

# DOSES E ÉPOCAS DE APLICAÇÃO DE CLORETO DE MEPIQUAT EM ARROZ DE TERRAS ALTAS IRRIGADO POR ASPERSÃO

Gustavo Antonio Xavier Gerlach<sup>I</sup>, Orivaldo Arf<sup>II</sup>, Paula Suemy Landi Koga<sup>III</sup>, Juliano Costa da Silva<sup>IV</sup>, Rafael do Val Muller<sup>V</sup>, Andreia da Cruz Rodrigues<sup>VI</sup>

Palavras-chave: doses de PIX, acamamento, *Oryza sativa* L., reguladores vegetais.

## INTRODUÇÃO

O cultivo de arroz irrigado por aspersão tem estimulado o uso de práticas de maior nível tecnológico, com consequente aumento na produtividade (ARF et al., 2001). Apesar de o melhoramento ter proporcionado grandes modificações na planta de arroz de terras altas, aumentando o cultivo sob irrigação por aspersão, o problema do acamamento eventualmente é manifestado (ALVAREZ, 2007).

A utilização de reguladores vegetais na agricultura não é recente, porém, crescente e chegando a ser, em determinadas situações, um fator de produção, qualidade e produtividade (SILVA & DONADIO, 1997). Os reguladores vegetais são definidos como substâncias naturais ou sintéticas que podem ser aplicadas diretamente nas plantas para alterar seus processos vitais e estruturais, com finalidade de incrementar a produção, melhorar a qualidade e facilitar a colheita (LACA-BUENDIA, 1989). A literatura tem mostrado a viabilidade do uso de reguladores vegetais em culturas anuais, como o algodão, visando principalmente à redução de porte da planta e uniformidade de maturação.

A maioria dos redutores do crescimento vegetal agem por inibição da biossíntese de giberelinas, hormônios que entre outras ações promovem alongamento celular (DAVIES, 1995). Os reguladores vegetais, neste caso retardantes vegetais, são compostos sintéticos utilizados para reduzir o crescimento longitudinal indesejável da parte aérea das plantas, sem diminuição na produtividade (RADEMACHER, 2000).

Deste modo, práticas culturais que permitam a redução do acamamento, podem implicar num aumento da produtividade e qualidade dos grãos, sendo uma das possibilidades a utilização de reguladores vegetais, entretanto na literatura ainda são escassas informações que possam ser utilizadas pelos rizicultores.

Assim o objetivo desse trabalho foi avaliar o efeito do regulador de crescimento cloreto de mepiquat, aplicado em duas épocas, no desenvolvimento e produtividade do arroz de terras altas irrigado por aspersão.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho de pesquisa foi conduzido em área experimental pertencente à Faculdade de Engenharia – UNESP, Campus de Ilha Solteira, localizada no município de Selvíria – MS, situada aproximadamente a 51° 22' W e 20° 22' S, com altitude de 335 metros. A precipitação média anual é de 1.370 mm, a temperatura média anual é de 23,5°C e a umidade relativa do ar entre 70 e 80% (média anual). O tipo climático é Aw, segundo a classificação de KÖPPEN (2004), caracterizado como tropical úmido com estação chuvosa no verão e seca no inverno. O solo do local é do tipo LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico argiloso (EMBRAPA, 2006).

Utilizaram-se blocos casualizados como forma de delineamento experimental, disposto em esquema fatorial 6 x 2, com quatro repetições. Os tratamentos foram constituídos por cinco doses de cloreto de mepiquat sendo as doses: 0; 0,3; 0,6; 0,9; 1,2 e 1,5 L ha<sup>-1</sup> do produto comercial contendo 250 g L<sup>-1</sup> de ingrediente ativo, aplicado em dois estádios distintos de desenvolvimento das plantas: entre o perfilhamento ativo e a diferenciação do primórdio da panícula (30 DAE) e na diferenciação do primórdio da panícula (40 DAE).

A aplicação do regulador de crescimento foi realizada com o auxílio de um pulverizador costal pressurizado a CO<sub>2</sub> dotado de barra com quatro pontas, espaçadas de 0,50 m, modelo TXA 8002 VK, operado a pressão de 4 kgf pol<sup>-2</sup> (27,57 kpa) e volume de calda de 250 L ha<sup>-1</sup>. As aplicações foram realizadas em horário com ausência ou pouca incidência de vento. As parcelas foram compostas por 6 linhas de 4,5m de comprimento espaçadas 0,34m entre si, considerando como área útil as 4 linhas centrais, desprezando-se 0,50m nas extremidades de cada linha.

