

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SETOR PALOTINA

LUCAS AUGUSTO PASSOLONGO



DESENVOLVIMENTO DE ALFACE CULTIVADA EM DIFERENTES
COBERTURAS DE SOLOS

PALOTINA
2015

LUCAS AUGUSTO PASSOLONGO

DESENVOLVIMENTO DE ALFACE CULTIVADA EM DIFERENTES
COBERTURAS DE SOLOS

Trabalho apresentado como requisito parcial
à obtenção do grau de Engenheiro Agrônomo
da Universidade Federal do Paraná – Setor
Palotina

Orientador (a): Prof Alessandro Jefferson Sato

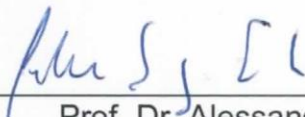
PALOTINA
2015

TERMO DE APROVAÇÃO

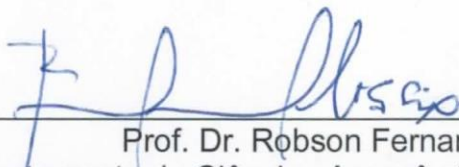
LUCAS AUGUSTO PASSOLONGO

DESENVOLVIMENTO DE ALFACE CULTIVADA EM DIFERENTES COBERTURAS DE SOLOS

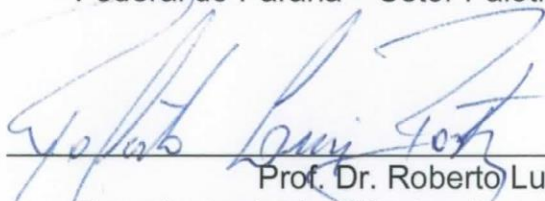
Trabalho apresentado como requisito parcial à obtenção do grau de Bacharel em Agronomia, do curso superior de Agronomia pela seguinte banca examinadora:



Prof. Dr. Alessandro Jefferson Sato
Orientador – Departamento de Ciências Agrônomicas da
Universidade Federal do Paraná – Setor Palotina, UFPR.



Prof. Dr. Robson Fernando Missio
Departamento de Ciências Agrônomicas da Universidade
Federal do Paraná – Setor Palotina, UFPR.



Prof. Dr. Roberto Luis Portz
Departamento de Ciências Agrônomicas da Universidade
Federal do Paraná – Setor Palotina, UFPR.

Palotina, 21 de Dezembro de 2015.

AGRADECIMENTOS

À DEUS, por estar sempre me guiando para bons caminhos e depois de várias lutas me abençoar mais uma vitória em minha vida.

Ao meu orientador Alessandro Jefferson Sato por sua atenção, paciência, compreensão e ensinamentos valiosos transmitidos, que sem dúvidas, foram imprescindíveis ao desenvolvimento deste trabalho.

À todos os professores que dedicaram seu tempo em transmitir à mim parte de seu conhecimento durante à graduação e pela ajuda concedida para a realização desse trabalho.

Ao Programa de Graduação em Agronomia, ao Curso de Agronomia, aos professores, aos funcionários e a toda a Universidade Federal do Paraná, que oportunizou a realização deste trabalho.

Aos meus pais, Maria Angela Passolongo e Carlos Roberto Passolongo, meus avós Nelina Tessele Possati e Laurindo José Possati, por todo o apoio e compreensão, pelos momentos de ausência no período em que estive dedicado aos trabalhos e estudos.

Aos meus amigos, Rafael H. Redivo Coldebella, Lucas Valerius, Angelo Korber, Andrêas Neiverth, Filipe Cremones, Henrique Mariani Klein, Alex Soratto, Jaime Trentin e João Guilherme Viola que sempre se dispuseram, em todos os momentos, a me ajudarem, e também aos demais amigos e colegas com os quais convivi bons momentos e estiveram presentes nessa trajetória.

A todos aqueles que de alguma forma contribuíram para a concretização deste trabalho, ficam aqui meus sinceros e verdadeiros agradecimentos.

