



**Universidade Federal do Tocantins
Campus de Gurupi
Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal**

TIAGO ALVES FERREIRA

**MODALIDADES E ÉPOCAS DE CULTIVO DA ALFACE EM GURUPI -
TO**

**GURUPI - TO
DEZEMBRO DE 2015**



**Universidade Federal do Tocantins
Campus de Gurupi
Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal**

TIAGO ALVES FERREIRA

MODALIDADES E ÉPOCAS DE CULTIVO DA ALFACE EM GURUPI - TO

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Produção Vegetal da Universidade Federal do Tocantins como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Produção Vegetal.

Orientador: Prof. Dr. Ildon Rodrigues do Nascimento

**GURUPI - TO
DEZEMBRO DE 2015**

DEVE SER IMPRESSA NA FOLHA
DA CONTRA CAPA

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Tocantins**

F383m Ferreira, Tiago Alves.
MODALIDADES E ÉPOCAS DE CULTIVO DA ALFACE EM
GURUPI - TO. / Tiago Alves Ferreira. – Gurupi, TO, 2015.
48 f.

Dissertação (Mestrado Acadêmico) - Universidade Federal do
Tocantins – Câmpus Universitário de Gurupi - Curso de Pós-
Graduação (Mestrado) em Produção Vegetal, 2015.

Orientador: Ildon Rodrigues do Nascimento

1. Lactuca sativa L. 2. Avaliação. 3. Cultivares. 4. Épocas de
cultivo. I. Título

CDD 635

TODOS OS DIREITOS RESERVADOS – A reprodução total ou parcial, de
qualquer forma ou por qualquer meio deste documento é autorizado desde que
citada a fonte. A violação dos direitos do autor (Lei nº 9.610/98) é crime
estabelecido pelo artigo 184 do Código Penal.

**Elaborado pelo sistema de geração automática de ficha catalográfica da
UFT com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).**



Universidade Federal do
Tocantins Campus
Universitário de Gurupi
Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal

Defesa nº 16/2016

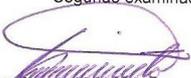
ATA DA DEFESA PÚBLICA DA DISSERTAÇÃO DE MESTRADO DE TIAGO ALVES FERREIRA, DISCENTE DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PRODUÇÃO VEGETAL DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS

Aos 28 dias do mês de Dezembro do ano de 2016, às 08:00 horas, na Sala 15 do Bloco Bala II, reuniu-se a Comissão Examinadora da Defesa Pública, composta pelos seguintes membros: Prof. Orientador Dr. Ildon Rodrigues do Nascimento do Campus Universitário de Gurupi/ Universidade Federal do Tocantins, Prof. Dr. Helio Bandeira Barros do Campus Universitário de Gurupi/ Universidade Federal do Tocantins, Prof. Dr. Luziano Lopes da Silsa do Campus Universitário de Dianópolis / Instituto Federal de Ciencia e Tecnologia do Tocantins, sob a presidência do primeiro, a fim de proceder a arguição pública da DISSERTAÇÃO DE MESTRADO de Tiago Alves Ferreira, intitulada " MODALIDADES E ÉPOCAS DE CULTIVO DA ALFACE EM GURUPI - TO ". Após a exposição, a discente foi arguida oralmente pelos membros da Comissão Examinadora, tendo parecer favorável à aprovação, habilitando-a ao título de Mestre em Produção Vegetal.

Nada mais havendo, foi lavrada a presente ata, que, após lida e aprovada, foi assinada pelos membros da Comissão Examinadora.


Dr. Helio Bandeira Barros
Universidade Federal do Tocantins
Primeiro examinador


Dr. Luziano Lopes da Silva
Inst. Federal de Ed. Ciência e Tec. Do Tocantins
Segundo examinador


Dr. Ildon Rodrigues do Nascimento
Universidade Federal do Tocantins
Orientador e presidente da banca
examinadora

Gurupi, 28 de dezembro de 2015.


Dr. Rodrigo Ribeiro Fidelis
Coordenador do Programa de Pós-graduação em Produção Vegetal

***À Deus que nunca me abandonou, e a minha família
que sempre se faz presente em todos os momentos.***
DEDICO

AGRADECIMENTOS

À **Deus** que me deu o dom da vida, à Nossa Senhora, que nunca deixou de interceder por mim.

Aos meus pais, **Helena Alves da Costa Pugas** e **Valdivino Costa Ferreira** (*in memoria*), que me deram a oportunidade de ser o que eu sou hoje, por sempre terem acreditado e nunca desistido de mim, eu os amo muito, mesmo muitas vezes não demonstrando. Ao meu padrasto Welington, por seu apoio, aos meus irmãos, Eduardo, Gabriel e Matheus, por se fazerem presentes na minha vida, mesmos nós momentos de brigas, sei que eles são a família que Deus me oportunizou ter. Ao meu avô **Antônio Neres**, por me ensinar a humildade, e a valorizar a vida, sendo um grande exemplo de homem para toda a nossa família e avô **Manoel Carvalho** pela sua alegria e vivacidade em pessoa. As minhas avós **Adiva Alves** (*in memoria*) pelo amor incondicional dedicado a mim até seus últimos momentos de vida e, avó **Luiza Costa** (*in memoriam*) por ter sido meu exemplo de pessoa de fé. Aos os meus primos e tios, por participarem da minha vida e contribuírem para minha formação humana, pelos muitos ensinamentos transmitidos.

Aos meus amigos, pessoas que caminham sempre ao meu lado, me ajudando, compreendendo e chamando a minha atenção quando é preciso, em especial: Isack Oliveira, Djalma Junior, Prinscilla Pâmela, Valdilene Miranda, Aline Tavares, Fernando Khyfton, Marcela Vidica, Kleycinne Marques, Danilo Alves, Kellen Kiara, Edgard Henrique, Paulo Roberto, Irais Dolores, Wallyson Sousa, Michelli Medeiros e André Felipe.

Ao Grupo de pesquisa Neo (Núcleo de Estudos em Olericultura), por terem me acolhido durante esses 7 anos, sei que a amizade de muitos de vocês levarei para vida toda, aos antigos e atuais integrantes.

Ao meu Orientador Ildon Rodrigues do Nascimento, por ter sido paciente para comigo ao passar os seus ensinamentos e ter colaborado de forma direta para fomentar a minha formação humana e profissional.

A minha turma da pós graduação.

Aos membros da banca pela contribuição nesse trabalho.

A Universidade Federal do Tocantins, a todos os professores, técnicos e demais funcionários que contribuíram para a realização de um sonho.

Ao Programa de Pós Graduação em Produção Vegetal, por fazer parte desse sonho.

A **CAPES**, pela concessão da bolsa.

A todos aqueles que direta e indiretamente contribuíram para realização desse trabalho.

SUMÁRIO

Resumo geral	10
1. Introdução geral	12
2. Referencial teórico	14
2.1 Aspectos da cultura da alface	14
2.2 Sistemas de cultivo	16
3. Material e metodos	19
5. Conclusões.....	37
6. Referencias bibliograficas	38
7. Anexos	43

LISTA DE ANEXOS

FIGURA 1. Temperatura em °C e umidade relativa do ar em %, para os anos de 2014 e 2015, em Gurupi, Tocantins.	20
FIGURA 2. Montagem dos túneis baixos, e preparo dos ambientes de cultivo.	43
FIGURA 3. transplântio da plântulas de alface para os diferentes ambientes de cultivo.	43
FIGURA 4. Transplântio das plântulas de alface para os diferentes ambientes de cultivo.	44
FIGURA 5. Transplântio das plântulas de alface para os diferentes ambientes de cultivo.	44
FIGURA 6. Plantas de alface em desenvolvimento nós diferentes ambientes de cultivo.	45
FIGURA 7. Plantas de alface nós diferentes ambientes de cultivo..	45
FIGURA 8. Plantas de alface nós diferentes ambientes de cultivo.	46
FIGURA 9. Plantas de alface nós diferentes ambientes de ambientes de cultivo.	46
FIGURA 10. Avaliação das características agronômicas de alface nós três ambientes de cultivo.....	47
FIGURA 11. Avaliação de características agronômicas de três cultivares de alface.....	47
FIGURA 12. Avaliação de características agronômicas de três cultivares de alface.....	48
FIGURA 13. Avaliação de características agronômicas de três cultivares de alface.....	48

LISTA DE TABELAS

TABELA 1. Atributos químicos e granulometria do solo utilizado no experimento, para o ano de 2014.....	21
TABELA 2. Atributos químicos e granulometria do solo utilizado no experimento, para o ano de 2015.....	21
TABELA 3. Resumo da análise de variância para as variáveis massa fresca da parte aérea (MF em g), diâmetro transversal da cabeça (DC em cm), número total de folhas (NF), comprimento de caule (CC em cm), volume da cabeça (VC em g) e Produtividade (PR em Mg ha ⁻¹) de plantas de três cultivares de alface em três épocas de semeadura e três ambientes de cultivo em Gurupi, região Centro-Sul do estado do Tocantins. Gurupi – TO , 2015... ..	23
TABELA 4. Massa fresca em gramas de três cultivares de alface em três épocas de semeadura e três ambientes de cultivo em Gurupi, região Centro-Sul do estado do Tocantins. Gurupi – TO – 2015.....	24
TABELA 5. Diâmetro transversal (em cm), de três cultivares de alface em três épocas de semeadura e três ambientes de cultivo em Gurupi, região Centro-Sul do estado do Tocantins. Gurupi – TO, 2015.....	26
TABELA 6. Tamanho médio do comprimento do caule (cm) de três cultivares de alface em três épocas de semeadura e três ambientes de cultivo em Gurupi, região Centro-Sul do estado do Tocantins. Gurupi – TO, 2015.....	29
TABELA 7. Médias para número total de folhas de três cultivares de alface em três épocas de semeadura e três ambientes de cultivo em Gurupi, região Centro-Sul do estado do Tocantins. Gurupi – TO, 2015.... ..	31
TABELA 8. Volume de cabeça (em cm ³), de três cultivares de alface em três épocas de semeadura e três ambientes de cultivo em Gurupi, região Centro-Sul do estado do Tocantins. Gurupi – TO, 2015.....	33
TABELA 9. Médias para produtividade (em Mg ha ⁻¹), de três cultivares de alface em três épocas de semeadura e três ambientes de cultivo em Gurupi, região Centro-Sul do estado do Tocantins. Gurupi – TO, 2015.....	35



**Universidade Federal do Tocantins
Campus de Gurupi
Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal**

RESUMO GERAL

MODALIDADES E ÉPOCAS DE CULTIVO DA ALFACE EM GURUPI - TO

A alface (*Lactuca sativa* L) é a principal hortaliça folhosa cultivada no Brasil, tendo sua produtividade e qualidade limitada, de acordo com as épocas de cultivo, ambientes e o tipo de cultivar adotada. Objetivou-se com este trabalho verificar em diferentes épocas, qual o melhor ambiente de cultivo para cultivares de alface no Centro-Sul do estado do Tocantins. Foram instalados três experimentos (primavera, verão e inverno). Em cada época, foram avaliadas três cultivares de alface (Vera, Tainá e Rafaela) e três ambientes de cultivo (Túnel baixo em canteiros protegidos por mulching, canteiros protegido somente com mulching e canteiros sem nenhuma proteção). As variáveis avaliadas foram: Massa fresca das plantas (em g); Comprimento do caule (em cm); diâmetro da cabeça (em cm); número de folhas por cabeça; Volume das cabeças (em cm³); Produtividade (em Mg ha⁻¹). O inverno é o período de cultivo mais indicado para o cultivo da alface. O túnel baixo com mulching é o sistema de cultivo mais recomendado para o cultivo da alface em comparação aos demais. A cultivar Vera foi superior as demais para os ambientes de cultivo avaliados.

