

Crescimento e acúmulo de fitomassa em alface com cobertura de solo e sombreamento com agrotêxtil**Growth and accumulation of phytomass in lettuce with soil cover and shading with agrotêxtil**

DOI:10.34117/bjdv5n8-025

Recebimento dos originais: 14/07/2019

Aceitação para publicação: 15/08/2019

Francisco de Assis da Silva

Doutorando em Engenharia Agrícola pela Universidade Federal de Campina Grande
Instituição: Universidade Federal de Campina Grande- Centro de Tecnologia e Recursos Naturais
e-mail: agrofdsilva@gmail.com

Roberto Cleiton Fernandes de Queiroga

Professor do curso de Agronomia
Instituição: Universidade Federal de Campina Grande- Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar
e-mail: robertocleiton@hotmail.com

Francisco Hevilásio Freire Pereira

Professor do curso de Agronomia
Instituição: Universidade Federal de Campina Grande-Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar
e-mail: fhfpereira@hotmail.com

Elidayane da Nóbrega Santos

Engenheira agrônoma pela Universidade Federal de Campina Grande
e-mail:Dayane-nobrega@outlook.com

Zaqueu Lopes da Silva

Mestrando em Engenharia Agrícola
Instituição: Universidade Federal de Lavras
e-mail: zaqueulopes@yahoo.com.br

Higínio Luan Oliveira Silva

Engenheiro Agrônomo pela Universidade Federal de Campina Grande
e-mail:hig_luan@hotmail.com

Francimalba Francilda de Sousa

Mestranda em Fitotecnia

Instituição: Universidade Federal Paulista Júlio de Mesquita Filho- Faculdade de Ciências
Agronômica
e-mail: malbah_senna@hotmail.com

Lamartine Eduardo de Assis

Mestrando em Sistema Agroindustriais

Instituição: Universidade Federal de Campina Grande- Centro de Ciências e Tecnologia
Agroalimentar
e-mail: Lamartine_agro@hotmail.com

RESUMO

Entre as dificuldades relatadas pelos produtores de hortaliças folhosas na região semiárida do Brasil, estão os fatores climáticos, especialmente a temperatura e a radiação solar excessiva, que causam prejuízos ao crescimento e desenvolvimento da alface. Sendo assim, objetivou-se avaliar o desempenho da alface em função do sombreamento das plantas com agrotêxtil de diferentes cores associado a cobertura do solo nas condições do semiárido paraibano. Em razão desse fato, o experimento foi conduzido na Universidade Federal de Campina Grande, no Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, Campus Pombal - PB, no período de abril a junho de 2017. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados em parcelas subdivididas do tipo 5 x 2, com quatro repetições. A parcela foi composta por agrotêxtil de diferentes cores (lilás, branca, verde e amarela e cultivo a céu aberto) e a subparcela pela cobertura do solo (com e sem mulching). Por ocasião da colheita avaliou-se características relacionadas ao crescimento e produtividade da alface. O cultivo da alface com a utilização de agrotêxtil de cor lilás e amarela apresentaram incrementos na sua fitomassa e rendimento. Para cobertura do solo, observou-se que as plantas que foram cultivadas em canteiros sem a presença do mulching apresentaram melhores médias para as variáveis estudadas. Deste modo, foi observado que as plantas se desenvolveram melhor com o auxílio do sombreamento quando comparado com o cultivo a céu aberto. A utilização do mulching como cobertura do solo nas condições do estudo diminuiu o crescimento e conseqüentemente a produção da alface.

Palavras-chave: *Lactuca sativa*, fotoinibição, mulching, rendimento.

ABSTRACT

Among the difficulties reported by leafy vegetable growers in Brazil's semi-arid region are climatic factors, especially temperature and excessive solar radiation, which cause damage to lettuce growth and development. The objective of this study was to evaluate the performance of lettuce as a function of the shading of the plants with agrotêxtil of different colors associated to the soil cover in the semi-arid Paraíba conditions. Due to this fact, the experiment was conducted at the Federal University of Campina Grande, in the Center for Agro-Food Science and Technology, Campus Pombal - PB, from April to June 2017. The experimental design was a randomized block design in subdivided plots of type 5 x 2, with four replicates. The plot consisted of agrotêxtil of different colors (lilac, white, green and yellow and cultivation in open sky) and the subplot by the cover of the ground (with and without mulching). On the occasion of the harvest, characteristics related to lettuce growth and productivity were evaluated. The cultivation of lettuce with the use of agrotêxtil of lilac and yellow color showed

increases in its phytomass and yield. To cover the soil, it was observed that the plants that were cultivated in beds without the presence of mulching presented better means for the studied variables. In this way, it was observed that the plants developed better with the aid of shading when compared to open-air cultivation. The use of mulching as a soil cover under the conditions of the study decreased the growth and consequently the lettuce production.

