



PRODUÇÃO DE ALFACE SOB DIFERENTES SISTEMAS DE CULTIVO

Leandro Batista da Silva¹, Ivan David Ehle Nodari¹, Santino Seabra Júnior²,
Leonardo Diogo Ehle Dias³, Jucimar Ferreira Neves³

1. Graduados em Bacharelado em Agronomia pela Universidade do Estado de Mato Grosso, Cáceres-MT, Brasil, *E-mail (agrosilva.mt@hotmail.com)
2. Professor Doutor da Universidade do Estado de Mato Grosso, CEP 78200-000 Cáceres-MT, Brasil
3. Mestrandos em Ambientes e Sistemas de Produção da Universidade do Estado de Mato Grosso, CEP 78200-000, Cáceres-MT, Brasil

Recebido em: 06/05/2013 – Aprovado em: 17/06/2013 – Publicado em: 01/07/2013

RESUMO

A utilização do sistema de plantio direto com cobertura morta tem se mostrado eficiente no cultivo da alface. O objetivo desse trabalho foi avaliar a produção de alface sobre diferentes sistemas de cultivo, com cobertura viva e morta. O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso, com quatro tratamentos (Plantio Direto sob milheto (*Pennisetum americanum* L.) e amendoim forrageiro (*Arachis pinto*), Palhada de grama esmeralda (*Zoysia japônica*), e plantio convencional (sem cobertura)) e quatro repetições. Os dados de temperatura do solo foram coletados diariamente às 12 horas durante todo o ciclo da cultura. A colheita foi realizada aos 35 dias após transplante para avaliação de produção. Não houve diferença significativa (5%) entre os sistemas de cultivo para a maioria das características avaliadas, somente para característica comprimento do caule que houve diferença significativa. Os sistemas de cultivo com coberturas de solo não se diferenciaram do cultivo convencional para as características avaliadas da alface, sendo indicadas como sistemas alternativos ao cultivo da alface crespa cv. Vera. O cultivo com cobertura viva de amendoim forrageiro proporcionou melhor conforto térmico para a cultura da alface crespa cv. Vera

PALAVRAS-CHAVE: *Lactuca sativa*, Plantio direto, Temperatura do solo.

PRODUCTION OF LETTUCE UNDER DIFFERENT CROPPING SYSTEMS

ABSTRACT

The use of no-tillage with mulch has been shown effective for lettuce. The aim of this study was to evaluate the production of lettuce on different cropping systems, covering living and dead. The experimental design was a randomized block design with four treatments (tillage under millet (*Pennisetum americanum* L.) and groundnut (*Arachis pinto*), straw zoysia grass (*Zoysia japonica*) and conventional tillage (no cover)) and four replications. The soil temperature data were collected daily at 12 hours throughout the crop cycle. Plants were harvested 35 days after transplantation for evaluation of production. There was no significant difference (5%) between cropping systems for most of the characteristics evaluated only for stem length

feature significant difference. Cropping systems with cover crops was not different from conventional farming to the evaluated characteristics of lettuce, they are indicated as alternative systems for the cultivation of lettuce cv. Vera. Farming with live coverage of peanut provided better thermal comfort for the culture of lettuce cv. Vera.

KEYWORDS: *Lactuca sativa*, Tillage, Soil temperature.

INTRODUÇÃO

A alface (*Lactuca sativa*) é pertencente à família Asteraceae, sendo uma das hortaliças folhosa amplamente cultivada em diversos países, senão uma das mais consumidas. É considerada a hortaliça folhosa mais importante na alimentação do brasileiro, o que assegura essa hortaliça expressiva importância econômica (CARVALHO et al., 2005) e social na agricultura familiar. É uma das hortaliças mais produzidas no estado de Mato Grosso com produção de 7.939 toneladas (IBGE, 2006).