O preparo do solo foi realizado utilizando escarificador com profundidade de trabalho entre 0,25 e 0,30 m, seguido de grade leve. A adubação de semeadura foi constituída de 180 kg ha<sup>-1</sup> da formulação 08-28-16 + Ca + S + Zn, calculada de acordo com a análise de solo e as recomendações de CANTARELLA e FURLANI, (1996).

As sementes receberam tratamento com o inseticida thiodicarb+óxido de zinco (300+250 g/100 kg de sementes). A semeadura foi realizada no dia 06 de novembro de 2008 e no dia 04 de novembro de 2009 segundo ARF et al. (2000) novembro é o mês mais indicado para a semeadura do arroz irrigado por aspersão na região propiciando a obtenção de produtividade mais elevada.

Utilizou-se o cultivar Primavera com 80% de germinação, na densidade de 180 sementes viáveis/m<sup>2</sup>. Posteriormente, houve a aplicação do herbicida em pré-emergência pendimethalin (1400g/ha do i.a).

A adubação de cobertura foi realizada no dia 10 de dezembro de 2008 e no dia 9 de dezembro de 2009 aos 27 dias e 29 dias após a emergência das plântulas respectivamente, utilizando a sulfato de amônio como fonte de nitrogênio na dose de 70 kg ha<sup>-1</sup> de nitrogênio.

O fornecimento de água, quando necessário, foi realizado por um sistema fixo de irrigação por aspersão com precipitação média de 3,3 mm/hora. As plantas daninhas não controladas pelo herbicida aplicado em pré-emergência foram eliminadas com capina manual utilizando enxada.

Foram realizadas as avaliações de acamamento, número de panículas/m<sup>2</sup>, grãos totais, grãos cheios e chochos, altura de plantas, massa de 1000 grãos, massa hectolítrica e a produtividade de grãos em kg ha<sup>-1</sup> (13% base úmida).

Os dados foram analisados utilizando-se o programa SISVAR - Sistema de Análise de Variância, da Universidade Federal de Lavras (FERREIRA 2000), e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

I - Mestrando em Sistemas de Produção, Unesp, ([gustavo71180@aluno.feis.unesp.br](mailto:gustavo71180@aluno.feis.unesp.br))

II - Professor Livre Docente do Departamento de Fitotecnia Tecnologia de Alimentos e Socio-Economia, Unesp

III - Mestrando em Sistemas de Produção, Unesp

IV - Professor Adjunto do Departamento de Fitossanidade, Engenharia Rural e Solos, Unesp

V - Engenheiro Agrônomo

VI - Mestrando, UFMS

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pelos resultados do número de dias para florescimento e colheita, tomando-se como base a emergência das plantas (Tabela 1) verifica-se que a aplicação do regulador de crescimento nos dois estádios de desenvolvimento não provocou alterações no florescimento. Comportamento semelhante ocorreu com o número de dias para a colheita. Quanto às doses, não foram observadas alterações no período de florescimento e colheita.

Tabela 1. Valores médios do número de dias após emergência (DAE) para florescimento pleno e colheita, obtidos em arroz de terras altas envolvendo época de aplicação e doses de regulador de crescimento. Selvíria (MS), 2008/2009 e 2009/2010

Tratamentos	Florescimento		Colheita	
	2008/09	2009/10	2008/09	2009/10
Doses				
0,0	70	72	102	101
0,3	70	72	102	101
0,6	70	72	102	101
0,9	70	72	102	101
1,2	70	72	102	101
1,5	70	72	102	101
Épocas				
Perfilhamento	70	72	102	101
Diferenciação	70	72	102	101

Resultados estes diferentes dos observados por PERON et al. (2009) no qual houve atraso de 2 dias no florescimento em tratamentos com aplicação do regulador vegetal. Assim, indicando que o cloreto de mepiquat não interfere no número dias para o florescimento e consequentemente no número de dias transcorrido entre a emergência das plantas e a colheita.

