



CENTRO UNIVERSITÁRIO FAEMA – UNIFAEMA

ÉRICA LEOPOLDINA SIQUEIRA SANTA ROSA

**CORRELAÇÃO LINEAR DE PEARSON ENTRE CARACTERÍSTICAS
AGRONÔMICAS DE CULTIVARES DE ALFACE HIDROPÔNICA SOB
CONDIÇÕES DE SOMBREAMENTO**

ARIQUEMES-RO

2022

ÉRICA LEOPOLDINA SIQUEIRA SANTA ROSA

**CORRELAÇÃO LINEAR DE PEARSON ENTRE CARACTERÍSTICAS
AGRONÔMICAS DE CULTIVARES DE ALFACE HIDROPÔNICA SOB
CONDIÇÕES DE SOMBREAMENTO**

Trabalho de Conclusão de Curso para
obtenção do diploma de Bacharel em
Agronomia apresentado ao Centro
Universitário FAEMA – UNIFAEMA.

Orientador: Prof. Me. Fernando Corrêa
dos Santos.

ARIQUEMES-RO

2022

FICHA CATALOGRÁFICA
Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

R789c Rosa, Érica Leopoldina Siqueira Santa.

Correlação linear de Pearson entre características agronômicas de cultivares de alface hidropônica sob condições de sombreamento. / Érica Leopoldina Siqueira Santa Rosa. Ariquemes, RO: Centro Universitário FAEMA – UNIFAEMA, 2022. 29 f. ; il.

Orientador: Prof. Ms. Fernando Corrêa dos Santos.

Trabalho de Conclusão de Curso – Graduação em Agronomia – Centro Universitário FAEMA – UNIFAEMA, Ariquemes/RO, 2022.

1. *Lactuca sativa* L. 2. Tela preta. 3. Luminosidade. 4. Relação entre caracteres. 5. Alface hidropônica. I. Título. II. Santos, Fernando Corrêa.

CDD 630

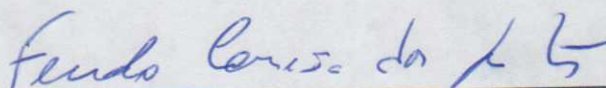
Bibliotecária Responsável
Herta Maria de Açucena do N. Soeiro
CRB 1114/11

ÉRICA LEOPOLDINA SIQUEIRA SANTA ROSA

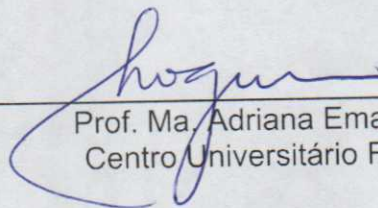
**CORRELAÇÃO LINEAR DE PEARSON ENTRE CARACTERÍSTICAS
AGRONÔMICAS DE CULTIVARES DE ALFACE HIDROPÔNICA SOB
CONDIÇÕES DE SOMBREAMENTO**

Trabalho de Conclusão de Curso para a
obtenção do Grau de Bacharelado em
Agronomia apresentado ao Centro
Universitário Faema – FAEMA.

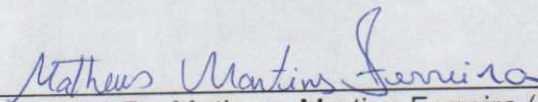
BANCA EXAMINADORA



Prof. Me. Fernando Corrêa dos Santos (Orientador)
Centro Universitário FAEMA – UNIFAEMA



Prof. Ma. Adriana Ema Nogueira (Membro)
Centro Universitário FAEMA – UNIFAEMA



Prof. Dr. Matheus Martins Ferreira (Membro)
Centro Universitário FAEMA – UNIFAEMA

ARIQUEMES- RO

2022

À minha mãe Rhode Siqueira (*in memoriam*), que sonhava em ver a filha graduada,
e se foi antes de ver o sonho se realizar, mas sempre esteve comigo.

DEDICO.

AGRADECIMENTOS

A todos os docentes do curso que, sem exceção, nos ofereceram o melhor aprendizado possível, sempre com ética e dedicação, em especial à Prof. Me. Adriana Ema, Coordenadora do curso, que além de tudo já mencionado, tratou a todos os alunos, durante a graduação, com muito carinho e empatia;

Ao meu orientador, Me. Fernando Correa, que foi muito paciente e compreensivo nesta jornada;

A minha amiga Bruna Estefani, quem fez a minha inscrição no processo seletivo do curso;

A meu pai, Pedro Rabelo, e irmão Simizal Siqueira, que me incentivaram nestes cinco anos.

RESUMO

A cultura da alface é uma hortaliça folhosa de grande importância socioeconômica e alimentar, sendo a folhosa mais cultivada no mundo. Uma ferramenta que tem sido bastante utilizada em pesquisas é a correlação linear de Person, a qual permite analisar de forma quantitativa a relevância de uma variável em relação a outra. Diante disso, objetivou-se com este trabalho correlacionar e relacionar características agronômicas de cultivares de alface produzidas em Ariquemes-RO, em sistema hidropônico sob condições de sombreamento, através da correlação linear de Person. Os dados submetidos a correlação foram obtidos de um experimento conduzido na horta hidropônica RR Hortaliças, em Ariquemes-RO, no período de agosto a outubro de 2020, em três condições de sombra (0% - pleno sol, 50% e 70% de sombra), utilizando-se a cultivar "Gloriosa". As características agronômicas, avaliadas na colheita, aos 49 dias após a semeadura, foram: altura da planta; número de folhas; comprimento e diâmetro do caule; diâmetro da planta (cabeça); comprimento da raiz; e massa fresca da parte aérea. As correlações de Pearson foram estimadas por meio do uso do programa estatístico Agroestat, sendo realizadas também a elaboração de gráficos através do Excel para relação entre características agronômicas de crescimento de alface com a de produção que apresentaram valores de correlação igual ou superior a 0,50. Concluiu-se o seguinte: a altura da planta não se correlacionou com nenhuma das características agronômicas de alface, cv. "Gloriosa" avaliadas; o número de folhas correlacionou-se positivamente de forma significativa com todas as características, com exceção do diâmetro da cabeça; o diâmetro da cabeça da planta não apresentou correlação significativa com nenhuma variável; e, o maior valor significativo de correlação de Pearson foi observado entre o número de folhas e a massa fresca da parte aérea seguido da correlação entre o número de folhas e diâmetro do caule, e entre o diâmetro do caule e massa fresca da parte aérea, que também apresentaram valores de correlação de grande magnitude.