A elevada demanda por esta hortaliça tem levado os produtores a desenvolver novas técnicas de cultivo, visando o aumento da produtividade e redução no custo de produção, bem como produto de maior qualidade e menor preço. O emprego de novas técnicas de cultivo além de tornar os produtores mais competitivos promove geração de renda e lucro.

A alta temperatura é um dos fatores limitantes ao desenvolvimento dessa hortaliça, principalmente o aumento da temperatura do solo que causa estresse à planta, acelera o metabolismo, dificulta a absorção de nutrientes e retarda o desenvolvimento radicular (SANTOS et al., 2010). Um solo bem vegetado reflete parte da incidência dos raios solares impedindo assim a elevação da temperatura do solo (CONCEIÇÃO et al., 1999).

O uso de sistemas de coberturas de solo tem-se mostrado eficiente no cultivo de alface, proporcionando maior produção e maior qualidade do produto (OLIVEIRA et al., 2008). A prática da cobertura do solo com plásticos e palhas proporciona o controle de plantas invasoras, menor evaporação da água do solo, economia de água de irrigação e redução do custo de produção (BRANCO et al., 2010).

A utilização do sistema de plantio direto com cobertura morta, além de reduzir a temperatura e oscilação térmica do solo, proporciona maior aporte de biomassa, fornece matéria orgânica, favorece a atividade biológica e redução da erosão causada por ventos e chuvas (FERREIRA et al., 2009; SOLINO et al., 2010).

O plantio direto sobre cobertura viva é um sistema alternativo que pode aumentar a eficiência do cultivo da alface. Além de empenhar o papel como adubação verde, protege o solo dos agentes climáticos, sequestra carbono, mantém ou eleva o teor de matéria orgânica do solo, mobiliza e recicla nutrientes e favorece a atividade biológica do solo (SOLINO et al., 2010).

Diante do exposto, o objetivo desse trabalho foi avaliar a produção de alface sobre diferentes sistemas de cultivo, com cobertura viva e morta.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em Cáceres-MT, no período de 15 de novembro à 13 de Dezembro de 2011, na área experimental de horticultura da Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT). Essa está localizada na altitude 118,0 metros, latitude de 16°04'33"W e longitude de 57°39'10"S. A apresentando clima Tropical, com

média de temperatura máxima de 31,9 °C, média mínima de 20,1 °C e média anual de 26,24 °C, com umidade relativa média anual de 79% e pluviosidade anual média de aproximadamente 1335 mm, com presença de duas estações bem definidas, o período de seca de abril a novembro, em que a precipitação é menor do que a evapotranspiração potencial médio (ETP), e o período chuvoso de dezembro à março, no qual a precipitação é maior do que a ETP (NEVES et al., 2011).

A classe de solo da área, pertence a unidade de mapeamento Ad₂ – Associação de solos Aluviais e Plintossolos Pétricos (SEPLAN, 2007) e apresenta as seguintes características químicas (0-20 cm): pH (CaCl₂) = 6,00; H+Al = 2,25 cmol_c.dm⁻³; Al = 0,0 cmol_c.dm⁻³; Mg = 1,53 cmol_c.dm⁻³; Ca = 4,73 cmol_c.dm⁻³; K = 0,28 cmol_c.dm⁻³; P = 78,1 mg.dm³; CTC = 8,8 cmol_c.dm⁻³; V = 74,40%; M.O. = 18,0 g.dm³.

O preparo da área consistiu na limpeza com grade aradora e confecção de canteiro de 9 metros de comprimento, 1,20 m de largura, 0,20 m de altura.

O plantio da cobertura verde com amendoim forrageiro foi realizada aos 60 dias antes do transplante da alface, utilizando como meio de propagação estolões com quatro a cinco gemas, em sulcos espaçados de 0,20 m.

O milheto (cultivar ADR-300) foi semeado cinco dias após o transplante da cobertura verde em sulcos espaçados 0,20 m, na densidade de 20 kg ha⁻¹. Aos 55 dias após a semeadura foi realizado o corte na altura 0,05 m do solo, mantendo a parte aérea das plantas no mesmo local para cobertura do solo.