Palavras chaves: *Lactuca sativa* L.; Avaliação; Cultivares; Épocas de cultivo.

ABSTRACT

TERMS AND LETTUCE GROWING IN TIMES GURUPI - TO.

Lettuce (*Lactuca sativa* L) and the main leafy vegetable grown in Brazil, with productivity and limited quality, according to the growing seasons, environments and the type of farming adopted. The objective of this work check at different times, what is the best environment for growing lettuce cultivars in the Center-South of the Tocantins state. Three experiments were installed (spring, summer and winter). In every age, were evaluated three lettuce cultivars (Vera, Taina and Rafaela) and three farming environments (Tunnel down on beds protected by mulching, flower beds protected only with mulching beds and no protection). The variables evaluated were: plant weight (g); Stem Length (cm); head diameter (in cm); number of leaves per head; Volume of heads (in cm³); Productivity (Mg ha⁻¹). Winter is the most appropriate cultivation period for growing lettuce. The low tunnel with mulching is the most recommended cultivation system for growing lettuce in comparison to others. Cultivar Vera was higher than the other for the rated cultivation environments.

Key words: *Lactuca sativa* L .; Evaluation; cultivars ; Growing seasons .

1. INTRODUÇÃO GERAL

A alface (*Lactuca sativa* L.) é a das hortaliças folhosas mais consumidas no mundo (GOMES et al., 2008), sendo muito apreciada pelos brasileiros, apresenta grande importância econômica no território nacional (COSTA e SALA, 2005). Destaca-se principalmente como fonte de vitaminas, sais minerais (COMETTI et al., 2004) e por seu baixo valor calórico. Originária da Ásia chegou ao Brasil através dos portugueses no século XVI (TRANI et al., 2005). É uma espécie que possui cultivares com variação de forma, cor e textura das folhas, o que caracteriza os diferentes tipos comerciais (CARVALHO FILHO et al., 2009).

Os maiores produtores e consumidores de alface são os Estados Unidos, China, Espanha e Itália. No Brasil, estima-se que anualmente sejam cultivados em torno de 35 mil hectares de alface (LOPES et al., 2010), destacando-se o estado de São Paulo como o maior produtor, seguindo do Rio de Janeiro e Minas Gerais (HORTIBRASIL, 2013).

O Brasil apresentou uma área cultivada com alface estimada em 10.500,95 ha e uma produção de cerca de 6.777.934,000 engradados de 9 dúzias (IEA, 2013) e seu consumo médio ficou em torno de 3,0 kg per capita ano⁻¹, estando entre as principais hortaliças cultivadas, ocupando a 6ª posição entre as hortaliças consumidas no Brasil (SILVEIRA et al., 2011; GROSSMANN e RETZLAFF, 1999).

O cultivo em ambiente protegido no Brasil não é muito recente, há registros de trabalhos no final dos anos 60. Entretanto, somente no fim dos anos 80 e, principalmente, no início da década de 90 é que esta técnica de produção passou a ser amplamente utilizada (GRANDE et al., 2003).

O ambiente protegido pode ser um túnel (baixo ou alto), estufa agrícola com ou sem pé direito ou até mesmo uma casa-de-vegetação, onde o controle do ambiente é intensificado. Nas estruturas mais altas pode ser realizado o cultivo sem solo, mais conhecido como hidropônico.

Além do controle parcial das condições edafoclimáticas, o ambiente protegido permite a realização de cultivos em épocas que normalmente não seriam escolhidas para a produção ao ar livre. Esse sistema também auxilia na redução das necessidades hídricas (irrigação), através de uso mais eficiente da água pelas plantas. Outro bom motivo para produzir em ambiente protegido é o

melhor aproveitamento dos recursos de produção (nutrientes, luz solar e CO₂), resultando em precocidade de produção (redução do ciclo da cultura) e redução do uso de insumos, como fertilizantes (fertirrigação) e defensivos (PURQUERE & TIVELLI, 2009).

A técnica da cobertura do solo, também conhecida como “mulching”, associada à técnica de cultivo protegido utilizando a cobertura de plantas, ambas com o polipropileno ou, popularmente, agrotêxtil, constitui alternativa para o aumento da produtividade e da qualidade dessa hortaliças (REGHIN et al. 2002a, 2002b). Além disso, reduz o consumo de água, diminui as oscilações da temperatura do solo (ARAÚJO et al., 2003), permite o controle de plantas invasoras, oferece proteção as plantas, evitando seu contato direto com o solo. Pode-se também obter maior precocidade de colheita e influenciar sobre a incidência de pragas e doenças (HANADA, 1991).

O cultivo a campo aberto proporciona maior irradiância que os ambientes protegidos, esse fator favorece o cultivo em períodos com temperaturas que favorecem o desempenho da espécie, principalmente quando se utiliza uma cultivar adequada para a região (SEABRA JUNIOR et al., 2010).

No estado do Tocantins o cultivo da alface é realizado durante todo o ano, com menor área cultivada no período do verão devido a ocorrência de chuvas e temperaturas elevadas nesse período. Uma forma de amenizar o efeito da chuva e de altas temperaturas sobre a fisiologia das plantas de alface, é o uso de cultivos protegidos.

Objetivou-se com este trabalho verificar em diferentes épocas, qual o melhor ambiente de cultivo para cultivares de alface na região Centro-Sul do estado do Tocantins.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Aspectos da cultura da alface

A alface (*Lactuca sativa* L.) tem seu principal centro de origem na região da Bacia do Mediterrâneo. Foi muito popular na antiga Roma e provavelmente foram os romanos que a introduziram no norte e oeste da Europa (DAVIS et al., 1997), a partir da qual difundiu-se rapidamente para a França, Inglaterra e, posteriormente por toda Europa. Com a descoberta do Novo Mundo, foi introduzida nas Américas, sendo cultivada no Brasil desde 1647 (RYDER; WHITAKER, 1976).

As primeiras indicações de sua utilização datam de 4.500 anos a.C. em pinturas nos túmulos do Egito (LINDQVIST, 1960 e WHITAKER, 1974). Na forma silvestre, possui características de planta daninha (WHITAKER, 1974), ou seja, a biomassa reprodutiva é mais importante que a vegetativa. Durante o processo de domesticação, foram valorizadas as partes vegetativas, ou seja, comestíveis da planta. Existem várias teorias que explicam a sua provável origem (HOTTA, 2008). A primeira teoria seria que a alface cultivada é originária de raças selvagens de *Lactuca sativa* L., a segunda considera que foi originada diretamente de *Lactuca serriola* L., e a terceira propõe que a alface cultivada se originou da hibridação entre diferentes espécies selvagens (LINDQVIST, 1960).

A alface é uma planta herbácea, pertencente à família *Asteraceae*, com caule diminuto, não ramificado, ao qual se prendem as folhas. Estas folhas são grandes, lisas ou crespas, fechando-se ou não na forma de uma “cabeça”. Sua coloração varia de verde amarelado ao verde escuro, sendo que algumas cultivares apresentam as margens arroxeadas. As raízes são do tipo pivotante, podendo atingir 0,60 m de profundidade quando em semeadura direta, porém, apresentam ramificações delicadas, finas e curtas, explorando apenas os primeiros 0,25 m de solo (FILGUEIRA, 2008).

A expansão da cultura da alface para áreas de clima tropical enfrentou problemas devido às altas temperaturas e a pluviosidade elevada, característica destas regiões. No Brasil, o plantio de cultivares importadas da Europa ficou restrito a época de inverno ou limitou-se a regiões de clima tropical de altitude durante os meses de verão, compreendidas pelo cinturão

verde do estado de São Paulo, Serra da Mantiqueira (MG) e Serra dos Órgãos (RJ) (CONTI, 1994). Apresenta expressiva importância econômica, sendo considerada a hortaliça folhosa mais importante na alimentação do brasileiro.

Sua alta perecibilidade e fragilidade no transporte faz com que seu cultivo ocorra próximo aos centros consumidores e é produzida nas mais diferentes regiões do Brasil, ao longo do ano, visando atender o mercado consumidor.

É uma hortaliça indispensável na composição de saladas dos brasileiros, sendo a hortaliça folhosa de maior consumo no Brasil. Cada 100 g de folhas de alface contém apenas 15 kcal o que a torna um alimento importante em dietas de restrição calórica (NETO et al., 2006).

Dentre as hortaliças, a alface é a folhosa de maior importância econômica para o Brasil e com forte amplitude comercial, sendo cultivada em praticamente todas as regiões do país (VIDIGAL et al., 1996; CARVALHO FILHO et al., 2009). O estado de São Paulo é o maior produtor de alface com 31% da produção brasileira, Rio de Janeiro com 27%, e Minas Gerais com 7%. Os estados do Rio Grande do Sul, Paraná, Ceará, Santa Catarina e outros apresentam participação na produção de alface inferior a 3%. Esta espécie corresponde a 11% da produção de hortaliças no Brasil com cerca de 4.908.772 toneladas (HORTIBRASIL, 2013).

No agronegócio brasileiro, a alface se destaca como a terceira hortaliça em maior volume de produção. Estimativas do Centro Nacional de Pesquisa de Hortaliças da EMBRAPA mostram que existem 66.301 propriedades rurais produzindo alface comercialmente, dos quais, 30% na região sudeste, 30% na região sul, 26% na região nordeste, 7% na região centro-oeste e 6% na região norte, com produção de 525.602 toneladas (HORTIBRASIL, 2013).