Palavras-chave: *Lactuca sativa* L; Tela preta; Luminosidade; Relação entre caracteres.

ABSTRACT

Lettuce is a leafy vegetable of great socioeconomic and food importance, being the most cultivated leafy vegetable in the world. A tool that has been widely used in research is the Person linear correlation, which allows the quantitative analysis of the relevance of one variable in relation to another. Therefore, the objective of this work was to correlate and relate agronomic characteristics of lettuce cultivars produced in Ariquemes-RO, in a hydroponic system under shading conditions, through the linear correlation of Person. The data subjected to correlation were obtained from an experiment conducted in the RR Hortaliças hydroponic garden, in Ariquemes-RO, from August to October 2020, under three shade conditions (0% - full sun, 50% and 70% shade), using the cultivar "Gloriosa". The agronomic characteristics, evaluated at harvest, at 49 days after sowing, were: plant height; number of leaves; stem length and diameter; plant diameter (head); root length; and fresh shoot mass. Pearson's correlations were estimated using the Agroestat statistical program, and graphs were also prepared through Excel for the relationship between agronomic characteristics of lettuce growth and production that presented correlation values equal to or greater than 0.50. The following can be concluded: plant height did not correlate with any of the agronomic characteristics of lettuce, cv. "Gloriosa" rated; the number of leaves was significantly positively correlated with all traits, with the exception of head diameter; the diameter of the plant head did not present a significant correlation with any variable; and, the highest significant value of Pearson's correlation was observed between the number of leaves and the fresh mass of the aerial part, followed by the correlation between the number of leaves and the diameter of the stem, and between the diameter of the stem and the fresh mass of the aerial part, which also presented correlation values of great magnitude.

Keywords: *Lactuca sativa* L; Black screen; Luminosity; Relationship between characters.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1 - Tipos de alface cultivadas no Brasil..... 15
- Figura 2 - Número de folhas em função da massa fresca da parte aérea de alface cv. "Gloriosa" cultivada em sistema hidropônico em diferentes condições de sombreamento. Ariquemes, RO. 2020..... 24
- Figura 3 - Número de folhas em função do diâmetro do caule de alface cv. "Gloriosa" cultivada em sistema hidropônico em diferentes condições de sombreamento. Ariquemes, RO. 2020..... 25
- Figura 4 - Diâmetro do caule em função da massa fresca da parte aérea de alface cv. "Gloriosa" cultivada em sistema hidropônico em diferentes condições de sombreamento. Ariquemes, RO. 2020..... 25

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1 - Valores máximos, mínimos, média e desvio padrão das características de crescimento e de produção de alface cv. "Gloriosa" cultivada em sistema hidropônico em diferentes condições de sombreamento. Ariquemes, RO. 2020..... 20
- Tabela 2 - Coeficientes de correlação de Pearson entre as características de crescimento e produção de alface cv. "Gloriosa" cultivada em sistema hidropônico em diferentes condições de sombreamento. Ariquemes, RO. 2020..... 21

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2. OBJETIVOS	13
2.1 OBJETIVO GERAL.....	13
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	13
3 REVISÃO DE LITERATURA	14
3.1 ASPECTOS DA CULTURA DA ALFACE.....	14
3.2 CULTIVO EM SISTEMA HIDROPÔNICO.....	15
3.3 USO DE SOMBRITE NA PRODUÇÃO DE ALFACE.....	17
3.4 ANÁLISE DE CORRELAÇÃO LINEAR DE PERSON EM OLERÍCOLAS.....	17
4. MATERIAL E MÉTODOS	19
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	21
6. CONCLUSÕES	26
....	
REFERÊNCIAS	27
.....	

1. INTRODUÇÃO

A alface (*Lactuca sativa* L.), hortaliça originária do Mediterrâneo, pertencente à família Asteraceae, é uma hortaliça de grande importância socioeconômica e alimentar, sendo uma das espécies olerícolas mais cultivadas no mundo e considerada como a mais importante dentro do grupo dos vegetais folhosos (SALA, 2019).

No Brasil, em virtude do aumento significativo do consumo em todas as regiões, o qual tem se expandido devido à mudança no hábito alimentar dos consumidores, que têm se preocupado cada vez mais com a saúde, faz com que seja necessária uma produção diária ao longo do ano para atender à demanda interna com mercadoria fresca e de boa qualidade (GUALBERTO et al., 2018; RUIZ et al., 2019). De acordo com Kist (2019), a alface foi a espécie folhosa mais cultivada no Brasil em 2016, sendo produzida por mais de 670 mil horticultores, numa área de 86,8 mil hectares, cuja produção total foi de 575,5 mil toneladas.

Um sistema de produção de alface, assim como outras espécies olerícolas, que tem sido muito utilizado e que vem se expandindo é a “hidroponia”, que consiste em sistema alternativo de cultivo sem uso de solo. Neste sistema de cultivo obtém-se produtos de qualidade durante o ano inteiro, sendo associada ao uso da plasticultura, como estufas protegidas, tipo guarda-chuvas (SOUZA et al., 2022).

Conforme a Emater-RO (2016), em Rondônia, além da alface, outras

hortaliças como abóbora, cebolinha, coentro, couve, cará, melancia, tomate e outras tem sido cultivada durante o ano inteiro, graças, principalmente, aos cultivos protegidos, os quais proporcionam colheita diariamente e com oferta de produtos de melhor qualidade e com redução do uso de defensivos agrícolas.

Uma ferramenta que tem sido bastante usada, diz respeito à correlação fenotípica. Esta permite analisar de forma quantitativa a relevância de uma variável (caractere) em relação a outra, a exemplo do número de folhas com a massa fresca de alface. Dessa forma, conforme Cruz et al. (2004), conhecer a correlação fenotípica auxilia de uma forma melhor nos programas de melhoramento genético de plantas. Com isso, compreender a associação entre dois caracteres agronômicos, ou seja, como eles se comportam, auxilia na seleção com mais ganho genético para tal caractere (SANTOS; VENCOVSKY, 1986).

A análise de correlação é um método estatístico amplamente usado para estudar o grau de relação entre variáveis, indicando a magnitude como duas variáveis se correlacionam entre si. É utilizado um sinal para expressar a intensidade e o sentido da correlação linear de Pearson, que varia entre -1 e 1 , e não dependem das unidades de medida das variáveis, o que facilita a interpretação. Dependendo da situação, duas variáveis podem apresentar correlação linear negativa perfeita ($r = -1$) ou positiva perfeita ($r = 1$), além de poder, também, ter total ausência de relação linear ($r = 0$) entre as variáveis (SOUSA, 2019).