A altura de plantas é uma variável muito observada na literatura em trabalhos referentes ao efeito de reguladores vegetais. Neste estudo, se observou que a altura de plantas (Tabela 2) não foi influenciada pelo uso do regulador vegetal para as duas épocas de aplicação e doses utilizadas. Comportamento semelhante foi obtido por BUZETTI et al. (2006) no qual a aplicação de regulador de crescimento (cloreto de clomequat) não influenciou a altura de plantas nos cultivares de arroz utilizados.

Tabela 2. Valores médios de altura de plantas, grau de acamamento, panículas/m<sup>2</sup>, número de grãos totais, grãos cheios e grãos chochos por panícula obtidos em arroz de terras altas envolvendo época de aplicação e doses de regulador de crescimento. Selvíria (MS), 2008/2009 e 2009/2010

Tratamentos	Altura (m)		Acamamento <sup>1</sup>		Panículas m <sup>2</sup>		Grãos totais		Grãos cheios		Grãos chochos	
	2008/09	2009/10	2008/09	2009/10	2008/09	2009/10	2008/09	2009/10	2008/09	2009/10	2008/09	2009/10
Doses												
0,0	1,25	1,37	1,0	2,25	224 <sup>3</sup>	128 <sup>2</sup>	191,1	179,75	145,3	142,50	45,8	37,50
0,3	1,28	1,35	0,6	2,62	261	153	174,2	189,75	134,3	140,12	39,9	49,62
0,6	1,24	1,36	0,7	2,25	249	158	182,8	177,50	142,6	133,37	40,2	44,12
0,9	1,27	1,37	0,5	2,37	276,	179	159,7	170,87	123,8	125,37	35,9	45,75
1,2	1,27	1,35	0,4	2,87	278	149	188,9	178,25	147,0	122,50	41,9	55,87
1,5	1,26	1,31	0,4	2,37	276	156	180,6	181,75	140,3	139,62	40,3	42,25
Épocas												
Perfilhamento	1,27	1,34	0,7	2,04	255,8	151,08	188,8	183,91	148,4	136,33	40,4	47,75
Diferenciação	1,26	1,36	0,5	2,87	243,0	157,33	170,8	175,37	131,1	131,50	39,7	43,95
Valores F												
Épocas (E)	0,64 <sup>ns</sup>	1,09 <sup>ns</sup>	1,47 <sup>ns</sup>	0,53 <sup>ns</sup>	2,69 <sup>ns</sup>	2,24 <sup>ns</sup>	0,34 <sup>ns</sup>	1,13 <sup>ns</sup>	1,88 <sup>ns</sup>	0,56 <sup>ns</sup>	0,19 <sup>ns</sup>	0,42 <sup>ns</sup>
Doses (D)	0,96 <sup>ns</sup>	1,76 <sup>ns</sup>	0,56 <sup>ns</sup>	2,43 <sup>ns</sup>	3,04 <sup>*</sup>	0,13 <sup>ns</sup>	0,27 <sup>ns</sup>	0,39 <sup>ns</sup>	1,32 <sup>ns</sup>	1,11 <sup>ns</sup>	1,16 <sup>ns</sup>	0,78 <sup>ns</sup>
E x D	0,35 <sup>ns</sup>	0,93 <sup>ns</sup>	0,53 <sup>ns</sup>	0,65 <sup>ns</sup>	0,93 <sup>ns</sup>	0,25 <sup>ns</sup>	0,88 <sup>ns</sup>	0,71 <sup>ns</sup>	0,44 <sup>ns</sup>	0,53 <sup>ns</sup>	0,74 <sup>ns</sup>	0,66 <sup>ns</sup>
CV (%)	3,84	3,45	32,76	19,16	17,24	48,29	21,39	15,46	20,92	16,66	28,46	44,05

\* e <sup>ns</sup> valores de do teste F: significativo a 5% e não significativo, respectivamente

(1) Escala de notas: escala de notas: 0 – sem acamamento; 1 – até 5% de plantas acamadas; 2 – 5 a 25%; 3 – 25 a 50%; 4 – 50 a 75% e 5 – 75 a 100% de plantas acamadas. A análise se refere aos dados transformados em raiz quadrática de x + 0,5.

(2) y = 130,01 + 81,23x - 44,51x<sup>2</sup> (R<sup>2</sup>=69,99).

(3) y = 233,30 + 2,06x (R<sup>2</sup>=0,76) e 4 y = 3,39x + 247,8 (R<sup>2</sup>=0,80).

