

JOSÉ UBIRAJARA COELHO JÚNIOR

EFEITO DO FOTOPERÍODO NA PRODUÇÃO DE MUDAS DE  
ALFACE (*Lactuca sativa L.*) E TOLERÂNCIA AO PENDOAMENTO  
EM CAMPO NA REGIÃO DE CORUMBÁ, MATO GROSSO DO SUL

CAMPO GRANDE – MS  
2005

JOSÉ UBIRAJARA COELHO JÚNIOR

EFEITO DO FOTOPERÍODO NA PRODUÇÃO DE MUDAS DE  
ALFACE (*Lactuca sativa* L.) E TOLERÂNCIA AO PENDOAMENTO  
EM CAMPO NA REGIÃO DE CORUMBÁ, MATO GROSSO DO SUL

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em nível de Mestrado Profissionalizante em Produção e Gestão Agroindustrial da Universidade para o Desenvolvimento do Estado e da Região do Pantanal, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Produção e Gestão Agroindustrial.

Comitê de Orientação:

Prof. Dr. Sílvio Favero

Prof. Dr. Valdemir Antônio Laura

Prof. Dr. Celso Correia de Souza

CAMPO GRANDE – MS  
2005

## **FOLHA DE APROVAÇÃO**

Candidato: **José Ubirajara Coelho Júnior**

Dissertação defendida e aprovada em 28 de julho de 2005 pela Banca Examinadora:

---

Prof. Doutor **Silvio Favero (Orientador)**

---

Profa. Doutora **Olita Salati Stangarlin (IDATERRA)**

---

Prof. Doutor **Edison Rubens Arrabal Arias (UNIDERP)**

---

Prof. Doutor **Francisco de Assis Rolim Pereira**  
**Coordenador do Programa de Pós-Graduação**  
**em Produção e Gestão Agroindustrial**

---

Profa. Doutora **Lúcia Salsa Corrêa**  
**Pró-Reitora de Pesquisa e Pós-Graduação da UNIDERP**

## DEDICATÓRIA

A Deus, que me iluminou para poder realizar meus sonhos.

A memória de meu pai, José Ubirajara Coelho, o qual foi o maior incentivador; aos meus filhos Lucas de M. Coelho e Gabriela de M. Coelho, que souberam entender a importância deste trabalho; a minha esposa e grande companheira Cristiane B. de M. Coelho, a qual dedicou-se para que eu pudesse realizar meus sonhos.

Em especial a minha mãe Clacyra C. F. Coelho, que também foi a incentivadora, e cujo amor sustentou-me em toda a minha caminhada.

A todos os meus familiares e amigos, os quais souberam partilhar os momentos tristes e felizes, sempre me apoiando.

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, novamente, pela vida, força, coragem, saúde e paz.

Aos colegas da Embrapa- Pantanal, IDATERRA, SPA e SMEC/Corumbá - MS que em todos os momentos me ajudaram nesta jornada. A minha amiga Dra. Fabiana T.P.S. Sereno, e ao meu amigo Fernando de A. Teles, esposa e filhos, agradeço por todo apoio prestado durante esta caminhada.

Ao senhor Sebastião Ortiz, proprietário da área em que foi realizado o trabalho, o qual disponibilizou seu tempo, para que o objetivo do trabalho pudesse ser atingido.

Aos amigos Marco Antonio Freire de Barros, Secretário Municipal de Agricultura de Corumbá e Juraci Aparecido Alves, Coordenador do IDATERRA Regional.

Aos professores Dr. Eng<sup>o</sup> Agro Sílvio Fávero, Dr. Eng<sup>o</sup> Agro Valdemir Antônio Laura e em especial ao professor Dr. Eng<sup>o</sup> Agro Edison Rubens Arrabal Arias, que com sua paciência e humildade, orientaram-me durante esta conquista.

A todos aqueles que me ajudaram e me deram força para alcançar o objetivo. Aos professores do curso de Mestrado da UNIDERP.

## LISTA DE TABELAS

<b>TABELA 1</b>	Características químicas do solo utilizado para a fase dos canteiros definitivos. Corumbá,MS, 2004.....	17
<b>TABELA 2</b>	Quadrado Médio para o comprimento das raízes(CRP) e das folhas das plântulas (CFP); número de folhas das plântulas (NFP) e peso das folhas (PSFP) e das raízes das plântulas (PSRP) avaliadas em quatro cultivares de alface sob fotoperíodos de 7h e 14h, em Corumbá-MS, 2004.....	18
<b>TABELA 3</b>	Médias do comprimento das raízes (CRP) e das folhas das plântulas (CFP); número de folhas das plântulas (NFP); peso seco das folhas (PSFP) e das raízes das plântulas (PSRP) avaliadas em quatro cultivares de alface sob fotoperíodos de 7h e 14h. Corumbá-MS, 2004.....	20
<b>TABELA 4</b>	Quadrados Médios do peso fresco das plantas (PFPI); número de folhas das plantas (NFPI); altura das plantas (ALTPI) de quatro cultivares de alface sob fotoperíodos de 7h e 14h. Corumbá-MS, 2004.....	22
<b>TABELA 5</b>	Médias das características agronômicas avaliadas em plantas de alface de quatro cultivares sob fotoperíodos de 7h e 14h. Corumbá-MS, 2004.....	23
<b>TABELA 6</b>	Quadrados médios do caráter número de folhas (NFPI) das plantas avaliadas em quatro cultivares de alface sob fotoperíodo de 7h e 14h. Corumbá,MS, 2004.....	25
<b>TABELA 7</b>	Médias do caráter número de folhas das plantas (NFP) avaliadas em quatro cultivares de alface sob fotoperíodos de 7h e 14h. Corumbá-MS, 2004.....	26

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO .....	8
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	10
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	16
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	18
5 CONCLUSÃO .....	27
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	28