Como há poucos trabalhos quanto a correlação de Pearson entre características agronômicas de alface e de produção, torna-se importante a realização de trabalhos com esse objetivo, já que com os resultados obtidos se pode estimar a massa fresca da parte aérea a partir do número de folhas, por exemplo.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

O objetivo deste estudo foi correlacionar e relacionar características agronômicas de cultivares de alface produzidas em Ariquemes-RO, em sistema hidropônico sob condições de sombreamento, através da correlação linear de Person.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Analisar a correlação linear de Pearson de cultivares de alface entre massa fresca da parte aérea e as demais características agronômicas de crescimento da cultura sob sistema hidropônico e sombreamento.

Verificar a correlação linear entre caracteres agronômicos de cultivares de alface com variáveis de qualidade (diâmetro da cabeça).

Avaliar a correlação linear com vistas a efeitos significativos positivos ou negativos entre características agronômicas de cultivares de alface sob sistema hidropônico e sombreamento.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1 ASPECTOS DA CULTURA DA ALFACE

O maior produtor mundial de alface é a China, representando 57% do total produzido, seguido dos Estados Unidos da América com 15,98%, Índia com 4,43% e Espanha com 3,59% (FAOSTAT, 2012; SALA, 2019). No Brasil, o cultivo de alface é realizado praticamente em todas as regiões, sendo a Região Sudeste responsável por 31%, Região Sul por 30%, Região Nordeste por 26%, Região Centro-Oeste por 7% e Região Norte por 6%. Quanto aos Estados, a produção concentra-se em São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais, Paraná e Rio Grande do Sul (SALA, 2019).

A produção brasileira de alface foi de 575,5 mil toneladas, em 2016, em uma área plantada de 86,8 mil hectares, sendo a cultura hortícola que mais se destaca entre as hortaliças folhosas, pois correspondeu a 49,9% de toda a área cultivada com hortaliças no país, aproximadamente 174 mil hectares, seguida da cultura do repolho (15,3%) e da couve (6,1%), enquanto que as outras culturas deste setor ocuparam os 28,7% restantes, além disso, a sua produção foi estimada em 43,6% do total no país (KIST et al., 2019).

Em relação aos valores nutricionais, as folhas de alface possuem altos teores de vitaminas B e C, cálcio e sais minerais, fibras, que são conservados devido ao

consumo fresco na forma de saladas ou em lanches, bem como baixo teor de caloria, sendo uma folhosa importante para a dieta humana (GUERRA et al., 2017; MAIA, 2019; SALA, 2019).

A cultura é classificada em seis grupos, sendo do tipo repolhuda crespa (Americana), repolhuda-manteiga, solta-lisa, solta-crespa, mimosa e romana (FILGUEIRA et al., 2008). No Brasil, as principais tipologias de alface cultivadas são: crespa, americana, lisa, mimosa, romana roxa/vermelha e crocante (SALA, 2019), as quais podem ser observadas na Figura 1.

As cultivares do tipo crespa domina o mercado brasileiro, correspondendo por mais de 50%, sendo o sucesso dessa liderança justificado pela ausência de formação de cabeça, que permite o cultivo em época chuvosa de verão, e pela presença de folhas flabeladas, que suportam encaixamento com poucas injúrias quebra de folhas. Esta tipologia de alface originou a partir da centenária variedade *Grand Rapids*, em Michigan, EUA, em 1889 (SALA, 2019).

Figura 1 – Tipos de alface cultivadas no Brasil.



Fonte: <https://receitasdeminuto.com/tipos-de-alface/>

3.2 CULTIVO EM SISTEMA HIDROPÔNICO

Hidroponia (*Hydro* = água e *ponos* = trabalho), palavra de origem grega, significa trabalho com água, sendo uma técnica de cultivo de hortaliças em que

substituí o solo por um apoio e uma solução nutritiva contendo macro e micronutrientes necessários ao crescimento e desenvolvimento do vegetal desde a fase de mudas até a colheita (BAPTISTA, 2007; HIDROGOOD, 2016).

No Brasil, a alface hidropônica tem sido cultivada em sua grande maioria através da técnica do Nutrient Film Technique (NFT) ou fluxo laminar de nutrientes sob cultivo protegido (estufas ou telados) (COMETTI et al., 2019; SALA, 2019). Esta cultura é a mais consolidada entre os hidroponicultores brasileiros, sendo preferível por 90% deles, devido à precocidade, alta produtividade e aceitação no mercado, entretanto, outras culturas olerícolas como abobrinha, aipo, agrião, cebolinha, manjeriço, menta, morango, pepino, pimentão, rúcula, salsa e o tomate também são produzidas neste sistema de cultivo, constituindo-se como as principais culturas através de hidroponia (HIDROGOOD, 2020).

O cultivo em sistema hidropônico proporciona hortaliças folhosas de melhor qualidade ao consumidor, demanda menor mão de obra em relação ao sistema convencional, permite oferta regular e intensiva, sendo indispensável para cumprir contratos firmados com comerciantes, já que reduz o ciclo produtivo e aumenta a produtividade (HIDROGOOD, 2016; COMETTI et al., 2019; SALA, 2019). Além disso, esta forma de produção proporciona melhor ergonomia ao trabalhador, já que fica a maior parte do tempo na posição ereta devido à altura das bancadas, a produção não contém partículas de solo e resíduos de defensivos, a vida de prateleira é maior, sendo três dias a mais que o cultivo no solo, rapidez na colheita, rápido retorno do investimento. As desvantagens referem-se ao alto investimento inicial e conhecimento técnico relacionado a nutrição das plantas (HIDROGOOD, 2016), dissolução de adubos, maior atenção durante a produção, tendo em vista que uma simples falha no sistema do fluxo de água com nutrientes dissolvidos pode perder as plantas.

A menor consumo hídrico durante o ciclo produtivo também é uma das vantagens da produção em sistema hidropônico, o que a torna importante para regiões ou locais em que há escassez de água. Conforme Sala (2019), estima-se que uma planta de alface consome entre 4 e 5 litros durante o ciclo, já quando produzida em cultivo convencional, a nível de campo, o consumo ultrapassa os 30 litros por planta.

