da erosão e lixiviação, evitando, assim, problemas de assoreamento de mananciais e problemas de contaminação por defensivos agrícolas devido ao baixo consumo.

Mas existem ainda algumas desvantagens no sistema, como um custo inicial elevado da implantação, exigência de assistência ou conhecimento técnico efetivo sobre o sistema, risco de perdas por falta de energia elétrica em sistemas automatizados, se a água estiver contaminada por patógenos ou impurezas todo o sistema é afetado, falta de conhecimento das técnicas de hidroponia e plasticultura e exigência de mão de obra especializada, requer um acompanhamento permanente do funcionamento de todo o sistema e controle da solução nutritiva (Faquin et al, 1996).

De acordo com Faquin e Furlani (1999), no Brasil, o Sistema NFT vem sendo preferencialmente utilizado pelos hidroponicultores e, dentre as muitas espécies cultivadas, as hortaliças folhosas são as principais, destacando-se a alface, o agrião, a rúcula, o almeirão, a salsa, a cebolinha e a chicória.

Trabalhando em sistema hidropônico NFT com diferentes concentrações (50, 75, 100, 125%) da solução nutritiva proposta por Furlani et al. (1999), Santos et al. (2002a) observaram, para a cebolinha, que somente no número de brotos e massa fresca de folhas, houve diferença estatística significativa entre os tratamentos, com a concentração de 75% apresentando resultados superiores às demais.

Santos et al. (2002b), trabalhando com o cultivo hidropônico da salsa, observaram que a mesma obteve maior altura, maior massa fresca total e de folhas e número de folhas na concentração de 100% da solução proposta por Furlani et al. (1999).

Novo et al. (2003), avaliando o desempenho de três cultivares de almeirão, observaram não haver diferença estatística quanto ao número médio de folhas por planta e, Vaz e Junqueira (1998), também observaram não haver diferença entre as cultivares de alface Elisa e Verônica Crespa, sob cultivo hidropônico.

Pirolla (2003), avaliando chicória crespa, não encontrou diferença significativa entre as diferentes concentrações da solução nutritiva utilizada para todas características avaliadas.

## **2.2-A Cultura da Chicória**

Pertencente à família Asteraceae, a chicória (*Cichorium endivia*, L.) é uma hortaliça muito parecida com a alface, podendo ser da variedade lisa ou crespa. É muito consumida em saladas, principalmente a variedade lisa, que também é conhecida como escarola ou indívia. A chicória é bem adaptada aos mais variados tipos de clima, principalmente a do

tipo escarola, que produz folhas grandes com largura, em média de 40cm. Uma cabeça dessa variedade pode ultrapassar 1kg (CHICÓRIA..., 2003).

Apesar de ser bem adaptada a diversas condições climáticas, a chicória apresenta um desenvolvimento melhor em temperaturas que variam de 13 a 22°C, apesar de suportar temperaturas de até 7°C. Temperaturas acima de 25°C afetam o desenvolvimento da planta, que fica com folhas mais grossas e menores. (CHICÓRIA..., 2003).

As doenças e pragas que atacam a chicória são basicamente as mesmas que atacam o alface, que são os pulgões, lesmas, caracóis e insetos que mastigam suas folhas. As doenças mais comuns são a podridão-basal, a vira-cabeça, a septoriose e a queima-de-saia, entre outras. Podem ser combatidas com o uso de defensivos ou por métodos naturais. A melhor prevenção é manter a estufa limpa e os canais limpos, o que dará maior resistência às plantas.

A chicória é rica em fibras, que auxiliam no bom funcionamento do intestino. Além disso, contém vitamina A, que age nos dentes, unhas, cabelos, olhos, pele e defesa do organismo. Também é rica em vitaminas do complexo B, que evitam a queda de cabelos e infecções da pele e estimulam o apetite. Possui ainda, sais minerais como cálcio, fósforo e ferro, importantes para manter o equilíbrio do organismo. Cem gramas de chicória fornecem vinte e uma calorias (Tabela 1) (ABC..., 2001).