A palhada de grama esmeralda foi adquirida no Campus Universitário, ao lado da área experimental e inserida sobre canteiro cinco dias antes do transplante da alface mantendo uma camada de palha de 0,05 m de altura.

Nas parcelas com cobertura verde de amendoim não foi realizado nenhum tipo de poda mantendo sua altura normal de 0,07 m de altura antes do transplante.

A adubação de plantio foi realizada seguindo as recomendações de TRANI et al. (1997), utilizando como fonte de adubo, NPK (4-14-8), SFS (18%) e Uréia (45%). Em todas as parcelas foram realizadas adubações, havendo incorporação do adubo somente nas parcelas de cultivo convencional e com palhada de grama esmeralda.

Para esse experimento foi utilizada alface crespa cv. Vera. A produção das mudas foi realizada em bandejas de poliestireno expandido (pirâmide invertida) 128 células e substrato comercial (Basaplant), com transplante sendo realizado quando estas atingiram cerca de 4 a 5 folhas definitivas, no espaçamento de 0,3 m x 0,3 m, totalizando 24 plantas por parcela.

A irrigação foi realizada por microaspersão através de mangueira microfurada a laser tipo santeno, sendo realizadas duas regas diárias (matutino/vespertino).

Os dados de temperatura do solo foram coletados diariamente às 12 horas durante todo o ciclo da cultura, para isso foram utilizados termômetros de solo tipo espeto, portátil, modelo TEC-1311, com haste de 0,20 m, onde eram instalados simultaneamente e deixados 5 minutos para estabilizar.

A colheita foi realizada aos 35 dias após transplante, sendo coletadas seis plantas centrais de cada parcela e levadas ao laboratório para avaliação do número de folhas, comprimento de caule, diâmetro da planta e massa fresca comercial para estimar a produtividade.

O delineamento experimental adotado foi de blocos casualizados, com quatro repetições. Os tratamentos foram: (plantio direto sob milheto (*Pennisetum americanum* L.), e amendoim forrageiro (*Arachis pintoï*), palhada de grama esmeralda (*Zoysia japônica*), e plantio convencional (sem cobertura)).

Os valores obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Duncan a 5% de nível de probabilidade, através do aplicativo SASM-Agri (CANTERI et al., 2001).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As médias de produtividades obtidas variaram de 18 a 24,35 t. há⁻¹, com produção entre 204,78 a 276,67 (g planta⁻¹)(Tabela1). Esses resultados são superiores ao encontrado por FERREIRA et al., (2009) ao avaliarem o desempenho agrônomo de cultivares de alface nas condições de Rio Branco-AC, obtiveram média de produtividade de 10,2 t ha⁻¹, e produção de 141,61 g planta⁻¹, para cv. Vera (crespa). Já TOSTA et al. (2009), ao avaliaram quatro cultivares de alface no outono, em Cassilândia-MS, obtiveram valores superior ao encontrado nesse trabalho, com produtividade para variedade Hortência (crespa) de 25,39 t ha⁻¹ e produção de 326,49 g planta⁻¹. Isso pode ser explicado pela expressão do potencial genético da espécie de acordo com ambiente ao qual é submetido.

TABELA 1: Dados de produtividade (t. ha⁻¹) e produção (g planta⁻¹) de alface sobre diferentes sistemas de cultivo com cobertura viva e morta, em Cáceres-MT, 2011.

Tratamentos	Produtividade (t.ha ⁻¹)	Produção (g planta ⁻¹)
P.D. Amendoim	24,35 a	276,67 a
Convencional	26,82 a	304,79 a
P.D. Milheto	22, 37 a	254,17 a
P. Grama	18,00 a	204,78 a
CV (%)	23,19	23,20

Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna não diferem significativamente pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

Para a característica de produção, o sistema convencional apresentou a maior média (304 g planta⁻¹), porém não se diferenciou estatisticamente do plantio direto sob amendoim forrageiro (276 g planta⁻¹), milho (254 g planta⁻¹) e palhada de grama esmeralda (204 planta⁻¹). Resultados semelhantes ao encontrado por OLIVEIRA et al., (2006) que não encontraram diferença significativa entre plantio direto com cobertura viva de amendoim forrageiro, grama batatais e cultivo convencional (sem cobertura).

