

## INFLUÊNCIA DO HIPOCLORITO DE SÓDIO COMO FUNGICIDA NA ABSORÇÃO DE CÁLCIO E SILÍCIO PELA SOJA

RESENDE, A.<sup>1</sup>; SOUZA<sup>2</sup>, P.I.M.DE; SOUZA<sup>3</sup>, J.R.DE; BLUM<sup>4</sup>, L.E.B.

<sup>1</sup>Doutorando em Química Analítica. Instituto de Química, Universidade de Brasília (UnB), Campus Universitário Darcy Ribeiro, Caixa Postal 4478, 70904-970, Brasília-DF; anselmoweb@terra.com.br

<sup>2</sup>Embrapa-Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, Rod. Brasília-Fortaleza, BR 020, km 18, CEP 73301-970 Planaltina, DF. Pesquisador - soja. plinio@cpac.embrapa.br

<sup>3</sup>Professor - Instituto de Química, Universidade de Brasília (UnB), Campus Universitário Darcy Ribeiro, Caixa Postal 4478, 70904-970, Brasília-DF. rodsouza@unb.br

<sup>4</sup>Professor - Departamento de Fitopatologia, Instituto de Ciências Biológicas/UnB, Caixa Postal 2334, 70790-900, Brasília-DF. luizblum@unb.br

**RESUMO:** O objetivo da pesquisa foi verificar a ação do hipoclorito de sódio (NaOCl) no combate ao oídio na soja, quando aplicado só ou associado ao uso de fungicida, e a possível influência na absorção de cálcio e silício pela soja. Foram realizadas oito aplicações de NaOCl em parcelas que receberam apenas o sanitizante, com concentrações de 0,2%, 0,4% e 0,6%, parcelas que receberam essas mesmas concentrações e duas aplicações de fungicida e uma parcela controle. Não foram observadas diferenças estatísticas significativas no controle do fungo quando comparados os tratamentos iguais, com e sem fungicida. O hipoclorito de sódio apresentou eficiência semelhante ao fungicida nos parâmetros dessa pesquisa. Não houve redução quantitativa na concentração de cálcio. O tratamento fungicida associado à solução com 0,6% de hipoclorito de sódio proporcionou aumento na concentração de silício na soja.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Glycine max*; Hipoclorito de sódio; *Erysiphe diffusa*; Controle; Minerais.

**ABSTRACT:** The aim of this research was to verify the action of sodium hypochlorite (NaOCl) in the control of powdery mildew in soybean plants applied alone or mixed to a fungicide and possible influence in the absorption of calcium and silicon. NaOCl was applied eight times in parcels that received the product in concentrations of 0.2; 0.4 and 0.6%, alone, and in parcels associated with fungicide, in only two applications. It was not observed statistical differences among treatments in the comparison of the development of the disease in the parcels treated

with NaOCl alone, fungicide and NaOCl mixed to a fungicide. There was not a reduction in the concentration of calcium. The association of hypochlorite of sodium at 0,6% and fungicide resulted in an increase in soybean silicon concentration.

**KEYWORDS:** *Glycine max*; Sodium hypochlorite; *Erysiphe diffusa*; Control; Minerals.

## INTRODUÇÃO

A soja (*Glycine max* (L) Merrill) vem se destacando por ser uma leguminosa muito utilizada atualmente na alimentação animal. Godoy & Cateri (2004) afirmam que é considerada a mais importante fonte de proteína e óleo vegetal no mundo. Segundo Meurer *et al* (2008) o farelo de soja é um alimento protéico de boa disponibilidade no mercado nacional e, em razão da alta produção de grão de soja e de seu processamento para extração de óleo, constitui a principal fonte protéica utilizada por animais monogástricos, como aves, suínos e peixes. A soja é um produto com grande expressão na economia do Brasil e do mundo, não só pelo seu valor como grão para consumo, mas também pelas grandes possibilidades de utilização devido aos seus altos teores de óleo e proteína (RIBEIRO *et al*, 2007). A produção de soja no Brasil em 2005 foi de aproximadamente 51 milhões de toneladas e em 2006, 52,4 milhões de toneladas (IBGE, 2005 2006). O Brasil é o segundo maior produtor mundial de soja. Na safra 2006/07, a cultura ocupou uma área de 20,687 milhões de hectares, o que totalizou uma produção de 58,4 milhões de toneladas (EMBRAPA, 2008).

