

## **AVALIAÇÃO DE VARIÁVEIS AGRONÔMICAS DA ALFACE (LACTUCA SATIVA) SUBMETIDAS A APLICAÇÃO DE DEFENSIVOS EM SISTEMA HIDROPÔNICO**

**Luanda Gomes de Oliveira<sup>1</sup>, José Alberto Ferreira Cardoso<sup>2</sup>, Otacilio Silveira Júnior<sup>2</sup>, Maiara Cardoso Ribeiro<sup>3</sup>, Ney Rafael Nunes de Sousa<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Estudante do Curso Superior Bacharel – IFTO. Bolsista do Programa de Iniciação Científica PIBIC e-mail: <luandaoliveira2905@gmail.com>

<sup>2</sup> Professores IFTO campus Dianópolis. E-mails: <jose.alberto@ifto.edu.br, otacilio.junior@ifto.edu.br>

<sup>3</sup> Discentes do Curso Superior de Engenharia Agrônômica. E-mails: <agromaiara.cardoso@gmail.com, ney.sousa@estudante.ifto.du.br>

**Resumo:** A cultura da alface (*Lactuca Sativa*) tem uma eficiente produção no sistema de cultivo hidropônico. Até recentemente, o uso de alguns defensivos no manejo fitossanitário tinha como único foco o controle de doenças, passando agora a ter uma perspectiva ampliada devido aos benefícios fisiológicos. Nessa perspectiva, o presente trabalho tem como objetivo avaliar variáveis agronômicas e morfológicas de três cultivares de alface (Leila, Vanda e Diva) sob a influência da aplicação ou não de defensivos já utilizados pelo produtor da propriedade, para que assim possa ter conhecimento se essa aplicação interfere nas variáveis de interesse e se há necessidade da presença desses defensivos. A pesquisa foi desenvolvida em casa de vegetação na Horta Cheiro Verde, município de Almas-TO, utilizando o sistema NFT. O delineamento foi em blocos em parcelas subdivididas, sendo a parcela as cultivares de alface (Leila, Diva e Vanda) e a sub-parcela a aplicação ou não dos defensivos agrícolas. As avaliações foram feitas semanalmente ao longo do ciclo produtivo da alface, sendo coletadas 3 plantas de cada repetição. Concluiu-se que, considerando as partes da planta de interesse comercial, todas as cultivares não apresentaram diferenças significativas, independentemente da aplicação ou não de defensivo agrícola. Portanto, como a aplicação dos defensivos não influenciou em grande parte das características estudadas, principalmente as de maior importância (massa e número de folhas), não se faz necessário o uso desses produtos no cultivo hidropônico de alfaces das cultivares Leila, Diva e Vanda.

**Palavras-chave:** alface, defensivo agrícola, hidroponia

### **1 INTRODUÇÃO**

A hidroponia é uma técnica bastante expandida em todo o mundo e seu uso está crescendo em muitos países. Esse sistema nada mais é do que o cultivo de plantas em meio líquido, independentemente de estar associada a substratos naturais não orgânicos, ao qual é adicionada uma solução nutritiva necessária ao desenvolvimento da cultura (CASTELLANE & ARAÚJO, 1994).

Suas vantagens são inúmeras, e é um método que vem sendo empregado como uma ferramenta para resolução de um amplo leque de problemas, um deles é a independência do uso de solo, que é a maior fonte de patógenos, pode-se ter também a manipulação dos níveis de nutrientes no produto, dentre vários outros benefícios. No Brasil, a cultura da alface é umas das mais utilizadas no cultivo hidropônico. É a espécie mais difundida entre os produtores por se tratar de uma cultura de fácil manejo e por ter um ciclo curto, garantindo rápido retorno do capital investido (KOEFFENDER, 1996).

Até recentemente, o uso de fungicidas no manejo fitossanitário tinha como único foco o controle de doenças, passando agora a ter uma perspectiva ampliada devido aos benefícios fisiológicos. Nativo® é um fungicida mesostêmico e sistêmico, dos grupos químicos Estrobilurina e Triazol (AGROLINK).

As propriedades das estrobirulinas já foram intensamente estudadas a fim de comprovar evidências de que têm efeito direto em processos fisiológicos de plantas não infectadas ou ameaçadas por patógenos. Foram observados efeitos fisiológicos benéficos após o tratamento com estrobilurinas em algumas espécies vegetais, como batata (LOPES, 2011), pepino (AMARO, 2011), soja (FAGAN et al., 2010) e banana (LIMA; MORAES; SILVA, 2021).