RESUMO

O objetivo do trabalho foi avaliar o efeito da utilização de *mulching* no desenvolvimento vegetativo de alfaces do tipo crespa e americana cultivadas em campo na região de Palotina, PR. O trabalho foi realizado na área experimental da Universidade Federal do Paraná - Setor Palotina e conduzido em esquema fatorial (3 x 2), sendo o primeiro fator *mulching* (solo exposto, *mulching* preto e *mulching* branco) e o segundo fator tipo de alface (crespa e americana) em blocos casualizados. Foram avaliados semanalmente o número de folhas por planta, comprimento da maior folha e altura das plantas. Por ocasião da colheita foi avaliado a massa fresca total, massa das folhas, massa fresca da raiz e número de folhas para alface crespa e diâmetro de cabeça para alface americana. Para as variáveis de crescimento os *mulchings* obtiveram de maneira geral melhor desenvolvimento no decorrer das avaliações para ambas as variedades de alface, a alface americana teve melhores resultados para altura de plantas e comprimento de folha em todas as coberturas de solo. Nas avaliações de colheita massa fresca total, massa das folhas e diâmetro de cabeça (e número de folhas) os *mulchings* branco e preto foram superiores não diferenciando entre si para ambas as variedades. A alface americana para massa fresca total e massa das folhas foi superior em todas as coberturas de solo. A utilização de cobertura de solo com *mulching* branco ou preto apresentaram melhor desenvolvimento e melhor produção em ambas as variedades. Para o fator tipo de alface, a americana apresentou os melhores resultados de produção sendo recomendada seu plantio nas condições que foram realizadas o estudo.

Palavras-chave: *Lactuca sativa* L., *mulching*, crescimento.

ABSTRACT

Abstract: The objective of this study was to evaluate the effect of using mulching when growing crisped and american lettuce cultivated on Palotina, PR. The study was conducted in the experimental area of the Universidade Federal do Paraná – Palotina Setor, and the statistical design was randomized blocks in factorial scheme (3 x 2), the first factor being mulching (bare soil, black mulching and white mulching) and the second factor being the type of lettuce (crisped and american). The number of leaves per plant, the length of the biggest leaf and the height of the plants were weekly evaluated. Right after at the harvest, we assessed the total weight of the plant, the weight of the leaves, the weight of the roots, number of leaves on the curly lettuce and the diameter on the american lettuce. When it comes to the growth variables, the mulchings obtained generally better development for both kinds of lettuce during the entire process, as the american lettuce had better results for plant height and leaf length in all soil covers. The evaluations of the total weight, weight of the leaves, diameter and number of leaves showed that the mulchings, both white and black, were superior and did not differ from each other for both varieties of lettuce. The american lettuce's total weight and weight of the leaves were higher in all soil covers. The use of either white or black mulching showed better development and better results for both varieties. As for the variety factor, the american lettuce had the best results. As we recommend that they are planted under the same conditions this study was performed.

Keywords: *Lactuca sativa L.*, mulching, growth.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO REFERENCIADA.....	6
2 OBJETIVOS.....	8
2.1 OBJETIVO GERAL.....	8
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	8
2 METODOLOGIA.....	9
2.1 PREPARO DA ÁREA EXPERIMENTAL.....	9
2.2 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL E CARACTERIZAÇÃO DAS PARCELAS.....	10
2.3 OBTENÇÃO E PLANTIO DAS MUDAS.....	10
2.4 AVALIAÇÕES.....	10
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	12
4 CONCLUSÃO.....	17
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	18
ANEXOS.....	20

1 INTRODUÇÃO REFERENCIADA

Dentre as hortaliças folhosas, a alface (*Lactuca sativa L.*) se destaca por ser a de maior consumo no Brasil, além de apresentar um ciclo relativamente curto (45 a 60 dias), o que permite que sua produção seja realizada o ano inteiro, apresentando um rápido retorno do capital (FILGUEIRA, 2003).

Existem no mercado diversas cultivares de alface, mas a predominante no Brasil é a crespa com 65% de participação de mercado, seguida da americana com 20%, na sequência as cultivares do tipo lisa com 10% e o restante com os demais grupos. Destaca-se que na década de 1990, a variedade do tipo americana teve um aumento significativo na demanda brasileira que pode ser explicado por dois motivos, o primeiro sendo pelo aumento do poder aquisitivo e o segundo pelo crescimento de restaurantes do tipo *fast food* (SALA e COSTA, 2012).

A alface americana apresenta algumas diferenças dos demais grupos, tais como a coloração verde-escura nas folhas externas, na parte interna as folhas apresentam uma coloração mais clara, ocorre a formação de cabeça e apresenta “crocância” devido à espessura de suas folhas (MOTA *et al.* 2003). A variedade do tipo crespa apresenta folhas com os bordos flabelados (crespo), boa produtividade de massa foliar, rápido crescimento, caracterizada pela facilidade de manuseio, não ocasionando danos a planta, no Brasil é uma das variedades mais cultivadas (SALA e COSTA, 2012).