Oídios são doenças de plantas causadas por fungos altamente evoluídos, sendo todos parasitas biotróficos, ou seja, só crescem no tecido vivo das plantas. Eles se situam entre os principais fitopatógenos, ocorrendo em todas as

regiões do mundo e na maioria das espécies vegetais cultivadas (BETTIOL, 2004). O termo "Oídios" tem sido usado tanto para designar a doença como também o grupo de fungos ascomicetos, pertencentes à ordem *Erysiphales*, família *Erysiphaceae*. São facilmente reconhecidos por formarem colônias esbranquiçadas de aspecto pulverulento sobre as superfícies de partes aéreas de plantas vivas (STADNIK & RIVERA, 2001). Gonçalves et al (2005) afirmam que o oídio da soja é uma das doenças mais antigas dessa leguminosa. Blum et al (2002) afirmam que nos casos de elevada colonização dos tecidos superficiais da planta por oídio, é possível ocorrer uma redução significativa no rendimento da soja devido à redução da área fotossinteticamente ativa.

Segundo Bettiol (2004) o controle dos oídios é realizado por meio do uso de variedades resistentes e de fungicidas. O controle químico de pragas que afetam a cultura da soja, como os fungos, ocorre através da aplicação de fungicidas foliares como o tebuconazole e o azoxitrobin (EMBRAPA, 2008).

O hipoclorito de sódio é obtido pelo borbulhamento de cloro em solução de hidróxido de sódio. Possui propriedades oxidantes, branqueantes e desinfetantes, desinfecção de água potável, tratamento de efluentes industriais, tratamento de piscinas, desinfecção hospitalar, produção de água sanitária, lavagem de frutas e legumes, além de agir como intermediário na produção de diversos produtos químicos (SILVA, 2007).

É importante que o hipoclorito de sódio escolhido não tenha um alto poder alvejante, quando diluído a 200 ppm (200 mg/kg) de cloro ativo. Dessa maneira, tem-se um ótimo poder antimicrobiano para ambiente, utensílios e equipamentos, sem o poder corrosivo característico dos

produtos clorados com altas concentrações de soda cáustica e barrilha (SILVA Jr, 2002). Para Resende *et al* (2004), o agente sanitizante mais utilizado na indústria é o cloro na forma líquida de hipoclorito de sódio (NaOCl). Embora seja pouco solúvel, reage com a água produzindo ácido hipocloroso (HOCl) e mantendo em solução o íon hipoclorito (OCl<sup>-</sup>), que são as formas ativas oxidantes, que atuam sobre os microrganismos. Estas formas ativas matam os microrganismos por inibição de reações enzimáticas, desnaturação das proteínas e inativação dos ácidos nucleicos nas células.

Na análise de organismos vegetais e humanos encontramos grande quantidade de minerais. O silício (Si) quando absorvido em grandes quantidades por espécies acumuladoras, como o arroz, e considerado benéfico para o desenvolvimento destas plantas (SILVA & BOHNEN, 2003). O fornecimento de silício tem beneficiado muitas espécies vegetais, estimulando o crescimento e a produção, impedindo a penetração e a mastigação pelos insetos devido ao endurecimento da parede das células vegetais (COSTA & MORAES, 2006). Em relação ao cálcio, suas funções na planta são: atuar na formação do pectato de cálcio, presente na lamela média da parede celular e na germinação do grão de pólen e crescimento do tubo polínico (BEVILAQUA *et al*, 2002). Os alimentos de origem vegetal, normalmente milho e soja, constituem a base da alimentação de aves e possuem teores de cálcio em níveis insuficientes para suprir as exigências nutricionais visando desempenho e sanidade ótimos dos plantéis. Desta forma, Muniz *et al* (2007), sugerem a necessidade de fazer uma suplementação de cálcio na dieta para atender estas exigências, sendo que a origem da fonte de cálcio pode influenciar a

disponibilidade e conseqüente mineralização óssea e desempenho das aves.