De modo geral, DAVIES (1995) e PERON et al. (2009) verificaram que a redução da altura das plantas de arroz pode estar associada ao fato dos reguladores de crescimento atuarem em nível de metabolismo da síntese de giberelinas, hormônios que entre outras ações promovem alongamento celular. Os diferentes tipos de retardantes vegetais inibem a rota comum de síntese de todos os ácidos giberélicos dos vegetais superiores, em diferentes locais (ARTECA, 1995). O produto inibe a biossíntese do ácido giberélico, o que causa a redução do crescimento, em razão da menor alongação celular (LAMAS, 2001).

Os dados de acamamento apresentaram comportamento semelhante aos resultados da altura de plantas, ou seja, não houve resultado significativo para utilização do regulador. No presente trabalho observou-se que a aplicação do cloreto de mepiquat não influenciou a altura de plantas e consequentemente o acamamento, demonstrando que este

regulador não foi eficiente na redução da estatura das plantas de arroz. KAPPES et al., 2011 obtiveram maior redução da altura plantas com aplicações sequenciais de reguladores vegetais, assim a aplicação sequencial do cloreto de mepiquat, ou adição de adjuvantes de calda poderá ter um efeito mais prolongado do produto na planta, aumentando a inibição da síntese de giberélica ativa e proporcionando redução mais efetiva da altura das plantas.

No que se refere à variável número de panículas  $m^{-2}$ , houve acréscimo devido à dose do regulador utilizado. Os valores obtidos na avaliação do número de panículas  $m^{-2}$  se ajustaram a equação linear  $y = 233,30 + 2,06x$  ( $R^2 = 0,76$ ) para o ano de 2008/09, e a função quadrática  $y = 130,01 + 81,23x - 44,51x^2$  ( $R^2 = 0,70$ ) no ano de 2009/10. Porém não foi influenciada pelas épocas de aplicação. ALVAREZ (2007) obteve maiores resultados de panículas  $m^{-2}$  no tratamento com cloreto de mepiquat quando comparado com o tratamento com paclobutrazol e etil-trinexapac no qual obteve resultados inferiores de panículas  $m^{-2}$ .

Os resultados referentes ao número de grãos por panícula (Tabela 2) para as variáveis analisadas grãos totais, grãos cheios e grãos chochos nota-se que não houve valores significativos tanto para avaliação das doses utilizadas do regulador quanto para as épocas de aplicação. Entretanto, CASTILHO, (2009) verificou que ao utilizar o regulador de crescimento etil-trinexapac, ocorreu um aumento no número de grãos cheios nos dois anos de cultivo.

NASCIMENTO et al. (2009) observaram menor número de grãos por panícula quanto maior a dose utilizada do regulador etil-trinexapac, com os dados se ajustando às equações lineares decrescentes. Resultado semelhante foi observado por ALVAREZ, (2003) que verificou influência negativa nesta variável. Já BUZETTI et al., (2006) verificaram que a aplicação de regulador de crescimento não influenciou o número de grãos por panícula no qual houve ajuste à equação linear decrescente. O número de panículas é definido durante o período de germinação até dez dias depois que o primórdio da panícula é visível (FORNASIERI FILHO & FORNASIERI, 2006), demonstrando que o regulador atuou nesta variável nas duas épocas de aplicação.

Os valores obtidos para massa de 1000 grãos, massa hectolétrica e produtividade (Tabela 3) não foram influenciadas tanto para doses quanto para épocas de aplicação do produto. Estes dados corroboram com os obtidos por BUZETTI et al., (2006) onde a aplicação do regulador de crescimento não influenciou a altura de plantas e componentes de produção da cultura. Para a variável massa hectolétrica no ano de 2009/10 os valores ajustaram-se a equação quadrática  $y = 54,68 - 3,89x + 2,11x^2$  ( $R^2 = 0,76$ ), porém não houve efeito significativo para doses e épocas de aplicação.