Embora a hidroponia tenha-se grandes vantagens em relação ao cultivo convencional, como mencionado acima, segundo Souza et al. (2022), a adequada

nutrição e manejo da cultura inserida no sistema de produção são fatores importantes para o sucesso com esta atividade. Para isso, é necessário ajustar a composição da solução nutritiva e a vazão da mesma em função da espécie e/ou variedade, condições climáticas locais para que se tenha uma boa produção e de qualidade (MAIA, 2019).

Devido ao pendoamento precoce que ocorre na planta induzido por altas temperaturas e dias longos, as perdas durante o verão são agravadas, o que reflete na oferta do produto no mercado, e conseqüentemente no preço, devido ao maior consumo neste período (SALA, 2019), sendo, portanto, fatores climáticos limitantes ao cultivo de algumas espécies hortícolas (FONTES, 2005; FILGUEIRA, 2008).

Nesse sentido, o sucesso com a produção em sistema hidropônico, assim como em convencional, também depende da escolha da espécie e/ou cultivar adaptada às condições climáticas do local, elevada produtividade, boa qualidade, resistência às doenças e pragas, resistência ao pendoamento precoce, e sobretudo sobre a preferência dos consumidores (COMETTI et al., 2019; SOUZA et al., 2022).

3.3 USO DE SOMBRITE NA PRODUÇÃO DE ALFACE

Segundo Fontes (2005), as telas de sombrite ou de sombreamento constitui-se como alternativa para minimizar a elevada temperatura que ocorre dentro da estufa, principalmente em épocas que há maior insolação, e além disso, pode melhorar as características de qualidade das folhas, tornando-as mais tenras.

Nesse sentido, Aires (2019) afirma que o cultivo de hortaliças com uso de telas de sombreamento pode ser favorecido, uma vez que possuem eficiência na alteração da temperatura, radiação solar, umidade, além da proteção física proporcionada às plantas. Esta alternativa já vem sendo utilizada por alguns horticultores no Brasil, visando ao menor efeito prejudicial ocasionado pelas condições climáticas, principalmente em regiões tropicais e subtropicais, onde os telados, as telas de sombreamento ou popularmente "sombrites" têm sido bastante empregados (MONTEIRO et al., 2019).

Souza et al. (2022), avaliaram a produção das cultivares de alface "Pira roxa" "Alcione" e "Gloriosa" em sistema hidropônico sob diferentes condições de sombreamento através de telas de sombrite preta com 0%, 50% e 70%, em Ariquemes-RO, e observaram que houve influência significativa dos ambientes de sombra com 50% e 70%, os quais permitiram obter plantas de alface com maiores

portes, caracterizados pela altura e diâmetro da planta em relação ao pleno sol. Os autores observaram também que a cultivar "Gloriosa", seguida da "Alcione", apresentaram maiores médias para massa fresca da parte aérea e de produtividade às demais em todos os ambientes sombreados.

Diversos trabalhos têm mostrado resultados positivos do uso de telas de sombreamento no cultivo de alface em relação ao pleno sol (QUEIROGA et al., 2001; NEVES et al., 2016; GUERRA et al., 2017; COSTA JÚNIOR, 2018; AIRES, 2019). Isso demonstra a importância de seu uso para minimizar os efeitos adversos da alta temperatura em cultivares de alface em locais mais propícios ao amadurecimento precoce.

3.4 ANÁLISE DE CORRELAÇÃO LINEAR DE PERSON EM OLERÍCOLAS

A análise de correlação é um método estatístico amplamente usado para estudar o grau de relação entre variáveis, indicando a magnitude como duas variáveis se correlacionam entre si (SOUSA, 2019). Esta análise tem sido utilizada para entender a interação entre as variáveis em diversas culturas agrícolas, como em espécies frutíferas a exemplo do abacaxizeiro (VILELA et al., 2015; KÜSTER et al., 2018; ALMEIDA, 2019), em espécies hortícolas ou olerícolas como tomateiro (SILVA, 2019) e alface (SOUZA, 2021), dentre outros.

Na cultura do tomateiro, Silva (2019) afirma que as características agronômicas são indicativas para demonstrar melhores técnicas de cultivo nas áreas de produção desta cultura. Nesse sentido, o autor verificou a influência entre características agronômicas de tomate tipo mesa cultivado a campo com diferentes doses de fertilização e quatro sistemas de condução na região do Distrito Federal a partir da correlação linear de Pearson, e observou o seguinte: houve correlações positivas e significativas entre caracteres agronômicos considerando tipos de condução, como número de frutos e produtividade, número de frutos e massa de frutos; o número de frutos teve correlação muito forte, sendo significativa e negativa, com o diâmetro transversal e número de frutos por hectare, indicando que quanto maior a quantidade de frutos menor será o diâmetro dos mesmos; e que a partir dos resultados foi possível entender que a relação de diâmetro e massa de frutos é importante para o produtor de tomate, sendo possível realizar uma

aproximação de classificação sem realizar a pesagem dos mesmos.

Nesse contexto, entende-se que a correlação linear de Pearson é uma importante forma de analisar a relação entre características agrônômicas, como de crescimento com de produção das culturas.

4. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi implantado e conduzido na horta hidropônica RR Hortaliças, em Ariquemes-RO, no período de agosto a outubro de 2020, em três condições de sombra (0% - pleno sol, 50% e 70% de sombra). A altitude do município é de 144 metros, latitude de 9°54'50" Sul e longitude de 63°2'38 Oeste. Conforme Köppen, a classificação climática do município é do tipo Aw (tropical chuvoso) com temperaturas variáveis entre 17 e 23 °C para as mínimas, 30 e 34 °C para as máximas e 24 e 26 °C para a média anual, e precipitação pluviométrica anual de 2.181 mm.

A estufa utilizada foi tipo guarda-chuva, tendo-se as laterais abertas, pé-direito com altura de 4,0 m e cobertura plástica de 150 micras. As bancadas continham comprimento de 4,0 m, largura de 1,5 m e 2% de declividade. Utilizou-se espaçamento de 0,24 x 0,24 m, em formato de quincôncio, com um total de 20 plantas m⁻². Para o fluxo da solução nutritiva foram usadas telhas tipo eternite com 5,0 cm de diâmetro. Cada bancada possuía reservatório próprio de 500 L e bomba de 32W com acionamento manual. Utilizou-se mulching branco para cobertura da solução nutritiva.

