



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE GURUPI
CURSO DE AGRONOMIA**

GUSTAVO CEZANY ALVES DOS SANTOS

**USO DO PRODUTO HUMIX[®] NA FORMAÇÃO DE MUDAS
DE ALFACE (*Lactuca sativa*)**

**GURUPI - TO
2019**

GUSTAVO CEZANY ALVES DOS SANTOS

**USO DO PRODUTO HUMIX[®] NA FORMAÇÃO DE MUDAS
DE ALFACE (*Lactuca sativa*)**

Monografia apresentada à Universidade Federal do Tocantins (UFT) – Campus Universitário de Gurupi, Curso de Agronomia, para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Agrônômica, sob orientação do Prof. Dr. Rodrigo de Castro Tavares.

**GURUPI - TO
2019**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Tocantins

S237u Santos, Gustavo Cezany Alves dos.
Uso do produto Humix® na formação de mudas de alface (Lactuca sativa) . / Gustavo Cezany Alves dos Santos. – Gurupi, TO, 2019.
21 f.

Monografia Graduação - Universidade Federal do Tocantins –
Câmpus Universitário de Gurupi - Curso de Agronomia, 2019.

Orientador: Rodrigo de Castro Tavares

1. Substâncias Húmicas. 2. Adubos Orgânicos. 3. Mudas. 4.
Alternativa. I. Título

CDD 630

TODOS OS DIREITOS RESERVADOS – A reprodução total ou parcial, de qualquer forma ou por qualquer meio deste documento é autorizado desde que citada a fonte. A violação dos direitos do autor (Lei nº 9.610/98) é crime estabelecido pelo artigo 184 do Código Penal.

Elaborado pelo sistema de geração automática de ficha catalográfica da UFT com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO –PROGRAD

Avenida NS15, Quadra 109 N| Plano Diretor Norte Sala 219, Bl. IV, Reitoria, Câmpus de Palmas|
77001-090|Palmas/TO | (63) 3232-8186| www.uft.edu.br | prograd@uft.br



ATA DE DEFESA DA MONOGRAFIA (TCC)

Aos 05 dias do mês de dezembro de 2019, realizou-se a Defesa de Monografia de Final de Curso (TCC) do aluno **GUSTAVO CEZANY ALVES DOS SANTOS**, do Curso de Agronomia, do Campus de Gurupi, intitulada:

“ Uso do produto Humit® na formação
de mudas de alface (Lactuca sativa) ”

realizada sob a orientação do Professor Dr. **Rodrigo de Castro Tavares** e tendo como banca avaliadora, os professores relacionados abaixo. Após a exposição, o discente foi arguido oralmente pelos membros da banca avaliadora, e após análise a banca avaliadora emitiu o parecer: (X) APROVADO () REPROVADO.

Atribuíram a média final 9,9 (~~noze, nove~~) pelo trabalho. Nada mais tendo a constar, assinam a Ata o professor orientador e os demais componentes da banca.

Prof. Dr. Rodrigo de Castro Tavares, UFT
Orientador e presidente da banca examinadora

Prof. Dr. Aurélio de Vaz Melo, UFT
(Examinador)

Eng. Agrônomo César Henrique Borges Gomes
(Examinador)

Gurupi, 05 de dezembro de 2019.

TCC –Curso de AGRONOMIA – Campus de Gurupi

Rua Badejós, Lt 07 Ch.69/72 Zona Rural | 77402-970 | Gurupi/TO (63) 3311-3526 | www.uft.edu.br

DEDICATÓRIA

*A Deus por ser essencial em
minha vida, autor de meu
destino, meu guia, socorro
presente na hora da angústia.
Aos meus pais e irmãos pelo
apoio. “Bem-aventurado o
homem que acha sabedoria e
o homem que adquire
conhecimento.”
(Provérbios 3:13)*

AGRADECIMENTOS

Primeiramente desejo agradecer à Deus, pela dádiva da vida e condições para enfrentar e vencer os obstáculos do caminho percorrido até aqui.

Aos meus pais, Wagner Ferreira Alves e João Paulo Rodrigues, a todos meus irmãos: Agda, Camila, Hemory, Helena, Herberth, Paula e Daniel (in memória).

A minha namorada, Helâiny Asevedo, que sempre me apoiou em todos os momentos, por todo afeto, compreensão, paciência e a toda sua família.

De modo especial, agradecer o Prof. Dr. Rodrigo de Castro Tavares, pela oportunidade e confiança a mim concedida, por todas as orientações, dedicação, paciência e estímulos, sem os quais seria impossível a conclusão deste estudo.

À Universidade Federal do Tocantins, pela oportunidade de conhecer pessoas que somaram em minha formação acadêmica, dentre eles, os professores dos cursos de Engenharia Florestal e Agronomia.

Aos meus amigos, que contribuíram para a execução deste trabalho, e a todos que estiveram presente em minha vida durante estes anos de caminhada acadêmica.