Para o cultivo de alface, principalmente em cultivos orgânicos, recomenda-se a utilização de coberturas de solo (*mulching*), que tem sido utilizada em hortaliças com inúmeros benefícios, pois além do controle de plantas daninhas, favorecem o desenvolvimento das plantas em função do melhor controle da temperatura do solo e menor evapotranspiração (EFFERSON, 1985; STRECK *et al.*, 1995).

A aplicação de cobertura de solo proporciona menor consumo de água de irrigação, em face da redução no processo de evaporação e, também, facilita a colheita e comercialização, pois o produto colhido é mais limpo e sadio (NEGREIROS *et al.*, 2005). Um dos objetivos da utilização de cobertura de solo é evitar o contato das folhas com este, de modo a colhê-lo livre de impurezas,

que depreciam a sua qualidade e por consequência reduzir o período de conservação pós-colheita.

A cobertura evita a compactação do solo que ocorre pela ação das gotas d'água de irrigação (quando é usado um sistema por aspersão) ou da chuva. A cobertura do solo tem ainda ação sobre as plantas daninhas, dispensando as capinas manuais que causam danos às raízes superficiais, as quais são responsáveis pela absorção de água e nutrientes (SANTOS; MEDEIROS, 2003).

Ao se cobrir o solo, também são alterados 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 no crescimento de microrganismos, fatores esses que, diretamente, também influenciam no crescimento e desenvolvimento da cultura (GONÇALVES *et al.*, 2005).

Dentre os filmes de polietileno usados nas atividades agrícolas, são mais comumente encontrados os de baixa densidade (PEBD), resultantes da polimerização do etileno (C₂H₄) sob alta pressão (GARNAUD, 1974). Cada cor de filme permite a passagem ou não de determinado comprimento de onda, em maior ou menor intensidade promovendo assim modificações na temperatura do solo (SAMPAIO e ARAUJO, 2001).

O *mulching* preto é mais utilizado em cultivos de inverno principalmente em regiões que apresentam baixas temperaturas, devido ao maior aquecimento do solo. Em regiões de alta temperatura, podem causar um aumento exagerado na temperatura do solo, influenciando negativamente no cultivo de hortaliças uma vez que são altamente sensíveis ao acréscimo de temperatura, provocando queimaduras nas folhas que estiverem em contato com o *mulching* preto (RODRIGUES *et al.* 2009).

Para regiões com temperaturas elevadas é indicado a utilizar *mulching* de coloração branca ou prateada, pelo motivo de refletirem a maior parte dos raios solares, transmitindo assim pouca energia para o solo (SGANZERLA, 1995). Apesar de bastante utilizado, são escassos os trabalhos científicos na literatura a respeito da avaliação da coloração do *mulching*, para o cultivo de hortaliças em regiões quentes.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar o efeito do uso de diferentes coberturas de solo no desenvolvimento vegetativo de alfaces do tipo crespa e americana cultivadas em campo na região de Palotina, PR.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Avaliar o desenvolvimento vegetativo de alfaces do tipo crespa e americana cultivadas em solo desprotegido, *mulching* preto e *mulching* branco;

Avaliar o desempenho produtivo de alfaces do tipo crespa e americana cultivadas em solo desprotegido, *mulching* preto e *mulching* branco.

2 METODOLOGIA

2.1 PREPARO DA ÁREA EXPERIMENTAL

O trabalho foi realizado na área experimental da Universidade Federal do Paraná - Setor Palotina, (24°17'38" S e 53°50'29" O e altitude de 347 metros). O clima da região é classificado como Cfa subtropical úmido, sem estação seca definida e temperatura média do mês mais quente de 22°C (ALVARES et al., 2013). O solo da área é classificado como LATOSSOLO Vermelho Eutroferrico (EMBRAPA, 2013).

Em torno de três meses antes da instalação do experimento foi realizado o controle de plantas daninhas por meio da capina, em seguida foi feita uma gradagem leve. Posteriormente foi coletado amostra de solo da área experimental para análises das características químicas do solo (ANEXO 1). Para adubação foi utilizada recomendações para cultivo em agricultura orgânica de acordo com a necessidade para a cultura da alface (EMBRAPA, 2007).