Essa atividade denominada de “efeito fisiológico” (VENÂNCIO et al., 2003) tem sido comprovada em vários estudos, por meio do aumento da massa da matéria seca, teor de clorofilas e proteínas, além de retardar a senescência (YPEMA; GOLD, 1999; MERCER; RIDDOCK, 1998), levando ao aumento da produtividade na maioria dos casos (GROSSMAN; RETZLAFF, 1997; JONES; BRYSON, 1998; DO RADO NETO; OLIVEIRA, 2005; BERTELSEN; NEERGAARD; SMEDEGAARD-PETERSEN, 2001; FAGAN et al., 2010).

Segundo Buchenauer (1995), fungicidas triazóis, e provavelmente o tebuconazole, promovem alterações na morfologia das folhas, estimula o florescimento e a formação de frutos. Essa ação deve principalmente à inibição da biossíntese de giberelina, que promove o incremento do rendimento das culturas pelo aumento da resistência aos estresses ambientais (RADEMACHER, 1991). Essa redução na biossíntese levará a um atraso na senescência da planta, permitindo que ela tenha mais tempo com seu metabolismo de produção em condições adequadas. Outro efeito conhecido dos fungicidas triazóis refere-se às propriedades dos reguladores de crescimento, conforme relatado por Saishoji et al. (1998), onde o uso de tebuconazol reduziu o tamanho da planta e aumentou a produtividade. Fagan et al. (2010) observaram que em comparação com o tratamento testemunha, a aplicação de piraclostrobina ou tebuconazol no campo teve efeito positivo no aumento da massa de 1000 grãos de soja.

Rodrigues et al. (1998) obtiveram ganhos de produtividade na cultura da soja, independentemente do controle de doenças com o uso de triazois, e Berova e Zlatev (2000) conseguiram produzir alterações morfológicas como, redução na altura das plantas e engrossamento do caule na cultura do tomateiro, bem como antecipação na produção de frutos prontos para a colheita.

ÁvidoBR é um inseticida sistêmico de contato e ingestão, do grupo metilcarbamato de oxima (AGROLINK). Em alguns trabalhos trabalhando com esse grupo, foram relatados efeitos positivos no crescimento, produtividade e qualidade da fibra de algodão, quando a planta não se encontrava sob pressão de ataque dos insetos (REDDY; WANG; REDDY, 1997; REDDY; REDDY; WANG, 1997). No Brasil, em feijoeiro ‘Carioca’, a altura das plantas, o número de flores, o número e massa de vagens e de sementes aumentaram significativamente (CASTRO et al., 1995).

Nesse contexto, o trabalho foi desenvolvido baseado na situação real que o produtor da propriedade trabalha no dia a dia, e, portanto, o objetivo do presente estudo foi avaliar em sistema hidropônico, as variáveis agrônômicas e morfológicas de três cultivares de alface (Leila, Vanda e Diva)

sob a influência da aplicação ou não de defensivos já utilizados pelo produtor, para que assim possa ter conhecimento se essa aplicação interfere nas variáveis de interesse e se há necessidade da presença desses defensivos nessas cultivares.

## 2 METODOLOGIA

O experimento com a cultura da alface foi conduzido na Horta Cheiro Verde, município de Almas-TO, latitude 11°34'44" sul e longitude 47°10'26" oeste, com altitude média de 427 metros. O clima da região é tropical, com invernos secos e verões chuvosos. O período de estiagem costuma ser de maio a setembro.

A pesquisa foi realizada em casa de vegetação, utilizando o sistema NFT (“nutrient film technique”) que é composto basicamente de um tanque de solução nutritiva, com um sistema de bombeamento, no qual a solução nutritiva é bombeada aos canais e escoada por gravidade formando uma fina lâmina de solução que irriga as raízes das alfaces (CASTELLANE & ARAÚJO, 1994).

A solução nutritiva utilizada é composta pelos macros e micronutrientes, sendo que a quantidade deles levará em consideração a exigência da planta para o seu ciclo, e também conforme a condutividade elétrica, pH e outros fatores. A cada dois dias, esses nutrientes da solução eram repostos.