Nesse trabalho foi testada a eficiência de soluções de hipoclorito de sódio (NaOCl) em concentrações diferentes como agente inibidor da ação e no controle do oídio (*Erysiphe diffusa*) sobre culturas de soja, bem como uma possível influência desse sal de cloro na qualidade nutricional da leguminosa em função dos elementos cálcio e silício.

### **MATERIAL E MÉTODOS**

O presente trabalho se desenvolveu com o cultivo de sementes da variedade de soja (*Glycine max* (L) Merrill) MGBR 46 (Conquista) na área experimental do CPAC - EMBRAPA/DF, no período de quatro de junho a 25 de outubro de 2008.

O experimento constou de oito tratamentos, com parcela de 10 m<sup>2</sup>, em quatro repetições, totalizando 32 parcelas. Os tratamentos foram: 1. Testemunha, 2. Aplicação de fungicida, 3. Fungicida + hipoclorito a 0,2%, 4. Fungicida + hipoclorito a 0,4%, 5. Fungicida + hipoclorito a 0,6%, 6. Hipoclorito a 0,2%, 7. Hipoclorito a 0,4% e 8. Hipoclorito a 0,6%.

Foram aplicados 400 mL, tanto de hipoclorito de sódio quanto de fungicida em cada parcela por vez, com a utilização de um pulverizador de compressão prévia de 4,7 L da marca Guarany. As soluções eram aplicadas em ordem crescente de concentração. Ao final de cada aplicação, o pulverizador era lavado com água corrente para que pudesse ser utilizado para aplicação da concentração seguinte.

Todo experimento foi feito em quatro repetições para cada parcela, totalizando 32 parcelas. Essa metodologia

permitiu maior segurança e menor margem de erro experimental.

O volume preparado de 400 mL de solução de hipoclorito de sódio por parcela com 10 m<sup>2</sup>, foi obtido com referência à calda preparada para aplicação do fungicida em campo pela EMBRAPA - CPAC. São 400 L de calda do fungicida aplicado em cada hectare plantado. No preparo da calda foram utilizados 500 mL do fungicida Folicur CE diluídos em 399,5 L de água.

As aplicações de hipoclorito de sódio nos moldes acima mencionado iniciaram nas seguintes datas; 18/07, 01/08, 15/08, 29/08, 12/09, 26/09, 10/10, 24/10.

Conforme informações colhidas junto a área técnica da EMBRAPA, a aplicação do fungicida se dá apenas duas vezes em média, a cada plantio, podendo aumentar conforme se verifique maior incidência fúngica. Foram aplicados 400 mL do fungicida Folicur 200CE em cada parcela com tratamento nos dias 26/08 e 24/09.

Para melhor monitoramento da incidência do fungo e efeito do tratamento foram realizadas coletas de folíolos em três épocas, 22/08, 26/09 e 25/10. Em cada data de coleta e de cada parcela foram retirados 20 folíolos de uma altura equivalente a 2/3 do tamanho da planta. Ao total foram estudados 80 folíolos por tratamento e da testemunha e tiveram registrados os percentuais de área folicular afetada pelo oídio (*Erysiphe diffusa*).

Para avaliar estatisticamente as diferenças da área do folíolo de soja afetada pelo oídio nos diversos tipos de tratamento e períodos de coleta da amostra, utilizou-se a análise de variância (ANOVA) a dois fatores, com o post hoc de Tukey. Assim, para esta avaliação, foi selecionada a opção General Linear Model do pacote estatístico SPSS versão 13.0.

Na quantificação dos minerais Ca e Si foram misturados 4 mL de ácido nítrico, 1 mL de ácido sulfúrico e 0,4 g da amostra triturada de soja. A digestão ocorreu em forno da marca PROVECTO ANALITICA, modelo DGT 100 *plus*. O forno foi programado para que a digestão se desse em 5 etapas. Na 1ª etapa a amostra permanece por 6 minutos com a potência de 850 W. A 2ª etapa por 3 minutos com potência 0 W. A 3ª etapa novamente por 6 minutos a 850 W de potência. A 4ª da mesma forma que a 2ª e a 5ª da mesma forma que a 1ª, totalizando 24 minutos de digestão no forno. Após a digestão as amostras são resfriadas por cerca de 30 minutos em bacias com água e gelo para que se evitasse uma possível perda de metais pela volatilização do material. Após as digestões as amostras foram analisadas em triplicadas no espectrômetro de emissão atômica com plasma indutivamente acoplado (ICPAS) da marca spectroflame, modelo FVM 03.

