

137

Circular
TécnicaPelotas, RS
Dezembro, 2012

Autores

José Francisco da Silva Martins

Eng. Agrôn., D.Sc. em Entomologia,
pesquisador da Embrapa Clima
Temperado, BR 392, km 78, Caixa Postal
403, CEP 96.000- 970, Pelotas - RS,
jose.martins@cpact.embrapa.br.

Maria Laura Turino Mattos

Eng. Agrôn., D.Sc. em Ciências do Solo,
pesquisadora da Embrapa Clima
Temperado, Pelotas, RS,
maria.laura@cpact.embrapa.br.

Cley Donizeti Martins Nunes

Eng. Agrôn., D.Sc. em Fitopatologia,
pesquisador da Embrapa Clima
Temperado, Pelotas, RS,
cley.nunes@cpact.embrapa.br.

Germano Tessmer Büttow

Eng. Agrôn., B.Sc. pela UFPeI-FAEM,
germanotbuttow@hotmail.com.
Leano Franklin da Silva
Estudante, acadêmico de Agronomia,
UFPeI-FAEM, leanofranklin@hotmail.com.

Fernando Felisberto da Silva

Eng. Agrôn., D.Sc. em Fitotecnia/
Entomologia, professor adjunto da
UNIPAMPA do Campus Itaqui, RS,
fernando.silva@unipampa.edu.br

Monitoramento da Bicheira-da-raiz em Áreas de Arroz com Utilização de Sementes Tratadas e Não Tratadas com Inseticida

Introdução

Bicheira-da-raiz é a denominação vulgar atribuída às larvas de *Oryzophagus oryzae* (Costa Lima, 1936) (Coleoptera: Curculionidae), que é um dos insetos-praga mais prejudiciais à cultura do arroz irrigado por inundação na região Sul do Brasil. O inseto adulto, conhecido por gorgulho-aquático, é economicamente importante apenas em áreas de arroz pré-germinado, onde pode destruir grande quantidade de plântulas (LIMA, 1951). Independentemente do sistema de cultivo, os principais prejuízos sempre decorrem do ataque de larvas às raízes de arroz. Em lavouras implantadas por meio de semeadura em solo seco com posterior inundação, as larvas podem causar perdas de produtividade de 10%. Em áreas de arroz pré-germinado, onde a semeadura é efetuada em solo já inundado e a infestação larval inicia mais cedo, ou seja, em plantas mais sensíveis ao ataque do inseto, as perdas de produtividade podem ser de até 18% (MARTINS; CUNHA, 2007).

Várias práticas culturais utilizadas nos arrozais contribuem para a redução dos danos causados por *O. oryzae* (MARTINS; PRANDO, 2004). Porém, no Estado do Rio Grande do Sul, onde, no Brasil, concentra-se a cultura do arroz implantada por meio de semeadura em solo seco com posterior inundação (> 1 milhão de ha), a aplicação de inseticidas

químicos é o método de controle mais adotado pelos orizicultores, predominando o tratamento de sementes. O inseticida fipronil, do grupo químico pirazol, na formulação de suspensão concentrada (FS), tem sido o mais usado, estando atualmente registrado no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) para o controle do inseto em arroz, na faixa de dose de 30 a 37,5 g/100 kg de semente (REUNIÃO, 2010; BRASIL, 2010).

O inseticida fipronil, apesar de altamente eficiente no controle de *O. oryzae* (MARTINS et al., 2007), acarreta riscos de contaminação de organismos aquáticos (FIPRONIL, 2000; MCCLAIN; SONNIER, 2002). Resíduos podem manter-se em profundidade variável do solo (0 a 15 cm) na pós-colheita do arroz, com potencial para lixiviação a águas subterrâneas (FIPRONIL, 2000; TINGLE et al., 2000).

