

UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS

**CRESCIMENTO E PRODUTIVIDADE DE DOIS TIPOS DE
ALFACE CULTIVADAS COM DIFERENTES
ESPAÇAMENTOS ENTRE PLANTAS**

ENRICO ROBOAMO SCORPIONI METTIFOGO

**DOURADOS
MATO GROSSO DO SUL
2019**

**CRESCIMENTO E PRODUTIVIDADE DE DOIS TIPOS DE
ALFACE CULTIVADAS COM DIFERENTES ESPAÇAMENTOS
ENTRE PLANTAS**

ENRICO ROBOAMO SCORPIONI METTIFOGO

Orientador: Prof. Dr. Néstor Antonio Heredia Zárate

Coorientador: Prof. Dr. Diego Menani Heid

Área de concentração: Manejo e tratos culturais

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Universidade Federal da Grande Dourados,
como parte das exigências do Curso de
Graduação em Agronomia, para obtenção do
título de Engenheiro Agrônomo.

**DOURADOS
MATO GROSSO DO SUL**

2019

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP).

M595c Mettifogo, Enrico Roboamo Scorpioni

Crescimento e produtividade de dois tipos de alface cultivadas com diferentes espaçamentos entre plantas [recurso eletrônico] / Enrico Roboamo Scorpioni Mettifogo. -- 2019.
Arquivo em formato pdf.

Orientador: Néstor Antonio Heredia Zárate.

Coorientador: Diego Menani Heid.

TCC (Graduação em Agronomia)-Universidade Federal da Grande Dourados, 2019.

Disponível no Repositório Institucional da UFGD em:

<https://portal.ufgd.edu.br/setor/biblioteca/repositorio>

1. Lactuca sativa. 2. desenvolvimento. 3. população de plantas. I. Zárate, Néstor Antonio Heredia. II. Heid, Diego Menani. III. Título.

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

©Direitos reservados. Permitido a reprodução parcial desde que citada a fonte.

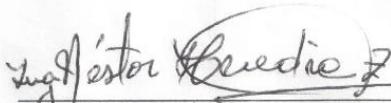
**CRESCIMENTO E PRODUTIVIDADE DE DOIS TIPOS DE
ALFACE CULTIVADAS COM DIFERENTES
ESPAÇAMENTOS ENTRE PLANTAS**

por

ENRICO ROBOAMO SCORPIONI METTIFOGO

Monografia de conclusão de curso apresentado à Universidade Federal da Grande Dourados, como parte das exigências do curso de graduação em agronomia, para obtenção do título de engenheiro agrônomo.

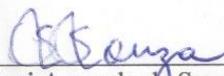
Aprovado em: 22/11/2019



Prof. Dr. Néstor Antonio Heredia Zárate
Orientador – UFGD/FCA



Prof. Dr. Diego Menani Heid
Coorientador – UFGD/FCA



Prof. Dr. Sidnei Azevedo de Souza
UFGD/FACET

AGRADECIMENTOS

Ao professor Dr. Néstor Antonio Heredia Zárata pela oportunidade, paciência e a ajuda no desenvolvimento deste trabalho.

Ao professor Dr. Diego Menani Heid pela sua infinita disposição e disponibilidade em cada etapa da escrita deste texto.

Aos funcionários, professores, estagiários, alunos de graduação e pós-graduação e demais compadres com que eu tive o prazer de conviver no Horto de Plantas Medicinais da Faculdade de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Grande Dourados.

Aos meus pais e minha esposa que me ajudaram e me apoiaram todos esses anos, nas partes boas e ruins.

Para Eloisa, minha maior motivação para continuar tudo isso.

SUMÁRIO

RESUMO	iii
ABSTRACT	iv
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	3
2.1 Sobre a espécie e suas variedades	3
2.2 Espaçamento entre plantas	4
3. MATERIAL E MÉTODOS	6
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES	8
5. CONCLUSÃO	14
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	15

CRESCIMENTO E PRODUTIVIDADE DE DOIS TIPOS DE ALFACE CULTIVADAS COM DIFERENTES ESPAÇAMENTOS ENTRE PLANTAS.

Enrico Roboamo Scorpioni Mettifogo¹; Néstor Antonio Heredia Zárate².

¹Aluno do curso de Agronomia da Universidade Federal da Grande Dourados; ²Prof. Dr. de Ciências Agrárias (FCA) da Universidade Federal da Grande Dourados.

Resumo: O objetivo do trabalho foi avaliar o crescimento e produtividade de dois tipos de alface cultivadas com diferentes espaçamentos. Foram estudadas plantas de alface americana da variedade Lucy Brown e da alface crespa da variedade Verônica com espaçamento entre plantas de 20 cm, 25 cm e 30 cm e o espaçamento entre fileiras de 25 cm. Os tratamentos foram arrançados no esquema fatorial 2 x 3, no delineamento experimental em blocos casualizados com quatro repetições. Aos 49 dias após a semeadura fez-se a colheita. Os dados de crescimento (altura de plantas, diâmetro transversal de plantas e número de folhas) foram analisados em parcelas subdivididas no tempo em função das épocas de avaliação, submetendo-os à análise de variância, e quando detectadas diferenças significativas pelo teste F, a 5% de probabilidade, foram submetidos à análise de regressão. Os dados de colheita foram submetidos à análise de variância e, quando detectadas diferenças significativas pelo teste F foram comparadas pelo teste t para variedades e Tukey para espaçamentos, ambos a 5% de probabilidade. A altura da alface americana (6,89 cm) foi significativamente maior que a alface crespa (6,39 cm). A massa fresca da alface americana (11,88 Mg/ha) foi significativamente maior que a alface crespa (9,86 Mg/ha). O diâmetro transversal das plantas comercializáveis de alface americana foi superior 1,46 cm em relação a alface crespa. Nas condições em que foi conduzido o experimento concluiu-se que não houve influência dos espaçamentos entre plantas estudados. O maior acúmulo de massa fresca de folhas e diâmetro transversal das plantas comercializáveis foi das plantas de alface americana Lucy Brown em relação à alface crespa Verônica.