“Às vezes é preciso paralisar alguns projetos temporariamente para alcançar outras metas importantes, pois mais tarde elas serão uma ponte de ligação para os grandes objetivos e sonhos. Não é possível ter tudo ao mesmo tempo, mas o tempo pode ser um bom aliado nas grandes transformações e conquistas”

(Guimarães Junior)

RESUMO

A alface é a hortaliça folhosa mais consumida no Brasil, é uma planta muito exigente. Um dos desafios para os produtores é a oferta de um produto de qualidade, onde a alface precisa ser nutritiva e livre de toxinas ou resíduos de agroquímicos. O fator predominante neste tipo de produção é o aumento da eficiência na adubação e as associações entre fontes minerais de nutrientes com uma ou mais fontes de matéria orgânica, os designados fertilizantes organominerais. As substâncias húmicas influem diretamente e indiretamente no desenvolvimento das plantas. Esse estudo teve como objetivo avaliar as concentrações do Humix®(Bioestimulante) no crescimento e desenvolvimento de mudas de alface. O trabalho foi desenvolvido na casa de vegetação na Universidade Federal do Tocantins (UFT), Gurupi-TO, utilizando Delineamento Experimental Inteiramente Casualizado, em esquema fatorial 1x5, sendo uma cultivar e cinco concentrações de composto orgânico, perfazendo cinco tratamentos, com quatro repetições, obtendo-se vinte parcelas. A proporção das concentrações entre os tratamentos foram de zero (água), um (2%), dois (4 %), três (6 %) e quatro (8 %) do produto orgânico Humix®. Para a produção das mudas, utilizou-se, bandeja de polietileno com capacidade para 200 células. Avaliou-se o índice de área foliar (IAF), comprimento da parte aérea (CPA), comprimento da raiz (CR), diâmetro do colo (DC), massa seca da parte aérea (MSPA), massa seca da raiz (MSR) e índice de desenvolvimento de qualidade (IQD). O composto Humix® apresentou uma boa alternativa para a formação da muda de alface (*Lactuca sativa*). A melhor dose do composto Humix® foi a de 4%, a qual mostrou-se superior na manutenção do crescimento e desenvolvimento das mudas. Houve desenvolvimento significativo em todos os parâmetros de avaliação.

Palavras-Chave: Substâncias Húmicas, Adubos Orgânicos, Mudas e Alternativa.

ABSTRACT

Lettuce is the most consumed leafy vegetable in Brazil, it is a very demanding plant. One of the challenges for growers is to offer a quality product where lettuce needs to be nutritious and free of toxins or agrochemical residues. The predominant factor in this type of production is the increase in fertilization efficiency and the associations between mineral sources of nutrients with one or more sources of organic matter, the so-called organomineral fertilizers. Humic substances directly and indirectly influence plant development. This study aimed to evaluate the concentrations of Humix® (Biostimulant) in the growth and development of lettuce seedlings. The work was carried out in a greenhouse at the Federal University of Tocantins (UFT), Gurupi-TO, using a completely randomized experimental design, in a 1x5 factorial scheme, obtaining twenty installments. The proportion of concentrations between treatments was zero (water), one (2%), two (4%), three (6%) and four (8%) Humix® organic product. For seedling production, a 200-cell polyethylene tray was used. Leaf area index (IAF), shoot length (CPA), root length (CR), neck diameter (DC), shoot dry mass (MSPA), root dry mass (MSR) were evaluated. and quality development index (IQD). The Humix® compound presented a good alternative for lettuce seedling (*Lactuca sativa*) formation. The best dose of Humix® compound was 4%, which was superior in maintaining the growth and development of the seedlings. There was significant development in all evaluation parameters.

Keywords: Humic Substances, Organic Fertilizers, Seedlings and Alternative.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 01- Aplicação de diferentes concentrações do produto Humix®.....	14
Figura 02- Influência das concentrações de substâncias húmicas em relação à área foliar de plantas de alface.....	14
Figura 03- Influência das concentrações de substâncias húmicas em relação ao comprimento da parte aérea de plantas de alface.....	15
Figura 04- Influência das concentrações de substâncias húmicas em relação ao diâmetro do colo de plantas de alface.....	16
Figura 05- Influência das concentrações de substâncias húmicas em relação ao comprimento da raiz de plantas de alface.....	16
Figura 06- Influência das concentrações de substâncias húmicas em relação à massa seca da parte aérea de plantas de alface.....	17
Figura 07- Influência das concentrações de substâncias húmicas em relação à massa seca da raiz de plantas de alface.....	18
Figura 08- Influência das concentrações de substâncias húmicas em relação ao IQD de plantas de alface.....	18

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO.....	10
2.	MATERIAL E MÉTODOS.....	11
2.1	Localização da área experimental.....	11
2.2	Delineamento experimental.....	12
2.3	Preparo das mudas, tratos culturais e irrigação.....	12
2.4	Análises estatísticas.....	13
3.	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	13
4.	CONCLUSÃO.....	19
	REFERÊNCIAS	20

1 INTRODUÇÃO

Os vegetais, principalmente os consumidos crus, estão assumindo, nos últimos anos, importante espaço como opção alimentar, aumentando a procura por hortaliça no mundo (SILVA, 2018). Dentre as hortaliças folhosas a que mais se destaca de acordo com Tamagi (2007) é a alface (*Lactuca sativa L.*) pertencente à família das Asteraceae, considerada a hortaliça folhosa de maior consumo no Brasil.