Key words: *Lactuca sativa*, photoinhibition, mulching, yield.

1 INTRODUÇÃO

A alface (*Lactuca sativa* L.) é uma das hortaliças folhosas mais populares, sendo cultivada em quase todas as regiões do mundo por apresentar ampla adaptação a diversos ambientes, fácil manejo e ciclo curto (Araújo Neto et al. 2012). Essa olerícola apresenta grande importância, econômica, nutricional e social, uma vez que é consumida, principalmente, na forma de saladas, sendo fonte de fibras, sais minerais e vitaminas, além de conter baixo teor calórico (Sala & Costa 2012, Alencar et al. 2012).

O cultivo dessa hortaliça folhosa apresenta grandes limitações, em virtude de sua sensibilidade às condições adversas do ambiente como, temperatura, umidade e luminosidade, afetando assim a produtividade (Fu et al. 2012). Nesse sentido, as relações entre as condições climáticas e a produção agrícola são complexas, pois afetam diretamente o crescimento e o desenvolvimento das plantas, sob diferentes formas, nos diversos estádios das culturas (Neves et al. 2016).

Dentre os fatores que afetam a produção e a qualidade das folhas da alface temos a temperatura do ar que é a principal variável que determina a taxa de crescimento da cultura, alterando o período total para que a planta alcance o ponto ideal de colheita; entretanto, a radiação também é um fator limitante, pois em excesso, pode levar ao pendoamento precoce e perda de qualidade de suas folhas (Diamante et al. 2013).

Para reduzir o impacto que a temperatura e a radiação excessiva provocam no crescimento e desenvolvimento da alface em condições do semiárido nordestino é essencial que se minimize os efeitos deletérios sob as plantas por meio da adoção de práticas de manejo que sejam, sobretudo sustentáveis (Blind & Silva Filho, 2015).

A utilização de coberturas nos cultivos em locais de temperatura e luminosidade elevada pode conduzir as hortaliças de folhas dentro de uma variação adequada de luminosidade, reduzindo a intensidade da energia radiante com melhor ajuste na sua distribuição; esses benefícios acarretam outros fatores favoráveis à necessidade da planta, principalmente a diminuição da fotorrespiração, o que contribui para melhor desempenho da cultura, podendo

ocorrer maior produtividade e qualidade das folhas, em comparação com o cultivo a céu aberto (Silva et al. 2015).

Assim, é importante a realização de estudos com a utilização de agrotêxtil sob as plantas e do uso mulching sobre o solo, em razão de sua utilização resultar em possíveis alterações das variáveis climáticas, proporcionando um microclima mais adequado para crescimento das plantas.

Alguns trabalhos de pesquisas têm relatado o efeito do uso de telas de sombreamento na cultura da alface, em especial na sua morfologia, sobretudo em relação a níveis de sombreamento (Brezekinska et al. 2017, Guerra et al. 2017, Silva et al. 2014). Quando utilizado telas de sombreamento no cultivo da alface as plantas apresentam folhas maiores e mais tenras; esse resultado tem sido atribuído ao aumento da área foliar no intuito de adquirir uma maior captação de luz, pois as plantas quando são submetidas a fortes radiações tendem a apresentar folhas menores devido a utilização de mecanismo de proteção para redução da transpiração (Hirata & Hirata 2016).

Um outro fator importante de estudos é a cor do material de sombreamento, pois além da tela de cor preta, vem surgindo novos estudos com outras cores como, vermelho, azul, amarela, branca e verde, cada cor tem um espectro de luz diferente que podem torna-se eficiente para a inibição da radiação solar direta nas plantas, reduzindo o estresse e podendo aumentar a sua produção. Guerra et al (2017) ao trabalharem com telas de cor verde, preta e plástico transparente na cultura da alface, obtiveram maior produtividade com a tela de cor verde.