Palavras-chave: *Lactuca sativa*, desenvolvimento, população de plantas.

GROWTH AND PRODUCTIVITY OF TWO TYPES OF LETTUCE CULTIVATED WITH DIFFERENT SPACES BETWEEN PLANTS

Enrico Roboamo Scorpioni Mettifogo¹; Néstor Antonio Heredia Zárate².

¹Aluno do curso de Agronomia da Universidade Federal da Grande Dourados; ²Prof. Dr. de Ciências Agrárias (FCA) da Universidade Federal da Grande Dourados.

Abstract: The objective of this work was to evaluate the growth and yield of two types of lettuce cultivated with different spacing. American Lucy Brown lettuce and Veronica crisp lettuce plants with plant spacing of 20 cm, 25 cm and 30 cm and row spacing of 25 cm were studied. The treatments were arranged in a 2 x 3 factorial scheme, in a randomized block design with four replications. At 49 days after sowing the lettuce was harvested. Growth data (plant height, plant cross-sectional diameter and number of leaves) were analyzed in time subdivided plots as a function of the evaluation times, subjected to variance analysis, and when significant differences were detected by the F test, at 5% probability, were submitted to regression analysis. Harvest data were subjected to analysis of variance and, when significant differences were detected by the F test were compared by the t test for varieties and Tukey for spacing, both at 5% probability. The lettuce height (6.89 cm) was significantly higher than the curly lettuce (6.39 cm). Fresh lettuce mass (11.88 Mg / ha) was significantly higher than curly lettuce (9.86 Mg / ha). The transverse diameter of marketable lettuce plants was 1.46 cm higher than curly lettuce. Under the conditions in which the experiment was conducted it was concluded that there was no influence of the spacing between plants studied. The largest accumulation of leaf fresh mass and cross-sectional diameter of marketable plants was from the Lucy Brown American lettuce plants in comparison to Veronica crisp lettuce.

Key-words: *Lactuca sativa*, development, plant population.

1. INTRODUÇÃO

A alface (*Lactuca sativa* L.) é uma hortaliça folhosa muito popular no Brasil e em todo o mundo, pertencente à família Asteraceae, cuja origem ocorreu na região do mediterrâneo e foi introduzida no território brasileiro pelos portugueses. Suas folhas estão presas a um pequeno caule e sua coloração tem um espectro variado de cores que vai desde o verde até o roxo. A espécie é sensível às condições climáticas como temperatura, luminosidade, concentração de dióxido de carbono (FILGUEIRA, 2013).

O cultivo de alface no Brasil até o final da década de 70 se restringia às regiões de clima temperado. Mas com o desenvolvimento de variedades mais resistentes ao calor, hoje a alface é amplamente cultivada em todo o território brasileiro, em especial nas proximidades de grandes metrópoles e centros consumidores como Curitiba, Belo Horizonte, São Paulo e Brasília. A variedade de alface mais consumida no Brasil é a crespa Verônica, representando cerca de 70% do mercado, pois por não formarem cabeça e pelas suas folhas crespas o manuseio e o transporte são facilitados (MALDONADE, 2014).

A germinação de sementes de alface, bem como em outras culturas, é dada pela interação entre temperatura, umidade e luminosidade (SALVADOR et al., 2007). Sementes de alface podem germinar em temperaturas próximas a zero grau Celsius, mas as temperaturas ideais se encontram na faixa de 18 a 21°C, e acima de 30°C ocorre inibição da germinação. A inibição da germinação em condições de temperatura elevada geralmente pode ocorrer no verão pela “morte” das sementes, além do que as temperaturas determinantes para a dormência variam de acordo com o cultivar, além disso sementes de alguns cultivares não germinam se não forem expostas à luz (MELO e RIBEIRO, 1988), assim a escolha da variedade correta é fator fundamental para o cultivo

O ciclo de produção da alface é relativamente curto, variando de 45 a 60 dias, permitindo que sua produção seja realizada durante o ano inteiro e tenha um rápido retorno de capital (MALDONADE et al., 2014).

São cultivados 174 mil hectares de hortaliças folhosas no território brasileiro, com uma produção total superior a 1,3 milhões de toneladas. Deste total destaca-se a alface que abrange 49,9% da área e 43,6% da produção (KIST, 2018).

O cultivo de alface a campo no sistema tradicional é o mais encontrado em termos de área e de produção, concentrando-se geralmente perto dos grandes centros urbanos. Hoje existem produtores especializados no cultivo de folhosas que produzem alface de forma contínua na mesma área durante todo o ano, e também pequenos produtores que possuem apenas alguns canteiros de alface em conjunto ou consórcio com outras espécies de hortaliças. O custo da alface em cultivo tradicional é relativamente baixo quando comparado com outras olerícolas, como tomate, pimentão e pepino (RESENDE et al., 2007).

Dentre as técnicas utilizadas no cultivo das plantas tem-se as variações populacionais, as quais podem ser alteradas por diferenças no espaçamento entre fileiras de plantas ou espaçamentos entre plantas nas fileiras (DA SILVA, 2011). Os espaçamentos mais utilizados para as plantas de alface citados na literatura variam de 20 a 35 centímetros, tanto no espaçamento entre plantas nas linhas quanto nas entrelinhas (TRANI et al., 2014).