Considerando-se as características “agrônomicas positivas” e “ambientais negativas” do fipronil, melhorias no processo de tratamento de sementes de arroz com o inseticida devem ser estabelecidas visando minimizar o risco de contaminação de recursos naturais (em áreas orizícolas e no sistema natural ao entorno), porém mantendo a elevada eficiência no controle da bicheira-da-raiz. Uma das estratégias consiste em reduzir as atuais doses do inseticida registradas no MAPA para o controle do inseto. Nesse sentido, estudos sequenciais (BOTTON et al., 1995; OLIVEIRA, 1999; COSTA et al., 2003; MARTINS et al., 2005a; MARTINS et al., 2005b; MARTINS et al., 2007; MARTINS et al., 2010), realizados durante quinze anos, indicaram a possibilidade de reduzir em 87% a dose de fipronil inicialmente proposta para ser pesquisada [75 g/100 kg de semente (em

1995) para 10 g/100 de semente (em 2010)], mantendo-se uma eficiência média de controle superior a 98%. Ademais, foi demonstrado que a mistura na caixa da máquina semeadora de um saco (1/3) de sementes tratadas com fipronil (30 g/100 kg, dose mínima registrada no MAPA) com dois sacos (2/3) de sementes não tratadas, equivalendo a 10 g do inseticida/100 kg de semente, atingiu elevada eficiência de controle (E) de larvas (99% d” E d” 100%), praticamente igual à obtida pela dose mínima registrada (MARTINS et al., 2011). Esse resultado *ratificou afirmativas* de orizicultores do Rio Grande do Sul quanto à obtenção de sucesso no controle do inseto por meio de doses de fipronil significativamente inferiores à dose mínima registrada de 30 g/100 kg de semente.

Resíduos de fipronil (forma original da molécula) não foram detectados no solo, pós-colheita do arroz, nas áreas correspondentes aos tratamentos com 10 e 30 g do inseticida/100kg de semente (MARTINS et al., 2011). Porém, não foram realizadas análises sobre metabólitos resultantes da degradação do inseticida, como desulfinil-fipronil (NGIM; CROSBY, 2001) e fipronil sulfide (DORAN et al., 2009), mais tóxicos do que o “composto original”, os quais podem persistir no solo e serem liberados quando for estabelecida uma próxima condição de submersão.

O objetivo deste trabalho foi determinar a população da bicheira-da-raiz em áreas de lavouras comerciais de arroz (Unidades de Observação - UO) onde foram utilizadas sementes tratadas com a menor dose de fipronil registrada no MAPA, e com uma dose 2/3 menor, obtida pela mistura de sementes tratadas e não tratadas, visando dar

continuidade ao monitoramento realizado em anos anteriores. Detalhes da metodologia de cada UO, como localização, número de tratamentos, cultivar utilizada, área das parcelas ("talhões"), data da semeadura e da inundação, e época de contagem de larvas, constam na Tabela 1.

Em todas as lavouras a semeadura foi realizada em linhas espaçadas em 17,5 cm, em solo desnudo (cultivo convencional) ou coberto por vegetação dessecada (plantio direto), sendo as UO instaladas em áreas com declividade variável de 0,3% a 0,5%. Três tratamentos inerentes à aplicação do inseticida foram estabelecidos em talhões sequenciais conforme a inclinação do terreno. O primeiro no sentido do comprimento da parte mais elevada da UO, correspondendo ao tratamento testemunha (sementes não tratadas). No segundo talhão foi utilizada a mistura de 1/3 de sementes tratadas com fipronil (30 g/100 kg) com 2/3 de sementes sem tratamento, equivalendo a uma dose de 10 g/100 kg. A mistura foi efetuada na lavoura, por ocasião da semeadura, intercalando camadas dos dois tipos de semente na caixa de distribuição da máquina semeadora. No terceiro talhão, instalado no sentido do comprimento da parte mais baixa da UO, foi utilizada semente tratada com fipronil na dose de 30 g/100 kg. As demais práticas culturais foram aplicadas de modo uniforme nos três talhões.

Em cada levantamento da população da bicheira-da-raiz, em todas as UO, foram retiradas, nos leiveiros¹(Footnotes)

1

Valetas pouco profundas que se formam paralelamente às taipas com a retirada de solo

, 30 amostras cilíndricas de solo e raízes na área de cada talhão, por meio de uma secção de cano de PVC com 10 cm de diâmetro e 20 cm de comprimento, aprofundada \pm 8,5 cm no solo, medindo simultaneamente a espessura da lâmina da água de irrigação no ponto de retirada da amostra. Imediatamente após, as amostras foram agitadas enquanto submersas em água, numa peneira com fundo de tela de náilon (malha de 1 mm²), para desprender as larvas ("bicheira") das raízes e do solo, facilitando a contagem.