O preparo dos canteiros foi realizado de forma manual, com auxílio de enxadas, sendo que o dimensionamento dos mesmos ficou com aproximadamente 27 m de comprimento, 1,20 m de largura e 0,20 m de altura. Também foi realizada a incorporação de esterco caprino, devidamente curtido, como forma de adubação de manutenção. Para suprir a necessidade hídrica da cultura, foi instalado sistema de irrigação por fita gotejadora com espaçamento entre emissores de 0,30 m e vazão de 1,5 L h⁻¹. Foram utilizados duas fitas paralelas do início ao final de cada canteiro.

Após incorporação da adubação orgânica e a instalação do sistema de irrigação foram instalados os *mulchings* de polietileno de baixa densidade (PEBD). Para controle da temperatura e da incidência solar direta, foi instalado sombrite sobre a área dos canteiros, com penetração de luz de 50%, com 1,60 m de altura.

O manejo das plantas daninhas dos tratamentos sem *mulching* foi realizado de forma manual (arranquio) sempre que necessário e o controle de

pragas foi realizado com produtos naturais utilizados pela agricultura orgânica, como: extrato de alho, óleo de neem e calda de fumo.

2.2 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL E CARACTERIZAÇÃO DAS PARCELAS

O experimento foi conduzido em esquema fatorial duplo (3 x 2), sendo o primeiro fator *mulching* (solo exposto, *mulching* preto e *mulching* branco) e o segundo fator cultivares de alfaces (crespa e americana) em blocos casualizados com quatro repetições, sendo cada parcela constituída por oito plantas. Desta forma os tratamentos foram: Alface crespa com solo exposto; Alface crespa com *mulching* preto; Alface crespa com *mulching* branco; Alface americana com solo exposto; Alface americana com *mulching* preto; Alface americana com *mulching* branco.

2.3 OBTENÇÃO E PLANTIO DAS MUDAS

As mudas de alface foram adquiridas em casa agropecuária no município de Palotina, PR. Foram utilizadas duas variedades a 'Lucy Brow' (alface americana) com mudas feitas a partir das sementes da empresa Semenís® e 'Camila' (alface crespa) com mudas feitas a partir das sementes da Top Seed®. O transplante foi realizado no dia 20 de março de 2015 em fileira tripla com o espaçamento de 0,30 m x 0,30 m entre plantas, também foi deixado 0,15 m na bordadura dos canteiros.

2.4 AVALIAÇÕES

As avaliações ocorreram a partir de sete dias após o transplante e se estenderam até o momento da colheita. Para as avaliações foram utilizadas

seis plantas por parcela, as quais foram avaliadas quanto ao comprimento da maior folha (cm) (a partir do solo) e altura total (cm) das plantas. Por ocasião da colheita foram retiradas quatro plantas por parcela para as avaliações de massa fresca total, massa das folhas (g), número de folhas (para a alface crespa) e diâmetro da cabeça (para a alface americana) (cm).

A comparação das médias obtidas foi realizada por meio de análise de variância e quando significativo comparado pelo teste de Tukey 5% de probabilidade, utilizando-se do programa estatístico Sisvar (FERREIRA, 1999).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verifica-se na Tabela 1 que para a altura de plantas houve interação significativa entre os fatores em todas as avaliações realizadas, destaca-se que aos 7 DAT a alface crespa apresentou maior média em relação à americana para solo exposto e *mulching* branco. No entanto, aos 35 DAT, verifica-se que a cobertura de solo apresentou influência significativa apenas para a alface americana. Destaca-se também que nessa avaliação a alface americana quando cultivada com *mulching* foi superior à alface crespa, enquanto que em solo exposto não houve diferença em relação ao tipo de alface.

De acordo com esses resultados pode se sugerir que para a altura final, o *mulching* é indicado apenas para a alface americana, entretanto, é importante ressaltar que a utilização da cobertura visa outros benefícios além do crescimento vegetativo, como por exemplo, melhor condição fitossanitária das plantas, pois com cobertura não há contato direto das alfaces com o solo.

TABELA 1. ALTURA E COMPRIMENTO DE FOLHA DE ALFACE CRESPA E ALFACE AMERICANA CULTIVADA COM DIFERENTES COBERTURAS DE SOLO AOS 7, 14, 21, 28 E 35 DIAS APÓS O TRANSPLANTE (DAT). PALOTINA, PR, 2015.