A cobertura do solo com mulching vem sendo utilizada por melhorar as condições de cultivo, em relação ao controle as plantas invasoras, por proporcionar maior precocidade à colheita, reduzir a evaporação de água na superfície do solo e a diminuição das oscilações de temperatura do solo (Kosterna et al. 2014). Em trabalho desenvolvido com a alface verificando o efeito de diferentes coberturas do solo no crescimento e na produtividade, ficou evidenciado que em todas as características agrônômicas avaliadas na alface, as coberturas com polietilenos prata, branco e preto se destacaram para a melhoria dos valores das variáveis estudadas (Meneses et al. 2016).

Objetivou-se avaliar o crescimento e acúmulo de fitomassa da alface por meio do sombreamento com agrotêxtil de diferentes cores associado a utilização da cobertura do solo nas condições do semiárido paraibano.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no campo em uma área experimental da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) do Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar (CCTA), campus Pombal - PB, durante o período de 07 de abril a 01 de junho de 2017. A cultivar de alface utilizada foi a Cinderela que é do tipo crespa, de coloração verde-claro, precoce de folhas soltas, grandes e boleadas com bordas crespas.

No período de realização do experimento foi avaliado com a utilização de um termohigrômetro a temperatura e umidade relativa do ar com valores médios de 30,9 °C e 53,1%, respectivamente. Bem como, com um auxílio de um Ceptometro modelo LP-80 aos 10 e 20 dias após o transplante das mudas para o campo foi determinada radiação média de 1.679,2 MJ m² dia⁻¹ acima das coberturas com agrotêxtil e de 964; 1.394; 762,7 e 1.080 MJ m² dia⁻¹ abaixo das coberturas de cor lilás, branco, verde e amarela respectivamente. O solo da área experimental é classificado como NEOSSOLO FLÚVICO (Santos et al. 2013).

O delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizados, em parcela subdividida do tipo 5 x 2, com quatro repetições. As parcelas foram constituídas pelo agrotêxtil de diferentes cores (lilás, branca, verde, amarela e cultivo a céu aberto) e as subparcelas pela cobertura do solo (com e sem mulching). A parcela experimental apresentava uma área de 2,5 m², sendo composta por duas subparcela de 1,0 m², contendo 16 plantas no espaçamento de 0,20 x 0,20 m. O espaçamento entre subparcelas foi de 0,5 m (0,5 m²). As plantas foram distribuídas em quatro fileiras, considerando como úteis às quatro plantas das duas fileiras centrais.

A sementeira ocorreu em 10 de abril de 2017 em bandejas de polietileno de 162 células, contendo substrato comercial indicado para produção de mudas de hortaliças. Foram semeadas em média quatro sementes por célula a uma profundidade média de 0,5 cm, onde permaneceram em casa de vegetação até o transplante. A emergência ocorreu entre quatro e seis dias após a sementeira. Foram realizados dois desbastes, sendo que no primeiro foi realizado no quinto dia após a emergência, deixando apenas duas plantas por célula e o segundo, realizado cinco dias após o primeiro desbaste deixando apenas uma planta por célula.

O preparo do solo constou de gradagem e posterior confecção dos canteiros com 1,2 m de largura, 17,0 m de comprimento e 0,20 m de altura. A adubação de plantio foi realizada apenas com esterco bovino curtido na proporção de 20,0 t ha⁻¹ a base de massa seca.

O transplante das mudas foi realizado no dia 30 de abril de 2017, quando essas apresentaram de três a quatro folhas definitivas, o que ocorreu por volta de 20 dias após a sementeira.

Na ocasião os canteiros foram cobertos por meio de estruturas montadas para receber agrotêxtil (manta). Foi utilizado agrotêxtil de diferentes cores com gramatura de 15 g m⁻². Adicionalmente, para a cobertura do solo foi usado o mulching de coloração preta que consistiu em uma lâmina de polietileno recortada na largura do canteiro contendo orifícios na posição que se localizava as plantas.

Após o transplante das mudas foi realizada de forma parcelada a cada três dias a adubação de cobertura apenas com nitrogênio na forma de ureia, via fertirrigação, na dose 300 kg ha⁻¹. A irrigação foi realizada diariamente, sendo parcelada em duas vezes, as 9:00h e as 15:00h. por meio do método de irrigação localizada nos sistemas de gotejamento, com emissores autocompensantes espaçados a cada 10 cm e apresentando vazão de 2,0 L h⁻¹ visando manter o solo na capacidade de campo.

Durante o período que a cultura permaneceu no campo foi realizada uma única aplicação de defensivo agrícola registrado para a cultura em razão da ocorrência de mosca-branca. Adicionalmente, foi também realizada uma única capina. Ambos os tratos culturais foram realizados aos 15 dias após o transplante.