De acordo com Suinaga et al. (2013) ela é uma espécie mundialmente conhecida, existe no mercado um grande número de variedades de alface disponíveis, que oferecem aos produtores e consumidores uma diversidade de formato, tamanho e coloração das plantas.

Sousa (2018), afirma que a cultura tem elevada perecibilidade, em virtude disto têm-se procurado produzir alface praticamente em todas as regiões brasileiras, durante o ano todo, com o propósito de destinar um produto de qualidade diariamente ao consumidor. Um dos desafios dos produtores de hortaliças é garantir uma produção de alimentos que reúna qualidade e não apenas quantidade, esta qualidade depende da composição nutricional do alimento, que depende da composição do solo e também de ser livre de toxinas ou resíduos de agroquímicos (BOHM et al. 2017).

É importante ofertar condições necessárias para a cultura expressar seu potencial em cada região em específico. Didolanvi (2018) diz que algumas exigências observadas no cultivo dessa cultura, é a preferência da mesma por solo bem drenado, fértil e principalmente rico em matéria orgânica.

Segundo a mesma autora, é possível minimizar ou extinguir a utilização de fertilizantes químicos no cultivo da alface, e conseqüentemente evitar a adubação mineral e o uso de agrotóxicos de forma excessiva, que acabam provocando diversos problemas ambientais, além da inibição na síntese de proteínas na planta, causando acúmulo de nitrogênio e aminoácidos livres no suco celular e na seiva do vegetal, alimento que pragas e patógenos utilizarão para se proliferar.

Tendo em vista a possibilidade de limitação da utilização de fontes de nutrientes não renováveis na agricultura, é importante idealizar alternativas que viabilizem a maior durabilidade das reservas mundiais. Uma delas é a utilização de fertilizantes mais eficientes agronomicamente, resultando na diminuição da dose, como é o caso de associações entre fontes minerais de nutrientes com uma ou mais fontes de matéria orgânica, os designados fertilizantes organominerais (CAIXETA, 2015).

O fertilizante organomineral líquido consiste num produto novo e alternativo, fruto do enriquecimento de adubos orgânicos com fertilizantes minerais. Em solos com baixa matéria orgânica, a lixiviação de nutrientes é maior, portanto a aplicação do organomineral ajuda o solo a reter mais os nutrientes e evitar tais perdas, disponibilizando-os para as raízes da planta (ROSSET, 2016). Sendo o fertilizante organomineral rico em substâncias húmicas.

A substância húmica além de influenciar indiretamente o crescimento das plantas, aumenta ou reduz a disponibilidade de nutrientes, a agregação e retenção de água do solo, pode agir diretamente nas plantas, favorecendo a absorção de nutrientes, elevando a produção de ATP (adenosina trifosfato), clorofila e aumentando ou inibindo a atividade de várias enzimas. A aplicação foliar destes produtos, tem se tornado uma prática bastante difundida entre produtores de hortaliças na fase de produção, portando, supôs-se que sua aplicação seria eficaz no desenvolvimento inicial do alface.

Diante do exposto, objetivou-se avaliar as concentrações do Humix® (Bioestimulante) no crescimento e desenvolvimento de mudas de alface.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Localização da área experimental

O experimento foi conduzido na casa de vegetação de mudas da Universidade Federal do Tocantins (UFT), Campus Universitário de Gurupi. As coordenadas do experimento foi latitude 11°43'45" S e longitude 49°04'07" O, com altitude média de 287 m. Pela classificação climática de Thornthwaite, o município de Gurupi se encontra inserido na regionalização climática do tipo C2wA''a'', caracterizado por um clima úmido subúmido, com moderada deficiência hídrica no inverno (TOCANTINS, 2012). A temperatura média anual é de 29,5 °C, com precipitação média anual de 1.688 mm, caracterizada por um inverno seco e um verão chuvoso (INMET, 2018).

O experimento foi realizado entre os dias 01 de outubro à 04 de novembro de 2019, utilizando a cultivar de ALFACE SVR 2005 (SOLARIS), com germinação de 90% e pureza de 99,9%, e sementes peletizadas. Para a produção de mudas foi utilizado bandejas de polietileno com capacidade para 12 cm³ por célula sendo 200 células por bandeja.

A composição do substrato foi turfa, vermiculita e calcário, os quais apresentam as seguintes características: pH = 5,5; condutividade elétrica máxima de 0,7 mS/cm¹, nº de registro RS-11063 10082-2, Carolina Soil. E o Humix® é um composto orgânico com substâncias húmicas, e elementos químicos como o Zinco (250 g L⁻¹), Boro (228 g L⁻¹), Cobre (34 g L⁻¹), Manganês (210 g L⁻¹) e Nitrogênio (315 g L⁻¹).

2.2 Delineamento experimental

Empregou-se o delineamento experimental inteiramente casualizado, em um esquema fatorial 1x5, envolvendo uma cultivar e cinco concentrações de composto orgânico Humix®, distribuídos em cinco tratamentos e quatro repetições (Testemunha = 0%; Tratamento 1 = 2%; Tratamento 2 = 4%; Tratamento 3 = 6% e Tratamento 4 = 8%). Cada repetição foi constituída de dez células totalizando quarenta células por tratamento.