O espaçamento afeta significativamente a cultura da alface, alterando a sua arquitetura, o seu peso e sua qualidade. Pode ocorrer um aumento no peso médio de cabeças com a redução na densidade de plantio e um aumento de massa fresca e da produtividade da alface quando se tem um espaçamento satisfatório para as plantas, que pode mudar dependendo do sistema de produção, cultivos em ambientes protegidos com telados ou estufas devem ter um espaçamento maior para compensar a estiolação causada pela redução da luminosidade (OLIVEIRA, 2011).

Em função do exposto o objetivo do trabalho será avaliar o crescimento e a produtividade de dois tipos de alface cultivadas com diferentes espaçamentos.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Sobre a espécie e suas variedades

Atualmente se tem disponível um grande número de cultivares de alface, tanto importadas quanto as nacionais desenvolvidas por instituições de pesquisa e ensino, sendo característica importante nelas a “tropicalização”, ou seja, adaptadas para as condições da maior parte do território nacional (YURI et al., 2004).

A definição dos tipos de alface é importante para caracterizar a morfologia e fisiologia dos diversos grupos e determinar as diferenças na conservação e manuseio pós-colheita. Algumas cultivares apresentam características favoráveis como a resistência ao vírus do mosaico da alface (*Lettuce mosaic virus* - LMV) e a resistência ao pendoamento e florescimento precoce em condições quentes ou com dias longos (HENZ e SUINAGA, 2009).

As variedades disponíveis no mercado brasileiro podem ser agrupadas em cinco grupos e classificadas de acordo com sua formação de cabeça e tipo de folha, sendo elas: Repolhuda lisa que apresenta folhas lisas, delicadas e macias, com nervuras pouco salientes e aspecto oleoso, formando uma cabeça típica e compacta; Americana, folhas crespas e crocantes, cabeça grande e compacta; Solta lisa, folhas delicadas lisas e soltas, sem formação de cabeça compacta; Solta crespa, folhas grandes e crespas, textura macia e consistente sem formação de cabeça, podendo ser verde ou roxa; Romana, folhas longas e duras com nervuras claras, tendo uma cabeça fofa e longa com formato de cone (HENZ e SUINAGA, 2009).

No Brasil as alfaces mais cultivadas são as crespas e as lisas, pois estas variedades foram melhoradas para o cultivo de verão e adaptadas para condições tropicais de alta temperatura e pluviosidade (SANTOS, 2009).

Heredia Zárate et al. (2010) estudando o cultivo de três variedades de alface (crespa, lisa e americana) com e sem o uso da amontoa no município de Dourados-MS observaram que para se obter maior produção de “cabeças” de alface comerciais e maior renda líquida deve-se optar pelo cultivo da variedade americana e que a prática da amontoa propicia melhorias na produção de cabeças.

Radin et al. (2004) ao avaliarem o crescimento de cultivares de alface: Regina (lisa), Verônica e Marisa (crespas) conduzidas em estufa e a campo constataram que em

condições de estufa não houve diferença entre as cultivares, mas à campo a cultivar do tipo lisa apresentou maior número de folhas e maior índice de área foliar, não diferindo em termos de produtividades fresca e seca.

2.2 Espaçamento entre plantas

A percepção referente à distribuição e ao número de indivíduos presentes em uma determinada área releva um conjunto de fatores complexos e considerados limitantes para que se desenvolvam e reproduzam durante a evolução e a adaptação da espécie, em determinadas condições ambientais que influenciam o funcionamento dos organismos vivos, entre eles podemos citar a temperatura, o espaço, a umidade, pluviosidade, pH, salinidade, concentração de nutrientes e poluentes, bem como a ocorrência de uma única ou diferentes espécies de plantas competindo entre si e com as demais (MALVA e HERNÁNDEZ, 2011).

A maximização da área de produção é fundamental para a viabilidade do processo produtivo, assim o espaçamento entre plantas é fator decisivo para alcançar maiores produtividades e para um melhor aproveitamento do espaço físico é importante conhecer a capacidade produtiva da espécie quando submetida a diferentes arranjos populacionais de plantas (HACHMANN et al., 2017).

A escolha do espaçamento para uma cultura é um importante fator no desenvolvimento da planta, pois a distância adequada entre uma planta e outra é fundamental para que ela possa se desenvolver e alcançar o padrão de exigência do mercado consumidor, sendo assim, é necessário que seja observado a distância tanto entre as linhas quanto dentro das linhas de cultivo (AMARO et al., 2007).

Para a cultura da alface Reghin et al. (2002) relatam que quanto maior a densidade de plantas, se espera que a altura das plantas seja maior, já o número de folhas tende a aumentar com o aumento do espaçamento entre plantas. Os autores citam ainda que altas densidades de planta resultam em maior produção de biomassa por área, porém tendem a ter um tamanho inferior individualmente se comparadas as produzidas em um sistema de baixa densidade populacional, e sendo a alface uma planta comercializada por unidade, o tamanho da planta influencia diretamente no valor comercial. Cabe então ao produtor decidir o manejo da densidade em função do que o mercado consumidor deseja.

Silva e Casali (2000) relatam que o espaçamento entre fileiras e entre plantas nas fileiras exerce elevada influência no comportamento das plantas, e podem afetar diretamente a arquitetura, desenvolvimento, massa, qualidade e outras características, como a produtividade. Cabe a ressalva que, a elevação da produtividade pela alteração dos espaçamentos tem um limite, pois com o aumento na densidade populacional cresce a competição entre plantas, sendo o desenvolvimento individual prejudicado (MINAMI et al., 1998). Silva et al. (2000) estudando o comportamento de cultivares de alface em diferentes espaçamentos sob temperatura e luminosidade elevadas relatam que o espaçamento estudado em diversas cultivares de alface que apresentaram melhor desempenho econômico foi 20 x 20 cm, e que o número de folhas independe do espaçamento escolhido.