Em todos os levantamentos de larvas, em todas as UO, mesmo sendo as amostras retiradas de dentro dos leiveiros, a população nos talhões testemunhas foi muito baixa (Tabelas 2, 3, 4, 5 6), raramente atingindo o índice mínimo de infestação (cinco larvas/amostra) indicativo da necessidade de adoção de medidas de controle do inseto (REUNIÃO, 2010). Essa situação impediu uma melhor avaliação dos tratamentos com fipronil, tendendo a minimizar os seus efeitos. Porém, por ocasião do segundo levantamento (41 DAI) na UO de Arroio Grande (Tabela 2) e do primeiro levantamento (45 DAI) na UO de Alegrete (Tabela 4), quando foi coletado um pouco mais de que cinco larvas/amostra, constatou-se que a dose equivalente a 10 g de fipronil/100 kg de sementes (obtida por mistura de sementes tratadas e não tratadas) atingiu a mesma eficiência de controle da dose de 30 g do inseticida/100 kg de sementes. Esse resultado, coincidente com o de avaliações anteriores (MARTINS et al., 2010), evidencia a possibilidade de reduzir em 67% a dose mínima de fipronil registrada no MAPA para o controle da bicheira-da-raiz, via tratamento de sementes, prospectando benefícios econômicos e ambientais.

O reduzido índice de infestação da bicheira-da-raiz na maioria dos arrozais avaliados na safra 2010/11, configurando uma situação também constatada em safras anteriores, pode estar associado ao uso contínuo de sementes tratadas, principalmente pelo inseticida fipronil, numa mesma área de cultivo. Esse inseticida sendo altamente eficiente no controle da bicheira-da-raiz (larvas) impede quase que totalmente sua transformação em novos gorgulhos-aquáticos e, portanto, reduz drasticamente a quantidade de insetos (“estoque”) que hiberna na entressafra, dentro e ao redor da lavoura, para onde podem migrar na próxima safra. Na região do Planalto da Campanha (Fronteira Oeste), outro fator pode estar causando, a cada safra, a queda da infestação da bicheira-da-raiz, principalmente nas lavouras situadas em terreno inclinado

(lavouras de coxilha). A quase ausência de lâmina de água nos quadros² desse tipo de lavoura dificulta o estabelecimento do inseto, que obrigatoriamente possui vida aquática. Nessa caso, o inseto adulto (gorgulho) não consegue ovipositar nas plantas de arroz, portanto não originando larvas. Poucas larvas, quando encontradas, estão fixadas às raízes de plantas nos leiveiros.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Independentemente da causa do baixo índice de infestação da bicheira-da-raiz, especialmente na Fronteira Oeste, seria importante que, em safras futuras, em parte de cada lavoura (pelo menos 20%) seja utilizada semente não tratada com inseticidas, no sentido de avaliar o real potencial de infestação da bicheira-da-raiz.

Tabela 1. Detalhes das unidades de observação sobre o efeito de doses do inseticida fipronil, aplicadas no tratamento de sementes de arroz, no controle da bicheira-da-raiz. Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, 2011.

Itens	Unidade 1	Unidade 2 e 3	Unidade 4	Unidade 5 e 6	Unidade 7
Município	Arroio Grande	Barra do Quaraí	Alegrete	Uruguaiana	Itaqui
Fazenda/Grupo	Hadler & Hasse	Águas Claras ²	Rincão Bonito	Biguá Sementes ²	Pitangueira
Tratamentos (N°)	3	3	3	3	3
Cultivar	BRS Querência	Olimar	IRGA 424	Puitá INTA CL	IRGA 417
Área dos talhões	1,8 ha	2,5 e 3,5 ha	0,6 ha	8,5 e 9,5 ha	8,0 ha
Data da semeadura	01/10/2010	25 e 28/09/10	20/10/10	21 e 24/09/10	23/09/10
Data da inundação	29/10/2010	25 e 31/10/10	15/12/10	19 e 22/10/10	22/10/10
Contagem de larvas 1	27 DAI ¹	35 (I) e 39 DAI (II)	45 DAI	42 (I) e 45 DAI (II)	31
Contagem de larvas 2	41 DAI	52 (I) e 56 DAI (II)	60 DAI	-	49
Contagem de larvas 3	48 DAI	-	-	-	-

¹Número de dias pós-inundação (DAI).