As características de diâmetro da planta e número de folhas, não apresentaram diferença significativa entre os sistemas de cultivo. Porém os sistemas que apresentaram as maiores médias foram sistema convencional e plantio direto com amendoim forrageiro (Tabela 2). Esses resultados são discordantes de MACHADO et al., (2008) onde as coberturas mortas com capim braquiária, serragem de madeira e casca de arroz proporcionaram desenvolvimento de plantas de alface com maior diâmetro quando comparados aos sistema convencional.

Houve diferença significativa para característica de comprimento do caule. Os maiores valores foram observados no sistema de plantio direto sob amendoim forrageiro, cultivo convencional e plantio direto sob milho, com 17,85, 15,69 e 13,54 cm, respectivamente (Tabela 2). Para o plantio direto com amendoim forrageiro o aumento no comprimento do caule pode estar relacionado com a competição por luz entre a cultura e a cobertura viva. MORGOR & CÂMARA (2007) encontraram diferença significativa para característica de altura da planta entre as coberturas avaliadas, onde a cobertura com plástico preto, cobertura com aveia

deitada e cobertura com aveia em pé apresentaram média superiores ao cultivo convencional e cobertura com aveia ceifada.

TABELA 2: Diâmetro da planta (cm), comprimento do caule (cm) e número de folhas da alface sobre diferentes sistemas de cultivo com cobertura viva e morta, em Cáceres-MT, 2011.

Tratamentos	Diâmetro da planta (cm)	Comprimento Caule (cm)	Numero de Folhas
P.D. Amendoim	30,46 a	17,85 a	24,79 a
Convencional	31,62 a	15,69 a	26,96 a
P.D. Milheto	30,25 a	13,54 ab	24,21 a
P. Grama	29,04 a	10,10 b	20,88 a
CV (%)	6,35	20,79	15,13

Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna não diferem significativamente pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

A cobertura com palhada de grama apresentou a pior média para característica de comprimento de caule. Isso pode estar relacionado com a produção nesse sistema, apesar de não haver diferença significativa para essa característica, o sistema com cobertura de grama foi a que apresentou a menor média. Dados semelhantes foram encontrados em FERREIRA et al., (2009) avaliando cultivares de alface, ambientes, preparo e cobertura do solo, onde plantio direto sobre braquiária apresentou menores valores de produção e comprimento do caule.

Durante o período de desenvolvimento do experimento as temperaturas máximas do ar variaram de 28,60 a 39,20 °C, com média máxima de 34,97 °C, e as mínimas variaram de 20,50 a 25,00 °C, com média mínima de 23,11 °C (Figura 1) (INMET, 2011).