A população brasileira consome em média 1,5 kg por ano o que dá em números totais mais de 300 mil toneladas de alface. Um ótimo dado, porque a alface é rica em vitaminas A e C, cálcio, ferro e fósforo, todos elementos essenciais para uma boa saúde (EAEAGRICOLA, 2014).

Em países como Itália, por exemplo, o consumo passa de 150 kg e a recomendação da OMS é de 400 g por dia, ou 147 kg por habitante ao ano (EAEAGRICOLA, 2014).

Mas esses números tendem a aumentar consideravelmente, com o aumento da preocupação e conscientização em hábitos alimentares saudáveis para alcançar uma boa qualidade de vida. O cultivo de hortaliças é uma atividade com oportunidades de crescimento, principalmente pela entrada de novos tipos de alface com maior valor agregado, somados aos tradicionais que ainda representam um grande volume.

A alface é classificada em cinco grupos distintos, de acordo com o aspecto das folhas e o fato de se reunirem, ou não, para a formação de uma cabeça repolhuda (MALUF, 2001):

- Tipo romana: apresenta folhas alongadas, duras, com nervuras claras e protuberantes, não formando cabeças imbricadas.
 - alface de folhas lisas: as folhas são lisas, mais ou menos delicadas, não formando uma cabeça repolhuda mas, uma roseta de folhas.
 - repolhuda lisa ou repolhuda manteiga: apresenta cabeças com folhas tenras, lisas, de cor verde clara e com aspecto oleoso.
 - repolhuda crespa ou alface americana: apresenta cabeça crespa, folhas com nervuras salientes e imbricadas, semelhantes ao repolho.

2.2 Sistemas de cultivo

Na produção da alface é importante ressaltar que a avaliação de genótipos em diferentes ambientes permite estimar parâmetros genéticos e estatísticos que visam quantificar a interação genótipos x ambientes. Na literatura existe uma deficiência de ensaios com competições de cultivares que envolvam locais, épocas e anos de plantio diversificados, assim levando o produtor a utilizar cultivares recomendadas pelas empresas produtoras de sementes; estas, no entanto, podem não se adaptar a uma ampla faixa de ambientes, fato este de grande interesse ao produtor, que deseja desenvolver sua produção (TOSTA et al., 2009). Nesse contexto, a obtenção de cultivares adaptadas às condições climáticas regionais torna-se preponderante (SANTI et al., 2010).

A estrutura necessária para a produção da alface pode variar de tecnologia para tecnologia, de região para região, e também em função do clima, topografia e mercado consumidor. Em cada sistema existente, os produtores buscam maior produção e rentabilidade. A literatura enfatiza a

utilização de quatro sistemas de produção, geralmente denominados Campo Aberto (convencional), orgânico, túnel baixo, estufa e hidropônico (BOARETTO, 2005).

Dentre as hortaliças cultivadas em ambiente protegido, destacam-se o pimentão, a alface, o tomate e o pepino. Entretanto, a alface é, atualmente, a mais difundida das hortaliças folhosas, sendo cultivada em quase todas as regiões do globo terrestre, é uma das hortaliças mais cultivadas em ambiente protegido. No mercado brasileiro, em particular, a alface é a principal folhosa, tanto em termos de produção quanto consumo (VILAS BOAS, 2006). Segundo Boaretto (2005), o sistema de produção em Túnel Baixo é constituído de uma estrutura de cultivo forçado destinado a formação de um ambiente controlado. Este tipo de sistema normalmente é utilizado para culturas de porte baixo, como a alface. As estruturas utilizadas são móveis, podendo ser instaladas sobre os canteiros no início do cultivo e transferidas após a colheita para outros canteiros.

Segundo Sganzerla (1997), a produção de alface em túneis baixos é uma alternativa eficiente que exige pouco investimento e permite grande mobilidade ao produtor. A estrutura utilizada é composta normalmente por arcos de arame galvanizados, filme plástico transparente, barbante de algodão ou fio de rafia. Para Filgueira (2008), os principais benefícios que os túneis baixos oferecem são: a possibilidade de produção na entre safra; a antecipação da época normal de plantio; a substancial redução do ciclo, com maior precocidade na colheita; os ganhos de produtividade física e econômica; a melhoria na qualidade do produto colhido; a proteção ao solo; e, o aumento na eficiência e economia no uso de certos insumos.

Por se tratar de um investimento inicial menor, a produção de hortaliças à campo aberto é um dos sistemas mais utilizados na agricultura brasileira, e o mesmo pode obter altas produtividades, de acordo com o tipo de manejo, durante o cultivo (YURI et al, 2012).

No processo de produção das hortaliças, os tratos culturais são fatores de grande relevância para o êxito da cultura. Nesse contexto, a utilização de cobertura de solo vem se destacando, principalmente, depois do surgimento dos filmes plásticos, que têm encontrado aceitação cada vez maior, devido à sua praticidade de aplicação e, sobretudo, pelas evidentes vantagens que

trazem aos cultivos (SGANZERLA, 1995). O mulching, e filme plástico de espessura fina e baixo custo, que tem por função proteger o solo e o sistema radicular das plantas, utilizado para fazer o revestimento da área de plantio, ou seja, são protegidas as linhas de plantio da produção ou os canteiros. A cobertura de solo é uma técnica que visa diminuir as oscilações de temperatura do solo, reduzir a perda excessiva da água na superfície do solo, proporciona maior controle de plantas daninhas e, conseqüentemente, melhorar o desempenho das culturas, também facilitando a colheita, pois o produto colhido é mais sadio e limpo (SOUZA & RESENDE, 2003; NEGREIROS et al., 2005). Além de influenciar o solo desde sua formação, com função reguladora e protetora atenuando os efeitos dos fatores pedológicos mais ativos, reduzindo a agressividade erosiva do clima, favorecendo também as atividades biológicas e no fornecimento de matéria orgânica.

Entretanto, ao se cobrir o solo, também são modificados parâmetros importantes do microclima, como a temperatura do solo, cujas amplitudes variam com a absorvidade e condutividade térmica do material utilizado na cobertura.

Além disso, a temperatura do solo influi na evaporação da água ali presente e no crescimento de microrganismos, fatores esses que, diretamente, também influenciam no consumo de água e no crescimento e desenvolvimento da cultura. No tocante ao controle de plantas invasoras, vale destacar os benefícios do uso de cobertura de solo, uma vez que, com esse método, minimiza-se a utilização de herbicidas e, ao mesmo tempo, reduzem-se as perdas de produção, em razão da competição entre a cultura de interesse econômico e as plantas invasoras (GONÇALVEZ et al., 2005).

Além disso, o teor de umidade constante e a temperatura mais elevada dos solos com cobertura plástica favorecem a atividade microbiana e maior mineralização do nitrogênio orgânico, aumentando a disponibilidade deste nutriente para as plantas nas camadas mais superficiais do solo (SAMPAIO, 1999).

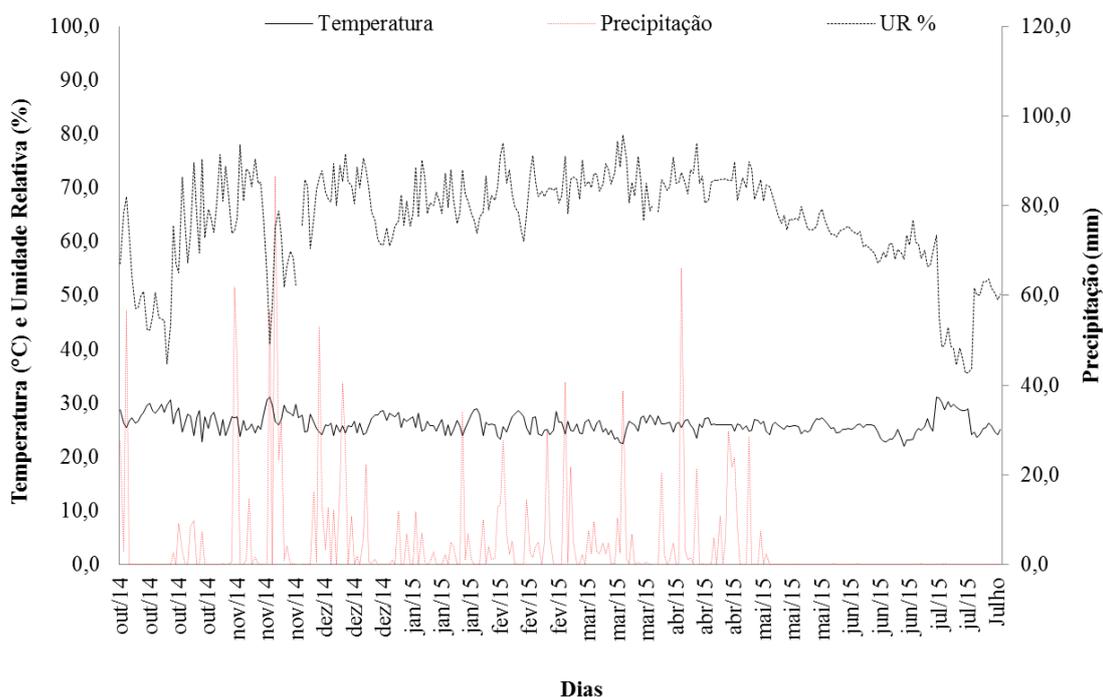
A utilização de cobertura também pode proporcionar benefícios mesmo em área de cultivo protegido, promovendo melhorias nas condições microbiológicas do ambiente (SOUZA & RESENDE, 2003). O cultivo nestas condições torna possível a exploração de alface em épocas pouco comuns de

cultivo e, conseqüentemente, resultando na obtenção de bons preços devido a melhor qualidade do produto e da produção ocorrer na entre safra.

3. MATERIAL E METODOS

Os experimentos foram conduzidos no setor de Olericultura do Campus Universitário de Gurupi – CAUG, da Fundação Universidade Federal do Tocantins, localizada na latitude sul 11°43'45" e longitude oeste 49°04'07" com altitude média de 280 m. O clima da região é caracterizado por apresentar domínio climático tropical semi-úmido, possuir uma estação com estiagem aproximada de 4 meses. Com essas temperaturas e índices de pluviosidade, o clima recebe a classificação de AW – Tropical de verão úmido e período de estiagem no inverno, de acordo com a classificação de Köppen (1928). A estiagem varia de 3 a 5 meses, sendo as precipitações pluviais crescentes do Sul para o Norte (1500 a 1750 mm/ano) e do Leste para o Oeste (1000 a 1800 mm/ano). O mês de janeiro se caracteriza por ser o mais chuvoso e agosto o mais seco (INMET, 2015). As condições climáticas do período de realização dos experimentos estão na Figura 1.