Os grupos foram montados de forma independente. As variáveis dependentes foram testadas em relação a sua normalidade com o teste de Shapiro-Wilk e a homogeneidade das variâncias foi avaliada pelo teste de Levene. Para a comparação das variáveis dependentes nas diferentes situações experimentais, foi utilizada *one-way* ANOVA, com teste *post hoc* de Bonferroni. O nível de significância adotado neste estudo foi de 5%. Todos os testes estatísticos foram realizados no programa estatístico SPSS versão 17.0.0.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Dentro do mesmo tratamento, conforme figura 1, observa-se que no dia 25 de setembro, as amostras possuíam maior área folicular afetada, e esta diferença entre os demais dias era significativa ( $P < 0,05$ ), exceto para o

tratamento hipoclorito a 0,6% sem fungicida, no qual não houve diferença entre o dia 25 de setembro e 26 de outubro.

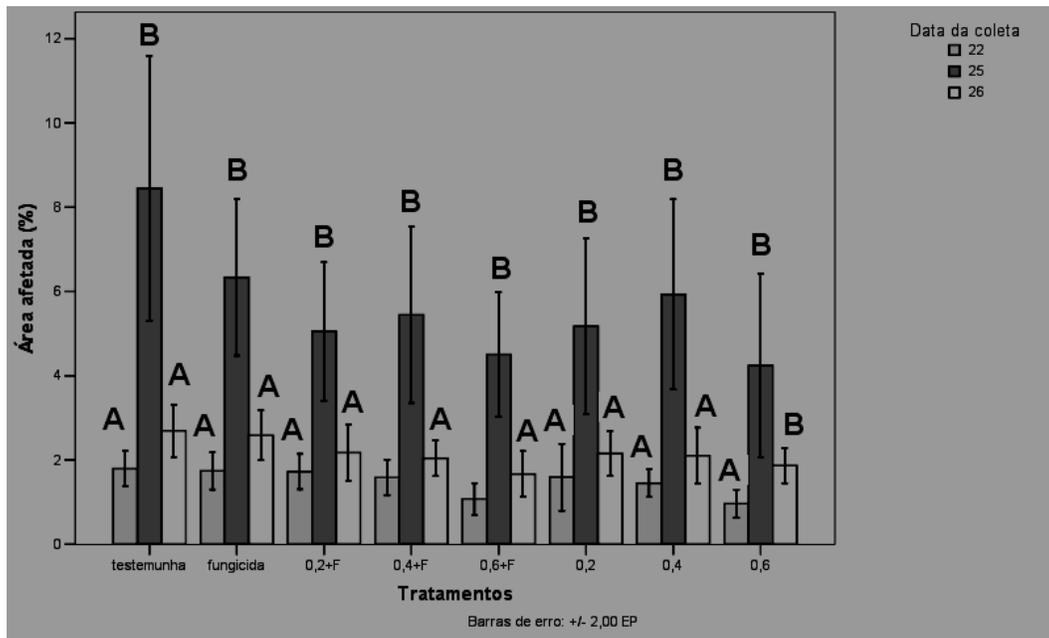


Figura 1. Distribuição da média da porcentagem da área do folíolo de soja afetada pelo oídio segundo o tipo de tratamento (em porcentagem de solução de NaOCl e/ou fungicida) e o período de coleta da amostra (22/08, 25/09 e 26/10). As barras representam as médias de cada tratamento no respectivo dia; as barras de erro são calculadas em função do erro padrão ( $\pm 2 \times$  Erro padrão). Letras diferentes indicam diferença estatística nos diversos dias de coleta para cada tratamento ( $P < 0,05$ ).