As sementes da cultivar "Gloriosa" foram semeadas em espuma fenólica de dimensões com 2 x 2 x 2 cm, no dia 21 de agosto de 2020, sendo depositada apenas uma semente por orifício. Posteriormente, as espumas fenólicas foram colocadas em ambiente escuro por 48 horas até as plântulas emergirem. Após a emergência, as plântulas foram transferidas para o berçário, onde ficaram por um período de 25 dias para formação das mudas. Após esse período, as mudas foram transferidas para as bancadas de produção, as quais apresentavam de 4 a 5 folhas definitivas, em média.

Fluxo laminar de nutrientes (NFT = Nutrient Film Technique) foi a técnica utilizada, que corresponde à manutenção de 2/3 do sistema radicular imerso sob um filme de solução nutritiva e mantido por meio de fluxo contínuo. A solução nutritiva utilizada em todo o ciclo de produção, ou seja, desde a fase de mudas até a colheita, foi de acordo Basso e Bernardes (1993). Durante a condução do experimento não houve ocorrência de pragas e doenças.

A colheita foi realizada no dia 09/10/2020, aos 49 dias após a semeadura na espuma fenólica. As características agrônômicas avaliadas foram as seguintes: altura da planta, medida a partir do colo da planta até a extremidade da folha mais alta; o número de folhas, obtido por meio de contagem após a retirada das folhas do caule; o comprimento do caule, medido com uso de fita métrica; o diâmetro do caule, obtido por meio de medição com paquímetro na sua parte mediana; o diâmetro da planta (cabeça), quantificado nos sentidos transversal e longitudinal com uso de fita métrica, sendo utilizado a média; comprimento da raiz, medido com uso de fita métrica; e a massa fresca da parte aérea, obtida após a retirada das raízes e das folhas mortas, a qual foi medida com uso de balança digital.

Os dados foram obtidos de 45 observações, sendo 15 repetições para cada ambiente de sombra. As correlações de Pearson foram estimadas por meio do uso do programa estatístico Agroestat. As magnitudes foram classificadas conforme Cohen (1988). Também foi obtido gráficos da relação entre características agrônômicas de crescimento de alface com a de produção, os quais foram feitos com uso do Excel®. Entretanto, apenas foram descritos graficamente as relações que apresentaram correlação significativa igual ou superior a 0,50.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1, pode-se observar os valores máximo, mínimo, a média e o desvio padrão das variáveis avaliadas em plantas de alface, cv. "Gloriosa", neste estudo.

Tabela 1 – Valores máximos, mínimos, média e desvio padrão das características de crescimento e de produção de alface cv. "Gloriosa cultivada em sistema hidropônico em diferentes condições de sombreamento. Ariquemes, RO. 2020.

Variável	Máximo	Mínimo	Média	Desvio padrão
Altura da planta (cm)	30,70	22,00	26,41	2,11
Número de folhas	34,00	21,00	26,29	3,21
Comprimento caule (cm)	12,00	7,90	9,89	1,11
Diâmetro do caule (mm)	20,50	13,00	16,86	1,84
Diâmetro da cabeça (cm)	42,50	32,50	36,64	2,55

Comprimento da raiz (cm)	48,00	19,00	32,61	6,75
Massa fresca da parte aérea (g)	385,00	159,00	256,67	67,94

Ao analisar a correlação de Pearson, observou-se que houve relação positiva e significativa com algumas características, ocorrendo também falta de significância nas correlações para outras variáveis, sendo algumas negativas e outras positivas (Tabela 2). Em uma correlação, independente do sinal, considera-se pequena entre 0,10 e 0,29; média de 0,30 a 0,49 e grande entre 0,50 e 1,0 (COHEN, 1988).

A altura da planta não apresentou correlação significativa com nenhuma das características analisadas (Tabela 2), demonstrando que não pode ser utilizada para estimar outras características como diâmetro da cabeça e massa fresca da parte aérea, por exemplo. Estes resultados são diferentes dos observados por Portela (2017), que ao avaliar a correlação de Pearson de características de alface crespa cv. Grand rapids – TDR, sobre diferentes lâminas de irrigação nas condições de Chapadinha-MA, conduzido em casa de vegetação, observou que a altura da planta correlacionou positiva e de forma significativa com as características de comprimento do caule, fresca da parte aérea e massa total da planta. Por outro lado, o autor verificou que a altura não se correlacionou com diâmetro do caule, número de folhas e comprimento da raiz. Tais diferenças quanto a este estudo podem ser em virtude do sistema de cultivo utilizado e cultivar utilizada.

Em outro trabalho, realizado por Carvalho (2013), avaliando o efeito de adubação nitrogenada e tensões de água no solo em ambiente protegido em função do desenvolvimento da cultura da alface americana, cultivada em Latossolo Vermelho, no Cerrado Mato-grossense, também verificou que a altura da planta apresentou correlação significativa e positiva com as características de massa fresca das folhas, massa fresca da parte aérea total e número de folhas.

Tabela 2 – Coeficientes de correlação de Pearson entre as características de crescimento e produção de alface cv. "Gloriosa" cultivada em sistema hidropônico em diferentes condições de sombreamento. Ariquemes, RO. 2020.

	NF	CC	DC	DCA	CR	MFPA
Altura	-0,28 ^{ns}	0,09 ^{ns}	-0,06 ^{ns}	0,09 ^{ns}	-0,04 ^{ns}	-0,29 ^{ns}
NF		0,30*	0,61**	0,01 ^{ns}	0,32*	0,91**
CC			-0,14 ^{ns}	-0,14 ^{ns}	-0,05 ^{ns}	0,35*

DC	-0,12 ^{ns}	0,36*	0,64**
DCA		0,25 ^{ns}	-0,02 ^{ns}
CR			0,37*

^{ns} Não significativo. *, ** Significativo a 5 e a 1% de probabilidade, respectivamente, pelo teste t a 5% de probabilidade de erro.

Legenda: NF – número de folhas; CC – comprimento do caule; DC – diâmetro do caule; DCA – diâmetro da cabeça; CR – comprimento da raiz; MFPA – massa fresca da parte aérea.

O número de folhas correlacionou-se positivamente de forma significativa com todas as características, com exceção do diâmetro da cabeça (Tabela 2). A correlação foi significativa a 1% de probabilidade com o comprimento do caule e o comprimento da raiz, enquanto que com o diâmetro do caule e com a massa fresca da parte aérea foi a 5% de probabilidade. Com isso, constata-se que a correlação positiva significativa do número de folhas com estas características, ou seja, com o comprimento e diâmetro do caule, comprimento da raiz e massa fresca da parte aérea, infere-se que o seu aumento resulta, também, no aumento destas características.