DAT	Cobertura	Altura de planta (cm)		CV%	Comprimento de folha (cm)		CV%
		Crespa	Americana		Crespa	Americana	
7	Solo exposto	5,2 Ba	4,2 Bb	9,1	6,2 Bb	6,84 Aa	8,7
	<i>Mulching</i> branco	6,1 Aa	5,1 Ab		7,2 Aa	6,89 Aa	
	<i>Mulching</i> preto	5,8 Aa	5,5 Aa		6,5 Ba	6,79 Aa	
14	Solo exposto	6,4 Ba	6,0 Bb	12,1	7,6 Bb	8,5 Ba	10,1
	<i>Mulching</i> branco	7,6 Aa	7,3 Ab		9,0 Aa	8,9 ABa	
	<i>Mulching</i> preto	7,6 Aa	7,5 Aa		9,0 Aa	9,6 Aa	
21	Solo exposto	8,6 Ba	8,6 Aa	11,2	10,3 Ba	11,1 Ba	8,9
	<i>Mulching</i> branco	9,0 Aa	8,8 Aa		11,8 Aa	11,7 ABa	
	<i>Mulching</i> preto	9,2 Aa	8,8 Ab		11,9 Aa	12,5 Aa	
28	Solo exposto	13,8 Ba	13,7 Aa	9,9	15,4 Bb	16,6 Ba	7,9
	<i>Mulching</i> branco	15,7 Aa	14,9 Ab		18,1 Aa	18,1 Aa	
	<i>Mulching</i> preto	15,5 Aa	14,8 Ab		18,2 Aa	18,1 Aa	
35	Solo exposto	16,3 Aa	18,5 Ba	9	16,7 Bb	20,2 Ba	8
	<i>Mulching</i> branco	15,8 Ab	20,5 Aa		18,2 Ab	22,3 Aa	
	<i>Mulching</i> preto	16,5 Ab	20,7 Aa		18,0 Ab	22,4 Aa	

*Médias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna e médias seguidas de mesma letra minúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Outro fator que pode ter colaborado para o melhor desempenho da alface americana se deve pelas características da variedade de ter um porte

mais elevado que a variedade crespa, e aliado a isso as temperaturas mais amenas no período entre os 28 e 35 DAT, (ANEXO 2) favoreceram ao desenvolvimento da alface americana, Sanders (2015) afirma que essa variedade é adaptada à temperatura amena, tendo como ótima a faixa entre 15,5 e 18,3° C, enquanto que a alface crespa prefere temperaturas em torno de 18 a 25° C (RYDER, 1998).

A alface crespa aos 28 DAT cessou o crescimento das folhas, o mesmo que ocorreu para altura de planta. A diferença encontrada no crescimento na última semana de avaliação explica-se com o ciclo mais longo da alface americana. Jasse *et. al* (2005) em trabalho com diferentes cultivares de alface observaram ciclo mais longo para alface americana quando comparado com alface crespa. De acordo com esses resultados destaca-se que o cultivo em conjunto de alface crespa e americana, permitem ao produtor realizar um escalonamento na sua produção, tendo em vista que a alface crespa atinge o seu comprimento máximo cerca de uma semana antes da alface americana.

Para o número de folhas a cultivar crespa com *mulching* branco e preto, foi superior em relação ao solo exposto, no entanto, para a alface americana não houve diferença quanto ao tipo de cobertura, para diâmetro de cabeça, conforme observa-se na Figura 1. O melhor desenvolvimento da parte aérea da alface crespa cultivada com *mulching* pode estar relacionados ao fato de a cobertura do solo, ter a capacidade de principalmente absorver mais radiação, favorecendo o aquecimento superficial do solo, em relação ao solo descoberto.

Rajablariani *et. al*, (2012) em trabalho realizado com diferentes cores de *mulching* e solo descoberto no cultivo de tomate, observaram o aumento de temperatura do solo em cerca de 5 °C com utilização de *mulching* em relação ao solo descoberto, o que pode influenciar diretamente no desenvolvimento vegetativo das plantas, principalmente para a alface crespa.