Barros Júnior et al. (2005) estudando o desempenho agrônômico do bicultivo da alface em sistemas consorciados com cenoura em faixa sob diferentes densidades populacionais constatou que a alface tem sua altura e produtividade aumentada com densidades mais elevadas, mas que isso também leva a um menor peso da massa fresca e seca por planta.

3. MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho experimental foi desenvolvido na área do Horto de Plantas Mediciniais – HPM da Universidade Federal da Grande Dourados – UFGD, em Dourados - MS, entre 24 de junho de 2017 a 12 de agosto de 2017. A área experimental situa-se em latitude de 22°11'44" S, longitude de 54°56'08" W e altitude de 430 m. O clima da região é do tipo Aw (clima savânico) (ALVAREZ et al., 2013), com médias anuais para precipitação e temperatura de 1425 mm e 23,6° C, respectivamente. O solo é do tipo Latossolo Vermelho Distroférico, de textura muito argilosa (SANTOS et al., 2018).

Foram estudadas plantas de alface americana da cultivar Lucy Brown (*Lactuca sativa* cv. Lucy Brown) e alface crespa da cultivar Verônica (*Lactuca sativa* cv. Verônica) e diferentes espaçamentos (20, 25 e 30 cm) entre plantas na linha. Os tratamentos foram arrançados no esquema fatorial 2 (Alface americana e alface crespa) x 3 (espaçamentos de 20, 25 e 30 centímetros entre plantas na fileira) totalizando seis tratamentos. O delineamento experimental foi em blocos casualizados com quatro repetições. As fileiras de plantas foram espaçadas em 25 centímetros e as parcelas tinham área total de 4,5m² e área útil de 3,0 m² (3,0 metros x 1,0 metro).

O preparo do solo foi feito com uma aração e gradagem seguido do levantamento dos canteiros com rotocanteirador.

A propagação da alface foi feita através de semeadura direta no campo, colocando-se duas sementes peletizadas no sulco de semeadura na profundidade de aproximadamente 1,0 cm, sendo imediatamente coberta com solo. Aos 14 dias após a emergência foi feito o desbaste para deixar uma planta por cova nos respectivos espaçamentos estudados.

A média de temperatura no município de Dourados – MS durante os dias 24 de junho de 2017 a 12 de agosto de 2017 foi de 19°C e a temperatura máxima de 35°C (CEMTEC, 2019).

A irrigação foi feita por meio do sistema de aspersão duas vezes ao dia (pela manhã e ao final da tarde por 30 minutos) com o intuito de manter o solo com aproximadamente 70% da capacidade de campo.

O controle de plantas invasoras foi feito com enxada entre os canteiros e manualmente dentro dos canteiros.

A partir de 14 dias após a semeadura e a cada sete dias, foram feitas avaliações do número de folhas por planta e altura de plantas. Aos 28 dias após a semeadura iniciou-se a avaliação do diâmetro transversal de plantas as quais foram realizadas a cada sete dias até o momento da colheita, o que ocorreu os 49 dias após a semeadura. Para as avaliações foram escolhidas as primeiras cinco plantas da segunda fileira de cada parcela.

Antes da colheita, quando as folhas das plantas das duas variedades apresentaram perda de brilho das folhas externas como indicativo do ponto de colheita (SEGOVIA et al., 1997) que se deu aos 49 dias após a semeadura, momento que foi avaliado: o número total de plantas colhidas, massa fresca e seca da parte aérea (massa obtida após a secagem do material em estufa com ventilação forçada de ar, até a massa constante, à temperatura de $60^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$), número de plantas, altura comercial, altura não comercial, diâmetro transversal das plantas de alface comercializáveis e diâmetro transversal das plantas de alface não comercializáveis.

As plantas colhidas foram separadas em comercializáveis e não-comercializáveis, sendo as comercializáveis aquelas que atingirem no mínimo categoria III na classificação da alface para o programa brasileiro de melhoria dos padrões comerciais e embalagens de hortigranjeiros (menos de 20% de defeitos graves como podridão, queimadas e lesões) (HORTIBRASIL, 2019).

Os dados de crescimento (altura de plantas, diâmetro transversal de plantas e número de folhas) foram analisados em parcelas subdivididas no tempo em função das épocas de avaliação, submetendo-os à análise de variância, e quando detectadas diferenças significativas pelo teste F, a 5% de probabilidade, foram submetidos à análise de regressão. Os dados de colheita foram submetidos à análise de variância e, quando detectadas diferenças significativas pelo teste F foram comparadas pelo teste t para variedades e Tukey para espaçamentos, ambos a 5% de probabilidade.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Houve influência significativa do fator época para altura de plantas, número de folhas e diâmetro transversal de plantas. A variedade influenciou significativamente apenas na altura de plantas (Tabela 1).

Tabela 1. Resumo das análises de variância da altura de plantas (Alt), número de folhas (Nfol) e diâmetro transversal de plantas (Diam) de alface crespa e americana cultivadas em diferentes espaçamentos entre plantas. Dourados - MS, UFGD, 2019.

F.V.	Q.M.				
	G.L.	Alt	Nfol	G.L.	Diam
Variedade	1	9,07*	0,11	1	0,57
Espaçamento	2	2,56	0,32	2	4,48
Variedade x espaçamento	2	0,23	0,42	2	2,74
Repetição	3	21,54	1,9	3	60,92
Erro1	15	1,38	1,14	15	5,98
Época	5	264,9*	170,31*	3	499,48*
Época x variedade	5	0,98	0,3	3	1,44
Época x espaçamento	10	0,98	0,06	6	2,07
Época x variedade x espaçamento	10	0,41	0,11	6	2,27
Erro2	90	0,8	0,67	54	5,19
CV%1		17,72	22,53		14,59
CV%2		13,51	17,34		13,6
Média geral		6,64	4,73		16,76

FV-Fontes de variação; G.L.- graus de liberdade; Q.M. – Quadrado Médio; * - significativo a 5% pelo teste F.