A colheita foi realizada no dia 01 de junho de 2017 quando as plantas haviam atingido seu máximo desenvolvimento vegetativo, ou seja, aos 32 dias após o transplante. Por ocasião da colheita, no campo foram amostradas quatro plantas da área útil, que serviram para as seguintes determinações: altura de plantas (cm) medida do nível do solo até a extremidade das folhas mais altas; diâmetro de plantas (cm), medido a distância das margens opostas do disco foliar.

Foram avaliados o comprimento do caule (cm) que foi determinado logo após a separação do sistema radicular da parte aérea; comprimento de raiz (cm), realizado logo após a separação do sistema radicular da parte aérea, ambas com auxílio de uma régua graduada; o diâmetro do caule (cm) foi medido utilizando um paquímetro digital, onde foi aferido no colo da planta; o número de folhas por planta foi avaliado por meio de contagem dessas, desprezando as folhas amarelecidas e/ou secas, partindo-se das folhas basais até a última folha aberta.

A produtividade da cultura foi estimada (Mg ha^{-1}), utilizando a massa fresca total da planta e o número de plantas por hectare. A massa fresca da planta foi determinada através da pesagem das plantas da área útil em cada tratamento e expressa em g por planta.

Os dados foram submetidos à análise de variância e às médias comparadas pelo teste de Tukey ($p < 0,05$), utilizando-se o software SISVAR (Ferreira 2011). Após isso, foi aplicado o teste de Tukey para comparação de médias entre os tratamentos avaliados referentes às diferentes cores de agrotêxtil e a cobertura do solo com e sem mulching.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 CRESCIMENTO DA PLANTA

Com base nos resultados obtidos na análise de variância, observou-se que não houve interação significativa entre os fatores cores de agrotêxtil e cobertura do solo para as variáveis estudadas. Para os fatores estudados de forma isolada, constatou-se diferença para altura (AP) e diâmetro de planta (DP), número de folhas (NF) e diâmetro de caule (DC) (Tabela 1).

Na tabela 1 podemos observar que a maior altura e diâmetro da alface foi observado em plantas cultivadas sob o agrotêxtil de cor amarela quando comparado as plantas oriundas do cultivo com agrotêxtil de colorações branco, verde e a céu aberto, embora nesses últimos tratamentos, não tenham apresentado diferenças significativas para essas duas variáveis analisadas. Já para o diâmetro do caule as plantas cultivadas sob agrotêxtil de cor lilás, branca, amarela e a céu aberto apresentaram valores que foram superiores as de plantas sob agrotêxtil de cor verde. Quanto ao número de folhas o maior valor obtido foi em plantas sob o agrotêxtil de cor lilás quando comparado com as plantas advindas do agrotêxtil de cor branco, verde e no cultivo à céu aberto. Por outro lado, o comprimento de raiz não se alterou de forma significativa em função do sombreamento.

Pelos resultados encontrados percebe-se que a redução da radiação promovida pela introdução das coberturas de agrotêxtil de cores amarelas e lilás proporcionaram um maior crescimento da planta em termos de altura de planta, diâmetro da planta e número de folhas. Já o diâmetro do caule foi inferior com a utilização do agrotêxtil de cor verde em relação aos demais tratamentos.

Foi observada uma diminuição na altura e no diâmetro de planta quando cultivadas com agrotêxtil de cor verde e no cultivo a céu aberto. No agrotêxtil de cor verde foi onde se obteve o menor fluxo de radiação incidente de $762,7 \text{ MJ m}^2 \text{ dia}^{-1}$ para as plantas de alface, o que pode ter levado a um valor abaixo do ponto de saturação da fotossíntese ideal para o

crescimento da alface. Assim, o agrotêxtil de cor verde afetou a quantidade da radiação e luminosidade abaixo da cobertura, se constituindo em um dos fatores primordiais para o crescimento das plantas. Por outro lado, pode se inferir que o cultivo a céu aberto apresentou plantas também com menor altura visto que não ocorreu nenhum controle da luminosidade e radiação direta sobre as plantas, uma vez que, a cultura da alface é sensível a altas temperaturas.

De acordo com Vieira (2016), a alface é uma espécie C3, com ponto de saturação da fotossíntese entre 1000 - 1500 MJ m² dia⁻¹. Essas informações corroboram com o resultado obtido nesse trabalho pois verificou-se que a radiação incidente (762,7 MJ m² dia⁻¹) nas plantas cultivadas no agrotêxtil de coloração verde estavam abaixo do ponto de saturação de luz da cultura e as plantas do cultivo a céu aberto estavam expostas a radiação incidente de 1.679,2 MJ m² dia⁻¹, sendo esse, acima do ponto de saturação de luz para a cultura. Esse fato evidencia que tanto a baixa quanto a alta radiação incidente afetam o crescimento das plantas dessa olerícola.