## RESUMO

A região do Pantanal Sul-Mato-grossense apresenta condição climática peculiar, distinta da usualmente caracterizada para cultivo de alface, adaptada ao clima mediterrâneo, portanto de clima seco. Neste aspecto a cultura da alface, mesmo as cultivares de verão apresentam desempenho diferenciado quando cultivados no verão da região. O presente trabalho teve como objetivo avaliar a adaptação de cultivares de alface comerciais em resposta a dias curtos, na fase de mudas, e ao pendoamento após transplântio nas condições climáticas de Corumbá – MS, o que viria a proporcionar um produto de maior valor comercial. O trabalho foi realizado no período de outubro a dezembro de 2004. A semeadura foi realizada em bandejas de poliestireno expandido com 128 células utilizando-se como substrato Plantimax HF. O delineamento experimental utilizado na fase de produção de mudas foi o de blocos casualizados em esquema de parcelas subdivididas, com quatro repetições, sendo os fotoperíodos de 7h e 14 h distribuídas nas parcelas e as cultivares, duas do tipo crespa (Grand Rapids e Elba) e duas do tipo lisa (Babá de Verão e Regina), nas subparcelas, totalizando 8 tratamentos, com 4 repetições. Para a fase de campo, o delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizados em esquema fatorial (2 fotoperíodos na fase de mudas e 4 cultivares), com quatro repetições. As variáveis avaliadas na fase de mudas foram: comprimento do sistema radicular das plântulas (cm), comprimento das folhas das plântulas (cm), número de folhas das plântulas, peso seco das folhas das plântulas (g), peso seco do sistema radicular das plântulas (g) e na fase de campo, no momento da colheita, foram avaliados o peso fresco das plantas (g), o número de folhas das plantas e a altura das plantas (cm). Os dados foram submetidos à análise de variância e, para comparação das médias, foi utilizado o teste de Duncan, ao nível de 5% de probabilidade. Analisando-se os resultados, foi possível inferir que as mudas que foram submetidas a dias curtos (fotoperíodo de 7h), apresentaram desenvolvimento menor de raízes e de folhas, quando comparadas àquelas submetidas ao fotoperíodo de 14h; de um modo geral, tanto as mudas quanto as plantas apresentaram melhor qualidade comercial no fotoperíodo de 14h. Das cultivares avaliadas, as mais indicadas para o cultivo na região são: Regina e Babá de Verão (tipo de folhas lisas) e Elba (tipo de folhas crespas); a cultivar Grand Rapids apresentou estiolamento da planta e menor quantidade de folhas; nas condições de condução do experimento não houve estímulo ao pendoamento precoce.

Palavras-chave: *Lactuca sativa* L., Cultivares. Adaptabilidade. Fotoperiodismo. Fisiologia



## ABSTRACT

The region of the Pantanal presents peculiar and distinct climatic condition compared to the one usually characterized for the cultivation of lettuce, which is adapted to the Mediterranean climate, therefore of dry climate. In this aspect of the lettuce culture, even the summer cultivars present a different performance when cultivated in the summer of the region. The aim of the following project was to evaluate the adaptation of commercial lettuce plantations in response to the reduction of light and ear protuberance following the transplantation in the climatic conditions of Corumbá - MS, which would result in a product of higher commercial value. The project took place in the period from October to December of 2004. The sowing was carried through in polystyrene trays expanded with 128 cells using itself as substratum Plantimax HF. The experimental line-up used in the phase of production of changes was of casual blocks subdivided in parcels, with the four repetitions, being photoperiod of 7h and 14h distributed in the parcels and the cultivars, two of the rough group (Grand Rapids and the Elba) and two of the straight group (Babá de Verão and Regina), in subparcels, totalizing 8 treatments, with 4 repetitions. For the field phase, the experimental line-up used casual blocks in factorial project (2 photoperiods in the phase of changes and 4 cultivars), with four repetitions. The evaluated variables were: length of the leaves (cm) weight of the fresh material of the plants (g), number of leaves per head, dry weight of the root system in seedling phase, dry weight of the leaves in the seedling phase and length of the roots in seedling phase. The variables were submitted to variation analysis and to the comparison of the averages using the Duncan test, at a probability level of 5%. Analyzing the results, it was possible to infer that the changes that had been submitted the short days (photoperiod of 7h), had presented lower development of roots and leaves, when compared with those submitted to photoperiods of 14h; in a general way, even the changes and the plants had presented better commercial quality in photoperiod of 14h. Among the cultivars evaluated, the most indicated for the culture in the region are: Regina and Babá de Verão (straight group) and Elba (rough group); the cultivar Grand Rapids had presented spindly of the plant and minor amount of leaves; in the conditions used to conduct the experiment there was not stimulation to the precocious reduction of light and ear protuberance.

Word-key: *Lactuca sativa*. Cultivars. Photoperiod. Physiology.

## 1 INTRODUÇÃO

A alface (*Lactuca sativa L.*), é uma das hortaliças folhosas mais consumidas pela população brasileira, ocupando, desta forma, importante parcela do mercado nacional.

Por ser um produto muito perecível, os segmentos locais de comercialização exigem que o produto seja fornecido em quantidade, com regularidade e, que o mesmo tenha qualidade comercial.

Existem muitas variedades e cultivares de alface, com variações quanto ao aspecto de cor, tamanho, tolerância ao calor e exigências nutricionais (FILGUEIRA, 2000).

O ciclo de crescimento da alface depende, principalmente da temperatura ambiente, da variedade cultivada e do sistema de produção (CERQUEIRA *et al.*, 2004).

A exigência da cultura é de clima frio para ameno, temperatura de 8 a 22° C para as cultivares de inverno (CERQUEIRA *et al.*, 2004). O período de tempo desde a sementeira até a colheita varia de 40 a 70 dias (GOTO e TIVELLI, 1998).

Cultivares de verão suportam temperaturas de até 25° C sem emitir pendão floral. Temperaturas mais elevadas afetam o desenvolvimento das folhas tornando-as fibrosas, diminuindo o ciclo das plantas além de acelerar o seu florescimento (CERQUEIRA *et al.*, 2004).

A alface é uma hortaliça de grande consumo no município de Corumbá, entretanto 90% do produto comercializado é oriundo dos Estados do Paraná e São Paulo (COELHO JÚNIOR, observação pessoal). Apesar das condições peculiares de temperatura e umidade de Corumbá, a alface possui um bom

desenvolvimento, entretanto, por ser uma hortaliça que apresenta pendoamento precoce em condições de altas temperaturas justifica-se o estudo sobre cultivares adaptadas ao clima local.