Observou-se crescimento linear na altura das plantas sendo a maior altura (11,07 cm), observada aos 49 dias após a semeadura (DAS) (Figura 1). Esse fato deve-se ao comportamento natural de desenvolvimento e crescimento das plantas ao longo do seu ciclo. Heredia Zárate et al. (2010) avaliando a produção agrônômica de três variedades de alface (Cinderella - tipo crespa, Rafaela - tipo americana e Elisabeth - tipo lisa) com e sem amontoa, utilizando-se espaçamento entre linhas e entre plantas de 0,25 m, obtiveram uma altura de plantas comercializáveis de 27,80 cm aos 77 dias após a semeadura, valor superior ao do presente estudo. Essa diferença de altura provavelmente se deve ao maior período de cultivo e pela utilização de amontoa.

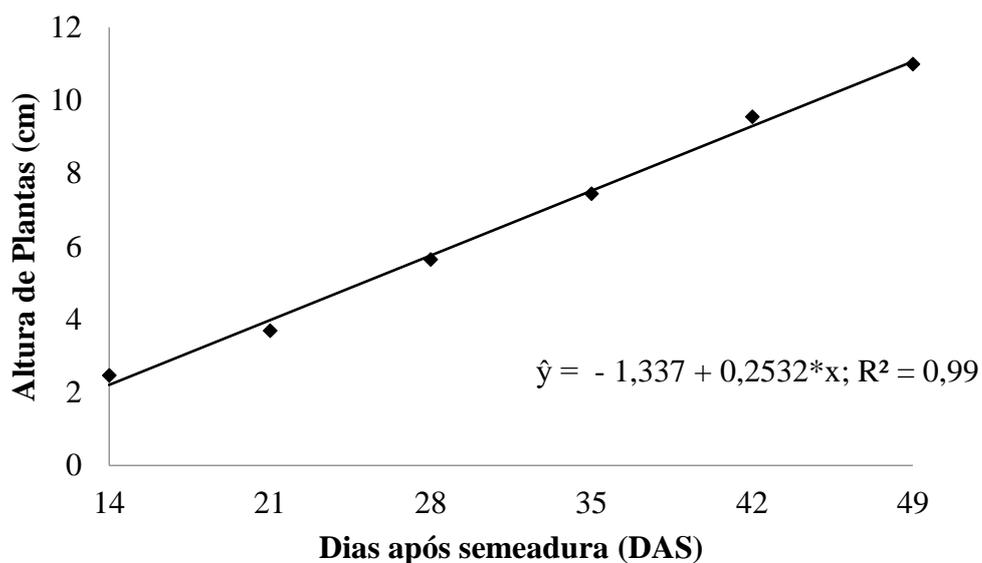


Figura 1. Altura de plantas de alface avaliadas em diferentes épocas. Dourados - MS, UFGD, 2019.

O número de folhas por planta apresentou crescimento linear sendo o maior valor estimado (7,98) observado aos 49 DAS (Figura 2). Radin et al. (2004) avaliando o crescimento de cultivares de alface (Verônica – tipo crespa, Marisa – tipo crespa e Regina – tipo lisa) cultivadas em estufa e a campo, também observaram aumentos de número de folhas por planta até o final do ciclo vegetativo da planta, atingindo uma média de 20,6 folhas por planta nas condições de campo 77 dias após a semeadura, valor superior ao observado no presente estudo, o que provavelmente se deve ao maior período de cultivo, porém com aumentos ao longo do tempo induzindo que esta é uma característica genética do desenvolvimento e crescimento da espécie.

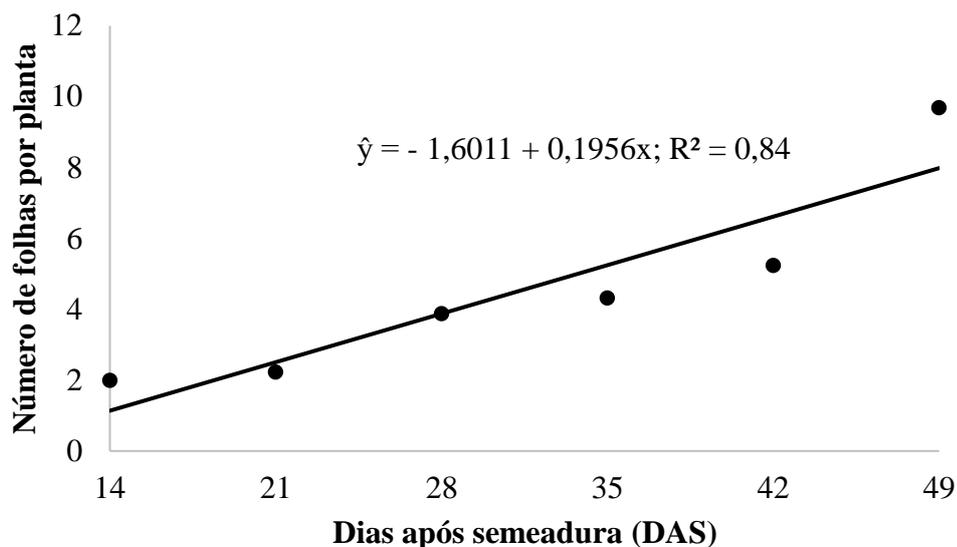


Figura 2. Número de folhas por planta de alface avaliadas em diferentes épocas. Dourados - MS, UFGD, 2019.