²Nas empresas orizícolas Águas Claras e Biguá Sementes as unidades de validação foram instaladas em duas lavouras (I e II) da mesma cultivar.

Tabela 2. População larval de *Oryzophagus oryzae* em partes de lavoura de arroz da cultivar BRS Querência¹, com e sem sementes tratadas pelo inseticida fipronil. Grupo Hadler & Hasse, Arroio Grande, RS, 2010/11.

Tratamentos e doses de fipronil (g/100 kg)	Avaliação da população larval					
	27 DAI ³		41 DAI		48 DAI	
	NL ⁴	EC ⁵	NL	EC	NL	EC
Fipronil 10 (mistura) ²	0	100	0,13	97,6	0,73	59,4
Fipronil 30	0	100	0,13	97,6	0	0
Sem fipronil (testemunha)	0,73	-	5,37	-	1,80	-

¹ Lavoura com lâmina de água estreita nos quadros, atingindo em média 8 cm nos leiveiros.

² Mistura de sementes [1/3 tratado com fipronil (30 g/100 kg) e 2/3 não tratados].

³ Dias pós-inundação.

⁴ Número médio de larvas por amostra de solo e raízes dentro dos leiveiros.

⁵ Eficiência de controle (%) corrigida pela fórmula de Abbott.

Tabela 3. População larval de *Oryzophagus oryzae* em partes de lavouras de arroz da cultivar Olimar¹, com e sem sementes tratadas pelo inseticida fipronil. Fazenda Águas Claras, Barra do Quaraí – RS, 2010/11.

Tratamentos e doses de fipronil (g/100 kg)	Avaliação da população larval							
	Lavoura 1				Lavoura 2			
	35 DAI ³		52 DAI		39 DAI		56 DAI	
	NL ⁴	EC ⁵	NL	EC	NL	EC	NL	EC
Fipronil 10 (mistura) ²	0,58	50,8	0,02	75,0	0,73	50,3	0	-
Fipronil 30	0,52	55,9	0,01	87,5	0,45	69,4	0	-
Sem fipronil (testemunha)	1,18	-	0,08	-	1,47	-	0	-

¹ Lavoura com lâmina de água estreita nos quadros, atingindo 5 cm e 6 cm nos leiveiros, respectivamente.

² Mistura de sementes [1/3 tratado com fipronil (30 g/100 kg) e 2/3 não tratados].

³ Dias pós-inundação.

⁴ Número médio de larvas por amostra de solo e raízes dentro dos leiveiros.

⁵ Eficiência de controle (%) corrigida pela fórmula de Abbott.

Tabela 4. População larval de *Oryzophagus oryzae* em partes de lavoura de arroz da cultivar IRGA 424¹, com e sem sementes tratadas pelo inseticida fipronil. Fazenda Rincão Bonito, Alegrete, RS, 2010/11.

Tratamentos e doses de fipronil (g/100 kg)	Avaliação da população larval			
	45 DAI ³		60 DAI ²	
	NL ⁴	EC ⁵	NL	EC
Fipronil 15 (mistura) ²	0,23	95,8	0,33	82,9
Fipronil 30	0,13	97,6	0,20	89,6
Sem fipronil (testemunha)	5,50	-	1,93	-

¹ Lavoura com lâmina de água estreita nos quadros, atingindo em média 8 cm nos leiveiros.

² Mistura de sementes [1/2 tratado com fipronil (30 g/100 kg) e 1/2 não tratado].

³ Dias pós-inundação.

⁴ Número médio de larvas por amostra de solo e raízes dentro dos leiveiros.

⁵ Eficiência de controle (%) corrigida pela fórmula de Abbott.

Tabela 5. População larval de *Oryzophagus oryzae* em partes de lavouras de arroz da cultivar Puitá INTA CL¹, com e sem sementes tratadas pelo inseticida fipronil. Grupo Biguá Sementes, Uruguaiana, RS, 2010/11.