Figura 1. Temperatura (em °C), umidade relativa do ar (em %) e precipitação (em mm) durante o período de realização dos experimentos. Gurupi - TO, 2014/2015.



Fonte: INMET

Foram instalados três experimentos. O primeiro na primavera, que foi o período de cultivo compreendido entre meses outubro a novembro; o segundo foi no verão no período de janeiro a março; e o terceiro no outono/inverno, que foi o período compreendido entre os meses de maio a julho. . Em cada época, foram avaliadas três cultivares de alface: Vera® (pertencente à empresa Sakata Seed Sudamerica), Tainá® (pertencente a Sakata Seed Sudamerica) e Rafaela® (pertencente à empresa Feltrin Sementes) em três ambientes de cultivo que foram: túnel baixo (lona plástica para estufa de 150 micras) em canteiros protegidos com mulching (Ver foto 9 do Anexo); Canteiros protegidos somente com mulching (Ver foto 7 do Anexo); e canteiros sem nenhum tipo de proteção (cultivo convencional) (Ver foto 4 do Anexo).

Em cada época de semeadura, o delineamento experimental utilizado foi blocos casualizados com quatro repetições, em esquema fatorial (3 x 3 x 3), sendo três cultivares, três ambientes e três épocas de cultivo. Cada parcela foi formada por 15 plantas, sendo considerado como parcela útil as 9 plantas centrais. O espaçamento utilizado foi 0,25 cm entre plantas e 0,25 cm entre linhas.

Tabela 1. Atributos químicos e granulometria do solo utilizado no experimento, para o ano de 2014.

pH	P meh	K	K	Ca	Mg	Al	H+Al	M.O.	C.O.	Argila	Silte	Areia Total
	-----mg dm ⁻³	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
5,8	46,3	61	0,16	3,3	1,0	0,0	2,00	1,9	1,1	18,5	5,0	76,5

M.O – matéria orgânica; C.O – carbono orgânico.

Tabela 2. Atributos químicos e granulometria do solo utilizado no experimento, para o ano de 2015.

pH	P meh	K	K	Ca	Mg	Al	H+Al	M.O.	C.O.	Argila	Silte	Areia Total
	-----mg dm ⁻³	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
5,5	12,0	80	0,20	1,6	1,0	0,0	1,60	1,9	1,1	18,5	5,0	76,5

M.O – matéria orgânica; C.O – carbono orgânico.

Em todas as épocas de semeadura as mudas foram produzidas em viveiro de mudas utilizando bandejas de poliestireno expandido de 200 células contendo substrato comercial. O transplante das mudas para o ambiente de cultivo foram feitas quando as mesmas tinham entre 4 e 6 folhas definitivas. A irrigação foi feita utilizando irrigação por gotejamento (fita gotejadora com espaçamento entre gotejador de 0,25 m com vazão de 2 litros por hora) com turno de rega de 2 horas por dia (uma hora no período da manhã e uma hora no período da tarde). A adubação de plantio foi feita de acordo com a interpretação da análise do solo, sendo os teores de argila e fósforo (P) caracterizados como muito bom, e o teor de potássio (K) caracterizado como médio. A adubação de plantio foi feita com a formulação 4-14-8, utilizando-se 400 kg/ha⁻¹, suplementando. Como fonte de M.O, foi incorporado esterco bovino curtido. Como fonte de adubação de cobertura foi utilizado o K₂O, via fertirrigação, e o fertilizante MAP, conforme a interpretação da análise de solo.

Em cada época de semeadura, as variáveis avaliadas foram:

- Massa fresca das plantas (em g): obtida em balança digital pesando-se todas as plantas da parcela útil;

- Comprimento do caule (cm): foi medido usando-se uma régua milimétrica;

- Diâmetro da cabeça (cm): foi medido usando uma régua milimetrada em cm, onde se mediu a planta de forma transversal;

- Número de folhas por cabeça de alface: foi feita através da contagem do número de folhas por planta;

- Volume das cabeças (em cm^3): foi obtida utilizando um recipiente graduado de volume conhecido com capacidade de 15 litros, onde foi colocado somente 12 litros de água dentro do recipiente. Pelo volume de água deslocado por planta no recipiente foi estimado o volume da cabeça da alface;

- Produtividade (em Mg ha^{-1}): foi obtida a partir da pesagem de cada planta da parcela útil e o valor foi convertido para Mg ha^{-1} .

Para cada cultivar, em cada época de semeadura, nos diferentes ambientes foi feita análise de variância individual seguida de análise conjunta (após comparação da razão entre os quadrados médios dos resíduos de cada época, conforme Pimentel Gomes, (2009). A partir da significância de cada fator da análise de variância foram feitas comparações das médias e os desdobramentos das interações. As médias foram comparadas por teste de Tukey com nível de 5% de probabilidade.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 3 é o resumo da análise de variância, onde verifica-se que houve efeitos significativos para épocas de cultivo, ambientes e cultivares para todas as características avaliadas.

Tabela 3. Resumo da análise de variância para as variáveis massa fresca da parte aérea (MF em g), diâmetro transversal da cabeça (DC em cm), número total de folhas (NF), comprimento de caule (CC em cm), volume da cabeça (V em g) e Produtividade (PR em Mg ha⁻¹) de três cultivares de alface em três épocas de semeadura e três ambientes de cultivo em Gurupi, região Centro-Sul do estado do Tocantins. Gurupi – TO, 2015.

FV	GL	QM					
		MF	DC	NF	CC	V	PR
Bloco(Época)	9	97,83*	26,03*	17,86*	4,71*	222,25*	520,35*
Épocas	2	173,98*	192,61*	721,35*	94,58*	83,23*	441,94*
Ambientes	2	450,33*	45,85*	98,82*	1,02**	805,94*	1.157,21*
Cultivares	2	44,02*	5,32*	35,59*	12,99*	267,67*	111,24**
E x A	4	54,38*	49,62*	16,65*	4,2*	114,86**	140,49**
E x C	4	27,45*	5,91*	1,53**	7,67**	46,97**	70,51**
A x C	4	88,47*	17,25*	2,6**	6,85**	94,97*	226,23*
Erro médio	72	26,42	10,16	6,67	3,13	96,48	71,28
C.V.		33,95	12,47	15,99	33,94	38,8	34,86
Média Geral		151,41	25,55	15,67	5,21	253,15	24,21

^{NS} - Não significativo, ** e *, significativo a 1% e 5% de probabilidade, respectivamente pelo teste F.

O efeito isolado desses fatores mostra que há diferença significativa independente da interação entre eles (Tabela 3). Souza et al., (2008), avaliando características agrônômicas de alface tolerantes ao calor em Vitória do Santo Antão - PB, afirmam que as características mais afetadas pelo ambiente são, comprimento de caule e o pendoamento.

A variação de desempenho de diferentes genótipos de alface tem sido observada nas diferentes regiões do Brasil, onde cada cultivar expressa de forma distinta seu potencial genético quando submetidas a diferentes condições ambientais (NESPOLI et al., 2009).

No desdobramento épocas x ambientes para a característica massa fresca (g) (Tabela 4), no cultivo da primavera, os melhores ambientes foram uso de mulching (132,83 g) e túnel baixo com mulching (149,75 g), não havendo diferença estatística entre os mesmos. Para o cultivo no verão analisando a interação épocas x ambientes, as plantas cultivadas nos três ambientes não diferenciaram estatisticamente entre si. No outono/inverno, os

cultivos com mulching e túnel baixo com mulching, mostraram-se superiores ao cultivo convencional.

Tabela 4. Massa fresca em gramas de plantas de três cultivares de alface em três épocas de semeadura e três ambientes de cultivo em Gurupi, região Centro-Sul do estado do Tocantins. Gurupi – TO – 2015.

Épocas x Ambientes de cultivo			
Épocas	Convencional	Mulching	Túnel baixo em mulching
Primavera	97,58 Ab	132,83 Ba	149,75 Ba
Verão	114,88 Aa	165,63Aa	167,87 Aa
Outono/Inverno	120,42 Ab	201,94 Aa	211,83 Aa
Cultivares x Épocas			
	Primavera	Verão	Outono/Inverno
Rafaela	149,13Aab	108,24 Bb	170,21 Aa
Tainá	138,88 Ab	133,03ABb	171,83 Aa
Vera	143,07 Ab	161,72Aab	186,61 Aa
Cultivares x Ambientes de cultivo			
Cultivar	Convencional	Mulching	Túnel baixo em mulching
Rafaela	97,43 Ab	184,68 Aa	145,48 Bab
Tainá	120,98 Aa	157,84 Aa	164,91 Ba
Vera	114,46 Ab	157,87 Ab	219,06 Aa

Médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas na linha e maiúsculas na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste Tukey a 5%.

Analisando a interação cultivares x épocas (Tabela 4), a cultivar Rafaela, do grupo Americana (170,21 g) foi superior as demais no cultivo de outono/inverno, no Sul do estado do Tocantins, período que foram registrados as temperaturas mais elevadas durante a realização do experimento, e de menor incidência pluviométrica, essas condições adversas (solo, irrigação e adubação), possivelmente fez com que a cultivar Rafaela pudesse expressar melhor o seu potencial genético. A cultivar Tainá também, apresentou melhor desempenho em maio/julho 171,83 g. Para a cultivar Vera, o mesmo ocorreu, onde o melhor resultado de massa fresca foi encontrado no período de outono/inverno.

Para o desdobramento cultivares x ambientes, analisando a cultivar Rafaela nos três ambientes de cultivo, a mesma teve maior massa fresca, no cultivo em canteiros protegidos pelo mulching, situação atípica, tendo em vista que para interação épocas x ambientes, o melhor ambiente foi em túnel baixo em mulching, isso mostra que possivelmente a cultivar Rafaela, é responsável

pela predominância da interação, onde a mesma expressa melhor o seu potencial, quando feita a interação no ambiente em mulching.

Oliveira et al., (2003) avaliando a estabilidade fenotípica de cultivares de alface, destacou que a massa fresca da planta inteira, pode ser influenciada pela cultivar, fotoperíodo e temperatura. Nesse trabalho ficou evidente a superioridade do túnel baixo em relação aos demais tratamentos, nas três épocas de avaliação. O uso dessa técnica resulta em ganho na precocidade e na qualidade de planta colhida de alface.

O túnel baixo impede a incidência direta da luz sobre as plantas, possibilitando um melhor desenvolvimento, e por sua vez o mulching ajuda a manter a umidade do solo e diminui a competição com as plantas daninhas por nutrientes, quando comparados esses dois tipos de cultivos, com o cultivo convencional, a massa fresca das plantas foi inferior. No outono/inverno, o cultivo em mulching e túnel baixo em mulching, mostraram-se superiores ao cultivo convencional. Nessa época a melhoria do clima tanto com a proteção da planta como do solo não resulta em produções significativas da alface em relação aos outros métodos.