No tipo de sistema utilizado, um reservatório hidropônico é responsável por armazenar a solução nutritiva, que por sua vez é bombeada para a bancada de cultivo, onde passa pelos perfis hidropônicos e entram em contato com as raízes das cultivares voltando para o reservatório posteriormente. A circulação da solução nutritiva nos perfis foi controlada por um temporizador “timer” programado para acionar a motobomba das 6 às 11 horas, permanecendo 15 minutos ligado e 15 minutos desligado. A partir das 11 horas até 17 horas, a bomba ficou ligada o tempo todo, devido a temperatura mais elevada do período da tarde. Durante à noite, a partir das 18h, a motobomba era ativada apenas de quatro a seis vezes, devido o metabolismo da planta ser mais lento durante esse horário.

O delineamento escolhido foi em blocos em parcelas subdivididas, sendo a parcela três cultivares de alface (Leila, Diva e Vanda) e a sub-parcela a aplicação ou não de defensivos agrícolas, que no caso, foi utilizado o inseticida Ávido e o fungicida Nativo, defensivos estes já utilizados pelo produtor na propriedade. A incidência de pragas da área foi baixa e aplicação dos defensivos era feita durante às terças e sextas, para o inseticida e o fungicida respectivamente.

Cada parcela era composta por 4 repetições e cada sub-parcela 12 repetições, composta por 19 plantas cada. No meio de cada tratamento foi colocada uma barreira para evitar que as parcelas sem defensivos sejam atingidas durante a aplicação do mesmo. Os tratamentos foram divididos em: T1 (Diva com aplicação), T2 (Diva sem aplicação), T3 (Leila com aplicação), T4 (Leila sem aplicação), T5 (Vanda com aplicação) e T6 (Vanda sem aplicação).

As sementes foram plantadas primeiramente em espuma fenólica que serviu como substrato inicial, onde permaneceram até o aparecimento da segunda folhinha, (aproximadamente 10 dias) e depois foram transferidas para o berçário (bancada temporária), para adaptação. Nessa fase, é feito o controle de qualidade e observação das mudas que melhor se desenvolveram. Três semanas depois, essas plantas foram selecionadas e transplantadas para as bancadas de crescimento final, onde ficaram lá por um período de quatro semanas.

No 28º dia então, foram feitas as coletas de dados escolhendo aleatoriamente 3 plantas de cada repetição para retirada da média das mesmas para posterior avaliação das seguintes variáveis: massa total fresca (MTF), a massa fresca das folhas (MFF), a massa fresca do caule (MFC), a massa fresca da raiz (MFR), número de folhas (NF), diâmetro (DC) e comprimento do caule (CC), para a obtenção média das variáveis avaliadas. O diâmetro da planta foi mensurado através de um paquímetro. O comprimento e diâmetro do caule foram obtidos através de uma medição feita com auxílio de uma régua, já as pesagens das variáveis estudadas foram feitas em uma balança de classe de exatidão III (média).

Os resultados dos dados foram comparados através de análises para obtenção de estimativas de variância e aplicação ao teste de SNK ( $\alpha = 5\%$  de probabilidade) para comparação das médias dos tratamentos, usando o programa SAS on demand.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Conforme observado na tabela abaixo, pelo teste SNK com nível de 5% de significância, não houve efeito significativo na interação cultivares e aplicação de defensivos sobre a variável massa total fresca. Para as demais variáveis, todas apresentaram significância (Tabela 1).

Tabela 1- Efeito dos defensivos na cultura do alface sobre as variáveis estudadas. Média das variáveis estudadas: número de folhas (NF), massa fresca das folhas (MFF), massa total fresca (MTF), massa fresca da raiz (MFR), massa fresca do caule (MFC), comprimento do caule (CC) e diâmetro do caule (DC).

Tratamentos		Médias						
Defensivos	Cultivar	NF	MFF (g)	MTF (g)	MFR (g)	MFC (g)	CC (cm)	DC (cm)
Com aplicação	Leila	25,9 a	178,3 a	229,6 a	20,8 a	30,4 a	7,92 a	2,10 a
	Diva	22,5 ab	189,6 a	219,6 a	17,9 ab	12,1 c	5,50 c	1,65 b
	Vanda	21,4 b	149,6 a	190,0 a	17,5 ab	22,9 b	6,45 b	1,87 b
Sem aplicação	Leila	23,9 ab	150,0 a	194,6 a	19,2 a	25,4 b	7,72 a	1,87 b
	Diva	20,9 b	167,5 a	194,2 a	13,3 b	13,3 c	5,35 c	1,60 b
	Vanda	21,2 b	150,8 a	192,1 a	21,2 a	20,0 b	6,30 b	1,77 b
CV		8,35	11,74	11,11	15,59	14,43	6,94	8,40
P VALOR		0,0132	0,04	0,10 <sup>NS</sup>	0,016	0,001	0,001	0,0023

C.V (%) = coeficiente de variação foliar; NS = não significativo. Médias seguidas com a mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de SNK à nível de significância de 5%.