Portanto, o trabalho teve como objetivo avaliar as diferentes cultivares de alface na região de Corumbá-MS, durante a época de verão, buscando comparar a influência do fotoperíodo 14 h (dias longos) e 7 h (dias curtos) sob temperatura elevada, em relação ao pendoamento precoce, uma vez que as condições edafoclimáticas da região são diferenciadas e adversas à produção comercial da cultura.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

A alface (*Lactuca sativa* L.) originou-se de espécies silvestres, ainda atualmente encontradas em regiões de clima temperado, no sul da Europa e na Ásia Ocidental.

A planta é herbácea, delicada, com caule diminuto, ao qual se prendem as folhas. Estas são amplas e crescem em roseta, em volta do caule, podendo ser lisas ou crespas, formando ou não uma “cabeça”, com coloração em vários tons de verde ser lisas ou crespas, formando ou não cabeça, com coloração em vários tons de verde, ou roxa, conforme a cultivar (FILGUEIRA, 2000).

O sistema radicular é ramificado e superficial, explorando apenas os primeiros 25 cm do solo, quando a cultura é transplantada. Em semeadura direta, a raiz pivotante pode atingir até 60 cm de profundidade (FILGUEIRA, 2000).

A alface é uma hortaliça tipicamente folhosa, da família das Chicoreáceas e tem como provável centro de origem a região da bacia do mediterrâneo, sendo hoje consumida em todo mundo (CERQUEIRA *et al.*, 2004).

A planta é anual, florescendo sob dias longos e temperaturas cálidas na etapa reprodutiva do ciclo da cultura, que se inicia com o pendoamento. Dias curtos e temperaturas amenas ou baixas favorecem a etapa vegetativa, constatando-se que todas as cultivares produzem melhor sob tais condições. A alface, inclusive, resiste a baixas temperaturas e a geadas leves (FILGUEIRA, 2000).

As condições climáticas nas quais a muda é produzida afetam sobremaneira o comportamento da planta adulta (FILGUEIRA, 2000).

A exigência da cultura é de clima frio para ameno, temperatura de 8 a 22°C para as cultivares de inverno. Cultivares de verão suportam temperatura de

até 25°C sem emitir pendão floral. Temperaturas mais elevadas afetam o desenvolvimento das folhas tornando-as fibrosas, diminuindo o ciclo das plantas além de acelerar o seu florescimento. Chuvas e calor podem favorecer o aparecimento de doenças (CERQUEIRA *et al.*, 2004).

Temperaturas acima de 20°C estimulam o seu pendoamento, que é acelerado à medida que a temperatura aumenta. Dias longos associados a temperaturas elevadas, aceleram ainda mais o pendoamento, mas há variação de comportamento entre as cultivares (VIGGIANO, 1990).

Waycott (1995), trabalhando com diversos genótipos de alface, sob diferentes condições fotoperiódicas e temperaturas, observou que a temperatura isoladamente não foi suficiente para induzir o pendoamento, ao contrário do fotoperíodo, para qual, existe resposta diferenciada dos genótipos ao comprimento do dia.

O ciclo de crescimento da alface depende, principalmente, da temperatura ambiente, da variedade cultivada e do sistema de produção. O período de tempo desde a sementeira até a colheita varia de 40 a 70 dias. Goto e Tivelli (1998) divide o hábito de crescimento da alface em três fases: juvenil, desde o início até 30 dias; a de desenvolvimento máximo, entre 30 e 50 dias; e a de maturação da planta entre 50 e 70 dias.

Ao longo dos anos os fitomelhoristas brasileiros desenvolveram cultivares adaptadas também ao cultivo durante a primavera e o verão, apresentando boa adaptabilidade para produzir sob diferentes faixas de temperaturas, o que permite oferta em todas as épocas do ano, facilitando o aumento do consumo. Por meio de melhoramento genético foram desenvolvidas cultivares mais tolerantes ao calor, adaptando-se melhor às condições subtropicais, de temperaturas elevadas e fotoperíodos longos (GOTO e TIVELLI, 1998).

Existem muitas variedades de cultivares de alface, com variações quanto ao aspecto, cor, tamanho, tolerância ao calor e exigências nutricionais (FILGUEIRA, 2000).

Atualmente, existem novas cultivares de alface disponíveis no mercado com maior resistência ao florescimento prematuro induzido por altas temperaturas, com boas características agronômicas. Segundo Maluf (1994), a alface é classificada em cinco grupos distintos, de acordo com o aspecto das folhas e com o fato das mesmas reunirem-se ou não para formarem uma cabeça repolhuda. Entretanto, de maneira geral, são três os grupos principais: o grupo Manteiga, que é formado por cabeças de folhas lisas, o grupo Americana, que se diferencia pelas folhas crocantes e grossas e o grupo formado pelas alfases crespas, que não formam cabeças. No entanto, atualmente, começam a serem plantadas também cultivares roxas, ainda em pequena escala. Assim, obtêm-se seis grupos ou tipos diferenciados.

As cultivares são:

Tipo repolhuda-manteiga – as folhas são bem lisas, muito delicadas, de coloração verde-amarelada e aspecto amanteigado, formando uma típica cabeça compacta. A cultivar típica é a norte-americana *White Boston*, que já foi considerada padrão de excelência em alface, porém ocorreu diversificação nos hábitos de consumo. Atualmente, ela vem sendo substituída por outras cultivares, como *Brasil 303* e *Carolina*.

Tipo repolhuda-crespa (americana) – as folhas são características crespas, bem consistente, com nervuras destacadas, formando uma cabeça compacta. É uma alface altamente resistente ao transporte e adequada para integrar sanduíches, resistindo melhor ao contato com o ovo estrelado ou bife quente. A cultivar típica é a norte-americana *Great Lakes*, da qual há várias seleções. Outras cultivares têm sido desenvolvidas, ou introduzidas, como *Tainá*, *Madona* e *Lucy Brown*.

Tipo Solta-lisa – as folhas são macias, lisas e soltas, não havendo formação de cabeça. A cultivar típica é a tradicional *Babá de Verão*. Atualmente, há diversas cultivares, como *Monalisa*, *Luísa* e algumas seleções diferenciadas da cultivar *Regina*.

Tipo Solta-crespa – as folhas são bem consistente, crespas e soltas, não formando cabeça. A cultivar típica é a norte-americana *Grand Rapids*, tradicional. Há novas cultivares, como: Marianne, Verônica, Vanessa e Marisa.

