



Fotos: Luis Eduardo Correa Antunes

Comportamento de Variedades de Mirtilheiro sob Cultivo Agroecológico

Luis Eduardo Corrêa Antunes¹

Emerson D. Gonçalves²

Nara Cristina Ristow³

Silvia Carpenedo⁴

Renato Trevisan⁵

O mirtilheiro é uma frutífera que pertence à família Ericaceae, sendo classificado dentro da subfamília Vaccinioideae, no qual se encontra o gênero *Vaccinium* (TREHANE, 2004). O mirtilheiro produz frutos com diâmetro variando entre 8 e 22 mm, de sabor agridoce (CHILDERS; LYRENE, 2006), com diversas propriedades nutracêuticas e alto potencial antioxidante (KALT et al., 2007). Para seu adequado desenvolvimento exige solos com pH entre 4,8 e 5,2 (TREHANE, 2004; CHILDERS; LYRENE, 2006).

No mundo existem três grupos principais de mirtilo cultivados comercialmente, os do grupo dos arbustos baixos (lowbush), altos (highbush) e olho de coelho (rabbiteye) (CHILDERS; LYRENE, 2006; STRIK, 2007).

O cultivo comercial do mirtilheiro está em franca expansão em países da América do Sul, como Chile, Argentina e Uruguai, com área de produção de aproximadamente 6.500 hectares. A expansão da cultura nesses países, em grande parte, é influenciada pela demanda da entressafra de países do hemisfério Norte, como os Estados Unidos (STRIK, 2005; BRAZELTON; STRIK, 2007). Estas demandas de mercado podem

gerar oportunidades de negócio para o setor produtivo brasileiro, desde que haja adoção de tecnologia apropriada para a produção e utilização de cultivares adequadas (ANTUNES; MADAIL, 2005).

No Brasil, as principais cultivares comercialmente plantadas pertencem ao grupo rabbiteye (ANTUNES; RASEIRA, 2006) que apresentam, como características, elevado vigor, plantas longevas, alta produtividade, tolerância ao calor e à seca, baixa exigência em frio, floração precoce, longo período entre floração e maturação (EHLENFELDT et al., 2007), frutos firmes e longa vida pós-colheita quando armazenado adequadamente. Entre as limitações das cultivares deste grupo destaca-se o desenvolvimento completo da coloração do fruto antes do ponto ideal de colheita, interferindo no sabor do mesmo, no qual se apresentam mais ácidos e com tendência de rachar a epiderme em períodos chuvosos (GOUGH, 1994).

Se o acúmulo de frio de horas for insuficiente, dependendo da necessidade da cultivar, pode-se ter como consequência a brotação e o florescimento deficientes e, conseqüentemente, a reduzida produção. Essa

¹ Eng. Agrôn., Dr., pesquisador da Clima Temperado. Pelotas, RS, luis.eduardo@cpact.embrapa.br.

² Eng. Agrôn., Dr., Epamig, Fazenda Experimental de Maria da Fé. Maria da Fé, MG, emerson@epamig.br

³ Eng. Agrôn., Dr., Bolsista da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE, ncristow@hotmail.com

⁴ Eng. Agrôn., Mestranda da Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, s.carpenedo@hotmail.com.

⁵ Eng. Agrôn., Dr., Universidade Federal de Santa Maria, Colégio Agrícola de Frederico Westphalen, Frederico Westphalen, RS, renato.trevisan@smail.ufsm.br

variação existente quanto à necessidade de frio entre as cultivares faz com que possa haver escalonamento da produção, que pode ser otimizado se utilizadas cultivares de maturação precoce, de meia estação e tardia (BOWLING, 2000).

As épocas de floração e/ou maturação podem variar conforme o ano e o local (NESMITH, 2006; SMOLARZ, 2006; HUMMER et al., 2007). Neste sentido, antes de se escolher a cultivar, torna-se importante a realização de estudos fenológicos da cultura. Esses estudos disponibilizam informações importantes e necessárias para se determinar quais cultivares são mais adaptadas às condições edafoclimáticas locais (SILVA et al., 2006) e quais são os períodos de concentração da produção, diminuindo-se os riscos de insucesso com a cultura.

Fenologia

A escolha das cultivares em função das fenofases é fundamental, pois proporciona o escalonamento da produção, aumenta o período de oferta de frutos ao mercado, adaptando as tecnologias disponíveis àquela cultivar e região (SILVA et al., 2006).

Nesmith (2006), na Geórgia (EUA), ao estudar a fenologia de cultivares de mirtilheiro em diferentes locais, concluiu que dependendo da cultivar, do acúmulo de horas de frio do local e do ano de avaliação, o período de florescimento pode variar em até 24 dias.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a fenologia, produção e qualidade de frutos de oito cultivares de mirtilheiro cultivados sob sistema agroecológico, na região de Pelotas-RS.

Avaliações a campo

O trabalho foi realizado no campo experimental da Estação Experimental Cascata (EEC), na região colonial de Pelotas-RS, pertencente à Embrapa Clima Temperado, localizada nas coordenadas latitude 31° 37' 15,57" sul e longitude 52° 31' 30,77" oeste, a 220 metros de altitude em relação ao nível do mar, por três safras consecutivas: ciclo produtivo 2003/04, 2004/05 e 2005/06. As avaliações foram realizadas em plantas de mirtilo do grupo rabbiteye, cultivares Bluebelle, Bluegem, Climax, Briteblue, Woordard, Delite, Powderblue e Florida. As mudas foram planta-

das em blocos varietais aleatórios, com 16 plantas por cultivar, perfazendo-se quatro linhas com duas cultivares por linha. Para análise das características dos frutos, a média de cada ano (três) foi considerada como repetição. Esta coleção foi mantida sob manejo agroecológico sem a aplicação de insumos sintéticos.