O diâmetro transversal das plantas de alface teve um crescimento linear sendo o maior valor estimado de 21,96 cm, observado aos 49 DAS (Figura 3). Souza et al. (2008) avaliando a variabilidade genética para características agronômicas em progênies de alface tolerantes ao calor observaram que em temperaturas elevadas (média de 28°C) as plantas de alface aceleram seu ciclo e pendoam antes do tempo, sendo necessária uma colheita adiantada. Os autores relatam ainda que temperaturas superiores a 22°C favorecem o florescimento precoce, antecipando a colheita. Resultados semelhantes foram observados no presente estudo, pois as temperaturas médias observadas no município de Dourados - MS no período de condução do estudo de julho a agosto de 2017, foram superiores a 27°C (CEMTEC, 2019), o que pode ter influenciado no tamanho reduzido das cabeças de alface e na colheita antecipada.

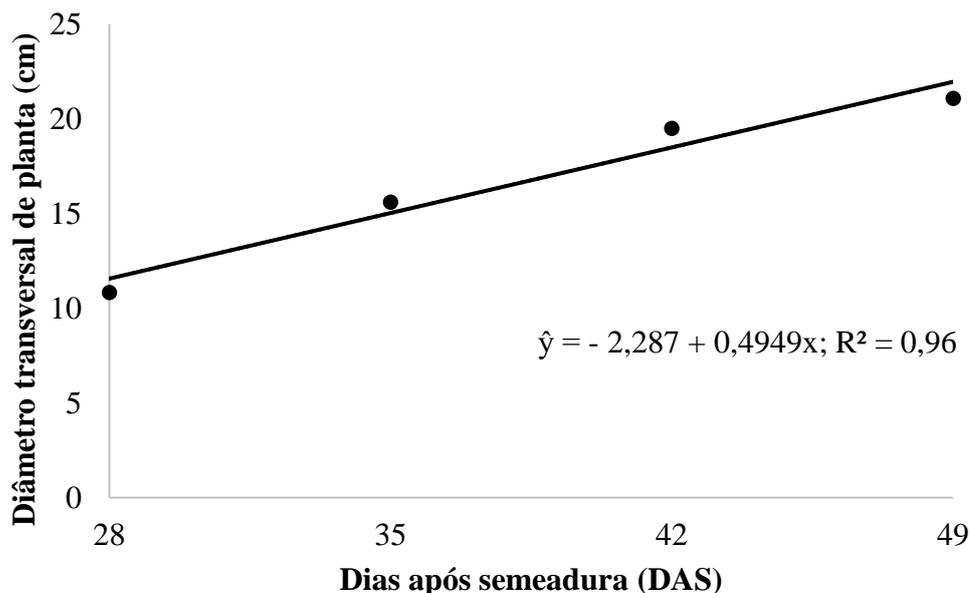


Figura 3. Diâmetro transversal de plantas de alface avaliadas em diferentes épocas. Dourados - MS, UFGD, 2019.

A alface americana apresentou altura e diâmetro transversal superiores em 0,50 e 1,46 cm, respectivamente, em relação à alface crespa (Tabela 2). Este fato está relacionado a própria arquitetura das plantas de alface crespa Verônica, que apresentam folhas mais compactas e juntas e de menor estatura, acabando por assim formar plantas com altura e diâmetro transversal menores que a alface americana Lucy Brown, a qual forma uma cabeça grande e compacta com folhas laterais mais abertas (HENZ e SUINAGA, 2009).

Tabela 2. Altura, diâmetro e número de folhas de plantas de alface crespa e americana cultivadas em diferentes espaçamentos entre plantas. UFGD, Dourados-MS, 2019.

Fatores em estudo	Altura (cm)	Diâmetro (cm)	Número de folhas
Variedade			
Crespa	6,39b	21,12b	4,70a
Americana	6,89a	22,58a	4,76a
Espaçamento			
20	6,48a	16,98a	4,67a
25	6,90a	17,26a	4,82a
30	6,54a	16,28a	4,69a
CV (%)	17,72	21,85	22,53

Médias seguidas pelas mesmas letras nas colunas não diferem estatisticamente entre si ao nível de 5% de probabilidade.

Para espaçamento entre plantas não se observou diferença significativa para as características altura de plantas e diâmetro transversal com média geral de 6,64 e 4,73 cm, respectivamente, podendo deduzir que não houve competição entre plantas para afetar essas características para a época de cultivo nos espaçamentos utilizados (20, 25, 30 cm). O número de folhas manteve uma média geral de 4,73 folhas (Tabela 2).

Observou-se influência significativa da variedade para massa fresca de folhas e diâmetro transversal das plantas de alface comercializáveis. Para massa seca de folhas, número de plantas, altura de plantas comercializáveis, altura de plantas não comercializáveis e diâmetro transversal das plantas de alface não comercializáveis não foram observadas influências significativas pelo teste F ao nível de 5% de probabilidade (Tabela 3).

Tabela 3. Resumo das análises de variância da massa fresca de folhas (MFF), massa seca de folhas (MSF), número de plantas (Nplan), altura de plantas comercializáveis (Alt), altura de plantas não comercializáveis (Altnc), diâmetro transversal das plantas de alface comercializáveis (Dic) e diâmetro transversal das plantas de alface não comercializáveis (Dinc) de plantas de alface crespa e americana cultivadas em diferentes espaçamentos entre plantas. Dourados - MS, UFGD, 2019.