Portela (2017) também encontrou correlação significativa positiva do número de folhas com o diâmetro do caule, e com massa fresca da parte aérea. Da mesma forma, Carvalho (2013) também verificou que esta característica, número de folhas, apresenta relação com a massa fresca da parte aérea e massa fresca das folhas, sendo significativo a 5% de probabilidade.

Augusto et al. (2022), ao avaliarem o efeito da adubação orgânica sobre as características produtivas de alface orgânica em Maringá-PR, também encontraram forte correlação significativa positiva entre o número de folhas totais e massa fresca total e entre o número de folhas comercial e massa fresca comercial, demonstrando a importância da quantidade de folhas no peso total e comercial da alface.

Como visto, o número de folhas é uma característica agrônômica importante para fins avaliativos, pois quanto maior a quantidade por planta, tem-se maior área foliar e com isso a planta produz maior quantidade de fotoassimilados. Isso ocorre porque há, segundo Carvalho (2013), uma correlação significativa entre o número de folhas e a área foliar de alface. Quando há boa disponibilidade hídrica, como ocorre em cultivos hidropônicos, as plantas tendem a apresentar maior área foliar (TAIZ; ZEIGER, 2017), enquanto que em condições de estresse hídrico, as folhas tendem a ter menor área foliar, ou seja, se expandem menos que com disponibilidade hídrica

adequada (FARIAS; SAAD, 2011).

O comprimento do caule apresentou correlação significativa positiva com a massa fresca da parte aérea, e com o número de folhas, sendo as demais não significativas (Tabela 2). O diâmetro do caule apresentou comportamento semelhante, mas também com correlação significativa positiva com o comprimento da raiz. Dessa forma, observa-se que estas características, ou seja, comprimento e diâmetro do caule, apresentam relação com a biomassa aérea da planta, implicando em aumento diretamente proporcional. Isso demonstra a importância dessas características agrônômicas para o desenvolvimento das variáveis produtivas da alface.

Estes resultados são semelhantes os encontrados por Augusto et al. (2022), que observaram correlação significativa positiva destas características com a massa fresca total e massa fresca comercial da alface cv. "Lucy brown americana". Por outro lado, Portela (2017) não verificou relação significativa entre o comprimento do caule com todas as outras características. Entretanto, o autor encontrou resultados significativos e positivos entre o diâmetro do caule com o número de folhas, massa fresca da parte aérea e massa total da planta, sendo semelhante ao deste estudo.

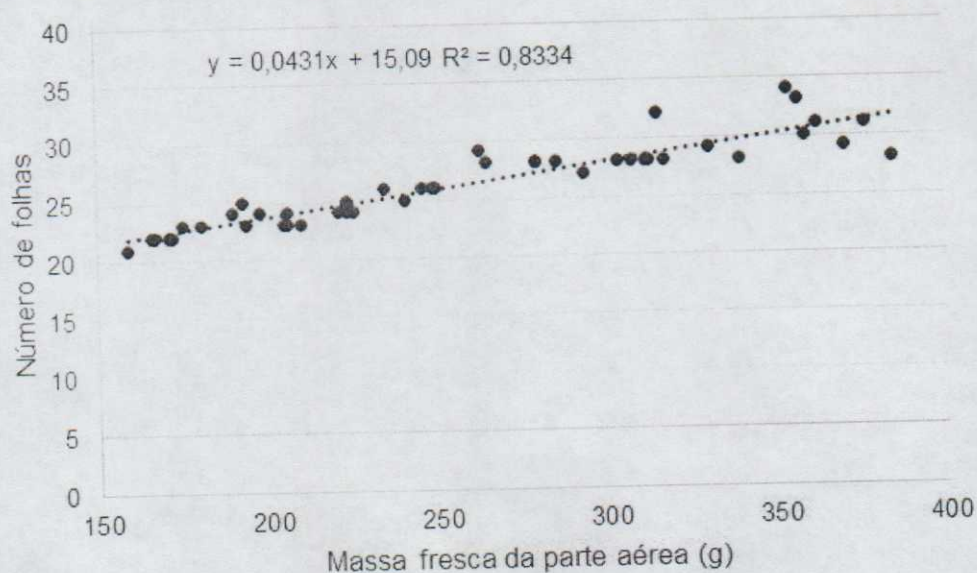
O diâmetro da cabeça da planta não apresentou correlação significativa com nenhuma variável (Tabela 2). Isso vai de encontro ao observado por Augusto et al. (2022) que verificaram correlação significativa positiva entre o diâmetro da cabeça e as variáveis de massa fresca total, massa fresca comercial e número de folhas total, além de outras variáveis.

O comprimento da raiz correlacionou significativamente e de forma positiva somente com as características de número de folhas, diâmetro do caule e massa fresca da parte aérea, ambas a 5% de probabilidade (Tabela 2). Portela (2017) também encontrou correlação positiva e significativa entre o comprimento da raiz e a massa fresca da parte aérea de plantas de alface.

Como pode observar na Tabela 2, a maior significância de correlação observada neste estudo foi entre o número de folhas e a massa fresca da parte aérea ($r = 0,91$). Esse fenômeno é importante para fins de estimativas do peso fresco da planta no momento da colheita, pois o aumento no número de folhas reflete diretamente na sua massa. É importante ressaltar que com o R^2 (coeficiente de determinação) superior a 70%, pode-se estimar com boa precisão (Vilela et al., 2015). Nesse sentido, para o aumento de cada folha ativa por planta houve

incremento de 23,2 g de massa fresca da parte aérea (Figura 2). Com isso, o número de folhas variou de 21 a 24 folhas e a massa fresca da parte aérea oscilou de 159 a 385 g/planta (Tabela 1).