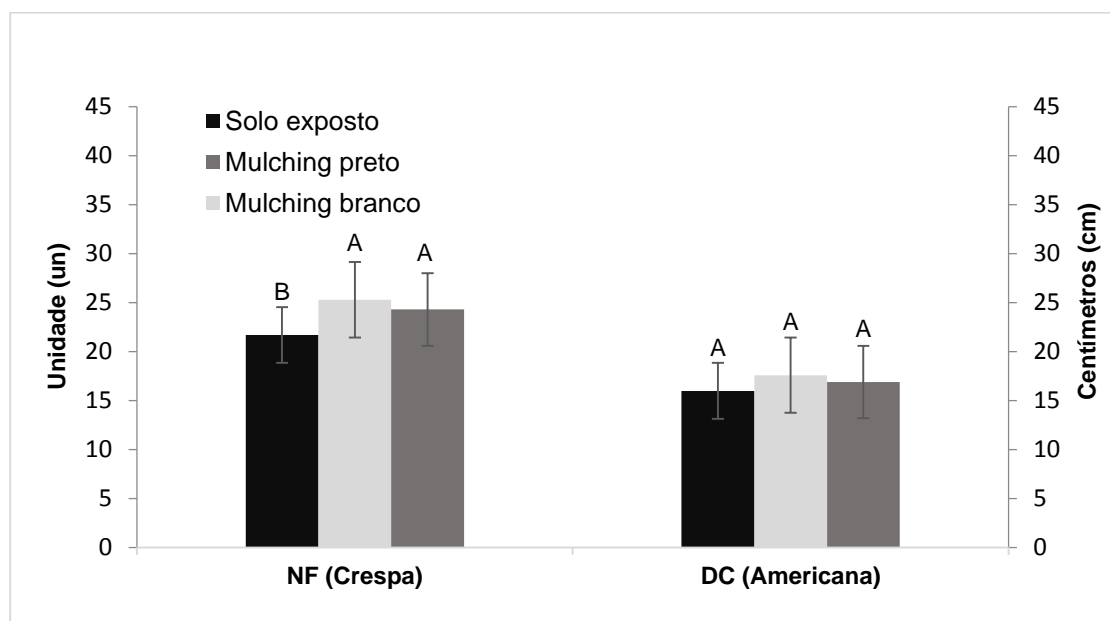


FIGURA 1: NÚMERO DE FOLHAS (CULTIVAR CRESPA) E DIÂMETRO DE CABEÇA (CULTIVAR AMERICANA) PÓS-COLHEITA, AOS 35 DAT. UFPR, PALOTINA, PR, 2015.

É importante salientar que assim como observado para altura de plantas (alface crespa), os tratamentos com *mulching* embora não tenham sido mais eficientes em relação ao solo exposto, apresentaram um maior comprimento de folhas, dessa maneira com a cobertura de solo a qualidade fitossanitária da parte aérea é melhor, aliado ao melhor desenvolvimento vegetativo, haverá maior contribuição para a obtenção de produtos com melhor qualidade, o que possibilitará ao agricultor comercializar os seus produtos de forma mais rápida e até mesmo em alguns casos agregar valor ao produto final.

Apesar do uso de *mulching* não ter influenciado significativa nas variáveis de crescimento da alface americana, é importante destacar que para a massa fresca total (MFT) e massa fresca das folhas (MFF) houve diferença significativa entre o uso de *mulching* (branco e preto) e cultivo em solo exposto, com maior média observada para solo com cobertura (TABELA 2). Para a alface crespa também houve influência da cobertura de solo, no entanto, o *mulching* preto não se diferiu do solo exposto e da cobertura com lona branca.

Os resultados obtidos para o presente trabalho são satisfatórios, pois, a massa total de alface americana cultivada com *mulching* branco foi de em média de 506 g. Geseinhoff (2008) em seu trabalho obteve 650 g por cabeça (comercial) de alface americana em experimento utilizando *mulching* sob

diferentes tensões de água no solo, nesse quesito é importante lembrar que as alfaces do presente experimento foram cultivadas de forma orgânica e foi a primeira colheita da área experimental, o que pode ter contribuído para menor desenvolvimento das alfaces, pois toda a adubação foi feita com resíduos animais e vegetais, que apresentam uma liberação mais lenta de nutrientes.

TABELA 2. DADOS MÉDIOS DE MASSA FRESCA TOTAL (MFT), MASSA FRESCA DE FOLHAS (MFF) PÓS-COLHEITA, AOS 35 DAT. UFPR, PALOTINA, PR, 2015.