Com base em dados obtidos junto ao Instituto Nacional de Meteorologia (InMet, 2008) durante os meses de julho e agosto não houve registro de chuvas na estação meteorológica de Brasília. O mês de setembro apresentou um volume de 80 mm, um pouco acima da média. Porém as chuvas foram concentradas no último decênio do mês, quando a

umidade do ar registrada girou em torno dos 78%. Já no mês de outubro o volume de chuvas ficou muito abaixo da média climatológica, cerca de 40 mm, quando a média é de 170 mm.

Zatarim *et al* (2005) afirmam que o fungo se desenvolve em uma amplitude de temperatura compreendida entre 18 e 22°C, com alta umidade relativa e presença de luz, na etapa de penetração e formação dos conídios. A irrigação por aspersão, associada ao aumento da umidade do ar e às precipitações ocorridas próxima à segunda coleta podem ter interferido no aumento da incidência do fungo sobre o folíolo. Esse aumento na incidência do fungo não é verificado no período da terceira coleta. Essa baixa incidência pode ser explicada pela ausência de precipitação e conseqüentemente na queda da umidade do ar e no acúmulo do sanitizante empregado.

Segundo Picolotto *et al* (2007) o hipoclorito de sódio (NaOCl) a 5% tem boa eficiência como desinfetante na contaminação fúngica, proporcionando redução nas taxas de contaminação no estabelecimento *in vitro* de jabuticabeira. Araujo *et al* (2004) mostram que independente do período de embebição em hipoclorito de sódio, com o emprego deste produto, a cinco e 10%, com 0,5 e 1,0% de cloro ativo e pH 11,62, foi constatado menor ocorrência de fungos do gênero *Aspergillus*, assim como menor ocorrência de *Penicillium* spp. nas sementes de amendoim.

O fungicida Folicur 200CE (grupo químico TRIAZOL) utilizado no estudo apresenta o ingrediente ativo Tebuconazole. Segundo a ANVISA (2008), o Tebuconazole é classificado como fungicida de baixa toxicidade (Classe IV). As atividades no campo podem causar danos à saúde humana, ao solo e às águas e conseqüentemente ao ambiente aquático. Hussar *et al* (2004) determinaram em experimentos com alevinos que a concentração de 3,88 ppm de solução

contendo Folicur para os alevinos de tilápia de comprimento entre 4,3 cm e 8,5 cm, foi letal para dois dos cinco alevinos em cada um dos ensaios, ou seja, houve a morte de 40% dos exemplares.

Ao final das oito aplicações foram gastos 6L de solução de hipoclorito de sódio a 5% para todos os tratamentos. No orçamento de novembro de 2008, o litro de hipoclorito de sódio a 5% foi cotado a R\$ 8,26. Com isso foram gastos R\$49,56. No mesmo período o fungicida utilizado foi cotado a R\$ 76,00 o litro. Foram gastos 51,2L de calda. Para o preparo desse volume seriam necessários 64mL do fungicida, ao custo final de R\$ 4,86. Valor bem menor que o gasto com hipoclorito de sódio.

Considerando que não foi observada diferença estatística significativa entre as concentrações de hipoclorito de sódio utilizadas e o fungicida, recomenda-se mais estudos para verificar a viabilidade de utilização do sal como alternativa aos tratamentos convencionais.

O post test de Bonferroni (Tabela 1) indicou que o tratamento fungicida associado com 0,6% de hipoclorito de sódio, apresentou a quantidade média do oligoelemento silício superior, estatisticamente, em relação ao grupo testemunha. RAMOS, KORNDORFER e NOLLA (2008) afirmam que suplementos de silício para as plantas estão relacionados principalmente ao aumento da produtividade do vegetal. Em relação ao elemento cálcio não foi verificada nenhuma alteração quantitativa em nenhum dos tratamentos em estudo.

Tabela 1. Distribuição do número de parcelas, média, desvio padrão (DP), valor mínimo e máximo conforme o tratamento e o oligoelemento em estudo. Brasília, 2009.