Para massa fresca da planta o fator ambiente, nas três épocas de cultivo (primavera, verão e outono/inverno) em sistema de cultivo convencional (canteiros e plantas sem proteção), as cultivares de alface se comportaram da mesma forma, não havendo diferença estatística significativa. Para o cultivo onde os canteiros foram cobertos pelo mulching (plástico de dupla face) o cultivo nos meses de outono/inverno, foram superiores aos demais (211,83 g).

Entre as três épocas de cultivo, na estação outono/inverno, foi o período que as plantas melhor se desenvolveram, provavelmente esse fato se justifica porque as cultivares já estão adaptadas as condições climáticas da região centro Sul do estado do Tocantins.

Na primavera, não houve diferença estatística para característica peso em gramas entre as cultivares (Rafaela, Tainá e Vera), isso independente do ambiente de cultivo, tal fato pode ser justificado pelo fato das cultivares já estarem entre as mais plantadas na região sul do Tocantins, possivelmente elas já estão adaptadas as condições climáticas da região, sendo essa época onde ocorre maior incidência pluviométrica.

No experimento instalado no verão, a cultivar Vera (com 161,72 g), apresentou melhores resultados para massa fresca, diferindo-se estatisticamente das outras cultivares.

Segundo Vecchia et al., (1999) a cultivar Vera foi desenvolvida para ser resistente ao florescimento prematuro, assim sendo mais tolerante a cultivos de temperaturas tidas como não ideais para o cultivo de alface.

A cultivar Vera (Tabela 4) obteve maiores médias no cultivo em túnel baixo em solo coberto com mulching (219,06 g), evidenciando que esse ambiente propiciou melhores condições de cultivo.

No desdobramento épocas x ambientes (Tabela 5), para característica diâmetro de plantas, na primavera, usando cultivo com mulching e em túnel baixo em mulching, foram superiores ao cultivo convencional. Para o experimento instalado no verão, houve a particularidade do cultivo convencional ter maior média para diâmetro de plantas. No experimento instalado no outono/inverno, os cultivos realizados com mulching (29,05 cm) e em túnel baixo em mulching (29,43 cm) apresentaram melhores resultados, mostrando-se superior ao cultivo convencional.

Tabela 5. Diâmetro transversal (em cm), de três cultivares de alface em três épocas de semeadura e três ambientes de cultivo em Gurupi, região Centro-Sul do estado do Tocantins. Gurupi – TO, 2015.

Épocas x Ambientes			
Épocas	Convencional	Mulching	Túnel baixo em mulching
Primavera	22,90 Ab	26,71 Aa	26,91 Aa
Verão	24,69 Aa	22,81 Bb	22,71 Bb
Outono/inverno	25,20 Ab	29,05 Aa	29,43 Aa
Cultivares x Épocas			
Cultivar	Primavera	Verão	Outono/Inverno
Rafaela	25,66Aab	22,95 Bb	28,26 Aa
Tainá	25,66 Aa	24,51 Aa	27,55 Aa
Vera	25,19Aab	22,36 Bb	27,88 Aa
Cultivares x Ambientes de cultivo			
Cultivar	Convencional	Mulching	Túnel baixo em mulching
Rafaela	23,29 Ab	25,92Aab	27,66 Aa
Tainá	25,86 Aa	26,35 Aa	25,51 Aa
Vera	23,65 Aa	25,90 Aa	25,89 Aa

Médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas na horizontal e maiúscula, na vertical não diferem estatisticamente entre si pelo teste Tukey a 5%.

Analisando o desdobramento, épocas x ambientes (Tabela 5), no cultivo convencional, não houve diferença estatística entre as épocas, mostrando que mesmo em ambiente convencional as condições de cultivo (manejo) podem ser consideradas boas para as cultivares expressarem seu potencial genético. Ainda analisando o desdobramento épocas x ambientes, os resultados entre os cultivos em mulching e túnel baixo em mulching foram os mesmos, onde os períodos da primavera e outono/inverno, não diferiram estatisticamente.

No desdobramento da interação cultivares x épocas, para cultivar Rafaela, foram encontradas diferenças estatísticas para diâmetro de cabeça no período de outono/inverno (com 28,26 cm).

Para a cultivar de alface Tainá, não houve diferença estatística nas três épocas de cultivo, mostrando que a época de cultivo não influenciou no diâmetro de cabeça para essa cultivar.

Desdobrando-se época dentro de cultivar, na primavera as três cultivares avaliadas (Rafaela, Vera e Tainá) não diferiram estatisticamente, mostrando assim que o fator ambiente não influenciou nessa interação, pois todas as cultivares apresentaram-se da mesma maneira.

Na interação cultivares x ambientes, a cultivar Rafaela apresentou maior diâmetro transversal de cabeça, em túnel baixo em mulching.

Segundo Colturato et al., (2001), a utilização do agrotêxtil como proteção de plantas tem apresentado bons resultados, mostrando como vantagens de sua utilização, a precocidade de colheita, aumento da produção, barreira física, melhoria da qualidade do produto final, melhoria da sanidade, manutenção da umidade do solo, precocidade e qualidade na produção de mudas, entre outras.

A proteção total ou parcial das plantas tem por finalidade diminuir os intempéries climáticas. Maggi et al., (2006), avaliando cultivares de alface em ambiente protegido, também encontraram maior diâmetro de cabeça em cultivo de alface do tipo americana no período de maio e junho, coincidindo com as mesmas épocas da realização desse experimento.

Santi et al., (2010) avaliando diâmetro de cabeça de diferentes cultivares de alface submetidas a fontes de M.O, constatou que a cultivar Rafaela, foi a que apresentou maior assimilação de M.O e conseqüentemente maior tamanho de cabeça.

No cultivo em verão a cultivar Tainá se mostrou superior as demais com 24,51 cm, resultados encontrados por Blat et al., (2011) mostram medias para diâmetro de cabeça de 29,17 cm, mostrando-se superiores as encontradas nesse trabalho.

Radin et al., (2004), estudando diferentes ambientes para o cultivo de alface, constataram que plantas de alface cultivadas em ambientes protegido atingiram um maior índice de área foliar, e conseqüentemente um maior volume de folhas, em Eldorado do Sul – RS, possivelmente esse fato se deve pela diferença de umidade e temperatura no interior do túnel baixo.

Para comprimento de caule a interação épocas x ambientes, na primavera, verão e outono/inverno (Tabela 6), nos três ambientes de cultivo, não houve diferença estatística nessas três épocas para a característica. Possivelmente esse fato ocorreu porque as cultivares estão adaptadas as condições ambientais da região. Na interação cultivares x épocas (Tabela 6), a cultivar Rafaela, não distinguiu estatisticamente nas épocas da primavera e verão, sendo essas inferiores a época da outono/inverno 5,58 cm, onde nesse período, houve uma maior faixa de variação de temperatura (18 a 34°C), possivelmente causando uma desordem fisiológica nas plantas. Para cultivar Tainá, foram verificadas diferenças estatísticas, onde plantas cultivadas na verão apresentaram medias superiores (6,67 cm) aos períodos de primavera (4,49 cm) e outono/inverno (3,15 cm), sendo ultima época a mais indicada, tendo em vista que quanto menor o comprimento do caule, maior é a tolerância ao calor.

Tabela 6. Tamanho médio do comprimento do caule (cm) de três cultivares de alface em três épocas de semeadura e três ambientes de cultivo em Gurupi, região Centro-Sul do estado do Tocantins. Gurupi – TO, 2015.

Épocas x Ambientes de cultivo			
Épocas	Convencional	Mulching	Túnel baixo em mulching
Primavera	5,93 Aa	5,30 Aa	6,28 Aa
Verão	6,66 Aa	6,67 Aa	5,94 Aa
Outono/Inverno	2,80 Aa	3,31 Aa	3,99 Aa
Cultivares x Épocas			
Cultivar	Primavera	Verão	Outono/Inverno
Rafaela	5,21 Ba	5,58 Aa	3,39 Ab
Tainá	4,94 Bb	6,67 Aa	3,15 Ac
Vera	7,37 Aa	6,71 Aa	3,56 Ab
Cultivares x Ambientes de cultivo			
Cultivar	Convencional	Mulching	Túnel baixo em mulching
Rafaela	4,72 Ab	3,79 Bc	5,67 Aa
Tainá	4,93 Aa	5,63 Aa	4,51 Aa
Vera	5,74 Aa	5,87 Aa	6,03 Aa

Médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas na horizontal e maiúscula na vertical, não diferem estatisticamente entre si pelo teste Tukey a 5%.

A cultivar Vera (tabela 6) quando cultivada nos três ambientes teve diferença estatística para as épocas de cultivo, na primavera e verão, apresentaram maiores médias para comprimento do caule (7,37 e 6,71 cm, respectivamente), fato esse que indica maior suscetibilidade ao pendoamento.

Analisando as três cultivares na primavera (tabela 6), a cultivar Vera apresentou médias superiores, quanto maior as médias maior o alongamento caulinar, e como a colheita procedeu-se na mesma data, observa-se que para a época da primavera essa cultivar apresenta maior susceptibilidade ao pendoamento.

No experimento instalado no verão e no período de outono/inverno não houve diferença estatística entre as cultivares.

Segundo Whitaker & Ryder (1974), a alface se caracteriza como uma espécie de clima temperado, sendo a temperatura o fator ambiental que mais influencia a formação de folhas, cabeça e alongamento caulinar.

Segundo Souza et al., (2008), a emissão do pendão floral é estimulada pelas altas temperaturas.

Na interação cultivares x ambientes (Tabela 6), quando a cultivar Rafaela foi cultivada nos três ambientes, a maior média estatística foi observada em túnel baixo em mulching (5,67 cm).

As plantas cultivadas em estufa plástica estão sujeitas a uma variabilidade espacial da evapotranspiração mais intensificada que num ambiente aberto em função do confinamento da temperatura do ar dentro da estufa, já que há uma redução na incidência de ventos, reduzindo a troca de calor (CARDOSO & KLAR, 2011).

Para cultivar Tainá, não houve diferença estatística entre os três ambientes de cultivo, mostrando boa adaptação para os ambientes avaliados. O mesmo foi observado para a cultivar Vera, quando avaliada nas épocas da primavera, verão e outono/inverno.