F.V.	G.L.	Q.M.						
		MFF	MSF	Nplan	Alt	Altnc	Dic	Dinc
Variedade (Var)	1	24,58*	0,003	5,13	1,93	0,94	12,76*	14,18
Espaçamento	2	7,97	0,08	385,24	0,28	1,33	0,2	2,44
Var x Espaçamento	2	3,87	0,01	50,1	1,89	1,19	1,53	5,95
Repetição	3	51,62	0,04	2339	2,22	1,97	12,45	6,00
Erro	15	5,54	0,04	354,67	0,82	1,51	1,22	4,93
CV%		21,66	43,42	21,59	6,42	11,45	5,06	13,32
Média geral		10,87	0,47	87,23	14,09	10,74	21,85	16,67

F.V.-Fontes de variação; G.L.- graus de liberdade; Q.M. – Quadrado Médio; * - significativo a 5% pelo teste F.

As médias de massa seca de folhas, número de plantas, altura de plantas comercializáveis, altura de plantas não comercializáveis e diâmetro transversal das plantas de alface não comercializáveis foram, respectivamente 0,47 Mg/ha, 87,23, 14,09 cm, 10,74 cm, e 16,67 cm (Tabela 3).

A plantas de alface americana apresentaram massa fresca de folhas superiores em 2,02 toneladas por hectare em relação à alface crespa (Tabela 4). Já para a massa seca de folhas não foram observadas diferenças significativas. Mantovani et al. (2005)

analisando a produção de alface (crespa Verônica e americana Lucy Brown) e acúmulo de nitrato em função da adubação nitrogenada também teve um resultado semelhante na dose 0 de nitrato bem como nas demais doses utilizadas, sendo um resultado semelhante ao do presente estudo, relatando que a alface americana Lucy Brown tem maior capacidade de acumular água em relação à alface Verônica.

A alface americana apresentou um diâmetro transversal das plantas de alface comercializáveis superior 1,46 cm em relação à alface crespa (Tabela 4). Esse fato pode estar relacionado a arquitetura das plantas, onde na cultivar de alface americana favorece um diâmetro superior ao da alface crespa pela característica em formar cabeças grandes e compactas com folhas laterais mais abertas. (HENZ e SUINAGA, 2009).

Tabela 4. Massa fresca de folhas (MFF), massa seca de folhas (MSF), número de plantas (Nplan), altura de plantas comercializáveis (Alt), altura de plantas não comercializáveis (Altn), diâmetro transversal das plantas de alface comercializáveis (Dic) e diâmetro transversal das plantas de alface não comercializáveis (Dinc) de plantas de alface crespa e americana cultivadas em diferentes espaçamentos entre plantas. Dourados - MS, UFGD, 2019.

Fatores em estudo	MFF (t/ha)	MSF (t/ha)	Nplan	Alt (cm)	Altn (cm)	Dic (cm)	Dinc (cm)
Variedade							
Crespa	9,86b	0,48a	86,77a	14,38a	10,54a	21,12b	15,90a
Americana	11,88a	0,46a	87,69a	13,81a	10,93a	22,58a	17,44a
Espaçamento							
20	10,74a	0,39a	87,41a	14,14a	11,13a	21,68a	16,43a
25	11,93a	0,58a	94,07a	14,25a	10,31a	21,88a	17,30a
30	9,94a	0,44a	80,20a	13,89a	10,77a	21,99a	16,28a
CV (%)	21,66	43,42	21,59	6,42	11,45	5,06	13,32

Médias seguidas pelas mesmas letras nas colunas não diferem estatisticamente entre si ao nível de 5% de probabilidade.

5. CONCLUSÃO

Nas condições em que foi conduzido o experimento concluiu-se que não houve influência dos espaçamentos entre plantas estudados.

O maior acúmulo de massa fresca de folhas e diâmetro transversal das plantas comercializáveis foi das plantas de alface americana Lucy Brown em relação à alface crespa Verônica.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVAREZ, C. L.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; GONÇALVES, J. L. M.; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map of Brazil. Meteorol. **Revista Meteorologische Zeitschrift**, Amsterdam, v. 22, n. 6, p. 711–728, 2013.

AMARO, G. B.; SILVA, D. M. da; MARINHO, A. G.; NASCIMENTO, W. M. **Recomendações técnicas para o cultivo de hortaliças em agricultura familiar**. 5ª edição – Brasília-DF, p. 3. 2007.

Banco de dados. **CEMTEC: Centro de Monitoramento do Tempo e do Clima de MS**. Disponível em: <www.cemtec.ms.gov.br/boletins-meteorologicos/>. Acesso em: 20 de nov. de 2019.

BARROS JÚNIOR, A.P.; BEZERRA NETO, F.; NEGREIROS, M.Z.; OLIVEIRA, E.Q.; SILVEIRA, L.M.; CÂMARA, M.J.T. Desempenho agrônômico do bicultivo da alface em sistemas consorciados com cenoura em faixa sob diferentes densidades populacionais. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.23, n.3, p.712-717, 2005.

Da SILVA, V. F.; NETO, F. B.; NEGREIROS, M. Z. de; PEDROSA, J. F. Comportamento de cultivares de alface em diferentes espaçamentos sob temperatura e luminosidade elevadas. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 18, n. 3, p. 183-187. Nov. 2000.

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. 3. ed. Viçosa: UFV, 421p. 2013.

HACHMANN, T. L.; DALASTRA, G. M.; ECHER, M. M. Características produtivas da chicória da catalogna, cultivada em diferentes espaçamentos sob telas de sombreamento. **Caderno de Ciências Agrárias**, Montes Claros, v. 9, n. 2, p. 48-55, 2017.

HENZ, G. P.; SUINAGA, F.A. **Tipos de alface cultivados no Brasil**. Brasília-DF, Embrapa Hortaliças, 7p, 2009.

HEREDIA ZÁRATE, N. A.; VIEIRA, M. C.; HELMICH, M.; HEID, D. M.; MENEGATI, C. T. Produção agrônômica de três variedades de alface: cultivo com e sem amontoa. **Revista Ciência Agrônômica**, Fortaleza, v. 41, n. 4, p. 646-653, 2010.