Quanto aos cuidados na compra, quando a chicória está em bom estado, suas folhas apresentam-se bem presas à base, tem cor verde viva na parte de cima e clara na base, muitas vezes chegando a ser branca. Não se deve comprar chicória com folhas machucadas ou com marcas de picadas de insetos. Pode ser comprada por bom preço e boa qualidade no mês de janeiro, embora também se recomende o período de agosto à novembro como boa

época para compra. Esta hortaliça conserva-se em geladeira por 3 ou 4 dias (SAFRAS..., 2000).

**TABELA 1** – Composição química da chicória (110g)

Calorias	21
Água	93,1 g
Carboidratos	2,9 g
Proteínas	1,6 g
Gorduras	0,3 g
Sais Minerais	2,1 g
Vitamina A	3800 UI
Vitamina B1	100,0 mcg
Vitamina B2	235,0 mcg
Vitamina B5	0,7 mg
Vitamina C	6,8 mg
Fósforo	29,0 mg
Ferro	0,8 mg
Cálcio	27,0 mg
Potássio	380,0 mg
Sódio	109,0 mg
Cloro	5,0 mg

Fonte: (ABC..., 2001).

### **3- MATERIAL E MÉTODOS**

#### **3.1. Local de Instalação e Condução do Experimento**

O experimento foi conduzido no Campus Umuarama da Universidade Federal de Uberlândia, no período de 21 de Novembro de 2002 a 15 de Janeiro de 2003, em ambiente protegido composto de um túnel de vegetação de 5,5 x 21,0 x 3,5m , com laterais de tela de sombreamento de 50% e cobertura superior de filme plástico agrícola com espessura de 150 micras.

A estrutura era composta por uma bancada de crescimento (berçário) que continha quinze perfis de polipropileno pequeno (50mm) no espaçamento de 10cm entre canais e 10cm entre orifícios, e de quatro bancadas de desenvolvimento (definitivas) com 4,5m de comprimento e nove perfis de polipropileno (100mm), com espaçamento de 18cm entre canais e 25cm entre orifícios. Cada três perfis eram abastecidos por um reservatório plástico de 100 litros ao qual foi conectada uma bomba de pequena potência (32 watts).

Tanto os perfis, como os reservatórios, foram pintados com tinta emborrachada branca com a finalidade de evitar o aquecimento da solução nutritiva.

O sistema hidropônico adotado foi o NFT e a solução nutritiva utilizada foi a proposta por Furlani et al. (1999) (Tabela 2).

**TABELA 2-** Quantidade de sais para o preparo de 1000 litros de solução nutritiva - proposta do Instituto Agronômico de Campinas (Furlani et al., 1999). UFU, Uberlândia, MG, 2003.

Nº	SAL OU FERTILIZANTE	g/1000L
01	Nitrato de cálcio hydro Especial	750,00
02	Nitrato de potássio	500,00
03	Fosfato monoamônio (MAP)	150,00
04	Sulfato de magnésio	400,00
05	Sulfato de cobre	0,15
06	Sulfato de zinco	0,50
07	Sulfato de manganês	1,50
08	Ácido bórico	1,50
09	Molibdato de sódio ( $\text{Na}_2\text{MoO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ), ou	0,15
10	Tenso-Fe® (FeEDDHMA-6% Fe.) ou	30,0

Fonte: Furlani et al., 1999.

Foram utilizadas sementes de chicória escarola lisa (*Cichorium endivia*), semeadas em uma placa de espuma fenólica de dimensões 2,5 x 2,5 x 3,0cm por célula, que foi enxaguada com água corrente para a eliminação de possíveis compostos ácidos

remanescentes de sua fabricação. Utilizou-se uma densidade de três sementes por célula. Após a semeadura a espuma fenólica foi coberta com vermiculita, mantida em uma estrutura coberta com tela de sombreamento de 50%, sendo irrigada com água até a germinação das mudas e posteriormente irrigada com solução nutritiva diluída em 50%.