Tratamentos e doses de fipronil (g/100 kg)	Avaliação da população larval			
	42 DAI ³ (Lavoura Costa Rica)		45 DAI (Lavoura Toro Paso)	
	NL ⁴	EC ⁵	NL	EC
Fipronil 10 (mistura) ²	0	-	0	-
Fipronil 30	0	-	0	-
S/fipronil (testemunha)	0	-	0	-

¹ Lavouras praticamente sem lâmina de água nos quadros, atingindo em média 3,5 cm e 5,5 cm nos leiveiros, respectivamente. ² Mistura de sementes [1/2 tratado com fipronil (30 g/100 kg) e 1/2 não tratado]. ³ Dias pós-inundação. ⁴ Número médio de larvas por amostra de solo e raízes dentro dos leiveiros. ⁵ Eficiência de controle (%) corrigida pela fórmula de Abbott.

Tabela 6. População larval de *Oryzophagus oryzae* em partes de lavoura de arroz da cultivar IRGA 424¹, com e sem sementes tratadas pelo inseticida fipronil. Fazenda Pitanguera, Itaqui, RS, 2010/11.

Tratamentos e doses de fipronil (g/100 kg)	Avaliação da população larval			
	31 DAI ²		49(II) DAI	
	NL ³	EC ⁴	NL ³	EC ⁴
Fipronil 10 (mistura) ¹	0,35	80,0	0,24	83,1
Fipronil 30	0,20	88,6	0,18	87,3
S/fipronil (testemunha)	1,75	-	1,42	-

¹ Lavoura com lâmina de água estreita nos quadros, atingindo em média 8 cm nos leiveiros.

² Mistura de sementes [1/2 tratado com fipronil (30 g/100 kg) e 1/2 não tratado].

³ Dias pós-inundação.

⁴ Número médio de larvas por amostra de solo e raízes dentro dos leiveiros.

⁵ Eficiência de controle (%) corrigida pela fórmula de Abbott.

REFERÊNCIAS

- BOTTON, M.; MARTINS, J. F. da S.; CARBONARI, J. J.; GALINA, J. C.; CANDIA, V. A. Comparação de métodos de controle químico de *Oryzophagus oryzae* na cultura do arroz irrigado. In: REUNIÃO DA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO, 21., 1995, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: IRGA, 1995. p. 217-220.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Sistemas de agrotóxicos fitossanitários - AGROFIT**. Disponível em: < [http:// extranet.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons](http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons). > Acesso em: 22 out. 2012.
- COSTA, E. C; GRELLMANN; LEÃO, J. D. J; FRANÇA, J. A. S. Avaliação de inseticidas no controle de larvas de *Oryzophagus oryzae* (Coleoptera: Curculionidae) em arroz irrigado. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARROZ IRRIGADO, 3., 2003, Balneário Camboriú. **Anais**. Itajaí: EPAGRI, 2003. p. 350-351.
- DORAN, G.; EBERBACH, P.; HELLIWELL, S. Sorption and degradation of fipronil in flooded anaerobic rice soils. **Journal of Agricultural Food Chemical**, Easton, n. 57, p. 10296-10301, 2009.
- FIPRONIL. **Pesticide News**, n. 48, p. 20, Jun. 2000. Disponível em: www.beekeeping.com/intoxications/fipronil_en.htm. Acesso em: 22 out. 2012.
- LIMA, A.D.O.F. Bicho do arroz. **Boletim Fitossanitário**, Rio de Janeiro, v. 5, p. 49-53, 1951.
- MARTINS, J. F. da S.; CUNHA, U.S. da. **Situação do sistema de controle químico do gorgulho-aquático *Oryzophagus oryzae* (Coleoptera: Curculionidae) na cultura do arroz no Rio Grande do Sul**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2007. 25 p. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 215).
- MARTINS, J. F. da S.; CUNHA, U. S. da; GRÜTZMACHER, A. D.; MATTOS, M. L. T.; NEVES, M. B. das; HÄRTER, W. da R.; TRECHA, C. O.; JARDIN, E. de O.; THOMAZ, L. F. Efeito de doses de inseticidas aplicadas às sementes de arroz no controle do gorgulho-aquático *Oryzophagus oryzae* In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARROZ IRRIGADO, 5., 2007, Pelotas. **Anais**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2007. p. 45-472.
- MARTINS, J. F. da S.; MATTOS, M. L. T.; PETRINI, J. A.; NUNES, C. D. M.; NEVES, M. B. das. **Monitoramento da população de *Oryzophagus oryzae* e de resíduos de fipronil em arrozal utilizando sementes tratadas com o Inseticida fipronil**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2011. 6 p. (Embrapa Clima Temperado. Comunicado técnico, 261).
- MARTINS, J. F. da S.; ROSA, A. P. S. da; MATTOS, M. L. T.; THEISEN, G. **Redução da dose do inseticida fipronil aplicada em sementes de arroz para o controle da bicheira-da-raiz**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2010. 10 p. (Embrapa Clima Temperado. Circular técnica, 309).
- MARTINS, J. F. da S.; GRÜTZMACHER, A. D.; CUNHA, U. S. da; MATTOS, M. L. T. **Efeito da redução da dose de fipronil (Standak 250 FS) e da aplicação antecipada do inseticida às sementes de arroz sobre a população larval de *Oryzophagus oryzae* (Coleoptera: Curculionidae)**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2005a. 12 p. Relatório Técnico FAPEG.
- MARTINS, J. F. da S.; MATTOS, M. L. T.; GRÜTZMACHER, A. D.; CUNHA, U.S. da; NEVES, M. B. das; GIOLO, F.