	Cobertura	Crespa	Americana	CV%
MFT (g)	Solo exposto	215,0 Bb	357,6 Ba	12,1
	<i>Mulching</i> branco	267,9 Ab	506,3 Aa	
	<i>Mulching</i> preto	250,9 ABb	455,9 Aa	
MFF (g)	Solo exposto	186,4 Bb	332,4 Ba	17,2
	<i>Mulching</i> branco	243,5 Ab	483,4 Aa	
	<i>Mulching</i> preto	229,6 ABb	435,7 Aa	

*Médias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna e médias seguidas de mesma letra minúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Para a alface crespa a maior média foi observada com *mulching* branco (267,9 g) apesar de não diferir estatisticamente do preto (250,9 g), resultados esses superiores ao observado por Segovia *et al.*, (1997) que verificaram plantas com 170 g em estudo com diferentes cultivares de alface crespa. Dessa forma é possível considerar que a alface crespa apresenta maior aptidão para ser cultivada nas condições edafoclimáticas do presente estudo, principalmente quando se utiliza a cobertura de solo.

A utilização de *mulchings* favorece o aquecimento e umidade na camada mais superficial do solo (NEGREIROS *et al.*, 2005; GONÇALVES, *et al.* 2005) o que ao longo do tempo pode favorecer o melhor desenvolvimento das plantas, pois ao cobrir o solo são alterados 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 (GONÇALVES *et al.* 2005).

Apesar das alfaces serem em sua maioria comercializadas por unidade, estimou-se a produtividade das cultivares de alfaces. Verifica-se na Tabela 3 que para a alface crespa em solo exposto obteve-se 20,7 t ha⁻¹, enquanto que com *mulching* preto houve um aumento de 23,7% com

produtividade média de 25,4 t ha⁻¹ e com *mulching* branco a produtividade média foi de 27 t ha⁻¹ com aumento de 30,63%. Para a alface americana em solo exposto obteve-se 36,9 t ha⁻¹, com *mulching* preto o aumento observado foi de 31% com produtividade de 48,3 t ha⁻¹ e com *mulching* branco a produtividade foi de 53,7 ha⁻¹, ou seja, aumento de 45,43% em relação ao solo exposto.

TABELA 3. ESTIMATIVA DE PRODUTIVIDADE POR HECTARE COM BASE NAS MÉDIAS OBTIDAS NOS TRATAMENTOS. UFPR, PALOTINA, 2015.

Cultivar	Cobertura de Solo	Produtividade (t/há ⁻¹)	Produtividade (%)
Alface crespa	Solo exposto	20,70	100,00
	<i>Mulching</i> branco	27,00	130,60
	<i>Mulching</i> preto	25,40	123,70
Alface americana	Solo exposto	36,90	100,00
	<i>Mulching</i> branco	53,70	145,40
	<i>Mulching</i> preto	48,30	131,00

De acordo com os resultados obtidos, pode-se considerar que a utilização de *mulchings*, tanto branco como o preto, colabora para o incremento na produtividade das alfaces. Acrescenta-se a esse ganho, outras vantagens como o melhor controle de plantas daninhas, pois dispensa de capinas manuais que podem causar danos as raízes superficiais, ou o uso de herbicidas químicos, que são pouco apreciados por grande parte do mercado consumidor. Outro fator a se destacar é a economia em mão-de-obra, pois a necessidade de tratos culturais e fitossanitários são menores, além disso, com menos pessoas trabalhando na área ocorre menor compactação do solo e reduz se o risco de inserir patógenos e pragas externas (SANTOS; MEDEIROS, 2003).

4 CONCLUSÃO

A utilização de cobertura de solo com *mulching* favorece o desenvolvimento e melhora a produção tanto branco como preto em ambas às variedades. Para o fator cultivar a americana apresentou os melhores resultados de produção sendo recomendada seu plantio nas condições que foram realizadas o estudo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

EFFERSON, J. N. **Mulch de plástico negro**. Agricultura de Las Américas (Overland Park), v.34, n.1, p. 28-31, 1985.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Circular técnica: **Cultivo de Alface em Sistema Orgânico de Produção**. Brasília: 2007. p. 9.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Sistema Brasileiro de Classificação de solos**. Embrapa solos Brasília, 3 ed. 353 p. DF. 2013.

FERREIRA, D. F. SISVAR – **Sistema de análises estatísticas**. Lavras: UFLA. 1999.

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. Viçosa: UFV. 2003. p. 412.

GARNAUD, J. C. **The intensification of horticultural crop production in the mediterranean basin, by protected cultivation**. FAO, 1974. p. 48.

GEISENHOFF, L.O. **Produção de alface americana utilizando *mulching* dupla face, sob diferentes tensões de água no solo**. 77 f. Dissertação (mestrado em Engenharia Agrícola), Universidade Federal de Lavras, Lavras Minas Gerais, 2008.