2.3 Preparo das mudas, tratos culturais e irrigação

Foi distribuída uma semente em cada célula da bandeja. A emergência das mudas de alface ocorreu após três dias da semeadura, sendo que no 15º dia foi realizada a aplicação via foliar nas devidas concentrações do produto comercial Humix®.

As irrigações foram realizadas por sistema de nebulização (três vezes ao dia), levando em consideração a necessidade hídrica da cultura. Aos 30 dias de cultivo, as mudas foram retiradas das bandejas e lavadas em água corrente, para retirada dos substratos aderidos as raízes e posterior avaliação em laboratório.

Em seguida, avaliou-se as seguintes variáveis: índice de área foliar (IAF) foi analisado através de um método não destrutivo, utilizando o produto do comprimento da nervura principal e a largura máxima do limbo da folha em cm².

O comprimento da parte aérea (CPA) e comprimento de raiz (CR) foi avaliado por meio de medição das respectivas partes com régua graduada em centímetros.

O diâmetro do colo (DC) das mudas de alface foi medido através de paquímetro digital em milímetros.

Massa seca da parte aérea (MSPA) e massa seca da raiz (MSR), foram colocadas em sacos de papel e levadas para estufa com circulação de ar e regulada

a 60 °C; após 72 horas pesou-se em balança de precisão, sendo os resultados expressos em gramas por planta.

O índice de qualidade de Dickson (IQD); foram calculadas de acordo com a fórmula abaixo (Dickson et al., 1960), sendo:
$$IQD = MST(g) / ((AP(cm) / DC(cm)) + (MSPA(g) / MSR(g)))$$
.

2.4 Análise estatística

A unidade experimental, avaliou a área útil de 10 células na bandeja por repetição, sendo cada tratamento composto por 4 repetições, totalizando 200 amostras para análise de variáveis. Os dados foram submetidos a análise de normalidade e homogeneidade das variâncias pelos testes de Shapiro-Wilk (1965) e Bartlett (1937), respectivamente. Posteriormente os dados das variáveis foram submetidos à análise de regressão polinomial. O programa estatístico utilizado para as análises foi o SigmaPlot V.10 (SPSS Inc., USA).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

No desenvolvimento das mudas de alface após aplicação do bioestimulante Humix via pulverização foliar, observou-se que, a concentração de 8% do Humix® proporcionou fitotoxicidade, resultando em efeito letal nas mudas de alface, restando apenas 20% da população. Neste experimento, as curvas de respostas a aplicação de concentrações crescentes do Humix® apresentaram variação quadrática, evidenciando o efeito das concentrações do produto no desenvolvimento de mudas.

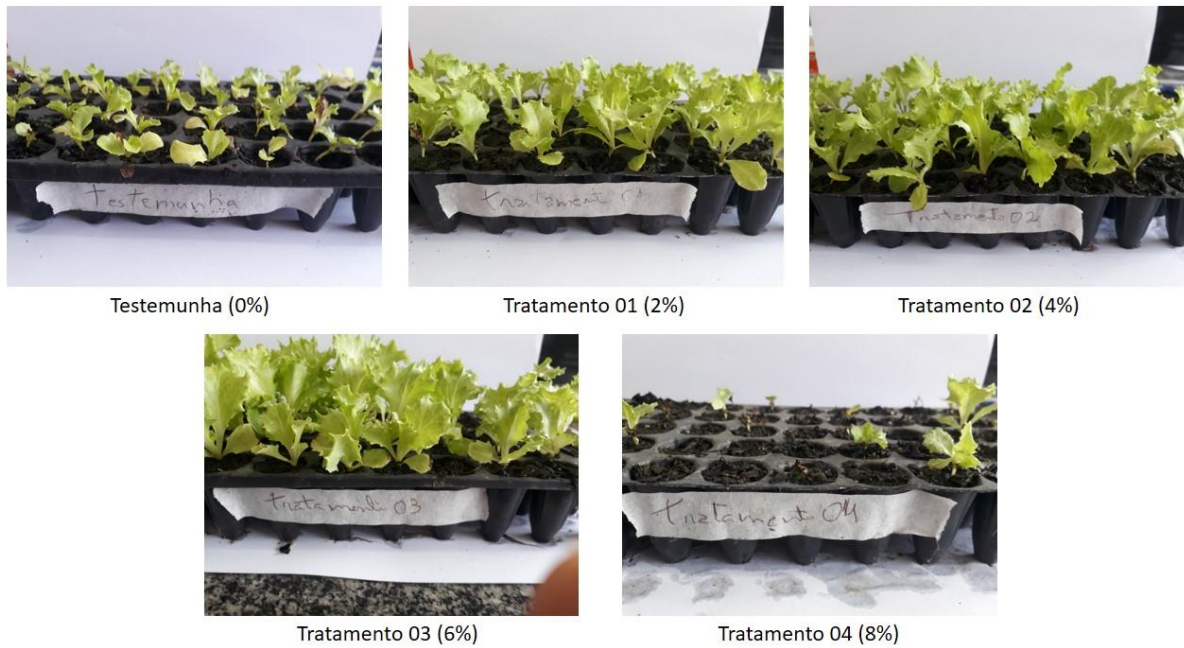


Figura 01. Aplicação de diferentes concentrações do produto Humix®.