Tipo Mimososa - este é um tipo que recentemente vem adquirindo certa relevância. As folhas são delicadas e com aspecto “arrepido”. Bons exemplos são as cultivares Salad Bowl e Greenbowl.

Tipo Romana – este grupo de alfaces é de reduzida importância econômica, sendo de aceitação restrita pelos consumidores brasileiros. As folhas são alongadas e consistente, com nervuras bem preponderantes, formando cabeças fofas. Bons exemplos são as tradicionais cultivares Romana Branca de Paris e Romana Balão.

No Brasil, a semeadura direta é menos utilizada. Exige um ótimo preparo dos canteiros definitivos, bem como a utilização de sementes de precisão. Observa-se que, sob temperatura e pluviosidade elevadas, costumam ocorrer falhas na germinação e na emergência, inviabilizando essa técnica. Sob temperaturas amenas, no outono-inverno, a semeadura direta funciona melhor (FILGUEIRA, 2000).

O espaçamento utilizado no canteiro definitivo, tanto no transplante como na semeadura direta, é de 25-30 x 25-30cm. Para alface do tipo Americana, pode-se plantar no espaçamento de 35 x 35cm. O canteiro deve ser largo e comportar 5-6 fileiras, quando se utiliza a irrigação por aspersão (FILGUEIRA, 2000).

A cultura pode ser iniciada com a semeadura em bandeja de poliestireno expandido e posterior transplante para o canteiro, quando as mudas apresentarem quatro folhas definitivas. Esta é a agrotecnologia que vem sendo mais utilizada por olericultores de alto nível, com a formação das mudas ocorrendo em casas de vegetação. As mudas com as raízes protegidas por torrão são facilmente transplantadas, sendo o “pegamento” mais rápido. A tradicional sementeira ainda é utilizada, porém o transplante de mudas com raiz é desfavorável (FILGUEIRA, 2000).

A produção de mudas de hortaliças constitui-se numa das etapas mais importantes do sistema produtivo (MINAMI, 1995; SILVA JÚNIOR *et al.*, 1995). Dela depende o desempenho final das plantas nos canteiros de produção, tanto do ponto de vista nutricional, quanto do tempo necessário para a colheita e, conseqüentemente, do número de ciclos possíveis por ano (CARMELLO, 1995).

A produção de mudas, em canteiros e campo aberto, é um sistema pouco eficiente, quanto ao aspecto fitossanitário. As sementes ficam em condições desuniformes (solo, chuvas, temperaturas extremas), e conseqüentemente, a germinação, emergência e crescimento das plântulas também são irregulares, levando à obtenção de estandes falhos e desuniformes (MINAMI, 1995).

A semeadura indireta para a produção de mudas e posterior transplante para a lavoura definitiva é o método de propagação mais empregado para a maioria das espécies de hortaliças (FILGUEIRA, 2000). A modernização deste sistema somente teve início em 1985, com a adoção do sistema de bandejas multicelulares, permitindo a obtenção de plantas mais vigorosas e produtivas.

O sistema de bandejas proporciona maior cuidado na fase de germinação e emergência, fazendo com que, muitas vezes, uma semente origine uma planta, além de proporcionar maior custo no controle de pragas e doenças e alto índice de “pegamento” após o transplante (MINAMI, 1995; MODOLO e TESSARIOLI NETO, 1999). Oliveira *et al.* (1993) citam também vantagens desse método a economia de substrato e da melhor utilização da área de viveiro.

Minami (1993), afirma que a produção de mudas em olerícolas tem sido considerada uma atividade normal e obrigatória para a maioria das culturas. Contudo, as mudas vêm sendo produzidas de formas diversas, e a tendência atual é sofisticar ainda mais, sempre procurando aprimorar a qualidade com a introdução de novas técnicas.

O problema agrônômico original de produção de mudas em recipientes é o de assegurar o crescimento e produção de biomassa aérea com volume limitado de solo. Assim, quanto menor for o espaço disponível às raízes, mais difícil será o suprimento de fatores de produção que garantam o crescimento otimizado e desenvolvimento normal da muda (MENEZES JÚNIOR *et al.*, 2000).



O tamanho do recipiente e o tipo do substrato são os primeiros aspectos a serem investigados para que seja garantida a produção de mudas de boa qualidade. O primeiro afeta diretamente o volume disponível para o desenvolvimento das raízes e o segundo, exerce uma influência marcante na arquitetura do sistema radicular e no estado nutricional das plantas, afetando profundamente a qualidade das mudas (CARNEIRO, 1983; LATIMER, 1991).

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi realizado no período de outubro a dezembro de 2004, em Corumbá/MS, com o objetivo de avaliar o efeito do fotoperíodo dias curtos e dias longos em cultivares de alface, duas do grupo manteiga lisa (Babá de Verão e Regina) e duas do grupo solta-crespa (*Grand Rapids* e Elba).

A cidade de Corumbá está situada na região do Oeste do Estado de Mato Grosso do Sul, cujas coordenadas geográficas de referência são latitude 18°59'44" S, longitude 57°39'16" W, altitude de 118 m, apresentando temperaturas bastante elevadas durante o ano todo, com uma precipitação pluvial média anual de 1200 mm.

A semeadura foi realizada em bandejas de poliestireno expandido com 128 células utilizando-se como substrato Plantimax HF. O delineamento experimental utilizado na fase de produção de mudas foi o de blocos casualizados em esquema de parcelas subdivididas, sendo o fotoperíodo de 7h e 14 h de luminosidade distribuídas nas parcelas e as cultivares, duas do tipo crespa (*Grand Rapids* e Elba) e duas do tipo lisa (Babá de Verão e Regina) nas subparcelas, totalizando 8 tratamentos.

Para se obter o fotoperíodo de 7 horas as bandejas com as mudas foram recobertas com plástico preto às 16 horas de um dia e descobertas às 9 horas do dia seguinte. Esse procedimento foi realizado durante o período de 30 dias.

Para a fase de campo, o delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizados em esquema fatorial (2 fotoperíodos na fase de mudas e 4 cultivares), sendo que os canteiros possuíam 20m de comprimento por 1,20m de largura. Cada parcela foi constituída de 32 plantas espaçadas de 0,25m entre si. A colheita foi realizada 28 dias após o transplântio.