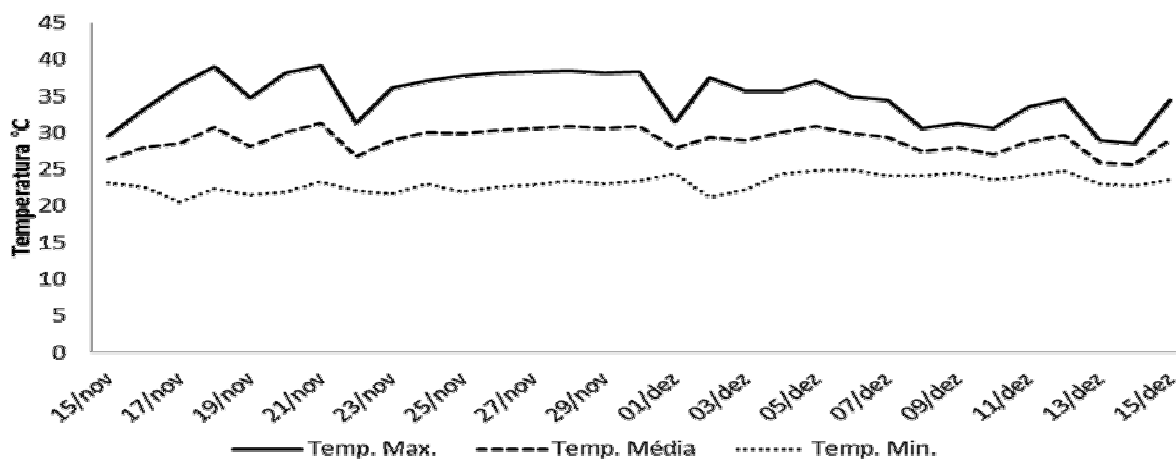


Figura 1: Dados de temperatura máxima (°C), temperatura média (°C) e temperatura mínima (°C) do ar, no período de 15/11/2011 a 15/12/2011. Dados adaptados do INMET (2011) para Cáceres-MT.

De acordo com PUIATTI & FINGER (2005) essas médias são desfavoráveis ao cultivo da alface, já que essa hortaliça se adapta a temperaturas amenas, com variação de temperatura ótima de 4 a 27 °C. Conforme explica FERREIRA et al. (2009) a exposição dessa plantas as altas temperaturas impede que a cultura

expresse todo seu potencial produtivo, antecipando sua fase reprodutiva e comprometendo sua produção. SÉABRA Jr. et al. (2009), avaliando o cultivo de alface entre novembro a dezembro, nessa mesma localidade, com temperaturas médias variando em 28,9 a 37,9 °C, obtiveram resultados inferiores ao encontrado nesse trabalho para característica de produção de alface crespa de 76, 2 a 177,5 g planta¹.

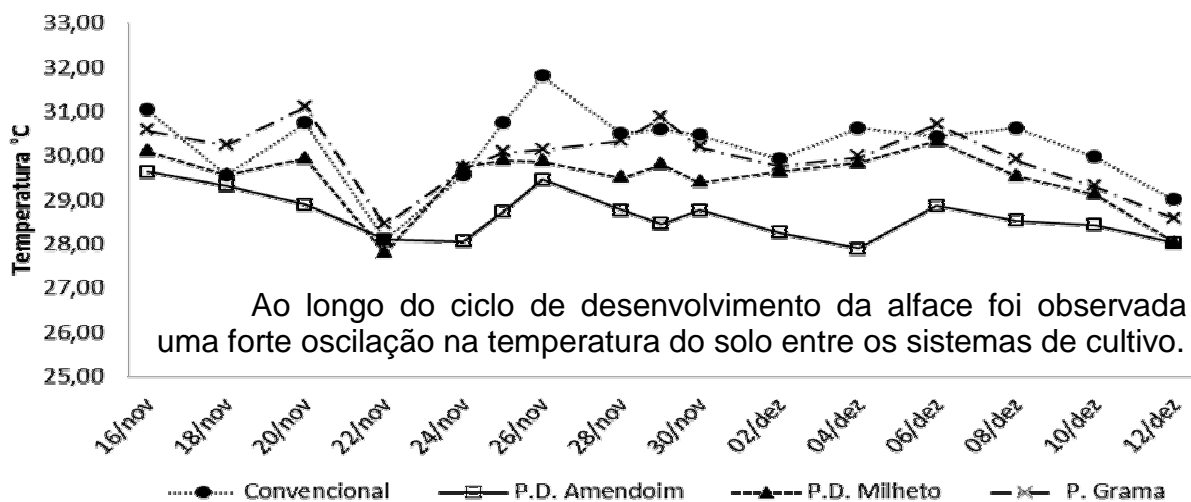


FIGURA 2: Médias de temperatura do solo de diferentes sistemas de cultivo (convencional; Plantio direto sob amendoim forrageiro; Plantio direto sob milho; Palhada de grama esmeralda), em Cáceres-MT, 2011.