Fonte: autor

Verificou-se o efeito significativo da interação das mudas de alface e as concentrações do produto Humix®. A área foliar apresentou comportamento, sendo o ponto máximo para dose de 4,25%. Como a fotossíntese depende da área foliar, o rendimento da cultura será maior quanto mais rápido a planta atingir o índice de área foliar máximo e quanto mais tempo a folha permanecer ativa (Pereira & Machado, 1987).

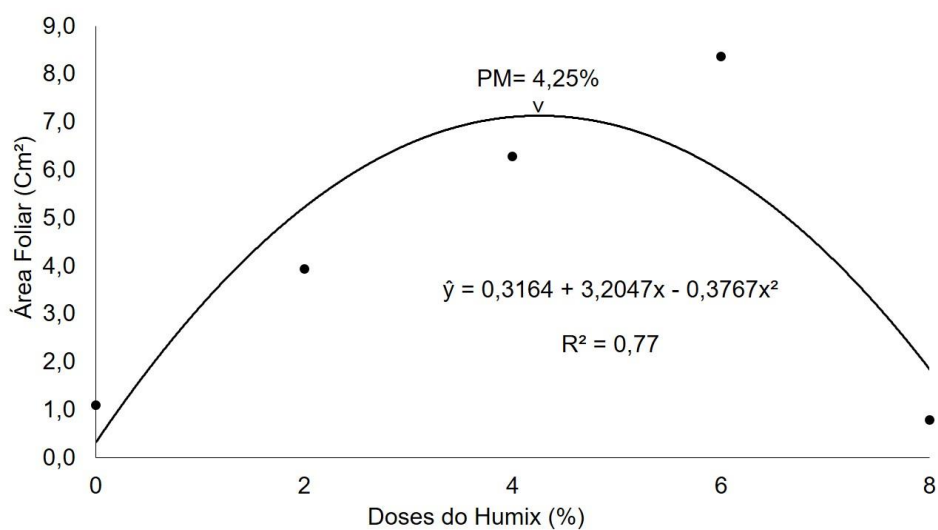


Figura 02. Influência das concentrações de substâncias húmicas em relação à área foliar de plantas de alface. ** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < .01$)

Fonte: autor

Para a variável comprimento da parte aérea, o ponto máximo foi de 4,16% quando aplicou o produto Humix®, valor bem acima da dose 0%, Bernardes et al (2011), obtiveram resultados semelhantes indicando que a presença do ácido húmico pode ter influenciado no melhor desenvolvimento deste parâmetro. Rosa et al. (2009), encontraram efeito significativo de concentrações crescentes de substâncias húmicas no crescimento da parte aérea de plantas de feijão.

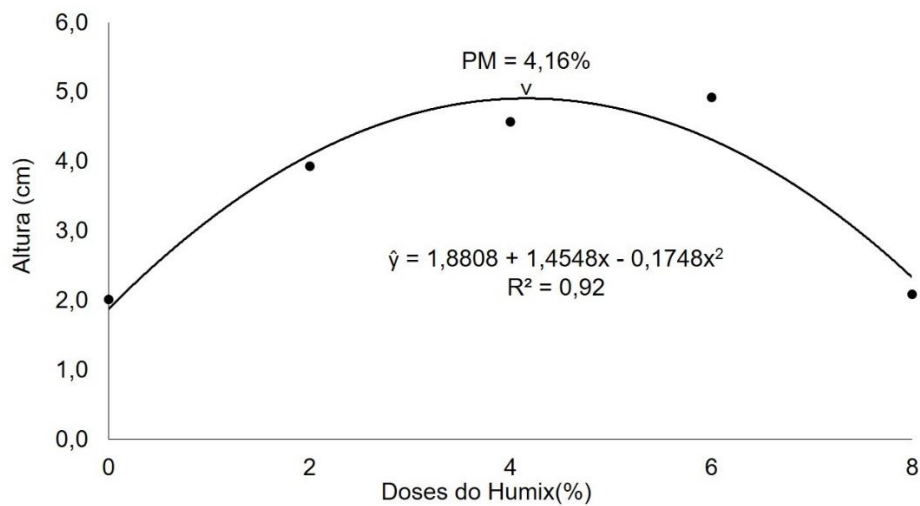


Figura 03. Influência das concentrações de substâncias húmicas em relação ao comprimento da parte aérea de plantas de alface. ** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < .01$) Fonte: autor

A variável diâmetro do colo apresentou comportamento quadrático, sendo o ponto máximo para a dose de 3,90% (teste de regressão quadrática). Campos e Uchida (2002), apontam o diâmetro do colo como um bom indicador da qualidade da muda para a sobrevivência e crescimento após o plantio no local definitivo. Gomes et al. (2002), também afirma que a sobrevivência das mudas após o plantio está relacionado com o diâmetro do colo.