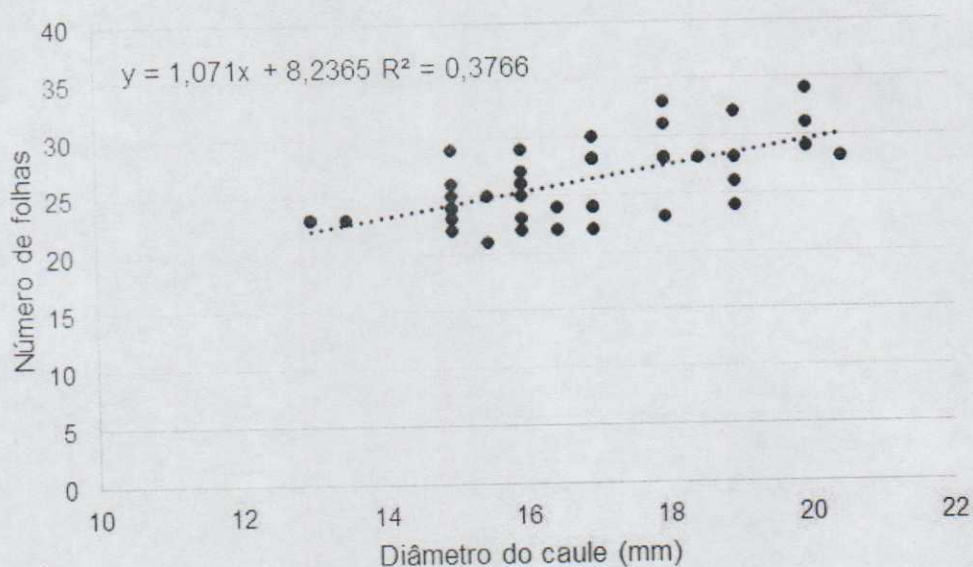
Figura 2 – Número de folhas em função da massa fresca da parte aérea de alface cv. “Gloriosa” cultivada em sistema hidropônico em diferentes condições de sombreamento. Ariquemes, RO. 2020.



Fonte: Rosa (2022)

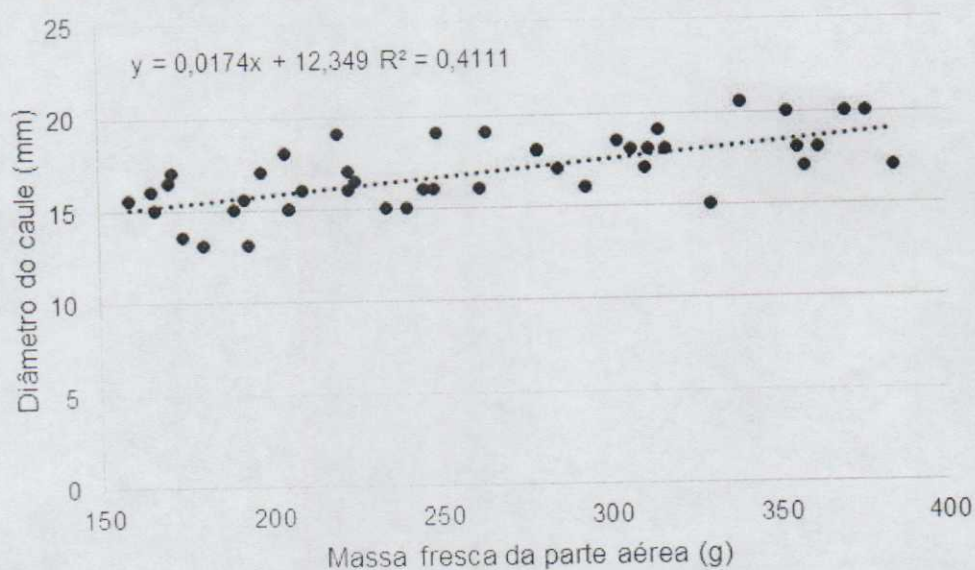
Para a relação entre o número de folhas e diâmetro do caule, o R^2 (coeficiente de determinação) foi de 37,66% (Figura 3), e entre o diâmetro do caule e massa fresca da parte aérea o R^2 foi de 41,11% (Figura 4), sendo inferior a 70%. Com isso, as estimativas quanto a correlação destas variáveis não é muito precisa. Entretanto, estas variáveis se correlacionam de forma significativa e positiva (Tabela 2) e com valores considerados grandes ($>0,50$) conforme Cohen (1988), sendo, a relação entre elas diretamente proporcional, ou seja, se uma variável aumenta, a outra também.

Figura 3 – Número de folhas em função do diâmetro do caule de alface cv. “Gloriosa” cultivada em sistema hidropônico em diferentes condições de sombreamento. Ariquemes, RO. 2020.



Fonte: Rosa (2022)

Figura 4 – Diâmetro do caule em função da massa fresca da parte aérea de alface cv. "Gloriosa" cultivada em sistema hidropônico em diferentes condições de sombreamento. Ariquemes, RO. 2020.



Fonte: Rosa (2022)

6. CONCLUSÕES

A altura da planta não se correlacionou com nenhuma das características agrônomicas de alface, cv. "Gloriosa" avaliadas.

O número de folhas correlacionou-se positivamente de forma significativa com

todas as características, com exceção do diâmetro da cabeça.

O diâmetro da cabeça da planta não apresentou correlação significativa com nenhuma variável.

O maior valor significativo de correlação linear de Pearson foi observado entre o número de folhas e a massa fresca da parte aérea, o qual pode ser utilizado para estimativa com maior precisão. Seguido dessas características, a correlação entre o número de folhas e diâmetro do caule, e entre o diâmetro do caule e massa fresca também apresentaram valores de correlação grande, ou seja, acima de 0,50.

REFERÊNCIAS

- AIRES, E. S. **Cultivares de alface americana em função de épocas de produção e ambientes de cultivo no Submédio do Vale São Francisco**. 2019. 68 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Programa de Pós-Graduação em Agronomia: Horticultura Irrigada, Universidade do Estado da Bahia, Juazeiro, 2019.