No desdobramento cultivares x ambientes, as três cultivares não diferiram estatisticamente no ambiente convencional (Tabela 6). Para o cultivo com mulching, as cultivares Tainá e Vera, não diferiram estatisticamente, apresentando um valor médio superior a cultivar Rafaela (3,79 cm). O alongamento do caule é uma característica indesejável, pois quanto menor o comprimento do mesmo, maior o nível de tolerância da cultivar ao pendoamento precoce. Cultivares de alface tem o seu desenvolvimento ideal em temperaturas próximas de 22 °C, sendo a temperatura o fator decisivo para o bom desenvolvimento da cultura em uma região. Para o cultivo em túnel baixo as três cultivares não diferiram estatisticamente entre si.

Souza et al., (2008) ao estudarem progênies de alface tolerante ao calor, encontraram uma variação de 3,44 cm a 9,94 cm, para comprimento de caules de alface, no estado Pernambuco concluindo que o efeito do ambiente/temperatura, interferiu para um maior comprimento do caule, característica que está correlacionada ao pendoamento.

Fotoperíodos longos e temperaturas elevadas (superior a 25°C) estimulam o comprimento do caule e a emissão do pendão floral o que, indiretamente afeta as demais características avaliadas.

Para número de folhas de alface, no desdobramento épocas x ambientes de cultivo (Tabela 7), no experimento instalado na primavera nos três ambientes, não houve diferença significativa para a característica quantidade total de folhas de alface, característica essa que é bastante aceitável, tendo em vista que como a alface é uma hortaliça folhosa.

Para o experimento instalado no verão, o cultivo em túnel baixo em mulching (12,92), apresentou melhores resultados, diferindo-se estatisticamente dos

demais ambientes. No verão os ambientes com mulching e túnel baixo em mulching não se diferiram estatisticamente, e foram superiores ao ambiente de cultivo convencional.

Tabela 7. Médias para número total de folhas de três cultivares de alface em três épocas de semeadura e três ambientes de cultivo em Gurupi, região Centro-Sul do estado do Tocantins. Gurupi – TO, 2015.

Épocas x Ambientes de cultivo			
Épocas	Convencional	Mulching	Túnel baixo em mulching
Primavera	17,33 Ba	21,27 Aa	23,19 Aa
Verão	10,89 Ab	11,76 Ab	12,92 Aa
Outono/Inverno	13,36 Ab	15,02 Aa	15,25 Aa
Cultivares x Épocas			
Cultivar	Primavera	Verão	Outono/Inverno
Rafaela	19,79 Aa	10,90 Bc	13,67 Ab
Tainá	20,34 Aa	12,05 Ab	14,00 Ab
Vera	21,65 Aa	12,62 Ab	15,97 Ab
Cultivares x Ambientes de cultivo			
Cultivar	Convencional	Mulching	Túnel baixo em mulching
Rafaela	12,54 Bb	15,08 Aa	16,73 Aa
Tainá	13,67 Bb	15,71Aba	16,94 Aa
Vera	15,28 Aa	17,27 Aa	17,00 Aa

Médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas na horizontal e minúsculas na vertical não diferem estatisticamente entre si pelo teste Tukey a 5%.

No desdobramento cultivares x épocas (Tabela 7), houve diferença estatística entres os ambientes de cultivo, formando-se três grupos de médias para cultivar Rafaela, nas três épocas de cultivo. O mesmo correu com as cultivares Tainá e Vera que apresentaram maiores numero de folhas no experimento realizado na Primavera.

No desdobramento época dentro de cultivar (tabela 7), na primavera não houve diferença significativa, entre as cultivares. No experimento no verão as cultivares Tainá e Vera, foram estatisticamente iguais e apresentaram médias superiores a cultivar Rafaela. No período de outono/inverno não houve diferença estatística entre as três cultivares (Tabela 7).

No desdobramento cultivares x ambientes (Tabela 7), a cultivar Rafaela, apresentou médias estatísticas superiores no cultivo em mulching 15,08 folhas e em túnel baixo 16,73 folhas. Esse fato ocorreu por causa da proteção parcial e total das plantas e do ambiente, possibilitando uma maior conservação da umidade do solo (mulching) e aumentando a temperatura no interior do túnel, e

assim acelerando o desenvolvimento da planta. Granjeiro et al., (2006) em trabalho com alface verificaram que o sombreamento proporcionou maior produção de massa seca, tanto na fase de formação de mudas quanto na fase de campo.

No desdobramento cultivares x ambientes (tabela 7), no ambiente convencional, a cultivar Vera teve médias estatísticas superiores (15,28) as demais cultivares.

Segundo Souza et al., (2008) as características número de folhas, diâmetro da planta e peso fresco da planta são os caracteres agrônômicos mais importantes para a comercialização. Seguindo esse critério, nos três ambientes de cultivo (convencional, mulching e túnel baixo em mulching), o experimento realizado na Primavera teve médias superiores.

Radin et al., (2004) avaliando o número de folhas de alface cultivadas em campo aberto e ambiente protegido, constataram que quando a cultura é conduzida em ambiente protegido apresenta número de folhas maior do que as cultivadas em campo aberto. Isso ressalta que a utilização de ambiente protegido ajuda no aumento de número de folhas, se comparado ao cultivo sob radiação solar direta, principalmente em região de clima tropical. Resultado este que foi confirmado no presente estudo.

Não houve diferença estatística entre os cultivos em mulching e túnel baixo, entre as três cultivares avaliadas (Tabela 7).

Segundo Oliveira et al., (2003), na produção de alface, o número de folhas é uma característica importante e está intimamente associado à temperatura do ambiente de cultivo e ao fotoperíodo. Radin et al., (2004) observaram diferenças no número de folhas entre as cultivares Regina, Verônica e Marisa, tanto em estufa agrícola, como quando cultivada no campo.

Resultados inferiores aos desse trabalho no cultivo da primavera foram encontrados por Granjeiro et al., (2006) que verificaram médias de número de folhas entre os ambientes de ampla luminosidade de 16,05 a 18,28. Sugere-se que esta diferença de resultados encontrados pode estar relacionada à diferença entre os ambientes de cultivo, pois a característica número de folhas pode ser influenciada pelo ambiente, clima e pelo fator genético.

No desdobramento épocas x ambientes de cultivo, avaliando o volume das plantas de alface (Tabela 8), na primavera, o ambiente túnel baixo com

mulching, apresentou maior volume de cabeça. Nas épocas de verão e outono/inverno não houve diferença entre os três ambientes. Na interação cultivares x épocas, não houve diferença estatísticas entre as cultivares e os ambientes.

Tabela 8. Volume de cabeça (em cm³), de três cultivares de alface em três épocas de semeadura e três ambientes de cultivo em Gurupi, região Centro-Sul do estado do Tocantins. Gurupi – TO, 2015.

Épocas x Ambientes de cultivo			
Épocas	Convencional	Mulching	Túnel baixo em mulching
Primavera	187,86Ab	273,25Aab	349,10 Aa
Verão	218,40Aa	262,59 Aa	265,36 Aa
Outono/Inverno	197,24Aa	257,94 Aa	266,65 Aa
Cultivares x Épocas			
Cultivar	Primavera	Verão	Outono/Inverno
Rafaela	245,62Aa	209, 29 Aa	326,84 Aa
Tainá	252,32Aa	262,76 Aa	221,22 Aa
Vera	312,26Aa	274,31 Aa	263,78 Aa
Cultivares x Ambientes de cultivo			
Cultivar	Convencional	Mulching	Túnel baixo em mulching
Rafaela	196,58Aa	249,15 Aa	246,00 Ba
Tainá	183,92Ab	273,84 Aa	278,54 Aa
Vera	223,00Ab	270,79Aab	356,56 Aa

Médias seguidas pelas mesmas letras, minúsculas na horizontal e maiúsculas na vertical não diferem estatisticamente entre si pelo teste Tukey a 5%.

No desdobramento, época dentro de cultivar (Tabela 8), para volume de cabeça de alface, não houve diferença estatística entre as cultivares Rafaela e Tainá, quando comparadas nos três ambientes de cultivo. A cultivar Vera, apresentou maior volume de cabeça no ambiente túnel baixo em mulching (356,56 cm³), também sendo a cultivar de maior volume, quando comparada com as cultivares Rafaela e Tainá.

No desdobramento cultivares x ambientes de cultivo (Tabela 8), no cultivo convencional, os melhores resultados foram encontrados para cultivar Vera, já para o cultivo com mulching, as cultivares que apresentaram melhores desempenhos foram a Rafaela e a Vera. Para o cultivo em túnel baixo em mulching, não foi observada diferença estatística entre as cultivares, isso indica que possivelmente o ambiente é o fator que mais influenciou para as maiores

quantidades de folhas, pois maiores produtividades foram observadas em ambientes controlados parcialmente ou totalmente, tendo em vista que esses ambientes propiciaram condições para que as cultivares expressassem melhor o seu potencial genético.

Segundo Sala & Costa (2012), as características relacionadas com o porte da planta, tais como o diâmetro e altura, também fornecem importantes informações, pois a principal forma de acondicionamento das plantas de alface para o transporte ocorre via caixas plásticas ou madeira. Assim plantas com maiores dimensões podem ser danificadas nos processos de acondicionamento e transporte, diminuindo assim a qualidade do produto.

Para produtividade, o desdobramento épocas x ambientes de cultivo (Tabela 9), na primavera, os ambientes mulching e túnel baixo em mulching foram os mais produtivos (26,5 e 26,85 Mg ha⁻¹, respectivamente), tal resultado pode ser justificado, pelo fato da proteção parcial ou total do ambiente de cultivo afetar positivamente a produtividade. Para o desdobramento cultivares x épocas (tabela 9), a cultivar Rafaela foi mais produtiva no inverno, o mesmo ocorreu com a cultivar Tainá, que teve também produtividade superior no outono/inverno.

Tabela 9. Médias para produtividade (em Mg ha⁻¹), de três cultivares de alface em três épocas de semeadura e três ambientes de cultivo em Gurupi, região Centro-Sul do estado do Tocantins. Gurupi – TO, 2015.

Épocas x Ambientes de cultivo			
Épocas	Convencional	Mulching	Túnel baixo em mulching
Primavera	15,61 Ab	26,50ABa	26,85 Aba
Verão	19,27 Aa	21,25 Ba	23,96 Ba
Outono/Inverno	18,31 Ab	32,31 Aa	33,88 Aa
Cultivares x Épocas de cultivo			
Cultivar	Primavera	Verão	Outono/Inverno
Rafaela	23,86Aab	17,32 Bb	27,23 Aa
Tainá	22,22 Ab	21,28Ab	27,48 Aa
Vera	22,88 Aa	25,87 Aa	29,80 Aa
Cultivares x Ambientes de cultivo			
Cultivar	Convencional	Mulching	Túnel baixo em mulching
Rafaela	15,99 Ab	29,55 Aa	23,28 Bab
Tainá	19,34 Aa	25,25 Aa	26,39 Ba
Vera	18,26 Ab	25,26Ab	35,03 Aa

Médias seguidas pelas mesmas letras, minúsculas na horizontal e maiúsculas na vertical não diferem estatisticamente entre si pelo teste Tukey a 5%.