Aos 15 dias após a semeadura realizou-se um desbaste deixando uma planta por célula, sendo então, transferidas para a bancada de desenvolvimento e mantidas em regime de irrigação com solução nutritiva à 50%, controlada por um temporizador programado para ligar de 15 em 15 minutos, das 6:00 às 18:00 horas e por 15 minutos às 24:00 horas. As mudas permaneceram no berçário por 13 dias, quando foram transferidas para as bancadas definitivas e submetidas aos diferentes tratamentos com as concentrações da solução nutritiva.

De acordo com Martinez (1997) é recomendado que ao usar água da rede urbana no preparo da solução nutritiva, é conveniente deixá-la em repouso por cerca de 24 horas para eliminação do cloro usado em seu tratamento. Para isso, foram instalados dois reservatórios com capacidade de 1000 litros cada, sendo um para armazenar a água da rede urbana e o outro para o preparo da solução concentrada a 125%, usada no abastecimento dos reservatórios de 100 litros.

A solução nutritiva utilizada foi preparada a partir de um “kit” de sais para hidroponia fornecido pela empresa Gioplanta – Comércio e Representação Agrícola Ltda., denominado “kit básico” (Tabela 2), para o preparo de 1000 litros de solução nutritiva na 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 através do reservatório superior, perfazendo, dessa forma, 800 litros de solução com concentração 125%. Este reservatório



abasteceu os reservatórios das bancadas de cultivo, onde foram realizadas as diluições necessárias para cada tratamento. Ao realizar a transferência das plantas para os perfis de crescimento, foram determinados o pH e a condutividade elétrica 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.

Concentração (%)	C.E. (mS/cm) Inicial	pH	Ajuste da Solução (C.E. mS/cm)
125	2,2	5,9	< 1,8
100	1,8	5,9	< 1,5
75	1,5	5,9	< 1,3
50	1,3	5,9	< 0,9

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

O manejo da solução foi realizado diariamente com a leitura da temperatura da solução, reposição da água consumida (Tabela 4) e posterior medida do pH e da condutividade elétrica. O pH foi mantido na faixa de 5,5 a 6,5, enquanto a condutividade elétrica era corrigida com uma solução de ajuste quando havia um decréscimo de 0,25 mS/cm em relação a condutividade elétrica inicial.

A temperatura no interior da estufa foi avaliada durante toda a condução do experimento, sempre no período da manhã (08:00), através de um termômetro colocado a uma altura de 1,80 metros do nível do solo.

**TABELA 4-** Consumo médio diário de água pelas plantas nos canais de crescimento, no período de 20 de Dezembro de 2002 a 13 de Janeiro de 2003. UFU, Uberlândia, MG, 2003.

Concentração (%)	Consumo Médio de Água (L)
125	3,61
100	4,15
75	4,10
50	4,23

### **3.2. Delineamento Experimental e Análise Estatística**

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado em esquema de parcela subdividida, sendo a parcela as concentrações da solução nutritiva (I - 50%, II - 75%, III - 100%, IV - 125%) e as subparcelas a posição das plantas nos perfis de cultivo (I - posição inicial, II - posição intermediária, III - posição final), totalizando 36 parcelas. Os resultados obtidos foram submetidos a análise de variância e teste de Tukey para as posições das plantas nos perfis, com auxílio do programa SANEST (Zonta e Machado, 1984).

### **3.3- Características Avaliadas**

Aos 55 dias após a semeadura realizou-se a colheita. Neste estágio, a avaliação do experimento foi realizada analisando as seguintes características: altura da planta, diâmetro, número de folhas, peso das massas fresca e seca de raiz e parte aérea.

Para determinação da massa seca, foram retiradas duas amostras de cada subparcela, uma de 50g da raiz e outra de 100g da parte aérea, que foram mantidas em estufa de circulação de ar forçada, a 65°C, até peso constante.

#### **4. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

O ciclo da cultura da chicória, de acordo com a Importadora de Sementes para Lavoura- ISLA (2002), em cultivo convencional é de 60 dias no verão e 80 dias no inverno. No presente trabalho o ciclo foi de 55 dias.