Oligoelemento	Tratamento	N parcelas	Média	DP	Valor mínimo	Valor máximo
Ca	testemunha	4	12,07	4,99	5,47	16,22
	fungicida	4	15,13	2,32	12,4	18,07
	fungicida+0,2%NaOCl	4	15,31	0,58	14,83	16,15
	fungicida+0,4%NaOCl	4	14,7	1,31	13,24	16,39
	fungicida+0,6%NaOCl	4	16,71	1,84	14,79	19,03
	0,2%NaOCl	4	13,4	1,78	11,8	15,26
	0,4%NaOCl	4	14,09	1,3	12,21	15,09
	0,6%NaOCl	4	14,62	0,74	13,76	15,55
	testemunha	4	0,05	0,06	0,00	0,14
	fungicida	4	0,11	0,03	0,07	0,14
Si	fungicida+0,2%NaOCl	4	0,13	0,06	0,06	0,21
	fungicida+0,4%NaOCl	4	0,19	0,06	0,011	0,25
	fungicida+0,6%NaOCl	4	0,26*	0,12	0,14	0,4
	0,2%NaOCl	4	0,18	0,02	0,16	0,2
	0,4%NaOCl	4	0,2	0,06	0,13	0,27
	0,6%NaOCl	4	0,18	0,03	0,14	0,2

\*A média do grupo fungicida + 0,6%NaOCl difere estatisticamente do grupo testemunha ( $P < 0,05$ , teste de Bonferroni).

### CONCLUSÕES

Com base no exposto, conclui-se que;

1. O hipoclorito pode ser utilizado como alternativa aos tratamentos convencionais no combate do oídio (*Erysiphe*

*diffusa*), uma vez que apresentou a mesma eficiência que o fungicida em questão.

2. Apesar do custo demonstrado ter sido elevado em relação aos fungicidas convencionais, a aplicação do hipoclorito de sódio pode servir como alternativa pelo fato desse não apresentar um impacto ambiental aparente tão grande quanto dos agrotóxicos de um modo geral.
3. O fungicida utilizado quando combinado com soluções a 0,6% em massa de hipoclorito de sódio mostrou-se eficiente para o aumento da biodisponibilidade do elemento silício para a soja.
4. Não se observou em relação a nenhum dos tratamentos, efeito negativo na biodisponibilidade de cálcio para a soja, não alterando com isso o valor nutricional da mesma em relação ao mineral.

#### **AGRADECIMENTOS**

Ao CPAC - Embrapa e aos seus técnicos pela assistência técnica e de materiais na realização dessa pesquisa.

#### **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

ANVISA. *Monografias de Produtos Agrotóxicos*. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/toxicologia/monografias/index.htm>. Acesso em: 8 de Nov. de 2008.

ARAUJO, A. E. S.; CASTRO, A.P.G.; ROSSETTO, C.A.V. Avaliação de metodologia para detecção de fungos em sementes de amendoim. *Revista Brasileira de Sementes*, vol. 26, nº 2, p.45-54, 2004.

BEVILAQUA, G.A.P.; SILVA FILHO; P.M.; POSSENTI, J.C.; Aplicação foliar de cálcio e boro e componentes de rendimento e qualidade de sementes de soja. *Ciência Rural*, vol.32, nº. 1, Santa Maria, fevereiro, 2002.

BETTIOL, W.; *Leite de Vaca Cru para o Controle de oídio*. EMBRAPA - Comunicado técnico. Jaguariúna, SP, 2004.

BLUM, L.E.B. et al. Fungicidas e mistura de fungicidas no controle do oídio da soja. *Fitopatologia brasileira*, vol.27, nº 2, Brasília, Mar./Apr., 2002.

COSTA, R.R.; MORAES, J.C. Efeitos do ácido silícico e do acibenzolar-S-methyl sobre *Schizaphis graminum* (Rondani) (Hemiptera: Aphididae) em plantas de trigo. *Neotrop. Entomol.*, vol.35, nº.6, Londrina, nov./dez., 2006.

CONSTANTIN, J. et al Estimativa do período que antecede a interferência de plantas daninhas na cultura da soja. Var. Coodetec 202, por meio de testemunhas duplas. *Planta daninha [online]*, v. 25, nº 2, p. 231-237, 2007.  
EMBRAPA; A SOJA. Disponível em: <http://www.cnpso.embrapa.br>. Acesso em: 15 d dez. 2008.