As variáveis avaliadas na fase de mudas foram: comprimento do sistema radicular das plântulas (cm), comprimento das folhas das plântulas(cm), número de folhas das plântulas, peso seco das folhas das plântulas(g), peso seco do sistema radicular das plântulas(g) e na fase de campo no momento da colheita foram: peso fresco das plantas(g), número de folhas das plantas, altura das plantas(cm).

Para avaliação da matéria seca das plântulas, as mesmas foram colocadas em uma estufa com 60°C, durante um período de 48 horas, até atingirem peso constante. Em seguida, foram feitas as devidas pesagens do material, através de balança digital com precisão de 0,01g.

Os canteiros foram adubados com esterco de curral curtido (conforme recomendação técnica) e a irrigação por meio de regadores de plástico com volume de 12L, realizada diariamente no período mais fresco do dia (em média 2 vezes ao dia). Também foram realizados os tratos culturais necessários para a cultura.

A topografia do local é plana. As amostras de solo obtidas no início do experimento foram submetidas à análise no laboratório de solos da Embrapa-Pantanal (Tabela 1).

TABELA 1. Características químicas do solo utilizado para a fase dos canteiros definitivos. Corumbá, MS, 2004.

pH	Al mg/L	Ca mg/L	Mg mg/L	P mg/L	K mg/L	Na mg/L	Mn mg/L	Fe mg/L	Cu mg/L	Zn mg/L
7,17	-----	2045,5	668,68	590,05	16,00	47,00	631,59	15,73	0,64	29,40

Os resultados foram submetidos à análise de variância. Quando houve diferença significativa para algum fator de variação, as médias foram comparadas pelo teste de Duncan (5%).

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 2 são apresentados os quadrados médios e o coeficiente de variação para as seguintes características: comprimento das raízes das plântulas (CRP), comprimento das folhas das plântulas (CFP), número de folhas das plântulas (NFP), peso seco das folhas das plântulas (PSFP) e peso seco das raízes das plântulas (PSRP), avaliadas em plântulas de alface de quatro cultivares (Grand Rapids, Babá de Verão, Elba e Regina) sob fotoperíodos de 7h e 14h, em Corumbá, MS.

TABELA 2 . Quadrados médios das características: comprimento das raízes(CRP) e comprimento das folhas das plântulas (CFP); número de folhas das plântulas (NFP) e peso seco das folhas (PSFP) e das raízes das plântulas (PSRP) avaliadas em quatro cultivares de alface sob fotoperíodos de 7h e 14h, em Corumbá-MS, 2004.

Quadrado Médio	GL.	CRP(cm)	CFP(cm)	NFP	PSFP(g)	PSRP(g)
Bloco	3	0,146 ns	0,865ns	0,032 ns	0,006 ns	0,003 ns
Fotoperíodo F	1	231,448**	68,562*	0,045 ns	1,547**	0,347**
Resíduo a	3	0,300	2,243	0,085	0,005	0,002
Cultivar C	3	3,907 ns	10,109**	7,778**	0,029*	0,005**
F x C	3	1,826 ns	0,335 ns	0,378 ns	0,014 ns	0,006**
Resíduo b	18	1,830	0,797	0,174	0,009	0,014
Médias		9,358	7,069	4,987	0,369	0,128
CV %		14,46	12,63	8,36	25,09	21,72

\* e \*\* significativo ao nível de 5% e de 1% de probabilidade pelo teste F, respectivamente.

Analisando-se os resultados (Tabela 2), verificou-se que não houve diferença significativa entre os blocos para todos os caracteres estudados. A análise dos resultados também permite observar que houve diferença significativa entre os fotoperíodos analisados em nível de 1% para os caracteres CRP, PSFP e PSRP e de 5% para o caráter CFP, indicando que um dos fotoperíodos avaliados se mostrou mais conveniente ao desenvolvimento dessas características. O caráter NFP não apresentou diferença significativa para fotoperíodos, indicando que esse caráter não sofreu influência dos diferentes fotoperíodos.

Com relação ao fator de variação cultivar, este apresentou diferença significativa ao nível de 1% de probabilidade pelo teste F para os caracteres CFP, NFP e PSRP e de 5% de probabilidade para o caráter PSFP; indicando que pelo menos uma cultivar diferiu estatisticamente das demais com relação a esses caracteres. Já com relação ao comprimento das raízes das plântulas (CRP) as cultivares não apresentaram diferenças significativas entre si para esse caráter.

O efeito encontrado para tais caracteres está diretamente associado a característica genética de cada cultivar e das condições de formação de mudas, na utilização de bandejas de mudas e substrato, segundo (MINAMI, 1995; SILVA JÚNIOR *et al.*, 1995) a produção de mudas de hortaliças constitui-se numa das etapas mais importantes do sistema produtivo, pois, segundo Carmello (1995), dela depende o desempenho final das plantas nos canteiros de produção, tanto do ponto de vista nutricional, quanto do tempo necessário para a colheita e, conseqüentemente, do número de ciclos possíveis por ano.

Ainda na Tabela 2, foi possível observar que não houve efeito de interação entre as cultivares e fotoperíodos para os caracteres CRP, CFP, NFP e PSFP; indicando que as cultivares apresentaram comportamento semelhante entre si dessas características nos fotoperíodos de 7h e 14h. Já com relação ao peso seco das raízes das plântulas, houve interação cultivar x fotoperíodo para esse caráter, indicando que o comportamento das diferentes cultivares não foi o mesmo para essa característica nos fotoperíodos de 7h e 14h.

Na Tabela 3 são apresentados os valores médios para as diferentes características agrônômicas avaliadas em plântulas de alface de quatro cultivares sob fotoperíodos de 7h e 14h, em Corumbá, MS.

TABELA 3. Médias do comprimento das raízes das plântulas (CRP); comprimento das folhas das plântulas (CFP); número de folhas das plântulas (NFP); peso seco das folhas das plântulas(PSFP); peso seco das raízes das plântulas(PSRP) avaliadas em quatro cultivares de alface sob fotoperíodos de 7h e 14h. Corumbá-MS, 2004.