A redução nos níveis de radiação abaixo do agrotêxtil nas plantas de alface, foi em média de 43 e 32% nas coberturas de sombreamento de cores lilás e amarela, respectivamente. Com isso a planta de alface cresceu em termos diâmetro da planta e em altura pelo estiolamento natural em busca de luz. Segundo Luz et al (2009) ao estudarem telas de sombrite e telas termo refletoras de diferentes níveis de sombreamento (30, 40 e 50%), na cultura da alface, constataram que as cultivares estudadas foram influenciadas significativamente pelos ambientes em estudo.

Foi registrado uma melhoria nas condições de cultivo da planta com a utilização do agrotêxtil de cores lilás e amarela aumentando o número de folhas por planta quando comparado aos demais tratamentos (Tabela 1).

Tabela 1: Altura da planta (AP), diâmetro da planta (DP), número de folhas (NF), comprimento de raiz (CR) e diâmetro de caule (DC) de plantas de alface cultivadas sob diferentes cores de agrotêxtil e cobertura do solo. UFCG/CCTA, Pombal – PB, 2017.

Cor do Agrotêxtil	AP (cm)	DP (cm)	NF	CR (cm)	DC (mm)
Lilás (L)	25,7 ab	30,9 ab	15,6 a	11,2 a	15,8 a
Branca (B)	21,2 bc	25,9 bc	12,3 b	10,9 a	16,1 a
Verde (V)	20,8 bc	26,0 bc	11,5 b	9,8 a	10,5 b
Amarela (A)	30,3 a	32,5 a	14,1 ab	10,5 a	17,4 a
Céu aberto (CA)	19,1 c	24,2 c	12,4 b	10,4 a	16,4 a
DMS	4,9	5,7	3,1	2,2	3,93
CV _{Parcela}	13,3	12,8	14,7	13,6	16,2
Cobertura do solo					
Com mulching	21,0 b	26,6 b	12,6 b	10,5 b	14,4 b
Sem mulching	25,8 a	30,1 a	13,8 a	11,6 a	16,1a
DMS	2,0	2,1	0,9	1,0	1,4
CV _{Subparcela}	12,7	11,2	10,2	14,8	13,9

Nas colunas as médias seguidas pelas mesma letras minúsculas não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade.

Para Diamante et al (2013), o número de folhas por planta é um dos fatores de primordial importância a ser estudado, pois através da mensuração dessa variável é possível descobrir se a planta é adaptável ou não ao ambiente de estudo. Queiroz et al (2014) ao estudarem o cultivo da alface com telas de sombreamento e cultivo a céu aberto obtiveram melhores valores para número de folhas com média de 17,5 folhas por planta quando do cultivo sombreado em relação ao cultivo a céu aberto.

Ao se estudar a cobertura do solo, foi observado que plantas conduzidas na ausência do mulching quando comparadas a plantas cultivadas na presença do mulching apresentaram maiores valores para as variáveis avaliadas na tabela 1. Nesse sentido, a não utilização do mulching aumentou o valor médio das variáveis de altura e diâmetro da planta, número de folhas, comprimento de raiz e diâmetro de caule em 22,8; 13,1; 8,7; 10,5 e 12,4%, respectivamente.

Nesse estudo não foi realizado as medições da temperatura do solo, mas, possivelmente pode-se inferir que o solo sem a cobertura com mulching tenha obtido menores temperaturas

em relação ao solo coberto com o mulching, deste modo, ocasionado um crescimento mais efetivo das raízes e, com isso, levado a uma maior absorção de água e nutrientes pela exploração de uma faixa de solo mais ampla.

De acordo com Shoaib et al (2012), as altas temperaturas afetam vários processos fisiológicos e bioquímicos, resultando em redução de rendimento, como atividade enzimática, a integridade da membrana, fotofosforilação, transporte de elétrons no cloroplasto e condutância estomática à difusão. Deste modo, pode se inferir que as plantas de alface foram prejudicadas no desenvolvimento quando se utilizou do mulching visto que essa cultura se desenvolve satisfatoriamente em temperaturas até 30°C e, acima disso, a planta já começa a apresentar uma diminuição na sua produção. No estudo em questão durante todo o ciclo da cultura a temperatura do solo esteve acima de 30°C.