Para a variável número de folhas, o tratamento que se destacou entre os demais foi o T3 (Leila com aplicação) apresentando a maior média, com 25,9 folhas planta-1, diferenciando-se da cultivar Diva sem o uso de defensivos e da Vanda com aplicação e sem a aplicação. Das cultivares onde foi feito o

uso de defensivos, é notável que a Leila se diferenciou estatisticamente da Vanda, mas se igualou estatisticamente à Diva, já na ausência dos produtos, todas cultivares não se diferenciaram entre si, sendo que Diva e Vanda apresentaram as menores médias com 20,9 e 21,2 números de folhas, respectivamente.

O número de folhas é uma característica importante, sobretudo pelo fato da alface ser uma hortaliça folhosa, no qual as folhas constituem a parte comercial (FILGUEIRA, 2008). Além disso, pelo fato de que o consumidor efetua a compra por unidade e não por peso, observando assim o aspecto, volume e número de folhas por cabeça (DIAMANTE et al., 2013).

Quanto à massa fresca das folhas e massa total fresca, todos os tratamentos não diferiram estatisticamente entre si. O mesmo aconteceu em um estudo feito por Ramos et al. (2003), onde foi verificado que a massa fresca total não apresentou diferença significativa entre as cultivares, com valor médio de 213,5 g planta<sup>-1</sup>.

Para massa fresca das folhas, observa-se que o T1 (Diva com aplicação) e T3 (Leila com aplicação) apresentaram as maiores médias, com 189,6 gramas e 178,3 gramas, respectivamente e 219,6 e 229,6 gramas para massa total fresca.

Na massa fresca da raiz as melhores médias foram apresentadas pelos tratamentos T3 (Leila com aplicação), T4 (Leila sem aplicação) e T6 (Vanda sem aplicação), que acabaram por se diferenciar do T2 (Diva sem aplicação), que por sua vez, apresentou a menor média com 13,3 gramas. O T1 (Diva com aplicação) e T5 (Vanda com aplicação) não se diferenciaram estatisticamente dos outros tratamentos.

Em relação à massa fresca do caule, o T3 (Leila com aplicação) se diferenciou dos demais com a maior média, com 30,4 gramas, enquanto que o T1 (Diva com aplicação), T2 (Diva sem aplicação) apresentaram os menores valores para a massa do caule, com 12,1 e 13,3 gramas, respectivamente. O T4, T5 e T6 não se diferenciaram entre si.

Para variável comprimento do caule, que é um dos fatores indicativos a tolerância ou a sensibilidade ao pendoamento, a cultivar Leila se diferiu estatisticamente entre as demais, sendo que esta apresentou a maior média de comprimento, com 7,92 e 7,72 cm, no T3 (Leila com aplicação) e T4 (Leila sem aplicação), respectivamente. O T1 (Diva com tratamento) e o T2 (Diva sem aplicação) mostraram-se com os menores valores, com 5,5 e 5,3 cm, respectivamente. Em relação ao diâmetro do caule, o T3 (Leila com aplicação) foi o único a se diferenciar estatisticamente dos demais, com uma média de 2,1 cm.

De acordo com Resende et al. (2008) são recomendadas para cultivo em sistema hidropônico plantas com comprimento de caule de 6 cm até 9 cm. Cultivares com caule superior a esse valor dificulta o beneficiamento e a qualidade final. Além disso, para Oliveira et al. (2004) caules mais longos significam variedades mais sensíveis ao calor e vice-versa.

#### **4 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Por meio dos resultados obtidos, pode-se concluir que a aplicação dos defensivos utilizados, independentemente da cultivar, não influenciou na massa total fresca, na massa fresca das folhas e da raiz, no número de folhas e comprimento do caule. Essa influência só foi possível ser observada na cultivar Leila, nas variáveis massa fresca do caule e diâmetro do caule, notando-se que as médias foram maiores para essas características no tratamento com a aplicação dos defensivos.

O número de folhas juntamente com a massa fresca delas, são características importantes de produção, justamente por serem partes de interesse comercial na cultura da alface. E por ambas variáveis não apresentarem diferenças estatísticas entre os tratamentos, pode-se concluir que não se faz necessário o uso de defensivos agrícolas no cultivo hidropônico de alfaces das cultivares Leila, Diva e Vanda.