EMBRAPA. Tecnologias de produção de soja - região central do Brasil - 2009 e 2010. Londrina: Embrapa Cerrados: Embrapa Agropecuária Oeste. 2008.

GODOY, C.V.; CANTERI, M.G. Efeito da severidade de oídio e crestamento foliar de cercospora na produtividade da cultura da soja. *Fitopatologia Brasileira*, 29:526-531, 2004.

GONÇALVES, E.C.P. et al Reação de genótipos de soja ao oídio (*Erysiphe diffusa*) em plantio safrinha e convencional na região de Jaboticabal- SP. Disponível em: <http://www.aptaregional.sp.gov.br/artigo>. Acesso em: 10 de out. 2006.

HUSSAR, G.J. et al. Ensaio para a determinação de dosagem tóxica do fungicida *Tebuconazole* (FOLICUR 200 CE) sobre alevinos e juvenis de Tilápia (*Tilápia rendalli*) e de Pacu (*Piaractus mesopotamicus*). *Engenharia ambiental*, Espírito Santo do Pinhal, v.1, n.1. Jan./dez., 2004.

IBGE; *Problemas climáticos fazem safra de grãos cair 5,2% em 2005*. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia>. Acesso em: 10 de dez. 2007.

IBGE; *Soja bate novo recorde de produção em 2006*. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia>. Acesso em: 10 de out. 2007.

INMET. Disponível em: <http://www.inmet.gov.br/html/observacoes.php?lnk=Gráficos>. Acesso em: 20 de dez. 2008.

MEURER, F. et al Farelo de soja na alimentação de tilápias-do-nylo durante o período de reversão sexual. *Revista brasileira de zootecnia*, v.37, n.5, p.791-794, 2008.

MUNIZ, E.B.; ARRUDA, A.M.V.; FAZZANI, A.S.T. Redução do nível de cálcio dietético para Frangos de corte na fase inicial de crescimento. *Caatinga* (Mossoró, Brasil), v.20, n.3, p.58-69, julho/setembro, 2007.

RAMOS, L.A.; KORNDORFER, G.H.; NOLLA, A. Acúmulo de silício em plantas de arroz do ecossistema de várzea submetido à aplicação de diferentes fontes. *Bragantia* [online]. 2008, vol.67, n.3.

RESENDE, J.M. et al *Processamento do Palmito de Pupunheira em Agroindústria Artesanal - Uma atividade rentável e ecológica.2004*. Disponível em: <http://www.cnpab.embrapa.br/> acesso em: 20 de fev. 2008.

PICOLOTTO, L. et al Efeito do hipoclorito de sódio, fotoperíodo e temperatura no estabelecimento in vitro de jabuticabeira. *Scientia Agraria*, v.8, n.1, p.19-23, 2007.

RIBEIRO, D.M. et al Propriedades mecânicas dos grãos de soja em função do teor de água. *Engenharia agrícola* [online], v. 27, n. 2, p. 493-500, 2007.

SILVA, J.C.C. *Aplicação do hipoclorito de sódio na nutrição da soja e do feijão*. Dissertação - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrônômicas, Botucatu, 2007.

SILVA JR, Ê.A. *Manual de controle higiênico-sanitário em alimentos*. São Paulo: Livraria Varela, 2002.

SILVA, L.S.; BOHNEN, H. Produtividade e absorção de nutrientes pelo arroz cultivado em solução nutritiva com diferentes níveis de silício e cálcio. *Revista brasileira de agrociência*, v. 9, n. 1, p. 49-52, jan-mar, 2003.

STADNIK, M.J; RIVERA, M.C. *Oídios*. Jaguariúna, SP: Embrapa Meio ambiente. 2001.

ZATARIM, M.; CARDOSO, A.I.; FURTADO, E. L. Efeito de tipos de leite sobre oídios em abóbora plantadas a campo. *Horticultura brasileira*, vol.23, n. 2, Brasília, Abril/Jun., 2005.