Cultivares	CRP (cm)	CFP(cm)	NFP	PSFP(g)	PSRP(g)
<i>Grand Rapids</i>	8,550 b	7,120 a	3,925 d	0,321 a	0,103 b
Babá de Verão	9,425 ab	7,635 a	5,525 b	0,425 a	0,154 a
Elba	9,213 ab	8,040 a	4,425 c	0,417 a	0,112 ab
Regina	10,245 a	5,480 b	6,075 a	0,315 a	0,114 ab
Fotoperíodos					
DC (7 horas)	6,669 b	5,605 b	4,950 a	0,150 b	0,024 b
DL (14 horas)	12,047 a	8,532 a	5,025 a	0,589 a	0,232 a

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem significativamente entre si pelo teste de Duncan ao nível de 5% de probabilidade.

Com relação as cultivares, observando-se os resultados apresentados na Tabela 3, verificou-se que o comprimento médio das raízes das plântulas variou entre diferentes cultivares, apresentando um valor médio de 9,358cm. Observou-se que, o maior comprimento médio de raízes foi o da cultivar Regina (10,245cm) e o menor foi o da cultivar *Grand Rapids* (8,558cm). Já os valores das cultivares Babá de Verão (9,425cm) e Elba (9,213cm) não diferenciaram entre si.

Analisando os valores obtidos para o comprimento médio das folhas das plântulas (Tabela 3), pode-se constatar que as cultivares *Grand Rapids*, Babá de Verão e Elba não diferiram significativamente entre si para essa característica, em nível de 5% de probabilidade pelo teste de Duncan, com 7,12cm, 7,635cm e 8,04cm, respectivamente. Entretanto essas cultivares apresentaram valores estatisticamente superiores à cultivar Regina (5,840cm).

O caráter NFP das plântulas apresentaram valores diferenciados entre as cultivares *Grand Rapids*, Babá de Verão, Elba e Regina, sendo que a cultivar Regina foi a que apresentou maior valor (6,075), seguida pela ordem Babá de Verão (5,525), Elba (4,425) e *Grand Rapids* (3,925).

Com relação ao caráter peso seco das folhas das plântulas (PSFP), analisando os valores médios obtidos para cada cultivar, verificou-se que as cultivares Babá de Verão e Elba não diferiram estatisticamente entre si para essa característica, pelo teste de Duncan em 5% de probabilidade, com 0,425g e 0,417g, respectivamente. Entretanto, foram estatisticamente superiores com relação às cultivares *Grand Rapids* e Regina, as quais apresentaram os valores de 0,321g e 0,315g, respectivamente, as quais não diferiram significativamente entre si.

Esses resultados já eram esperados, uma vez que as plântulas das cultivares Babá de Verão e Elba possuíam maior comprimento de folhas que as cultivares Regina e também maior número de folhas que a cultivares *Grand Rapids*. A cultivar Regina apesar de ser a cultivar cujas as plântulas possuíam maior número médio de folhas, foi a que possuía o menor comprimento médio de folhas, resultando, assim, em um baixo PSFP. Por analogia, apesar das plântulas da cultivar *Grand Rapids* apresentarem folhas cujos comprimentos médios não diferenciam das cultivares Babá de Verão e Elba, foi a cultivar cujas plântulas possuíam o menor número médio de folhas, resultado, também, em menor valor de peso seco das folhas.

Com relação ao peso seco das raízes, os resultados não diferiram muito em relação àqueles obtidos para o comprimento médio de raízes das plântulas para as diferentes cultivares. As plântulas das cultivares Babá de Verão, Elba e Regina foram as que apresentaram maiores pesos secos de raízes, com 0,154g; 0,112g e 0,114g, respectivamente, não diferindo significativamente entre si pelo teste de Duncan em 5% de probabilidade. Já as plântulas da cultivar *Grand Rapids*, apresentaram valor de peso seco de raízes inferior às demais cultivares, com 0,103g, diferindo significativamente da cultivar Babá de Verão.

Com relação às respostas das características analisadas em viveiro nos fotoperíodos de 7h e 14h, a análise dos resultados constantes na Tabela 3, permitem concluir que, no geral as plântulas das diferentes cultivares apresentaram maiores comprimentos e peso seco de raízes e de folhas no fotoperíodo de 14h de luminosidade, sendo que a única característica que não foi afetado pelas variações de luminosidade foi o número de folhas das plântulas.

Tais resultados, permitem inferir que a produção de mudas de alface sob redução de luminosidade e alta temperatura pode resultar em mudas menos vigorosas e de má qualidade.

Segundo Clemente Filha (1996), a duração de período luminoso desempenha papel importante na adaptação ecológica de plantas, possibilitando maior atividade fotossintética e, conseqüentemente, aumento na síntese dos produtos do metabolismo, favorecendo, assim, maior crescimento.

De acordo com Castro *et al.* (2003), o aumento na produção de biomassa seca é freqüentemente encontrado em plantas crescidas em dias longos, mesmo que o tratamento com luz suplementar forneça pouca energia fotossinteticamente ativa.

Machacková (1998), avaliando o controle fotoperiódico do crescimento da batata, observaram que todos os parâmetros de crescimento diferiam em plantas crescidas sob dias longos, apresentaram maior produção de fitomassa.

Na Tabela 4 são apresentados a análise de variância e o coeficiente de variação das características avaliadas na colheita das plantas após o transplante e desenvolvimento em canteiros definitivos. Os caracteres avaliados foram: peso fresco das plantas (PSPI), número de folhas das plantas (NFPI) e altura das plantas (ALTPI).

TABELA 4. Quadrados médios das características: peso fresco das plantas (PFPI); número de folhas das plantas (NFPI); altura das plantas (ALTPI) de quatro cultivares de alface sob fotoperíodos de 7h e 14h. Corumbá-MS, 2004.

<b>Quadrado Médio</b>	<b>GL.</b>	<b>PFPI(g)</b>	<b>NFPI</b>	<b>ALTPI(cm)</b>
Bloco	3	0,009 *	125,493**	53,796**
Fotoperíodo (F)	1	0,005 ns	329,525**	58,179**
Cultivar (C)	3	0,011*	50,100*	22,228 ns
F x C	3	0,002 ns	40,709*	6,669 ns
Resíduo	21	0,002	11,463	5,633
CV %	31	41,78	14,610	14,010

\* e \*\* significativo em nível de 5% e de 1% de probabilidade pelo teste F, respectivamente.



Analisando os resultados (Tabela 4), verificou-se que houve diferença significativa em nível de 5% de probabilidade pelo teste F entre os blocos, para o caráter PFPI e 1% para os caracteres NFPI e ALTPI, indicando heterogeneidade entre os canteiros.