Tabela3. Valores médios da massa de 1000 grãos, massa hectolétrica e produtividade de grãos obtidos em arroz de terras altas envolvendo época de aplicação e doses de regulador de crescimento. Selvíria (MS), 2008/2009 e 2009/2010

Tratamentos	Produtividade ( $kg\ ha^{-1}$ )		Massa hectolétrica ( $kg\ h\ L^{-1}$ )		Massa de mil grãos (g)	
	2008/09	2009/10	2008/09	2009/10	2008/09	2009/10
Doses						
0,0	5.564	4.419	56,71	54,17 <sup>(4)</sup>	27,86	28,63
0,3	6.205	4.841	56,32	54,36	28,73	28,12
0,6	6.508	4.537	57,63	54,15	28,49	26,23
0,9	6.215	4.109	57,17	50,92	27,08	26,35
1,2	6.332	4.230	56,89	53,78	27,75	28,82
1,5	6.256	4.838	56,55	53,65	28,56	28,01
Épocas						
Perfilhamento	6.184	4.513	56,16	53,18	27,21	27,55
Diferenciação	5.978	4.478	56,66	53,83	28,63	28,25
Valores F						
Épocas (E)	0,57 <sup>ns</sup>	0,03 <sup>ns</sup>	2,03 <sup>ns</sup>	1,28 <sup>ns</sup>	1,77 <sup>ns</sup>	0,19 <sup>ns</sup>
Doses (D)	1,38 <sup>ns</sup>	1,95 <sup>ns</sup>	0,55 <sup>ns</sup>	3,38*	1,72 <sup>ns</sup>	0,87 <sup>ns</sup>
E x D	1,29 <sup>ns</sup>	1,81 <sup>ns</sup>	0,89 <sup>ns</sup>	0,33 <sup>ns</sup>	0,88 <sup>ns</sup>	0,30 <sup>ns</sup>
CV (%)	17,09	13,73	4,14	3,72	11,32	20,51

\* e <sup>ns</sup> valores de do teste F: significativo a 5% e não significativo, respectivamente  
(4)  $y = 54,68 - 3,88x + 2,11x^2$  ( $R^2 = 0,76$ )

Entretanto, NASCIMENTO et al. (2009) observaram efeitos expressivos para doses e época de aplicação do regulador de crescimento etil-trinexapac em arroz diferentemente dos resultados obtidos no presente trabalho. O aumento na massa de cem grãos e massa hectolétrica em função das doses do regulador pode ser explicado pela redução na altura de plantas, assim os fotoassimilados que seriam destinados à alongação da planta na ausência de regulador foram destinados para melhorar o enchimento dos grãos na presença do regulador de crescimento e, como consequência resultando em maior massa de cem grãos e massa hectolétrica, o que não ocorreu no presente trabalho.

Para a variável produtividade, o comportamento foi semelhante ao obtido por BUZETTI et al. (2006), na qual notaram que pela aplicação do regulador de crescimento, cloreto de cloromequat, a produtividade da cultura não foi influenciada. ALVAREZ, (2007) obteve redução da produtividade de grãos acarretada pela aplicação do regulador etil-trinexapac. Os resultados diferem dos obtidos por CEDERGREEN et al. (2009), que encontraram aumentos na produtividade de grãos de cevada, com a aplicação de subdoses de glyphosate entre 2,5  $g\ ha^{-1}$  e 20  $g\ ha^{-1}$ . O incremento na produtividade foi obtido pelo aumento do número de grãos por  $m^2$ , em relação ao tratamento sem aplicação.

A produção de grãos de um dado cultivar de arroz é determinada por quatro componentes: número de panículas por metro quadrado, número de espiguetas por panícula, porcentagem de espiguetas férteis e massa de 1000 grãos (FORNASIERI FILHO & FORNASIERI, 2006), componentes os quais não sofreram influência pelas doses e épocas de aplicação do cloreto de mepiquat.

## CONCLUSÕES

1. A aplicação de cloreto de mepiquat não altera a altura e acamamento de plantas de arroz de terras altas;
2. O uso de cloreto de mepiquat apesar de propiciar aumento no número de panículas  $m^{-2}$  em um ano de estudo, não interfere na produtividade do arroz de terras altas irrigado por aspersão;