## 5 AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Federal do Tocantins pela bolsa de pesquisa concedida e ao meu orientador José Alberto Ferreira Cardoso por todo apoio dado.

## REFERÊNCIAS

AGROLINK. **Bula ÁvidoBR**. Disponível

em:<[https://www.agrolink.com.br/agrolinkfito/produto/avidobr\\_10744.html#:~:text=%C3%81VIDOBR%20%C3%A9%20um%20inseticida%20sist%C3%AAmico%20de%20contato,e%20ingest%C3%A3o%2C%20do%20grupo%20metilcarbamato%20de%20oxima](https://www.agrolink.com.br/agrolinkfito/produto/avidobr_10744.html#:~:text=%C3%81VIDOBR%20%C3%A9%20um%20inseticida%20sist%C3%AAmico%20de%20contato,e%20ingest%C3%A3o%2C%20do%20grupo%20metilcarbamato%20de%20oxima)>. Acesso em: 15 nov. 2021.

AGROLINK. **Bula nativo**. Disponível

em:<<https://www.bing.com/search?q=fungicida+Nativo&form=ANNTHT1&refig=4b8ca2b20e32463881cb60207cd9d4e0#.>>. Acesso em: 15 nov. 2021.

AMARO, A. C. E. **Efeitos fisiológicos de fungicidas no desenvolvimento de plantas de pepino japonês enxertadas e não enxertadas, cultivadas em ambiente protegido**. 2011. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências Agrônomicas, Botucatu.

BERNARDES, L. J. L. Hidroponia. **Alface Uma História de Sucesso**. Charqueada: Estação Experimental de Hidroponia “Alface e Cia”, 1997. 120p.

BERTELSEN, J. R.; NEERGAARD, E. de; SMEDEGAARD-PETERSEN, V. **Fungicida afeta azoxystrobin e epoxiconazol em fungos filofera, senescência e rendimento de trigo de inverno**. Plant Pathology, Oxford, v. 50, n. 2, p. 190-205, 2001.

BICHENAUER, H. **Fungicidas efeitos colaterais na planta e problemas de resistência**. Modern selective Fungicides: properties, applications, mechanisms of action. 2<sup>nd</sup> ed. New York; v. 13, p. 259-290, 1995.

CASTELLANE, P. D.; ARAÚJO, J. A. C. **Cultivo sem solo – hidroponia**. 2<sup>a</sup> ed. Jaboticabal: Funesp, 1995. 43p.

CASTELLANE, P.D.; ARAÚJO, J.A.C. de. **Cultivo sem solo - hidroponia**. SOB Informa, Itajaí, v.

13, n. 1, p. 28 - 29, 1994.

CASTRO, P.R.C.; SOARES, F.C.; ZAMBON, S.; MARTINS, A. N. **Efeito do Aldicarb no desenvolvimento do feijoeiro cultivar carioca.** *Ecosistema, Espírito santo do Pinhal*, v. 20, p. 63-68, 1995.

DIAMANTE, M. S.; SANTINO JUNIOR, S.; INAGAKI, A. M.; SILVA, M. B.; DALLACORT, R. **Produção e resistência ao pendoamento de alfices tipo lisa cultivadas sob diferentes ambientes.** *Revista Ciência Agrônômica, Fortaleza*, v. 44, n. 1, p.133-140, 2013.

DOBRADO NETO, D.; OLIVEIRA, R. F.; BEGLIOMINI, E.; RODRIGUES, M. A. T. **F500 em soja e milho: efeitos fisiológicos comprovados.** *Atualidades Agrícolas BASF S.A.*, p. 12-16, dez. 2005.

FAGAN, E. B.; DOBRADO NETO, D.; VIVIAN, R.; FRANCO, R. B.; YEDA, M. P.; MASSIGNAM, L. F.; OLIVEIRA, R. F. de; MARTINS, K. V. **Efeito da aplicação de piraclostrobina na taxa fotossintética, respiração, atividade da enzima nitrato redutase e produtividade de grãos de soja.** *Bragantia, Campinas*, v. 69, n. 4, p. 771-777, 2010.

FILGUEIRA, F. A. R. **Manual de olericultura: cultura e comercialização de hortaliças.** 3 ed. Viçosa: UFV, 2008. 421 p.

FRANK, A.B.; BAUER, A. **Diferenças de Phyllochron em trigo, cevada e gramíneas forrageiras.** *Crop Science*, v.35, n.1, p.19-23, 1995.