A análise dos resultados também permitiu observar que houve o efeito significativo para o fotoperíodo pelo teste “F” em nível de 1% de probabilidade, para os caracteres NFPI e ALTPI. Estes resultados indicam que essas características apresentaram comportamento diferenciado nos fotoperíodos de 7h e 14h.

Com relação ao fato de variação cultivar, o teste “F” detectou significância em nível de 5% de probabilidade para os caracteres PFPI e NFPI, indicando que pelo menos uma das cultivares diferiu das demais.

A análise de variância (Tabela 4) permitiu detectar efeito significativo de interação entre fotoperíodo e cultivar para o caráter NFPL indicando que as cultivares não apresentaram o mesmo comportamento com relação a esse caráter, variação do período de luminosidade. Segundo Paroda *et al.*, (1973), a adaptação de uma cultivar sobre uma grande extensão de ambientes é considerada de interesse para o pesquisador, quando se propõe incrementar cultivos. Dificuldades surgem invariavelmente quando cultivares interagem com seus ambientes. Tais interações dificultam a interpretação dos resultados.

TABELA 5. Médias das características agrônômicas avaliadas em plantas de alface de quatro cultivares sob fotoperíodos de 7h e 14h. Corumbá-MS, 2004.

<b>Cultivares</b>	<b>PFPI(g)</b>	<b>NFPI</b>	<b>ALTPI(cm)</b>
Grand Rapids	0,121 ab	15,273 c	20,352 a
Babá de Verão	0,118 ab	29,020 a	15,584 bc
Elba	0,133 a	20,668 b	17,666 b
Regina	0,074 b	27,733 a	14,146 c
Médias	0,111	23,178	16,937
<b>Fotoperíodos</b>			
DC (7 horas)	0,93 b	21,927 b	16,104 a
DL (14 horas)	0,129 a	24,429 a	17,771 a

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem significativamente entre si pelo teste de Duncan em nível de 5% de probabilidade.

Analisando-se o peso seco das plantas obtido nos ensaios (Tabela 5) verificou-se que as cultivares *Grand Rapids*, Babá de Verão e Elba não apresentaram valores significativamente diferentes entre si para esse caráter pelo teste de Duncan em 5% de probabilidade, com 0,121g, 0,118g e 0,133g, respectivamente.

Já as plantas da cultivar Regina foram as que apresentaram os menores valores de peso fresco, com média de 0,074g, diferindo estatisticamente da cultivar Elba. Esses valores estão abaixo dos obtidos no Caetano *et al.* (2001).

Com relação ao caráter NFPI (Tabela 5), as plantas das cultivares Babá de Verão e Regina apresentaram maior número de folhas, com 29,02 e 27,733, não diferindo estatisticamente entre si pelo teste de Duncan em nível de 5% de probabilidade.

Entretanto, ambas apresentaram plantas com maior número de folhas que a cultivar Elba (20,668), sendo a cultivar *Grand Rapids* (15,273) a que apresentou menor número de folhas. Estes resultados concordam com os obtidos por (SILVA *et al.*, 2001) e (PORTO, 1999).

Rosa *et al.* (1996), em estudo com diversas cultivares de alface observaram, número médio de 56 folhas por planta nesta cultivar, diferindo dos resultados obtidos (Tabela 5).

Dentre os materiais avaliados, a cultivar cujas plantas apresentaram maior altura média foi a *Grand Rapids* (20,352 cm) seguidas pela cultivar Elba (17,666 cm) e Babá de Verão (15,584 cm), a cultivar cujas plantas apresentaram menor altura média foi a Regina (14,146 cm).

A análise dos resultados apresentados na Tabela 5 também permite constatar que de um modo geral, as plantas das cultivares de alface avaliadas apresentaram maior número de folhas, maior peso fresco e maior altura no fotoperíodo de maior luminosidade (14h).

Entretanto, a interação Fotoperíodo x Cultivar encontrada para o caráter número de folhas na planta dificulta compreensão sobre o comportamento dessa característica nas quatro cultivares analisadas submetidas aos fotoperíodos de 7h

e 14h. Para uma melhor compreensão, faz-se necessária a decomposição dessa interação, a qual pode ser encontrada na Tabela 6.

TABELA 6. Quadrados médios do caráter número de folhas (NFPI) das plantas avaliadas em quatro cultivares de alface sob fotoperíodo de 7h e 14h. Corumbá,MS. 2004.

<b>Quadrado Médio</b>	<b>GL.</b>	<b>NFPI</b>
Bloco	3	125,493**
Fotoperíodo (F)	1	329,525**
Cultivar (C)	3	50,100*
Grand Rapids / F	1	17,464ns
Elba / F	1	79,128*
Babá de Verão / F	1	75,031*
Regina / F	1	0,605ns
Resíduo	21	11,463
CV %		14,610

\* e \*\* significativo ao nível de 5% e de 1% de probabilidade pelo teste F, respectivamente.

A análise dos resultados da decomposição da interação Fotoperíodo x Cultivar permite constatar que o comportamento das cultivares *Grand Rapids* e Regina não foi significativamente diferente entre os dois fotoperíodos analisados pelo teste F em 5% de probabilidade. Já o comportamento das cultivares Elba e Babá de Verão foram estatisticamente distintos nos dois fotoperíodos.

Os valores das médias do caráter número de folhas por planta obtidas na avaliação de quatro cultivares de alface submetidas a fotoperíodos de 7h e 14h na fase de mudas, em canteiro definitivo, encontram-se na Tabela 7.

TABELA 7. Médias do caráter número de folhas (NFPI) avaliadas em plantas de alface de quatro cultivares sob fotoperíodos de 7h e 14h. Corumbá-MS, 2004.

<b>Cultivares</b>	<b>Dias Curtos(7h)</b>	<b>Dias Longos(14h)</b>
Grand Rapids	16,75aB	13,795aC
Elba	25,875bA	32,165aA
Baba de Verão	17,625bB	23,750aB
Regina	27,457aA	28,008 a AB

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna não diferem significativamente entre si pelo teste de Duncan em nível de 5% de probabilidade.