HORTIBRASIL. Instituto Brasileiro de Qualidade em Horticultura. Programa brasileiro para a modernização da horticultura. Disponível em <www.hortibrasil.org.br/classificacao/alface/arquivos/norma.html>. Acesso em: 20 nov. 2019.

KIST, B. B. et al. Anuário brasileiro de Horti&Fruti 2019. 1 ed. Santa Cruz do Sul: Editora Gazeta Santa Cruz, 2018.

MALDONADE, I. R.; MATTOS, L. M.; MORETTI, C. L. **Manual de boas práticas agrícolas na produção de alface**. Embrapa Hortaliças. Fev, p44. 2014.

MALVA, N. P.; HERNÁNDEZ, I. M. **Ecologia de Populações e Comunidades**. Florianópolis, CCB/EAD/UFSC, 123p. 2011.

MANTOVANI, J. R.; FERREIRA, M. E.; da CRUZ, M. C. P. Produção de alface e acúmulo de nitrato em função da adubação nitrogenada. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 23, n. 3, p. 758-762, 2005.

MELO, P. C. T., RIBEIRO, A. **Dormência em sementes de alface**. Casa da Agricultura, ano 10, p.28-30, 1988.

MINAMI, K.; CARDOSO, A. I. I.; COSTA, F.; DUARTE, F. R. Efeito do espaçamento sobre a produção em rabanete. **Bragantia**, Campinas, v. 57, n. 1, p. 169-173, 1998.

OLIVEIRA, R. G. de; RODRIGUES, L. F. O. S.; SEABRA, J. S.; SILVA, M. B.; NOHAMA, M. T. R.; INAGAKI, A. M.; NUNES, M. C. M. Comportamento de cultivares de alface em diferentes espaçamentos sob o cultivo protegido e campo aberto. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.29, n.2, p110-118, 2011.

PEEL, M. C.; FINLAYSON, B. L.; McMAHON, T. A. Updated world map of the Köppen-Geiger climate classification. **Hydrology and Earth System Sciences**, European Union, v. 11, n. 4, p. 1633-1644, 2007.

Proposta Referente à Classificação da alface para o Programa Brasileiro Para a Melhoria Dos Padrões Comerciais e Embalagens De Hortigranjeiros. **HortiBrasil**, 2019. Disponível em: <http://www.hortibrasil.org.br/classificacao/alface/arquivos/norma.html>. Acesso em: 20 de nov. de 2019.

RADIN, B.; REISSER JUNIOR, C.; MATZENAUER, R.; BERGAMASCHI, H. Crescimento de cultivares de alface conduzidas em estufa e a campo. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 22, n. 2, p. 178-181, 2004.

REGHIN, M.Y.; DALLA PRIA, M.; OTTO, R. F.; FELTRIM, A. L.; VINNE J. Van Der. Sistemas de cultivo com diferentes espaçamentos entre plantas em alface mini. **Horticultura brasileira**, Brasília, v.20, n.2, 2002.

RESENDE, F. V.; SAMINÊZ, T. C. O.; VIDAL, M. C.; SOUZA, R. B.; CLEMENTE, F. M. V. Cultivo de alface em sistema orgânico de produção. Brasília-DF: **Embrapa Hortaliças**. 16p, 2007.

SALVADOR, F. L.; VICTORIA R. F., ALVES, A.S.R., SIMONI, F.; SAN MARTIN, H. A. M. Efeito da luz e da quebra de dormência na germinação de sementes de espécies de plantas daninhas. **Planta daninha**, Viçosa, v. 25, n. 2, p. 303-308, 2007.

SANTOS, C. L. dos; JUNIOR, S. S.; LALLA, J. G. de; THEODORO, V. C. A.; NÉSPOLI, A. Desempenho de cultivares de alface tipo crespa sob altas temperaturas em Cáceres-MT. **Agriarian**, Dourados, v. 2, n. 3, p. 87-98, set. 2009.

SANTOS, H. G.; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C.; OLIVEIRA, V. A.; LUMBRERAS, J. F.; COELHO, M. R.; ALMEIDA, J. A.; ARAÚJO FILHO, J. C.;

OLIVEIRA, J. B.; CUNHA, T. J. B. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 5ª Edição revista e ampliada. Brasília: Embrapa Solos, 590p, 2018.

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**, Santa Maria, v. 27, n.1, p. 37-41, 1997.

SILVA, F.; CASALI, V. W. D. **Plantas medicinais e aromáticas: pós colheita e óleos essenciais**. Viçosa: Arte e livros, p. 135, 2000.

SILVA, S.; FILHO, C. B.; BARBOSA, A.; CARLOS, J.; URSOLINO, A. A. Espaçamentos entrelinhas e entre plantas no crescimento e na produção de repolho roxo. **Bragantia**, p. 538-543, 2011.

SOUZA M. C. M.; RESENDE L. V.; MENEZES D.; LOGES V.; SOUTE T. A.; SANTOS V. F. 2008. Variabilidade genética para características agronômicas em progênies de alface tolerantes ao calor. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 26 n. 3, p. 354-358, 2008.

TRANI, P. E.; PURQUIERIO; L. F. V.; FILGUEIREDO, G. J. B.; BLAT, S. F.; COSTA, C. P. da; Boletim IAC 200. **Instruções agrícolas para as principais culturas econômicas**. 7.ed. Campinas, SP, p. 8-10, 2014.

YURI, J. E.; MOTA, J. H.; RESENDE, G. M.; SOUZA, R. J.; RODRIGUES JUNIOR, J. C. Desempenho de cultivares de alface tipo americana em cultivo de outono no sul de Minas Gerais. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 28, n. 2, p. 284-288, 2004.