Moura Filho et al (2009) ao realizarem estudos com filmes de polietileno preto como cobertura do solo, observaram um aumento de 1°C no aquecimento do solo em relação ao tratamento sem cobertura. Em experimento desenvolvido por Meneses et al (2016), a temperatura do solo foi influenciada pelos tipos de cobertura. Em relação ao solo descoberto, a temperatura do solo aumentou nos tratamentos com coberturas plásticas, e diminuiu no tratamento com cobertura vegetal morta.

Outro fator que pode ter afetado o desenvolvimento da cultura foi à radiação solar que, por sua vez, nos tratamentos sem a utilização da cobertura com o agrotêxtil apresentaram menores médias para maioria das variáveis estudadas. Tal fato ocorre devido à tolerância da planta pela radiação. Sabe-se que a planta necessita de uma boa luminosidade para que o processo de fotossíntese ocorra de forma eficaz, porém, quando a luminosidade, radiação e a temperatura são maiores que a necessidade da cultura, principalmente a alface, essa tende acelerar o seu ciclo, estimulando a um pendoamento precoce, o que leva a uma diminuição na produção, bem como, na qualidade do produto para o consumo.

Alguns trabalhos vêm sendo desenvolvidos com cobertura do solo, seja com material natural ou artificial e resultados positivos vem sendo alcançados com essas pesquisas, a exemplo de Meneses et al (2016) ao estudar coberturas do solo com polietileno de cores diferente e cobertura com material vegetal alcançaram resultados significativos para o diâmetro de planta quando utilizada cobertura com plástico de polietileno em relação ao cultivo sem cobertura. Tosta et al (2010) ao trabalharem com plástico polietileno no cultivo da alface Babá de Verão nas condições de Cassilândia- MS constataram um aumento no

número de folha de alface alcançando 42,3 folhas em solo com cobertura e 36,2 em solo descoberto.

Salienta-se que para o ótimo crescimento e desenvolvimento das plantas, os fatores ambientais que interferem na fotossíntese, transpiração, respiração, absorção de água e elementos minerais e seu transporte devem ajustar-se a níveis considerados ótimos, já que a relação que há entre eles dependem da taxa ou velocidade do processo fotossintético e, por consequência, o crescimento das plantas (Zuffo et al., 2016).

3.2 RENDIMENTO DA ALFACE

Em relação à massa fresca da planta e a produtividade da alface, foi observado interação entre os fatores cores do agrotêxtil e cobertura do solo. A cobertura do solo com mulching influenciou negativamente a produção de fitomassa fresca da parte aérea e a produtividade da alface para maioria das coberturas de agrotêxtil em estudo, com exceção da não existência de diferença significativa na cobertura do agrotêxtil com coloração verde (Tabela 2).

Foi observado maiores valores de fitomassa fresca da parte aérea e produtividade da alface quando foram cultivadas sob telas de agrotêxtil de coloração lilás e amarela em relação as demais colorações quando cultivadas em solo sem a presença do mulching. O incremento registrado na massa fresca da planta quando a alface foi cultivada com as coberturas de agrotêxtil lilás e amarela em relação à cobertura de agrotêxtil de coloração branca, testemunha e verde foram de 48 e 45, 64 e 60,1, 189,7 e 182,9%, enquanto que para a produtividade foi de 40,6 e 35; 62,3 e 55; 183,8 e 172,5%, respectivamente.

Os menores valores de massa fresca da parte aérea da planta e da produtividade no cultivo com mulching foi de 37,8 gramas por planta e 6,92 Mg ha⁻¹ registrado no cultivo da alface com o agrotêxtil de coloração verde diferindo significativamente apenas do cultivo realizado no agrotêxtil de coloração amarela que apresentou valores na ordem de 94,14 gramas por planta e 16,72 Mg ha⁻¹, respectivamente (Tabela 2). Assim, o incremento entre a cobertura com agrotêxtil de coloração amarela em relação à cobertura com coloração verde foi de 148,8 e 141,6 %, para a fitomassa fresca da parte aérea e produtividade, respectivamente.

Tabela 2. Fitomassa fresca da parte aérea (FFPA) e produtividade (PROD) da alface em função das diferentes cores de agrotêxtil e a cobertura do solo. UFCG/CCTA, Pombal-PB, 2017.