Os resultados apresentados na Tabela 7 permitem uma melhor visualização das características de dias curtos (7h) e dias longos (14h) nas quatro cultivares de alface nos diferentes fotoperíodos. Pode-se constatar, por exemplo, que o número de folhas das plantas das cultivares *Grand Rapids* e *Regina* não diferiram estatisticamente pelo teste de Duncan em 5% de probabilidade nos períodos de 7h e 14h. Já as plantas das cultivares *Elba* e *Babá de Verão* apresentaram um número de folhas estatisticamente superior no fotoperíodo de 14h quando comparado com o fotoperíodo de 7h.

## 5 CONCLUSÃO

As mudas que foram submetidas ao período de 7h luz, apresentaram desenvolvimento menor de raízes e de folhas, quando comparadas àquelas submetidas à 14h luz;

De um modo geral, tanto as mudas quanto as plantas apresentaram melhor qualidade comercial no fotoperíodo de 14h;

Das quatro cultivares avaliadas, as mais indicadas para o cultivo no período analisado são: Regina e Babá de Verão para o (tipo das folhas lisas) e a cultivar Elba para o (tipo das folhas crespas);

A cultivar *Grand Rapids* apresentou um leve estiolamento da planta e menor quantidade de folhas;

Nas condições de condução de experimento não houve estímulo ao pendoamento precoce.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CASTRO, E. M. de; PINTO, J.E.B.P.; ALVARENGA, A .A.; LIMA JÚNIOR, E.C. de; BERTOLUCCI, S.K.V.; SILVA FILHO, J.L. de; VIEIRA, C.V. Crescimento e Anatomia Foliar de Plantas Jovens de *Mikania glomerata* Sprengel (GUACO) Submetidas a Diferentes Fotoperíodos. **Ciência e Agrotecnologia**. Lavras. v.27, n.6, p.1298- 1300, nov/dez, 2003
- CAETANO, *et al.* Avaliação de cultivares em dois sistemas de cultivo de verão. **Horticultura Brasileira**. Brasília, v19, Suplemento, CD-ROM, julho 2001.
- CARMELO, Q.A .C. Nutrição e adubação de mudas hortícolas. In; MINAMI, K. **Produção de mudas de alta qualidade**. São Paulo: T.A . Queiroz, 1995. p. 27-37.
- CARNEIRO, J.G.A . Variações na metodologia de produções de mudas florestais afetam os parâmetros morfo-fisiológicos que indicam a sua qualidade. **Série Técnica FUEPE**. v. 12, p. 1- 40, 1983.
- CLEMENTE FILHA, A.C. **Aspectos fisiológicos e fitoquímicos de *Bauhinia forticata* Link e *Plantago major* L.** 1996. 67 f. Dissertação (Mestrado em Fisiologia Vegetal) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 1996.
- CERQUEIRA *et al*; Avaliação de Cultivares de Alface (*Lactuca sativa* L.) nas condições edafoclimáticas de Barreiras-BA. **Horticultura Brasileira**. v.22, n.2, julho 2004. Suplemento CD-ROM.
- FILGUEIRA, F.A.R. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. Viçosa:UFV, 2000.
- GOTO, R. TIVELLI, S.W. **Produção de hortaliças em ambiente protegido: condições subtropicais**. São Paulo: Fundação Editora da UNESP, 1998.
- LATIMER, J.G. Container size and shape influence growth and landscape performance of marigold seedling. **Hortscience**. v. 26, n. 2, p. 124- 126, 1991.
- MINAMI, K. **Produção de mudas em recipientes**. Piracicaba: ESALQ,1993.
- MINAMI, K. **Produção de mudas de alta qualidade em horticultura**. São Paulo: T. A . Queiroz, 1995.
- MACHÁCKOVÁ, I. *et al.* Photoperiodic control of growth, development and phytohormone balance in *Solanum tuberosum*. **Physiologia Plantarum**. Copenhagen, v.102, n.2, p.272-278, fev. 1998.

MALUF, W.R. **Produção de sementes de alface. Produção de sementes de hortaliças.** Universidade Federal de Lavras, Lavras-MG, 1994. 118p. Apostila.

MENEZES JUNIOR *et al.* Caracterização de diferentes substratos e seu desempenho na produção de mudas de alface em ambiente protegido. **Horticultura Brasileira.** Brasília, v.18, n.3, p.164-170, 2000.

MODOLO, V. A ; TESSARIOLI NETO, J. Desenvolvimento de mudas de quiabeiro [*Abelmoschus esculentus* (L). Moench] em diferentes tipos de bandeja e substrato. **Scientia Agrícola.** v. 56, n. 2, p. 377- 381, 1999.

OLIVEIRA *et al.* Avaliação de mudas de maracujazeiro em função do substrato e do tipo de bandeja. **Scientia Agrícola.** v.50, n.2, p.261-266, 1993.

PARODA, R.S.; PANWAR, D.V.S.; SHARMA, G.D. Genotype x environment interactions for fodder yield in sorghum. Indian. **Journal Agricultural Science,** New Delhi, n.43, p.386-388, 1973.

PORTO, V.C.N. **Cultivares de alface em sistema solteiro e consorciado com cenoura sob temperatura e luminosidade elevadas.** 1999. 44f. Dissertação (Mestrado) Mossoró: ESAM, 1999.

ROSA, J.; PEIL, R.M.; MENDEZ, M.E.; MARTINS, S.R.; MAUCH, C.R. Comportamento de cultivares de alface, em estufa plástica no verão outono. **Horticultura Brasileira.** Brasília, v.14, n.1, p.113, 1996.

SILVA *et al.* Avaliação de cultivares comerciais de alface no Município de São Cristóvão – SE. **Horticultura Brasileira.** Brasília. Suplemento, CD-ROM, julho 2001.

SILVA JÚNIOR, A. A .; MACEDO, S.G.; SLUKER, H. **Utilização de esterco de peru na produção de mudas de tomateiro.** Florianópolis: EPAGRI, 1995. 28 p. (Boletim Técnico, 73).

VIGGIANO, J. Produção de sementes de alface. In: CASTELLANE, P.D. **Produção de sementes de Hortaliças.** Jaboticabal: FCAV/FUNEP, 1990. p.1-15.

WAYCOTT, W. Photoperiodic response of genetically diverse lettuce accessions. **Journal of American Society for Horticultural Science.** v. 120, n. 3, p. 460-467, 1995.