P.; HÄRTER, W. da R. Redução de doses dos inseticidas fipronil e carbosulfan aplicados às sementes de arroz irrigado visando o controle de larvas de *Oryzophagus oryzae* (Coleoptera: Curculionidae). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARROZ IRRIGADO, 4., 2005, Santa Maria. **Anais**. Santa Maria: Editora Orium, 2005b. p. 120-122.

MARTINS, J. F. da S.; PRANDO, H. F. **Bicheira-da-raiz do arroz**. In: SALVADORI, J. R.; ÁVILA, C. J.; SILVA, M. T. B. da (Org.). Pragas de solo no Brasil. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2004. p. 259-296.

MCCLAIN, W. R.; SONNIER, J. J. **Effects of the pesticide Icon™ on Red Swamp Crawfish (*Procambarus clarkii*)**. Annual Research Report. Rice Research Station, **Crowley**, n. **94**, p. **242-248**, 2002.

NGIM, K. K.; CROSBY, D. G. Abiotic processes influencing fipronil and desethiofipronil dissipation in California, USA, rice fields. **Environmental Toxicology Chemical**, New York, n. 20, p. 972-977, 2001.

OLIVEIRA, J. V. Controle da bicheira da raiz, *Oryzophagus oryzae* (Costa Lima, 1936) com tratamento de sementes em arroz irrigado. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARROZ

IRRIGADO, 1., 1999, Pelotas. **Anais**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 1999. p. 413-414.

REUNIÃO TÉCNICA DA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO, 28., 2010, Bento Gonçalves. **Arroz irrigado**: recomendações técnicas da pesquisa para o Sul do Brasil. Porto Alegre: SOSBAI, 2010. 188 p.

TINGLE, C. C. D.; ROTHER, J. A.; DEWHURST, C. F.; LAUER, S.; KING, W. J. **Health and environmental effects of fipronil**. London: Pesticide Action Network, 2000. 30 p. (Briefing Paper A/1). Disponível em: <http://www.pan-uk.org-.pan-uk.org/archive/Publications/Briefing/fipronil.pdf>. Acesso em: 22 out. 2012.

Circular

Técnica, 138

Ministério da Agricultura,
Pecuária e Abastecimento

GOVERNO
FEDERAL

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:

Embrapa Clima Temperado

Endereço: BR 392, Km 78, Caixa Postal 403
Pelotas, RS - CEP 96010-971

Fone: (0xx53)3275-8100

Fax: (0xx53) 3275-8221

E-mail: www.cpact.embrapa.br
sac@cpact.embrapa.br

1ª edição

1ª impressão (2011) 30 cópias

Comitê de publicações

Presidente: Ariano Martins de Magalhães
Júnior

Secretária- Executiva: Joseane Mary Lopes
Garcia

Membros: Márcia Vizzotto, Ana Paula Schneid
Afonso, Giovani Theisen, Luis Antônio Suita de
Castro, Flávio Luiz Carpena Carvalho, Christiane
Rodrigues Congro Bertoldi, Regina das Graças
Vasconcelos dos Santos, Isabel Helena Vernetti
Azambuja, Beatriz Marti Emygdio.

Expediente

Supervisor editorial: Antônio Luiz Oliveira Heberlé

Revisão de texto: Bárbara Chevallier Cosenza

Editoração eletrônica: Julliane Nachtigall (estagiária)