- ALMEIDA, U. O. **Desempenho agrônômico de abacaxizeiro BRS" RBO" em diferentes épocas de plantio com irrigação suplementar e sequeiro**. 2019. 78 f. Tese (Doutorado em Agronomia: Produção Vegetal) – Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Universidade Federal do Acre, Rio Branco, AC, 2019.
- AUGUSTO, J.; SENA, J. O. A.; HATA, F. T.; CUNHA, F. A. D.; CAMPOS, T. A. Produção de alface americana orgânica sob doses de pó de rocha basáltica, composto orgânico e microrganismos eficientes. *Agrarian*, Dourados, v. 15, n. 55, e15153, 2022.
- BASSO, E. N.; BERNARDES, L.J.L. **Hidroponia: técnicas de implantação comercial do cultivo de alface**. Piracicaba, 1993. 49 p.
- CARVALHO, K. S. **Alface americana submetida à adubação nitrogenada e tensões de água no solo em ambiente protegido**. 34 f. 2013. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) – Universidade Federal do Mato Grosso, Rondonópolis, 2013.
- COHEN, J. **Statistical power analysis for the behavioral sciences**. 2nd ed. Hillsdale, NJ: Erlbaum. 1988. 590 p.
- COMETTI, N. N.; GALON, K.; BREMENKAMP, D. M. Comportamento de quarto cultivares de alface em cultivo hidropônico em ambiente tropical. *Revista Eixo*, Brasília-DF, v. 8, n. 1, 2019.
- COSTA JÚNIOR, C. O. **Produção e qualidade de híbridos de alface em função de níveis de sombreamento e híbridos**. 2018. 59 f. Dissertação (Mestrado em Horticultura Tropical) – Programa de Pós-Graduação em Horticultura Tropical, Universidade Federal de Campina Grande, Pombal, 2018.
- CRUZ, C. D.; REGAZZI, A. J.; CARNEIRO, P. C. S. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético**. Viçosa: Editora UFV, 2004. v.1, 480 p.
- EMATER-RO. **Produção de hortaliças**. 2016. Disponível em: <<http://www.emater.ro.gov.br/ematerro/2016/06/23/producao-de-hortalicas/>>. Acesso em: 30 de jul. 2022.
- FARIAS, M. F.; SAAD, J. C. C. Análise de crescimento do crisântemo de vaso, cultivar Puritan, irrigado em diferentes tensões de água em ambiente protegido= Analysis of the growth of pot chrysanthemum, Puritan cultivar, irrigated under different substrate water tensions in greenhouse. *Acta Scientiarum: Agronomy*, v. 33, n. 1, 2011.
- FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. 3 ed. rev. e ampl. Viçosa, MG: Editora UFV, 2008. 421 p.
- FONTES, P. C. R. **Olericultura: teoria e prática**. Viçosa, MG: UFV, 2005. 486 p.
- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS – FAOSTAT 2012. Disponível em: <<http://faostat.fao.org/siite/339default.aspx>>. Acesso em: 15 de set. de 2022.

GUALBERTO, R.; ALCALDE, G. L. L.; SILVA, C. L. Desempenho de cultivares de alface crespa produzidas em hidroponia a partir de mudas produzidas em floating e espuma fenólica. **Colloquium Agrariae**, Presidente Prudente, v. 14, n.1, Jan-Mar. 2018, p. 147-152.

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, Areia-PB**, v. 38, n. 3, p. 125-132, 2017.

HIDROGOOD. **Cartilha de orientação ao cultivo hidropônico**. Horticultura Moderna, 2016. 25 p.

HIDROGOOD. **Sobre hidroponia**. 2020. Disponível em: <<https://hidrogood.com.br/sobre-hidroponia>>. Acesso em: 30 ago. 2022.

KIST, B. B. et al. **Anuário brasileiro de horti&fruti 2019**. Santa Cruz do Sul: Editora Gazeta, 2019. 96 p.

KÜSTER, I. S.; ALEXANDRE, R. S.; ARANTES, S. D.; SCHMILDT, E. R.; ARANTES, L. de O.; KLEM, D. L. B. Phenotypic correlation between leaf characters and physical and chemical aspects of cv. Vitória pineapple fruit. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 40, n. 2, p. 1-9, fev. 2018.

MAIA, J. P. **Comportamento agrônômico de cultivares de alface americana em sistema hidropônico**. 2019. 43 f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) – Pós-Graduação em Agronomia, Universidade Federal de Goiás, Jataí, GO, 2019.

MONTEIRO, A. V. V. M.; VEGRO, C. L. R.; FERREIRA, C. R. R. P. T.; BARBOSA, M. Z.; NACHILUK, K.; RAMOS, R. C.; MIURA, M.; FAGUNDES, P. R. S.; SILVA, R. de O. P. e; FILHO, W. P. de C.; CARVALHO, Y. M. C. de. A Produção da Agropecuária Paulista: considerações frente à anomalia climática. **Análises e Indicadores do Agronegócio**, São Paulo, v. 10, n. 4, p. 1-16, 2015.

NEVES, J. F. N. F.; NODARI, I. D. E.; JÚNIOR, S. S.; DIAS, L. D. E.; DA SILVA, L. B.; DALLACORT, R. Produção de cultivares de alface americana sob diferentes ambientes em condições tropicais. **Revista Agro@mbiente On-line**, v. 10, n. 2, p. 130-136, 2016.

PORTELA, D. D. **Desempenho da alface (*Lactuca sativa* L.) em diferentes lâminas de irrigação**. 33 f. 2017. Monografia (Graduação em Agronomia) – Centro de Ciências Agrárias e Ambientais, Universidade Federal do Maranhão, Chapadinha, MA.

QUEIROGA, R. C. F.; BEZERRA NETO, F.; NEGREIROS, M. Z.; OLIVEIRA, A. P.; AZEVEDO, C. M. S. B. Produção de alface em função de cultivares e tipos de tela de sombreamento nas condições de Mossoró. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 19, n. 3, p. 192-196, 2001.

SALA, F. C. A cultura. In: NICK, C.; BORÉM, A. (Ed.). **Alface: do plantio à colheita**.

Viçosa, MG: UFV, 2019. p. 9-17.

SANTOS, J.; VENCOVSKY, R. Correlação fenotípica e genética entre alguns caracteres agronômicos do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.). **Ciência e Prática**, v. 10, p. 265-272, 1986.

SILVA, G. F. **Correlação linear entre caracteres agronômicos de tomate submetido a diferentes adubações e sistemas de condução**. 31 p. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) – Universidade de Brasília, Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária. Brasília, DF. 2019.

SOUSA, A. Coeficiente de Correlação de Pearson e Coeficiente de correlação de Spearman: o que medem e em que situações devem ser utilizados? **Cordeiro dos Aço**res: Matemática, 2019. p. 19.

SOUZA, R. C.; ALMEIDA, U. A.; ÁVILA, J. C.; NOGUEIRA, A. E.; ANSELMO, M. C.; MENDES JÚNIOR, J. C. V. Efeito do sombreamento sobre cultivares de alface em sistema hidropônico, em Ariquemes-RO. **Revista Científica Faema**, Ariquemes, RO, v. 13, n. 1, p. 16-30, 2022.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia e desenvolvimento vegetal**. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2017. 858 p.

VILELA, G. B.; PEGORARO, R. F.; MAIA, V. M. Predição de produção do abacaxizeiro 'Vitória' por meio de características fitotécnicas e nutricionais. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 46, n. 4, p. 724-732, dez. 2015.