Cores agrotêxtil	FFPA (g por planta)		PROD (Mg ha ⁻¹)	
	Com mulching	Sem mulching	Com mulching	Sem mulching
Lilás	68,4 ABb	147,5 Aa	12,54 ABb	26,03 Aa
Branca	63,1 ABb	99,3 Ba	11,66 ABb	18,51 BCa
Verde	37,8 Ba	50,9 Ca	6,92 Ba	9,17 Da
Amarela	94,1 Ab	144,1 Aa	16,7 2Ab	24,99 ABA
Céu aberto	60,3 ABb	89,9 BCa	11,07 ABb	16,03 CDa
Dms 1	28,90		4,90	
Dms 2	12,88		2,20	
Cv parcela	21,19		20,03	
Cv subparcela	22,34		21,27	

* Médias seguidas por letras minúsculas iguais na linha e maiúsculas na coluna não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste Tukey.

O melhor rendimento observado em plantas cultivadas em solo sem a presença do mulching de coloração preta, ocorreu provavelmente em decorrência do solo nas condições de cultivo apresentar menor temperatura em relação ao solo com cobertura. Assim, a planta sofreu menos estresse pelo excesso de calor no túnel, uma vez que, o mulching apesar de proporcionar um maior tempo de umidade ao solo também pode vir a aumentar a temperatura do mesmo.

Resultados diferentes foram encontrados por Meneses et al (2016) que obtiveram melhores produtividades quando cultivado a alface em canteiros com cobertura com plástico em relação ao descoberto. Provavelmente, esses resultados foram diferentes em decorrência das condições climáticas da região de estudo, pois Meneses e colaboradores realizaram trabalho em Itabaiana SE onde a temperatura média anual foi de 24,7°C em uma área de transição entre o semiárido e o semiúmido. Já Guerra et al (2017) ao avaliarem o efeito de telas de sombreamento em relação ao pleno sol sobre a produtividade da alface crespa nas condições climáticas de Santarém no Pará, verificaram uma produtividade de 48,5% a mais no cultivo sombreado em relação ao pleno sol.

Deste modo, pressupõe que as reações químicas e a disponibilidade de nutrientes foram comprometidas com a utilização do mulching, visto que o mesmo possui característica que aumentam a temperatura do solo em relação à temperatura ambiente. Além disso, o uso do

mulching pode ter diminuído a atividade funcional das raízes e conseqüentemente a velocidade de crescimento das plantas, assim comprometendo a atividade microbiana presente no solo. Salienta-se que se a planta teve dificuldade para a absorção de água durante o seu processo de crescimento, isso provavelmente veio a diminuir a fitomassa fresca, bem como, a produtividade da mesma, pois as condições do ambiente não favoreceram para que a planta se desenvolvesse de forma satisfatória.

4 CONCLUSÕES

O agrotêxtil de cor amarela e lilás proporcionou melhor crescimento, acúmulo de massa fresca e produtividade em plantas de alface. O agrotêxtil de cor verde foi mais eficiente em reter a radiação e luminosidade direta para as plantas de alface. A utilização de mulching influenciou negativamente o crescimento, a fitomassa e a produtividade da alface nas condições em que o experimento foi desenvolvido.

REFERÊNCIAS

- ALENCAR, T. A.; TAVARES, A.T.; CHAVES, P.P.N.; FERREIRA, T. A.; NASCIMENTO, I.R. Efeito de intervalos de aplicação de urina bovina na produção de alface em cultivo protegido. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, v.7, n.3, p.53-67, 2012.
- ARAÚJO NETO, S. E. et al. Rentabilidade da produção orgânica de alface em função do ambiente, preparo do solo e época de plantio. *Revista Ciência Agronômica*, v. 43, n.4, p. 783-791, 2012.
- BLIND A. D.; SILVA FILHO D. F. Desempenho de cultivares de alface americana cultivadas com e sem mulching em período chuvoso da Amazônia. *Revista Agro@mbiente On-line*, v. 9, n. 2, p. 143-151, 2015.
- BRZEZINSKI, R.; ABATI, J.; GELLER, A.; WERNER, F.; ZUCARELLI, C. Produção de cultivares de alface americana sob dois sistemas de cultivo. *Revista Ceres*, Viçosa, v. 64, n.1, p. 083-089, 2017. DOI: 10.1590/0034-737X201764010012
- DIAMANTE, M. S.; SEABRA JÚNIOR, S.; INAGAKI, A. M.; SILVA, M. B.; DALLACORT, R. Produção e resistência ao pendoamento de alfaces tipo lisa cultivada sob diferentes ambientes. *Revista Ciência Agronômica*, v. 44, n. 1, p. 133-140, 2013.
- FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. *Ciência & Agrotecnologia*.