Não houve diferença significativa para as diferentes concentrações da solução nutritiva. No entanto, verificou-se diferença significativa para o fator posição da planta no perfil hidropônico para as características massa de matéria fresca de folhas e número de folhas (Tabelas 5 e 6). Houve interação significativa para variável número de folhas na concentração de 125%, com melhor desempenho para plantas nas posições intermediária e final (Tabela 7). Este é um resultado que difere de outros trabalhos na mesma linha de pesquisa, como o de Dóro (2003), em que para todas as características avaliadas não houve diferença estatística significativa para concentrações da solução nutritiva e posição das plantas no canal de cultivo, bem como interação entre ambas no cultivo de almeirão. Resultados semelhantes foram encontrados por Santos et al. (2002 a, b) avaliando o desempenho da cebolinha e da salsa em sistema de cultivo hidropônico NFT, onde observaram que não houve efeito das posições nos canais de cultivo nas características avaliadas.

**TABELA 5** – Quadro de análise de variância. UFU, Uberlândia, MG, 2003.

<b>ANAVA</b>								
<b>CV</b>	<b>GL</b>	<b>MFR</b>	<b>MFFA</b>	<b>MSR</b>	<b>MSPA</b>	<b>ALTURA</b>	<b>DIÂMETRO</b>	<b>NF</b>
<b>C</b>	3	255,5214 ns	1146,6606 ns	1,4292 ns	1,2114 ns	13,7424 ns	5,6251ns	95,9328 ns
<b>P</b>	2	223,401ns	25914,2367 **	0,1949 ns	0,7932 ns	12,9252 ns	7,5211ns	264,7769*
<b>C*P</b>	6	71,0825 ns	568,3399 ns	0,2359 ns	0,5061 ns	6,4963 ns	5,4885 ns	84,3095*
<b>Média</b>		64,92	232,12	3,52	3,24	26,06	24,74	43,21
<b>CVA (%)</b>		17,65	14,27	26,04	20,18	9	11,68	14,58
<b>CVB (%)</b>		12,41	12,23	26,5	16,11	7,8	10,31	10,58

CV- Causas Variação, C - Concentrações, P - Posição, C\*P - Interação entre Concentração e Posição, CVA - Coeficiente Variação Concentração, CVB - Coeficiente Variação Posição, GL - Graus Liberdade, MFR - Matéria Fresca Raiz, MFF - Matéria Fresca Folha, MSR - Matéria Seca Raiz, MSP - Matéria Seca Folha, NF - Número de Folhas, ns - Não Significativo, \* - Significativo a 5%, \*\* - Significativo a 1%.

**TABELA 6** – Interação entre concentração x posição para número de folhas de chicória escarola produzidas em sistema hidropônico. UFU, Uberlândia, MG, 2003.

POSIÇÃO	Concentração (%)				MÉDIA
	50	75	100	125	
INICIAL	37,1aA	38,8 aA	42,6 aA	35,3 aB	<b>38,5 B</b>
INTERMEDIÁRIA	37,1 bA	40,5 abA	40,8 abA	55,1 aA	<b>43,4 AB</b>
FINAL	46,0 aA	48,0 aA	44,2 aA	53,1 aA	<b>47,8 A</b>
<b>MÉDIA</b>	<b>40,1 a</b>	<b>42,4 a</b>	<b>42,5 a</b>	<b>47,8 a</b>	

Médias seguidas de mesma letra, minúsculas na horizontal e maiúsculas na vertical, não diferem entre si pelo teste de Tukey 5%.

**TABELA 7** – Massa fresca de folhas de chicória escarola produzidas em sistema hidropônico. UFU, Uberlândia, MG, 2003.

Posição	Média (g)
INICIAL	192,42 b
INTERMEDIÁRIA	220,71 b
FINAL	283,2 a

Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey 5%.