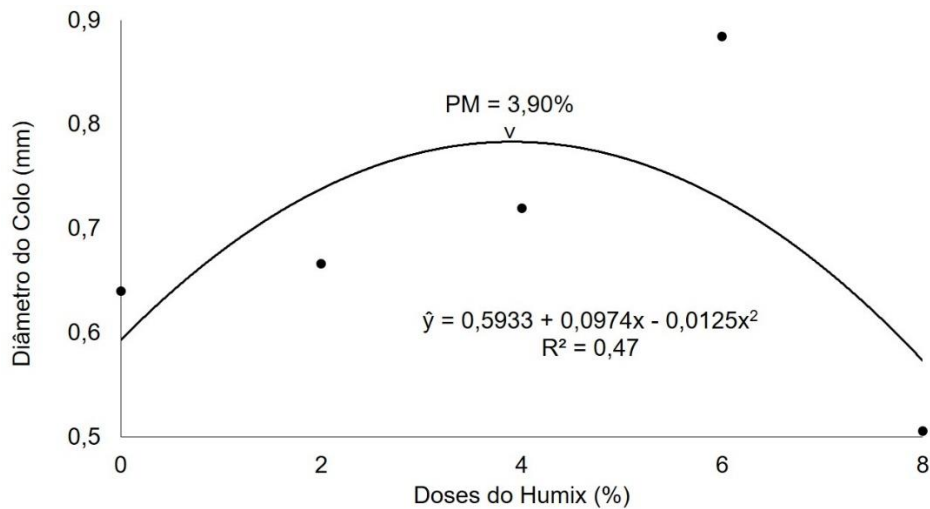


Figura 04. Influência das concentrações de substâncias húmicas em relação ao diâmetro do colo de plantas de alface. ** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < .01$) Fonte: autor

A variável comprimento de raiz apresentou comportamento quadrático, sendo o ponto máximo para a dose de 3,68%. De acordo com Façanha et al. (2002), a aplicação de substâncias húmicas no desenvolvimento do sistema radicular proporcionou resultados positivos, que podem ser devido ao efeito benéfico dos ácidos húmicos semelhante aos hormônios vegetais, pois os autores observaram que estes ácidos são capazes de prover o aumento de uma enzima que favorece a expansão radicular.

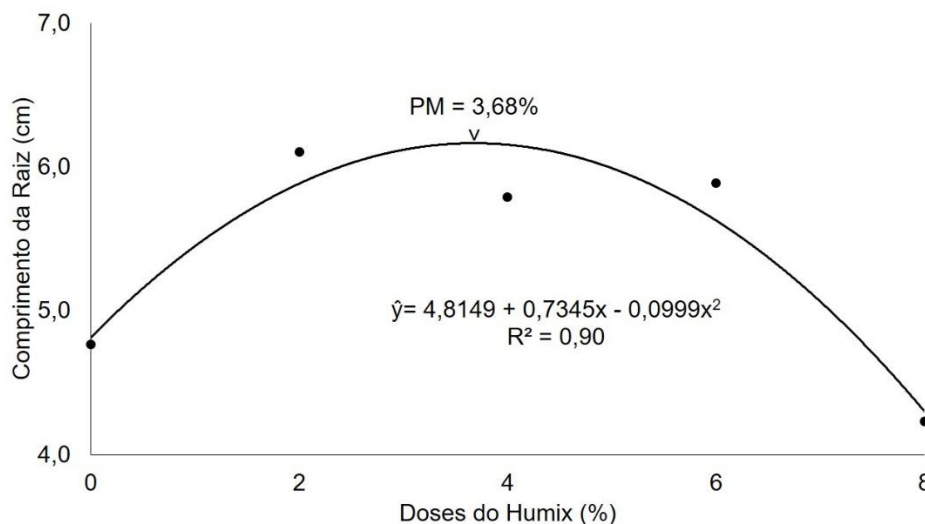


Figura 05. Influência das concentrações de substâncias húmicas em relação ao comprimento da raiz de plantas de alface. ** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < .01$) Fonte: autor

No entanto Pinheiro et al (2010), verificaram que, as menores concentrações de ácidos húmicos promoveram raízes altamente ramificadas, o que resultou em elevada área de superfície radicular, que influi na absorção mais eficiente de

nutrientes e concluiu que é difícil estabelecer a concentração ideal de ácidos húmicos para a maioria das culturas, uma vez que as respostas das plantas são dependentes do meio de cultivo testado, do modo de aplicação dos ácidos húmicos, bem como das espécies e fontes de substâncias húmicas avaliadas.

A variável MSPA (massa seca da parte aérea) apresentou comportamento quadrático, sendo o ponto máximo para a dose de 4,09%. Rosa et al (2009), concluíram em seus estudos que a adição de substâncias húmicas pode aumentar a produção de massa da parte aérea em até 30%. Rodrigues et al (2014), ressaltam em seu trabalho com trigo que a adição de ácido húmico contribuiu com o aumento do desenvolvimento da parte aérea.