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alvarez, R.C.A. Absorção, distribuição e redistribuição de nitrogênio (15N) em cultivares de arroz de terras altas em função da aplicação de reguladores vegetais. Botucatu-SP, 2003. 87 p. Tese (Doutorado em Agronomia/Agricultura) – Faculdade de Ciências Agrônomicas, Universidade Estadual Paulista, 2003.
- Alvarez, R.C.A. et al. Aplicação de reguladores vegetais na cultura de arroz de terras altas. *Acta Scientiarum Agronomy*, Maringá, v.29, n. 2, p.241-249, 2007.
- Arf, O. Rodrigues, R.A.F.; Sá, M.E.; Crusciol, C.A.C. Resposta de cultivares de arroz de sequeiro ao preparo do solo e a irrigação por aspersão. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.36, n.6, p.871-879, 2001.
- Arf, O.; Rodrigues, R.A.F.; Sá, M.E.; Crusciol, C.A.C. Influência da época de semeadura no comportamento de cultivares de arroz irrigado por aspersão em Selvíria – MS. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.35, n.10, p.1967-1976, 2000.
- Arteca, R.N. *Plant growth substances: principles and applications*. New York: Chapman & Hall, 1995. 332p.
- Buzetti, S.; Bazanini, G.C.; Freitas, J.G.; Andreotti, M.; Arf, O.; Sá, M.E.; Meira, F.A. Resposta de cultivares de arroz a doses de nitrogênio e do regulador de crescimento cloreto de cloromequat. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.41, n.12, p.1731-1737, 2006.
- Cantarella, H.; Furlani, P.R. Arroz de sequeiro. In: Raji, B. van, Cantarella, H.; Quaggio, J.A.; Furlani, A.M.C. *Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo*. 2.ed. Campinas: Instituto Agrônomo & Fundação IAC, 1996. 285p.
- Castilho, J.S. Densidade de semeadura e regulador vegetal na cultura do arroz de terras altas irrigado por aspersão. p. 23-27. Monografia (Trabalho de Graduação)- Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, Universidade Estadual Paulista, Ilha Solteira, 2009.
- Cedergreen, N. et al. Chemical stress can increase crop yield. *Field Crops Research*, Amsterdam, v. 114, n. 1, p. 54-57, 2009.
- Davies, P.J. *Plant hormones: physiology, biochemistry, and molecular biology*. 2<sup>nd</sup> ed. Dordrecht: Kluwer Academic, 1995. 833p.
- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa). Centro Nacional de Pesquisa de Solos. *Sistema brasileiro de classificação de solos*. 2. ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 306 p.
- Ferreira, D.F. Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0. In: *Reunião Anual da Região Brasileira da Sociedade Internacional de Biometria*, 45, 2000, São Carlos, Programa e resumos. São Carlos: UFSCar, p. 255-258, 2000.
- Fornasieri Filho, D.; Fornasieri, J. L. *Manual da cultura do arroz*. Jaboticabal: Funep, 2006.
- Kappes, K.; Arf, O.; Arf, M.V.; Gitti, D.C.; Alcalde, A.M. Uso de reguladores de crescimento no desenvolvimento e produção de Crotalária. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, Goiânia, v. 41, n. 4, p. 508-518, 2011.
- Köppen, W. Classificação de Köppen – significado dos símbolos e critérios para classificações. In: Vianello, R. L.; Alves, A. R. *Meteorologia básica e aplicações*. Viçosa: Editora da UFV, 2004, p. 449.
- Laca-Buendia, J. Efeito de doses de reguladores de crescimento no algodoeiro (*Gossypium hirsutum* L.). *Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal*, Brasília, v. 1, n. 1, p. 109-113, 1989.
- Lamas, F.M. Estudo comparativo entre cloreto de mepiquat e cloreto de cloromequat aplicados no algodoeiro. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.36, n. 2, p.265-272, 2001.
- Nascimento, V., Arf, O., Silva, M.G., Binotti, F.F.S, Rodrigues, R.A.F., Alvarez, R.C.F., Uso do regulador de crescimento etil-trinexapac em arroz de terras altas. *Bragantia*, Campinas, v. 68, n. 4, p. 921-929, 2009.
- Peron, I.B.G.; Rodrigues, R.A.F.; Gitti, D.C.; Castilho, J.S.C; Kaneko, F.H. Doses de nitrogênio e regulador vegetal em arroz de terras altas irrigado por aspersão. In. *Congresso de Iniciação Científica, CIC-Unesp*, 2009. Ilha Solteira-SP. *Anais... Congresso de Iniciação Científica, CIC-Unesp*. v.1. p.1-4.
- Rademacher, W. Growth retardants: effects on gibberellin biosynthesis and other metabolic pathways. *Annu. Plant Physiology*. *Plant Mol. Biol.*, Germany, v. 51, n. 2, p. 501-531, 2000.
- Silva, J.A.A.; Donadio, L.C. *Reguladores vegetais na citricultura*. Jaboticabal: Unesp/Funep, 1997. 38p.