Na primavera as maiores produtividades foram encontradas na cultivar Rafaela (22,88 Mg ha⁻¹). No verão a cultivar Vera foi a mais produtiva (25,87 Mg ha⁻¹), no outono/inverno a cultivar mais produtiva também foi a cultivar Vera (29,80 ton ha⁻¹).

No desdobramento cultivar x ambientes (tabela 9), não houve diferença estatística nas três épocas de cultivo. No cultivo com mulching no outono/inverno resultou em uma produtividade superior (32,31 Mg ha⁻¹) aos outros ambientes de cultivo. No desdobramento ambiente dentro de época, para o cultivo, em túnel baixo com mulching, o período do outono/inverno, resultou em maiores produtividades (Tabela 9).

A temperatura do ar no interior do ambiente protegido pode variar de acordo com o tipo de cobertura, abertura ou não de janelas e cortinas, com a cobertura do solo e a incidência da radiação solar. Temperaturas essas que, segundo Cermeño (1993), estão intimamente ligadas ao balanço de energia, que podem acelerar o desenvolvimento vegetativo das plantas. Para o experimento instalado no verão, não houve diferença estatística entre os três ambientes de cultivo, no entanto o cultivo em túnel baixo resultou em maiores produtividades quando comparado aos demais ambientes.

Tosta et al., (2009), verificaram que a produtividade da alface, quando cultivada em canteiros cobertos por plástico preto proporcionou maiores produtividades (42, 31 Mg ha⁻¹), resultados superiores ao cultivo convencional.

No desdobramento cultivar dentro de ambiente, a cultivar Rafaela, apresentou uma produtividade média de 29,55 Mg ha⁻¹ no ambiente mulching, valor superior para aos outros ambientes na cultivar Rafaela. No desdobramento ambiente dentro de cultivar, no cultivo convencional, não houve diferença estatística entres as três cultivares (Tabela 9).

Araújo et al., (2007), avaliando cultivares de alface em ambiente protegido em Boa Vista, Roraima, encontrou uma produtividade que variou de 16,9 a 29,5 Mg ha⁻¹, valores todos inferiores aos encontrados nesse trabalho.

5. CONCLUSÕES

- O período de inverno é o período de cultivo mais indicado para o cultivo da alface;
- O túnel baixo com o uso de mulching é o sistema de cultivo superior aos demais;
- A cultivar Vera é a superior as demais para os ambientes de cultivos avaliados.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

ARAÚJO, A. P.; NEGREIROS, M. Z. ; LEITÃO, M. M. V. B. R. ; PEDROSA, J. F. ; BEZERRA NETO, F. ; ESPINOLA SOBRINHO, J. ; FERREIRA, R. L. F. ; NOGUEIRA, I. C.. Rendimento de melão amarelo cultivado em diferentes tipos de cobertura do solo e métodos de plantio. Horticultura Brasileira, v. 21, n. 1, p. 123-126, 2003.

ARAÚJO,W.F.; TRAJANO,E.P.; RODRIGUES NETO,J.L.; MOURÃO JUNIOR,M.; PEREIRA,P.R.V.S.; Avaliação de cultivares de alface e ambiente protegido em Boa Vista , Rondônia, Brasil. Acta Amazonica, v 37, p 299-302, 2007.

BLAT, S. F.; BRANCO, R. B. F.; TRANI, P. E. Desempenho de cultivares de alface em Ribeirão Preto-SP no cultivo de primavera. Pesquisa & Tecnologia, Campinas, vol. 8, n. 2, 2011.

BOARETTO, L. C. Viabilidade Econômica da produção de Alface em Quatro sistemas Tecnológicos: Campo aberto, Túnel Baixo, Estufa e Hidropônico. Dissertação de mestrado em Ciências do Solo, Universidade Federal do Paraná, UFPR, Brasil, 2005.

CALBO, A. G. Alface. EMBRAPA, 2012. Disponível em: <http://www.cnph.embrapa.br/laborato/pos_colheita/alface.htm>. Acesso em: 1 junho 2015.

CARDOSO, G. G. G. ; KLAR, A. E. . VARIABILIDADE ESPACIAL NA PRODUÇÃO DA ALFACE EM AMBIENTE PROTEGIDO. Irriga (UNESP Botucatu), v. 16, p. 382-394, 2011.

CARVALHO FILHO J.L.S.; GOMES L.A.A.; MALUF W.R. Tolerância ao florescimento precoce e características comerciais de progênies F4 de alface do cruzamento Regina 71 x Salinas 88. Acta Scientiarum, v.31, p.37-42, 2009.

CERMEÑO, Z. S. **Estufas instalação e manejo**. Lisboa: Litexa. 1990. 355p.

COLTURATO, A.B.; JACCOUD FILHO, D.S.; OTTO, R.F.; GASPERRINI, L. Avaliação da ocorrência de *Alternaria brassicae* em couve-chinesa cultivada sob agrotêxtil e ambiente natural na região de Ponta Grossa – Paraná. Horticultura Brasileira, Brasília, v.19, n.2, Suplemento CD-ROM, 2001.

COMETTI, N.N.; MATIAS, G.C.S.; ZONTA, E; MARY, W.; FERNANDES, M.S. Compostos nitrogenados e açúcares solúveis em tecidos de alface orgânica, hidropônica e convencional. Horticultura Brasileira, v. 22, p. 748-753, 2004.

CONTI, J. H. **Caracterização de cultivares de alface (*Lactuca sativa* L.) adaptadas aos cultivos de inverno e verão**. 1994. 107 p. Dissertação (Mestrado em Genética e Melhoramento de Plantas). Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo. Piracicaba, 1994.

COSTA CP; SALA, FC. A evolução da alface cultura brasileira. *Horticultura Brasileira* 23 (artigo de capa). 2005

DAVIS, R.M.; SUBBARAO, K.V.; RAID, R.N.; KURTZ, E.A. Compendium of lettuce diseases. St. Paul: The American Phytopathological Society, 1997. 79 p.

EAEAGRICOLA, 2014. Alface, a paixão nacional entre as hortaliças. Disponível em: <http://www.eaeagricola.com.br/noticia/Alface-a-paixao-nacional-entre-as-hortalicas/04-12-2014/567>. Acessado em 05 de Nov. de 2015.

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura**: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. Viçosa: UFV, 2008. 402 p.

GOMES, L.A.A.; RODRIGUES A.C; COLLIER L.S; FEITOSA S.S. Produção de mudas de alface em substrato alternativo com adubação. *Horticultura Brasileira* 26: 359-363. 2008.

GONÇALVES AO; FAGNANI MA; PEREZ JG. Efeitos da cobertura do solo com filme de polietileno azul no consumo de água da cultura da alface cultivada em estufa. *Engenharia Agrícola* 25: 622-631. 2005.

GRANDE, L.; LUZ, J.M.Q.; MELO, B.; LANA, R.M.Q.; CARVALHO, J.O.M. O cultivo protegido de hortaliças em Uberlândia-MG. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 21, n. 2, p. 241-244, 2003.

GROSSMANN, K.; RETZLAFF, G. Regulation of phytohormone levels, leaf senescence and transpiration by the strobilurin kresoxim-methyl in wheat (*Triticum aestivum*). *Journal of Plant Physiology*, v.154, n.5-6, p.805-808, 1999.

HANADA, T. The effect of mulching and row covers on vegetable production. Food and Fertilizer Technology Center. Taipei, 1991. Disponível em: <http://www.agnet.org/library/eb/332/>. Acesso em: 2 abr. 2015.

HORTIBRASIL, 2013. Alface em números. Disponível em: http://hortibrasil.org.br/jnw/index.php?option=com_content&view=article&id=1131:alface-em-numeros&catid=64:frutas-e-hortalicas-frescas&Itemid=82. Acesso: 28 de Out. 2015.

HOTTA, L. F. K. Dissertação de Mestrado em Agronomia (Genética e Melhoramento de Plantas), Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, UNESP, Brasil. **Interação de progênies de alface do grupo americano por época de cultivo**, 2008.

IEA. Estatísticas de Produção da Agropecuária Paulista. Instituto de Economia Agronômica, 2013. Disponível em: http://ciagri.iea.sp.gov.br/nia1/subjetiva.aspx?cod_sis=1&idioma=1. Acesso em: 02 outubro 2013.

INMET, Instituto Nacional de Meteorologia. In: <
http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=home/page&page=termo_uso>
Acessado em 22 de Novembro de 2015.

KÖPPEN, W.; GEIGER, R. *Klimate der Erde*. Gotha: Verlag Justus Perthes. 1928.

LINDQUIVIST, K. *Cytogenetic studies in the serriolagroup of Lactuca*. *Herditas*, Lund, n.46, p. 75-151, 1960.

LOPES, C.A.; QUEZADO-DUVAL, M.A.; REIS, A. **Doenças da alface**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2010. 68p.

MAGGI, M. F. ; KLAR, Antonio Evaldo ; JADOSKI, Cleber ; ANDRADE, Antonio Ricardo Souza de . *Produção de variedades de alface sob diferentes potenciais de água no solo em ambiente protegido*. Irriga (UNESP. CD-ROM), Botucatu, SP, v. 11, n.3, p. 416-428, 2006.

MALUF, W. R. **Produção de hortaliças I**. Lavras: UFLA, 2001, 70 p. (Apostila).

NEGREIROS MZ; COSTA FA; MEDEIROS JF; LEITÃO VBRMM; BEZERRA NETO F; ESPÍNOLA SOBRINHO J. 2005. *Rendimento e qualidade de melão sob lâminas de irrigação e cobertura de solo com filmes de polietileno de diferentes cores*. *Horticultura Brasileira* 23: 773-779

NESPOLI, A.; SOUZA, S.B.S.; THEODORO, V. C. A.; SANTOS, C.L.; SEABRA JÚNIOR, SANTINO ; LALLA, J . G.; *Desempenho de cultivares de alface tipo crespa sob altas temperaturas*. In: 49 Congresso Brasileiro de Olericultura, Águas de Lindóia-SP. *Horticultura Brasileira* (Impresso). Brasília: Associação Brasileira de Olericultura, 2009.