A diferença não significativa ocorrida entre as diferentes concentrações da solução nutritiva em todas as características avaliadas ocorreu, possivelmente, porque esta solução foi desenvolvida para suprir as exigências nutricionais da cultura da alface. O mesmo ocorreu no trabalho de Pirolla (2003), avaliando chicória crespa, o qual também não encontrou diferença significativa, para todas características avaliadas, entre as diferentes concentrações da solução nutritiva utilizada. Com base no referido trabalho e na presente pesquisa, ambos com chicória, pode-se inferir que trata-se de uma cultura com menor exigência nutricional que a alface.

## **5. CONCLUSÃO**

Para o cultivo hidropônico da chicória escarola lisa ( *Cichorium endivia*), em sistema NFT, a solução nutritiva proposta por Furlani et al. (1999) na concentração 50% é suficiente.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

**ABC dos alimentos**, disponível em: < [www.cozinhaweb.cjb.net](http://www.cozinhaweb.cjb.net) >. Acesso em: 15 set. 2003.

**A chicória**, disponível em: < [www.ruralnews.com.br](http://www.ruralnews.com.br) >. Acesso em: 17 set. 2003.

DÓRO, L.F.A. **Cultivo hidropônico de almeirão em diferentes concentrações de solução nutritiva**. 2003. 31p. Monografia (Graduação)- Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, MG.

EPSTEIN, E. **Nutrição mineral das plantas: princípios e perspectivas**. Tradução E. Malavolta. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos; São Paulo: Ed. Da Universidade de São Paulo, 1975. 344p.

FAQUIM, V; FURLANI NETO, A.E.; VILELA, L.A. **Produção de alface em hidroponia**. Lavras: UFLA, 1996. 50p.

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.



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

IMPORTADORA DE SEMENTES PARA LAVOURA- **Catálogo**. 2001/2002. Porto Alegre, 2001. 74p.

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.

NOVO, M.C.S.S.; TRANI, P.E.; MINAMI, K. Desempenho de três cultivares de almeirão sob cultivo protegido. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.21, n.1, 2003. p.84-87.

PIROLLA, A.C. **Cultivo hidropônico de chicória em diferentes concentrações de solução nutritiva**. 2003. 24p. Monografia (Graduação)- Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, MG.

RESH, H.M. **Hidroponic food production**. Santa Barbara: Woodbridge, 1997. 318p.

**Safras e produtos diversos**, disponível em:

< [www.prodam.sp.gov.br/semab/dicas/deschicoria.htm](http://www.prodam.sp.gov.br/semab/dicas/deschicoria.htm) >. Acesso em 17 set. 2003.

SANTOS, J.E; LUZ, J.M.Q.; HABER, L.L; FURLANI, P.R; BATISTA, A.M.; MARTINS, S.T. Diferentes concentrações de solução nutritiva para a cultura da cebolinha (*Allium fistulosum*) em sistema de cultivo hidropônico. **Horticultura Brasileira**. Brasília, v.20, n.2, p.300, jul., 2002 a. Suplemento.

SANTOS, J.E; LUZ, J.M.Q.; HABER, L.L; FURLANI, P.R; BATISTA, A.M.; MARTINS, S.T. Cultivo hidropônico de *Petroselinum crispum* Nyn. (salsa) em diferentes concentrações de solução nutritiva. **Horticultura Brasileira**. Brasília, v.20., n.2, p. 375, jul, 2002 b. Suplemento.

**Sistema NFT**, disponível em:

< [www.hydor.eng.br/Pagina13.htm](http://www.hydor.eng.br/Pagina13.htm) >. Acesso em 15. set. 2003.

VAZ, R.M.R.; JUNQUEIRA, A.M.R. Desempenho de três cultivares de alface sob cultivo hidropônico. **Horticultura Brasileira.**, Brasília, v.16, n.2, p. 178-180, jul, 1998. Suplemento.

ZONTA, E.P.; MACHADO, A.A.. SANEST – **Sistema de análise estatística para microcomputadores.** Instituto Agrônomo de Campinas, 1984. 1 disquete.