- FU, W.; LI, P.; WU, Y. Effects of different light intensities on chlorophyll fluorescence characteristics and yield in lettuce. *Scientia Horticulturae*, Amsterdam, v. 135, p. 45-51, 2012.
- GUERRA, A. M. N. M.; COSTA, A. C. M.; TAVARES, P. R. F. Atividade fotossintética e produtividade de alface cultivada sob sombreamento. *Revista Agropecuária Técnica*, v. 38, n. 3, p. 125-132, 2017 DOI: 10.25066/agrotec.v38i3.29246.
- HIRATA, A. C. S.; HIRATA, E. K. Telas de sombreamento no cultivo de hortaliças folhosas. *Pesquisa & Tecnologia*, vol. 13, n. 1, 2016.
- KOSTERNA E. Soil mulching with straw in broccoli cultivation for early harvest. *Journal of Ecological Engineering*, v. 15, n. 2, p. 100–107, 2014.
- LUZ, A.O.; SEABRA JÚNIOR, S.; SOUZA, S. B. S.; NASCIMENTO, A. S. Resistência ao pendoamento de genótipos de alface em ambientes de cultivo. *Agrarian*, v.2, n.6, p.71-82, 2009.
- MENESES, N. B; MOREIRA, M. A; SOUZA, I. M; BIANCHINI, F. G. Crescimento e produtividade de alface sob diferentes tipos de cobertura do solo. *Revista Agro@ambiente On-line*, v. 10, n. 2, p. 123 - 129, 2016.
- MOURA FILHO E. R.; FREIRE J. de O.; DANTAS M. de M.; OLIVEIRA H. do V. Efeito da cobertura do solo na produtividade da alface. *Revista Brasileira de Agroecologia*, v. 4, n. 2, p. 161-164, 2009.
- NEVES, J. F.; NODARI, I. D. E.; SEABRA JÚNIOR, S.; DIAS, L. D. E.; SILVA, L. B.; DALACORT, R. Produção de cultivares de alface americana sob diferentes ambientes em condições tropicais. *Revista Agro@ambiente On-line*, v. 10, n. 2, p. 130 - 136, 2016.
- QUEIROZ, J. P. S.; COSTA, A. J. M.; NEVES, L. G.; SEABRA JUNIOR, S.; BARELLI, M. A. A. Estabilidade fenotípica de alfases em diferentes épocas e ambientes de cultivo. *Revista Ciência Agronômica*, Fortaleza, CE. v. 45, n. 2, p. 276-283, 2014.
- RICARDO, A. S.; VARGAS, P. F.; FERRARE, S.; PAVARANI, G. M. P. Telas de sombreamento no desempenho de cultivares de alface. *Nucleus*, v.11, n.2, 2014
- SALA, F. C.; COSTA, C. P. Retrospectiva e tendência da alfacicultura brasileira. *Horticultura Brasileira*, Brasília, DF, v. 30, p. 187-194, 2012.
- SANTOS, H. G. et al. *Sistema brasileiro de classificação dos solos*. Embrapa. 3. Ed. Brasília, DF: EMBRAPA, 2013. 353p.
- SHOAI B, M.; AHMAD, M. Z.; ATIF, M.; PARVAIZ, M.; KAUSAR, V.; TAHIR, A. A. Review: Effect of Temperature and Water Variation on Tomato (*Lycopersicon esculentum*).

International Journal of Water Resources and Environmental Sciences, v. 1, n. 3, p. 82-93, 2012.

SILVA, E. M. N. C. P. et al. Desempenho agronômico de alface orgânica influenciado pelo sombreamento, época de plantio e preparo do solo no Acre. *Pesquisa agropecuária brasileira*, Brasília, v. 50, n. 6, p. 468-474, 2015.

TOSTA, P. A. F.; MENDONÇA V.; TOSTA M. S.; MACHADO J. R.; TOSTA J. S.; MEDEIROS L. F. Utilização de cobertura do solo no cultivo de alface “Babá de Verão” em Cassilândia (MS). *Revista Brasileira Ciência Agrária*, v. 5, p. 85-89, 2010.

VIEIRA, J. C. B. *Desempenho de quatro cultivares de alface em diferentes ambientes e épocas de cultivo no município de Viçosa-MG*. Viçosa, MG, 2016. 53f.