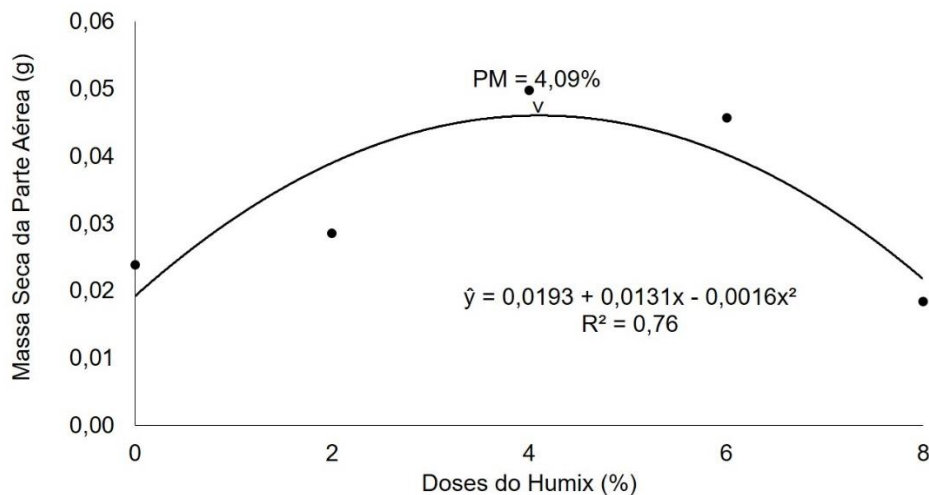


Figura 06. Influência das concentrações de substâncias húmicas em relação a massa seca da parte aérea de plantas de alface. ** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < .01$) Fonte: autor

A variável MSR (massa seca da raiz) apresentou comportamento quadrático, sendo o ponto máximo para a dose de 4,17%. Trabalhando com substâncias húmicas Rosa et al (2009), observou que a massa seca da raiz aumentou linearmente até a maior dose testada de substâncias húmicas. O mesmo autor concluiu que A ativação da H⁺-ATPase de membrana plasmática pode estar relacionada com o incremento da área radicular ao promover a acidificação do apoplasto e o conseqüente aumento da plasticidade da parede celular.

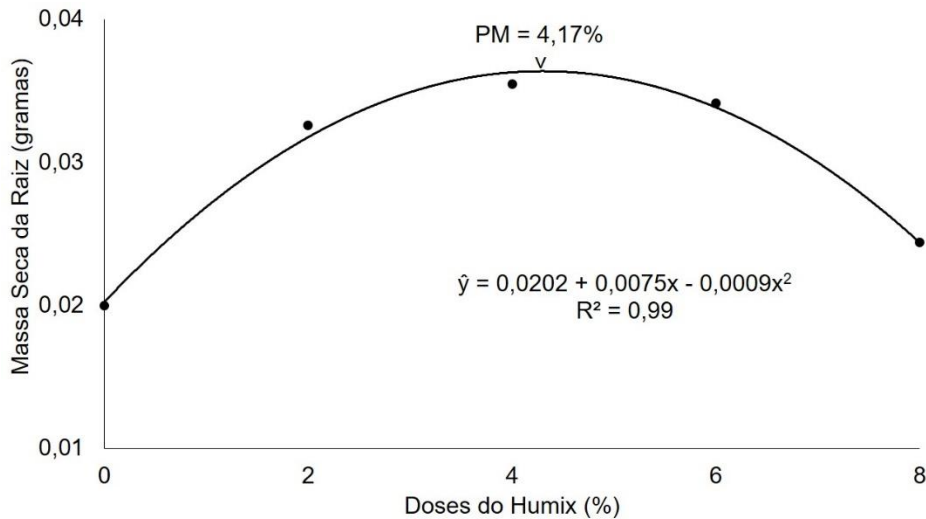


Figura 07. Influência das concentrações de substâncias húmicas em relação a massa seca da raiz de plantas de alface. ** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < .01$) Fonte: autor

O índice de qualidade de desenvolvimento de Dickson apresentou comportamento quadrático, sendo o ponto máximo para a dose de 4%. Segundo Azevedo et al. (2010), o índice de qualidade de Dickson (IQD) é usado como indicador na qualidade de mudas, pois, seu cálculo considera o vigor e o equilíbrio da biomassa na muda, e pondera os resultados de muitas variáveis, desse modo quanto maior for o valor do IQD, melhor será a qualidade da muda.

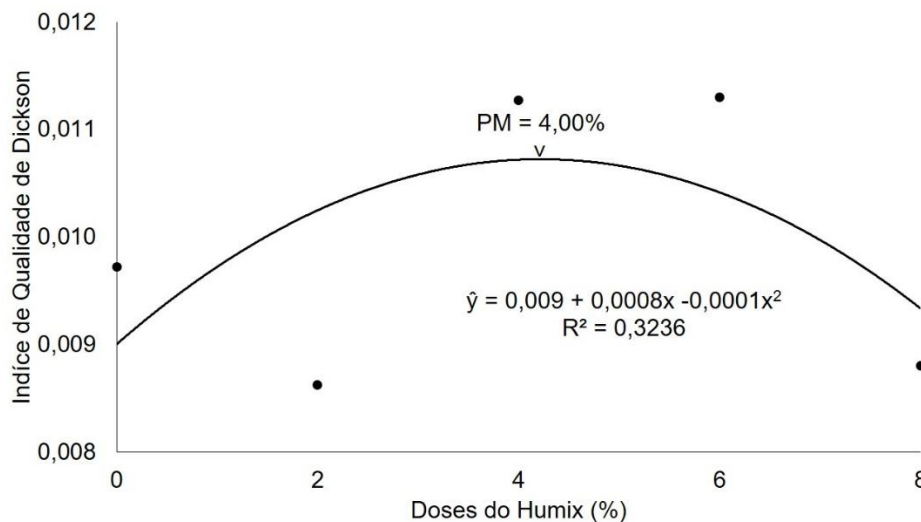


Figura 08. Influência das concentrações de substâncias húmicas em relação ao IQD de plantas de alface. ** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < .01$) Fonte: autor

A aplicação do produto Humix® promoveu maior eficiência no cultivo de mudas de alface da cultivar *Solaris* para todas as variáveis analisadas. Os resultados indicam a possibilidade de uso do Humix® na aceleração do crescimento vegetal, durante a fase vegetativa das mudas propagadas em casa de vegetação, o que pode

representar uma alternativa importante para a agricultura orgânica ou para a redução de custos de produção, com base na maior eficiência de absorção dos nutrientes e crescimento.