GROSSMAN, K.; RETZLAFF, G. **Efeitos bioregulatórios do estrogonofe fungicida kresoxim-metil no trigo (*Triticum aestivum*).** *Pesticide Science, Oxford*, v. 50, p. 11-20, 1997.

JONES, D. R.; BRYSON, R. J. (1998). **Efeitos Fisiológicos de Strobilurins e Ativadores vegetais em relação ao rendimento do trigo de inverno.** Relatório do Projeto de Autoridade de Cereais Caseiro nº 164. Londres: HGCA. Google Scholar.

KOEFENDER, V.N. **Crescimento e absorção de nutrientes pela alface cultivada em fluxo laminar de solução.** Piracicaba: ESALQ, 1996. 85 p. (Dissertação mestrado).

LIMA, J. D.; MORAES, W. S.; SILVA, S. H M. **Respostas fisiológicas em mudas de bananeira tratadas com estrobilurinas.** *Semina: Ciências Agrárias, Londrina*, v. 33, n. 1, p. 77-86, 2012. Disponível em: <<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=445744111008>>. Acesso em: 26 nov. 2021.

LOPES, E. C. P. **Efeitos fisiológicos de fungicidas no crescimento, produtividade e pós-colheita de batata (*Solanum tuberosum* L.).** 2011. (Dissertação mestrado)

MERCER, P. C.; RIDDOCK, A. **Avaliação da azoxystrobin e gama de fungicidas convencionais sobre rendimento, septoria tritici e senescência no trigo de inverno.** *Annals of Applied Biology*, v. 132, p. 24-25, 1998.

OLIVEIRA, A.C.B.; SEDIYAMA, M.A.N. PEDROSA, M.W.; GARCIA, N.C.P.; GARCIA, S.L.R. **Divergência genética e descarte de variáveis em alface cultivada sob sistema hidropônico.** *Acta Scientiarum Agronomy*, v.26, n.2, p.211-217, 2004.

RADEMACHER, W. **Inibidores da biosíntese de gibberellin: Aplicações na agricultura e horticultura.** In Takahashi, N.; Phinney, B.; Macmillan, J. (Ed). *Gibberelins*. NewYork. Springer-Verlag, p. 296-310, 1991.

RAMOS, P. A. S.; CARVALHO, F. M.; VIANA, A. E. S.; MATSUMOTO, S. N.; MOREIRA, M. A.;

BOMFIM NETO, H.; FERRAZ, R. C. **Comportamento de cultivares de alface tipo crespa cultivadas em solo e em hidroponia.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 43, 2003, Recife. Anais... Brasília: ABH, 2003. Disponível em: <http://www.abhorticultura.com.br/biblioteca/arquivos/download/biblioteca/cofi1001c.pdf>. Acesso em 20 nov. 2021.

REDDY, V.R.; REDDY, K. R.; WANG, Z. **Efeitos de temperatura e aldicard no crescimento e desenvolvimento da raiz do algodão.** Biotrônica, Fukuoka, v. 26, p. 1-11, 1997.

REDDY, V.R.; WANG, Z.; REDDY, K. R. **Respostas de crescimento do algodão para aldicard e temperatura.** Botânica ambiental e experimental, Elmsford, v. 38, p. 39-48, 1997.

RESENDE, G.M.; YURI, J.E.; MOTA, J.H.; SOUZA, R.J. **Resposta da alface tipo americana a doses e épocas de aplicação de molibdênio em cultivo de inverno.** Ciência e Agrotecnologia, v.32, n.1, p.143-148, 2008.

Saishoji, T.; Ito. A.; Kumazawa, S.; Chuman, H. **Relações estrutura-atividade de enantiomers do Ipconazole fungicida azole e seus compostos relacionados: atividades inibidoras de crescimento de fungos e plantas.** Sociedade de Ciência de Pesticidas do Japão, p. 129-136, 1998.

VENÂNCIO, W. S.; RODRIGUES, M. A. T.; BEGLIOMINI, E.; SOUZA, N. L. de. **Efeitos fisiológicos de fungicidas do grupo das estrobilurinas sobre plantas.** Publicatio EPG Ciências Exatas e da Terra, Ponta Grossa, v. 9, n. 3, p. 59-68, 2003.

YPEMA, H. L.; GOLD, R. E. **Kresoxim-metil: modificação de um composto natural para produzir um novo fungicida.** Plant Disease, Saint Paul, v. 83, n. 1, p. 4-19, 1999.