GONÇALVES, A. O.; FAGNANI, M. A.; PERES, J. G. Efeitos da cobertura do solo com filme de polietileno azul no consumo de água da cultura da alface cultivada em estufa. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v. 25, p. 622-631, 2005.

JASSE, M. E. C.; DE OLIVEIRA, S. F.; RESENDE, F. V.; VIDAL, M. C. Produção de cultivares de alface dos tipos lisa, crespa e americana em Sistema Agroecológico. Disponível em: <http://www.cnph.embrapa.br/organica/pdf/resumo/alface_agroecologico.pdf> Acesso em: 05/12/2015.

MOTA, J.H.; YURI, J.E.; FREITAS, S.A.C.; RODRIGUES JUNIOR, J.C.; RESENDE, G.M.; SOUZA, R.J. Avaliação de cultivares de alface americana durante o verão em Santana da Vargem, MG. **Horticultura Brasileira**, v. 21, p. 234-237, 2003.

NEGREIROS, M. Z.; COSTA, F. D.; A., MEDEIROS, J. D.; LEITAO, V. B. R. M. M.; BEZERRA, N. F.; & Sobrinho, J. Rendimento e qualidade de melão sob lâminas de irrigação e cobertura de solo com filmes de polietileno de diferentes cores. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v 23, p. 773-779, 2005.

RAJABLARIANI, H.; RAFEZI, R.; HASSANKHAN, F. Using Colored Plastic Mulches in Tomato (*Lycopersicon esculentum L.*) Production. **International Conference on Agriculture and Animal Science**, v. 47, p. 12-16, 2012.

RODRIGUES, D. S.; NOMURA, E. S.; GARCIA, V. A. Coberturas de solo afetando a produção de alface em sistema orgânico. **Revista Ceres**, vol. 56, n. 3, p. 332-335, 2009.

RYDER, E. J. **Lettuce, endive e chicory**. Cambridge: University Press, 1998. p. 208.

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

SAMPAIO, R. A.; ARAUJO, W. F. Importância da cobertura plástica do solo sobre o cultivo de hortaliças. **Agropecuária Técnica**, Areia - PB v. 22, n. 1/2, p. 1-12, 2001.

SANDERS, D. C. Lettuce production: Disponível:
<<http://www.ces.ncsu.edu/depts/hort/hil/hil-11.html>>. Acesso em 11/12/2015.

SANTOS, A. M.; MEDEIROS, A. R. M. **Morango Produção**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado; Brasília: Embrapa Informações tecnológicas, 2003. p. 81.

SEGOVIA, J. F. O.; ANDRIOLO, J. L.; BURIOL, G. A.; SCHNEIDER, F. M. Comparação do crescimento e desenvolvimento da alface (*Lactuca sativa L.*) no interior e no exterior de uma estufa de polietileno em Santa Maria, RS. **Ciência Rural**, v. 27, n. 1, p. 37-41, 1997.

SGANZERLA, E. **Nova agricultura: a fascinante arte de cultivar com os plásticos**. Agropecuaria/Plasticutlura Gaucha, 1995.

STRECK, N. A.; SCHNEIDER, F. M.; BURIOL, G. Modificações físicas causadas pelo Mulching. **Revista Brasileira de Agrometeorologia** 2: 1994. p. 131-142.

ANEXOS

ANEXO 1. CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS DO SOLO DA ÁREA EXPERIMENTAL. UFPR, PALOTINA-PR, 2015.

Profundidade (cm)	MO (g dm ⁻³)	P (mg dm ⁻³)	Cátions trocáveis (cmol _c dm ⁻³)						SB %	pH (CaCl ₂)
			K ⁺	Mg ²⁺	Ca ²	Al ³⁺	H + Al	CTC		
0 – 20	28,71	23,85	0,86	1,65	5,16	0,0 0	3,34	11,01	7,6 7	5,24
20 – 40	24,61	38,88	0,37	2,06	5,41	0,0 0	3,62	11,46	7,8 4	5,21

Profundidade (cm)	Micronutrientes (mg dm ⁻³)			
	Cu	Zn	Mn	Fe
0 – 20	9,90	5,40	118	22,30
20 – 40	10,60	5,70	101	16,80

ANEXO 2. TEMPERATURA MÁXIMA, MÍNIMA E MÉDIA EXPRESSO EM °C DURANTE O PERÍODO DE AVALIAÇÃO. UFPR, PALOTINA, PR, 2015.

FONTE: SIMEPAR (2015).