5 CONCLUSÃO

A concentração de 4% foi a que apresentou melhor resultado em todos parâmetros, sendo próxima a todos pontos de máximas obtidos.

Recomenda-se a concentração 4% para aplicação do produto Humix® na fase de desenvolvimento de mudas de alface.

REFERÊNCIAS

- BARBOSA, Antenor Pereira et al. Estudo do crescimento e qualidade de mudas de marupá (*Simarouba amara* Aubl.) em viveiro. Manaus: **Acta Amazonica**, v. 40, p. 157-164, 2010.
- BERNARDES, J. M., REIS, J. M. R., RODRIGUES, J. F. Efeito da aplicação de substância húmica em mudas de tomateiro. **Global Science and Technology**, v. 4, n. 3, 2011.
- BOHM, Franciele Mara Lucca Zanardo et al. Emergência e crescimento de alface (*Lactuca sativa* L.) submetida a substratos orgânicos. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 12, n. 2, p. 348-352, 2017.
- CAIXETA, Lisanne Santos. Resposta de diferentes genótipos de tomateiro Micro-Tom à adubação com fertilizante organomineral. **Trabalho de Conclusão de Curso Agronomia** – Universidade de Brasília/Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Brasília, 2015.
- CAMPOS, M. A. A.; UCHIDA, T. Influência do sombreamento no crescimento de mudas de três espécies amazônicas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 37, n. 3, p. 281-288, 2002.
- DIDOLANVI, Olorouchola David et al. Produção de alface em função de diferentes formas de adubação orgânica. **Cadernos de Agroecologia**, v. 13, n. 1, 2018.
- FAÇANHA, Arnaldo Rocha et al. Bioatividade de ácidos húmicos: efeito sobre o desenvolvimento radicular e sobre a bomba de prótons da membrana plasmática. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.37, n.9, p.1301-1310, 2002.
- GOMES, José Mauro et al. Parâmetros morfológicos na avaliação da qualidade de mudas de *Eucalyptus grandis*. **Revista Árvore**, v. 26, n. 6, p. 655-664, 2002.
- INMET - INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA. **BDMEP - Banco de Dados Meteorológicos para Ensino e Pesquisa: Série Histórica - Dados Diários de 01/01/1988 a 31/12/2017 Estação: 86630 – GURUPI – TO.** 2018.
- PEREIRA, A. R.; MACHADO, E. C. Análise quantitativa do crescimento de comunidades vegetais. **Campinas: IAC**, 1987. 33p. (Boletim Técnico, 114).
- PINHEIRO, G. L.; SILVA, C. A.; NETO, A. E. F. Crescimento e nutrição de clone de eucalipto em resposta à aplicação de concentrações de C-ácido húmico. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 34, n. 4, p. 1217-1230, 2010.
- RODRIGUES, Luan FOS et al. Características agrônômicas do trigo em função de *Azospirillum brasilense*, ácidos húmicos e nitrogênio em casa de vegetação. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, p. 31-37, 2014.
- ROSA, Carla Machado da et al. Efeito de substâncias húmicas na cinética de absorção de potássio, crescimento de plantas e concentração de nutrientes em *Phaseolus vulgaris* L. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v.33, p.959-967, 2009.

ROSSET, EDGARD et al. Efeitos de fertilizante organomineral na produção de tomate (*Lycopersicon esculentum*). **REVISTA UNINGÁ REVIEW**, v. 25, n. 2, 2016.

SILVA, Lucas Albuquerque. Contaminação por parasitos gastrointestinais de mamíferos em alface (*Lactuca sativa* L.) em áreas de produção do município de Garanhuns, Pernambuco. **Trabalho de Conclusão de Curso Agronomia** – Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2018.

SOUSA, Vinícius Silva et al. Desempenho de alfaces do grupo solta crespa cultivadas no verão em Jataí-GO. **Cultura Agrônômica: Revista de Ciências Agrônômicas**, v. 27, n. 3, p. 288-296, 2018.

SUINAGA, F. A. et al. Metodos de avaliação do florescimento precoce e identificação de fontes de tolerância ao calor em cultivares de alface do grupo varietal. **Embrapa Hortaliças-Comunicado Técnico (INFOTECA-E)**, 2013.

TAMAGI, Jorge Tomoyoshi et al. Efeito do CO₂ aplicado via água de irrigação sobre a cultura da alface (*Lactuca sativa* L.). **Irriga**, v. 12, n. 04, p. 492-504, 2007.

TOCANTINS. Atlas do Tocantins: subsídios ao planejamento da gestão territorial. Palmas: **Seplan**, 6. ed. rev. atu. 2012.