Dessa forma verificou-se que os valores médios de temperatura do solo nos tratamentos com coberturas foram menores que o cultivo convencional.

O sistema com plantio direto sob amendoim forrageiro apresentou a menor média de temperatura do solo (28,64 °C), seguido pelo plantio direto de milho (29,51 °C), palhada de grama (29,99 °C) e o sistema convencional com a maior média (30,23 °C) (Figura 2). Resultados semelhantes ao encontrado por SOLINO et al. (2010) que constataram que o plantio direto com cobertura morta proporcionou menor temperatura e oscilação térmica do solo quando comparado com o sistema convencional. Nesse trabalho a cobertura verde apresentou um decréscimo de 5,25 % na temperatura do solo com relação ao sistema convencional, se mostrando efetivo à redução da oscilação térmica do solo e proporcionando um ambiente mais propício ao desenvolvimento dessa hortaliça folhosa.

De maneira geral, para as condições em que foi realizado o experimento, as coberturas do solo se mostraram eficientes, sendo uma alternativa de cultivo para alface, pois não se diferenciou do cultivo convencional. Porém esses sistemas alternativos proporcionam redução da temperatura do solo e do consumo de água de irrigação, mantendo maior umidade no solo e menor oscilação térmica. MACHADO et al. (2008), avaliaram o efeito de diferentes tipos de coberturas mortas do solo sobre a produção de alface e verificaram que as coberturas foram superiores à testemunha, sendo mais eficientes na produção de alface nesse sistema.

CONCLUSÕES

1 – Os sistemas de cultivo com coberturas de solo não se diferenciaram do cultivo convencional para as características avaliadas da alface, sendo indicadas como sistemas alternativos ao cultivo da alface crespa cv. Vera.

2 – O cultivo com cobertura viva de amendoim forrageiro proporcionou melhor conforto térmico para a cultura da alface crespa cv. Vera.

AGRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Mato Grosso (FAPEMAT) pela concessão da Bolsa de Iniciação Científica, e pelo auxílio financeiro na realização do projeto de pesquisa. Pesquisa derivado do projeto Aplicação e transferência de tecnologias na otimização de sistemas agrícolas sustentáveis, vinculada à sub rede de estudos sociais, ambientais e de tecnologias para o sistema produtivo na região sudoeste mato-grossense-REDEASA, financiada no âmbito do edital MCT/CNPq/FNDCT/FAPs/MEC/CAPS/ PRO-CENTRO-OESTE nº 0 31/2010.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRANCO, R. B. F.; SANTOS, L. G. C.; GOTO, R.; ISHIMURA, I.; SCHLICKMANN, S.; CHIARATI, C. S. Cultivo orgânico sequencial de hortaliças com dois sistemas de irrigação e duas coberturas de solo. **Horticultura Brasileira**, v. 28, n. 1, 2010.

CANTERI, M.G.; ALTHAUS, R.A.; VIRGENS FILHO, J.S.; GIGLIOTI E.A.; GODOY C.V. SASM - Agri : Sistema para análise e separação de médias em experimentos agrícolas pelos métodos Scott - Knott, Tukey e Duncan. **Revista Brasileira de Agrocomputação**, 1:18-24, 2001.

CARVALHO, J. E.; ZANELLA, F.; MOTA, J. H.; LIMA, A. L. S. Cobertura morta do solo no cultivo de alface Cv. Regina 2000, em Ji-Paraná/RO. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 29, n. 5, p. 935-939, 2005.

CONCEIÇÃO, M. J.; REICHERT, J. M.; REINERT, D. J. Redução da temperatura do solo por sistemas de cultura em plantio direto, Santa Maria-RS. **Revista Plantio Direto**, p. 10-12, 1999.