NETO, F. B.; BARROS JÚNIOR, A. P.; SILVA, E. O. ; NEGREIROS, M. Z.; OLIVEIRA, E. Q.; SILVEIRA, L. M.; CÂMARA, M. J. T.; NUNES, G. H. S.. *Qualidade nutricional de cenoura e alface cultivadas em Mossoró-RN em função da densidade populacional*. *Horticultura Brasileira*, 24, out.-dez. 476-480. 2006.

OLIVEIRA, A. C. B. de; SEDIYAMA, M. A. N ; PEDROSA, M. W ; GARCIA, N. C. P. ; GARCIA, S. L. R. *Divergência genética e descarte de variáveis em alface cultivada sob sistema hidropônico*. *Acta Scientiarum Agronomy*, v. 26, n. 2, p. 211-217, 2003.

PIMENTEL-GOMES, F. **Curso de estatística experimental**. 15ª Ed. Piracicaba:

PURQUERO L.F.V; TIVELLI S.W. *Manejo do ambiente em cultivo protegido*. Disponível em:<http://www.iac.sp.gov.br/Tecnologias/MANEJO_Cultivo_Protegido/Manejo_Cultivo_protegido.htm> Acesso em 18 de set de 2015.

QUEIROZ, J. P. ; COSTA, A. J. M. ; NEVES, L. G. ; Seabra jr. S. ; Barelli, M.A.A. . Estabilidade fenotípica de alfaces em diferentes épocas de cultivo em condições de alta temperatura. Revista Ciência Agronômica (UFC. Online), v. 45, p. 276-283, 2014.

RADIN B; REISSER JÚNIOR C; MATZENAUER R; BERGAMASCHI H. 2004. Crescimento de cultivares de alface em estufa e a campo. Horticultura Brasileira 22: 178-181.

REGHIN, M. Y.; OTTO, R. F.; VINNE, J. V. D.; FELTRIM, A. L.. Produção de repolho branco chinês (pakchoi) sob proteção com “não tecido” de polipropileno. Horticultura Brasileira, v. 20, n. 2, p. 233-236, 2002a.

REGHIN, M. Y.; PIRA, M.D.; OTTO, R.F.; FELTRIN, L.A. Mulching no cultivo da abóbora de moita. Horticultura Brasileira, v. 20, n. 2, 2002b. Disponível em: <http://www.abhorticultura.com.br/biblioteca/arquivos/Download/Biblioteca/42_010.pdf> . Acesso em: 1 jul. 2015. (suplemento 2).

REGHIN, M. Y.; PURISSIMO, C. ; FELTRIM, A. L. ; FOLTRAN, M. A.. Produção de alface utilizando cobertura do solo e proteção de plantas. Scientia Agraria, v. 3, n. 1-2, p. 69-77, 2002c.

RYDER, E. J.; WHITAKER, T. N. Lettuce. Evolution of crop plants. New York: Longman Group, 1976. p. 39-41.

SALA, F.C.; COSTA, C.P. Retrospectiva e tendência da alfacultura brasileira. Horticultura Brasileira, v.30, p.187-194, 2012.

SAMPAIO, R.A. 1999. **Produção, qualidade dos frutos e teores de nutrientes no solo do tomateiro, em função da cobertura plástica do solo.** Viçosa: UFV, 117p. (Tese doutorado).

SANTI, A.; CARVALHO, M. A. C.; CAMPOS, O. R.; SILVA, A. F.; ALMEIDA, J. L.; MONTEIRO, S. Ação de material orgânico sobre a produção e características comerciais de cultivares de alface. Horticultura Brasileira, v. 28, n. 1, p. 87-90, 2010.

SEABRA JUNIOR, S. ; SANTOS, L. L. ; NUNES, M. C. M. . LUMINOSIDADE, TEMPERATURA DO AMBIENTE E DO SOLO EM AMBIENTES DE CULTIVO PROTEGIDO. Revista de Ciências Agro-Ambientais (Impresso), v. 8, p. 83-93, 2010.

SGANZERLA, E. Nova agricultura; a fascinante arte de cultivar com os plásticos. Porto Alegre: Petroquímico Triunfo, 1997. 303 p.

SILVEIRA, J.; GALESKAS, H.; TAPETTI, R.; LOURENCINI, I.:. Quem é o consumidor brasileiro de frutas e hortaliças? Hortifruti Brasil, Piracicaba, p. 8-23, 2011.

SOUZA, J.L.; RESENDE, P. **Manual de horticultura orgânica**. Viçosa: Aprenda Fácil, 564 p. 2003.

SOUZA, M. C. M.; RESENDE, L. V.; MENEZES, D.; SOUTO, T. A. Variabilidade genética entre progênies de alface tolerantes ao calor.. Horticultura Brasileira (Impresso), v. 26, p. 1-7, 2008.

TOSTA, M. S.; BORGES, F. S. P.; REIS, L. L.; TOSTA, J. S.; MENDONÇA, V.; TOSTA, P. A. F. Avaliação de quatro variedades de alface para cultivo de outono em Cassilândia-MS. Agropecuária Científica no Semi-Árido, v. 5, p. 30-35, 2009.

TOSTA, M. S.; BORGES, F. S. P.; REIS, L. L.; TOSTA, J. S.; MENDONÇA, V.; TOSTA, P. A. F. Avaliação de quatro variedades de alface para cultivo de outono em Cassilândia-MS. Agropecuária Científica no Semi-Árido, v. 5, p. 30-35, 2009.

TRANI, P.E.; TRIVELLI, S.W.; PERQUEIRO, L.F.V.; AZEVEDO FILHO, J.A. Alface. Campinas: Instituto Agronômico – IAC. Centro de Análise e Pesquisa Tecnológica do Agronegócio de Horticultura, Boletim. p. 241- 242. 2005.

VECCHIA, P. T. D. ; KOCH, P. ; KIKUCHI, M. . "Vera": Nova cultivar de alface resistente ao florescimento prematuro. Horticultura Brasileira, v. 17, p. 171, 1999.

VIDIGAL, S.M.; RIBEIRO, A.C.; CASALI, V.W.D.; FONTES, L.E.F. Resposta da alface (*Lactuca sativa* L.) ao efeito residual da adubação orgânica I – ensaio de campo (a). Revista Ceres, Viçosa, v.42, n.239, p.80-88, 1995.

VILAS BOAS, R.C. Cultivo de alface crespa em ambiente protegido sob diferentes lâminas de irrigação. Dissertação de Mestrado em Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Lavras – UFLA, Lavras, MG, BR, 2006. 64p.

WHITAKER TW; RYDER EJ. 1974. Lettuceproduction in the United States. AgricultureHandBook, 43p.

YURI, J. E. ; RESENDE, GERALDO M DE ; COSTA, NIVALDO D ; MOTA, JOSÉ H . Cultivo de morangueiro sob diferentes tipos de mulching. Horticultura Brasileira (Impresso), v. 30, p. 424-427, 2012.

7. ANEXOS

Figura 2. Montagem dos túneis baixos e preparo dos ambientes de cultivo.



Fonte: Ferreira, T.A (2014)

Figura 3. Transplante de mudas de alface para os diferentes ambientes de cultivo.



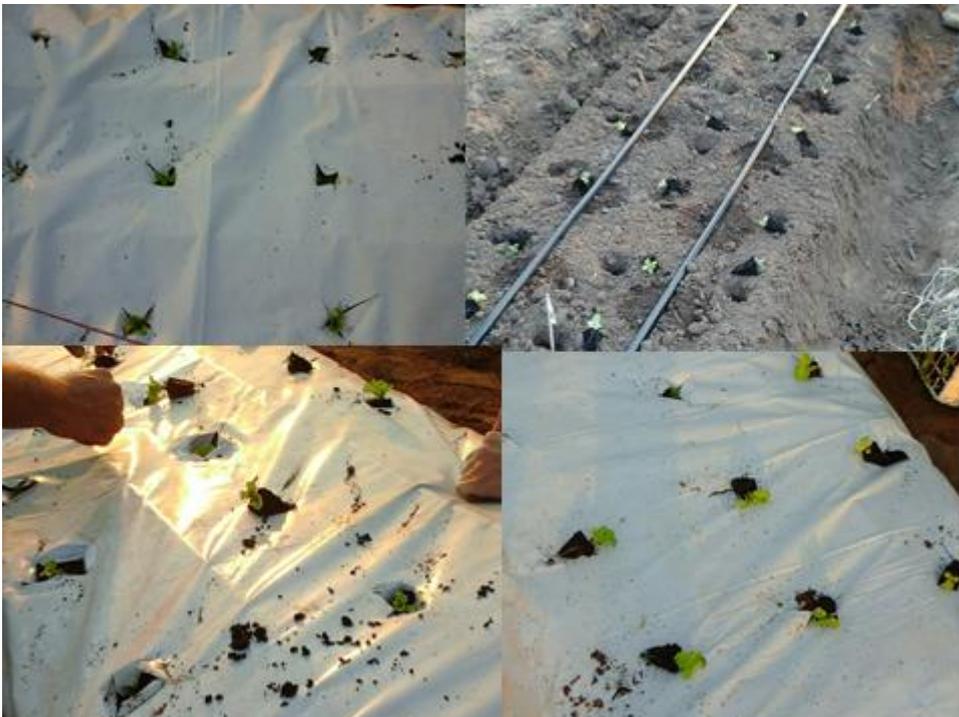
Fonte: Ferreira, T.A (2014)

Figura 4. Transplântio das plântulas de alface para os diferentes ambientes de cultivo.



Fonte: Ferreira, T.A (2015)

Figura 5. Transplântio das plântulas de alface para os diferentes ambientes de cultivo.



Fonte: Ferreira, T.A (2014)

Anexo 6. Plantas de alface em desenvolvimento nos diferentes ambientes de cultivo.



Fonte: Ferreira, T.A (2015)

Figura 7. Plantas de alface nos diferentes ambientes de cultivo.



Fonte: Ferreira, T.A (2015)

Figura 8. Plantas de alface nos diferentes ambientes de cultivo.



Fonte: Ferreira, T.A (2015)

Figura 9. Plantas de alface nos diferentes ambientes de cultivo.



Fonte: Ferreira, T.A (2015)

Figura 10. Plantas de alface nos diferentes ambientes de cultivo.



Fonte: Ferreira, T.A (2015)

Figura 11. Plantas de alface nos diferentes ambientes de ambientes de cultivo.



Fonte: Ferreira, T.A (2015)

Figura 12. Avaliação das características agronômicas de alface nos três ambientes de cultivo.



Fonte: Ferreira, T.A (2015)

Figura 13. Avaliação de características agronômicas de três cultivares de alface.



Fonte: Ferreira, T.A (2015)