FERREIRA, R. L. F.; ARAÚJO NETO, S. E.; SILVA, S. S.; ABUD, E. A.; REZENDE, M. I. F. L.; KUSDRA, J. F. Combinações entre cultivares, ambientes, preparo e cobertura do solo em características agronômicas de alface. **Horticultura Brasileira**, v. 27, n. 3, p. 383-388, 2009

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo agropecuário 2006** - Brasil, grandes regiões e unidades da federação. Rio de Janeiro, 777 p. (CD-ROM), 2006.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA. **Dados de temperatura máximas, médias e mínimas/estação meteorológica de Cáceres-MT**. 2011. Disponível em <<http://www.inmet.gov.br/>>

MACHADO A.Q.; PESQUALOTTI M.E.; FERRONATO A.; CAVENAGHI A.L. Efeito da cobertura morta sobre a produção de alface crespa, cultivar Cinderela, em

Várzea Grande-MT. **Horticultura Brasileira**, v. 26: S1029-S1033, n. 2 (Suplemento - CD Rom), 2008.

MÓGOR, A. F.; CÂMARA, F. L. A. Produção de alface no sistema orgânico em sucessão a aveia preta, sobre a palha, e diferentes coberturas do solo. Curitiba, **Scientia Agraria**, v. 8, n. 3, p. 239-245, 2007.

NEVES, S. M. A. S.; NUNES, M. C. M.; NEVES, R. J. Caracterização das condições climáticas de Cáceres/MT Brasil, no período de 1971 a 2009: subsídio às atividades Agropecuárias e turísticas municipais. Goiânia, **Boletim Goiano de Geografia**, v. 31, n. 2, p. 55-68, 2011.

OLIVEIRA, F. F.; GUERRA, J. G. M.; ALMEIDA, D. L.; RIBEIRO, R. L. D.; ESPINDOLA, J. A. A.; RICCI, M. S. F.; CEDDIA, M. B. Avaliação de coberturas mortas em cultura de alface sob manejo orgânico. **Horticultura Brasileira**, v. 26, n. 2, p. 216-220, 2008.

OLIVEIRA, N. G.; DE-POLLI, H.; ALMEIDA, D. L.; GUERRA, J. G. M. Plantio direto de alface adubada com “cama” de aviário sobre coberturas vivas de grama e amendoim forrageiro. **Horticultura Brasileira**, v. 24, n. 1, 112-117, 2006.

PUIATTI, M.; FINGER, F. L. Fatores climáticos. In: PAULO, C.R.F. **Olericultura teoria e prática**. 1º ed. Rio Branco: Suprema, v.1, p.17-38. 2005.

SANTOS, L. L.; SEABRA JUNIOR, S.; NUNES, M. C. M. Luminosidade, temperatura do ar e do solo em ambientes de cultivo protegido. Alta Floresta, **Revista de Ciências Agro-Ambientais**, v. 8, n. 1, p. 83-93, 2010.

SEABRA JUNIOR, S.; SANTOS, C. L.; GADUM DE LALLA, J.; THEODORO, V. C. A.; NESPOLI, A. Desempenho de cultivares de alface tipo crespa sob altas temperaturas. **Horticultura Brasileira**, v. 27, n. 2 (Suplemento - CD Rom), 2009.
SEPLAN – Secretária de Estado e Planejamento. Mato Grosso: solos e paisagens. Cuiabá-MT, 272 p, 2007.

SOLINO, A. J. S.; FERREIRA, R. O.; FERREIRA, R. L. F.; NETO, S. E. A.; NEGREIRO, J. R. S. Cultivo orgânico de rúcula em plantio direto sob diferentes tipos de coberturas e doses de composto. **Revista Caatinga**, v. 23, n. 2, p. 18-24, 2010.

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.05, n. 1, p. 30-35, 2009.

TRANI, P. E.; AZEVEDO FILHO, J. A. Seção de hortaliças, In: RAIJ, B. van, et al, **Recomendações de adubação e calagem para o estado de São Paulo**. 2º ed., Campinas: IAC, 168p,(**Boletim técnico 100**) 1997.