As avaliações fenológicas foram realizadas de acordo com a descrição dos estádios de desenvolvimento de gema (CHILDERS; LYRENE, 2006), observando-se as datas de início da floração (mais de 5% das flores abertas), fim da floração (90% das flores abertas), início e final da colheita.

Os frutos foram colhidos quando estavam no estágio de maturação completa (CHILDERS; LYRENE, 2006), com coloração violeta e presença de pruína, em cestas plásticas de colheita. Em seguida foram levados ao Laboratório de Melhoramento Genético da Embrapa Clima Temperado, realizando-se as avaliações de massa fresca por fruto (g), diâmetro longitudinal dos frutos (cm) com auxílio de paquímetro digital, número de frutos e teor de sólidos solúveis totais (°Brix), com auxílio de refratômetro digital de bancada. A produção média por planta (kg pl^{-1}) e a produtividade estimada por hectare (kg ha^{-1}), baseada na densidade de 2.222 plantas por ha (com espaçamento de 3 m entre linhas e 1,5 m entre plantas) e obtidos após a multiplicação dos valores obtidos com a massa da matéria fresca de cada fruto pelo número de frutos por planta.

Os dados das variáveis analisadas foram submetidas à análise da variância, sendo, posteriormente, comparados pelo teste de Scott e Knott a 5% de significância, por meio do programa estatístico SISVAR (FERREIRA, 2000).

Florescimento

Em geral, o período de florescimento teve início no mês de agosto, ocorrendo no ciclo 2005/06 na primeira quinzena, e nos ciclos de 2003/04 e 2004/05, na segunda quinzena deste mês. O final de floração ocorreu no primeiro ciclo de avaliação (2003/04) entre o final do mês de setembro e a primeira quinzena de outubro, com a cultivar Delite, sendo a mais precoce. No segundo ciclo avaliado (2004/05), o final da floração ocorreu na segunda quinzena de setembro para todas as cultivares. Entretanto, no último ciclo de avaliação, as cultivares Florida, Woordard e Bluebelle terminaram o florescimento na primeira quinzena de

setembro, e para as demais cultivares na segunda quinzena de outubro (Tabela 1). Esta alteração no padrão de florescimento é devida às variações anuais no acúmulo em horas de frio (Figura 1), às oscilações de temperatura ocorridas entre os meses de maio a setembro (Figura 2) e às exigências em frio de cada cultivar (CHILDERS; LYRENE, 2006). Pelas avaliações realizadas nos três ciclos produtivos, quase todas as cultivares iniciaram a brotação a partir da segunda quinzena de agosto, com exceção dos cultivares Powderblue e Woodard, que iniciaram no começo de setembro (Tabela 1), provavelmente em função da exigência destes cultivares em frio ser de 400 horas (CHILDERS; LYRENE, 2006), superior às demais, e sendo satisfeita apenas ao final do inverno da região.

Baptista et al. (2006) verificaram diferença no período de florescimento entre as cultivares de mirtilo do grupo southern highbush, onde a cultivar O'Neal foi a mais precoce, 'Georgiagem' e 'Revielle' as mais tardias. Esta variação no padrão fenológico é função das características genéticas de cada cultivar e dos fenômenos climáticos, como temperatura e fotoperíodo, que interferem na floração e brotação. Além disso, o próprio sistema de produção adotado pode alterar características intrínsecas da cultivar trabalhada, como observado por Swain e Darnell (2002), e modifica o padrão produtivo e fisiológico da planta. Também a forma de condução das plantas jovens (WILLIAMSON; NESMITH, 2007), caso não realizada corretamente, resulta na formação de plantas debilitadas e com baixa produção.

Tabela 1. Características fenológicas de oito cultivares de mirtilheiro, grupo rabbiteye, em três ciclos produtivos (2003/04, 2004/05 e 2005/06). Pelotas, Embrapa Clima Temperado, 2009.

Cultivar	Floração		Colheita		Período de colheita (Dias)
	Início	Final	Início	Final	
2003/2004					
Bluegem	25/08	07/10	13/12	20/01	34
Briteblue	25/08	14/10	09/12	20/01	34
Delite	25/08	28/09	20/12	07/01	21
Florida	25/08	14/10	09/12	07/01	21
Climax	25/08	07/10	13/12	07/01	21
Powderblue	30/08	07/10	22/12	20/01	34
Bluebelle	25/08	07/10	03/12	20/01	34
Woodard	14/08	07/10	09/12	20/01	34
2004/2005					
Bluegem	20/08	22/09	14/12	26/01	43
Briteblue	20/08	22/09	14/12	26/01	43
Delite	20/08	22/09	14/12	06/01	23
Florida	20/08	22/09	14/12	06/01	23
Climax	20/08	22/09	14/12	26/01	43
Powderblue	20/08	22/09	14/12	30/01	47
Bluebelle	20/08	22/09	14/12	26/01	43
Woodard	20/08	22/09	14/12	26/01	43
2005/2006					
Bluegem	10/08	19/10	08/12	25/01	48
Briteblue	10/08	19/10	14/12	21/01	38
Delite	10/08	19/10	14/12	31/01	48
Florida	10/08	06/09	14/12	31/01	48
Climax	10/08	19/10	14/12	25/01	42
Powderblue	10/08	19/10	14/12	31/01	48
Bluebelle	15/08	06/09	14/12	31/01	48
Woodard	10/08	06/09	14/12	25/01	42

Período de colheita e produção

Na média dos três anos de avaliações o período de colheita estendeu-se por 37 dias, entre os meses de dezembro e janeiro. O menor período de colheita ocorreu no primeiro ciclo de avaliação, com 21 dias para as cultivares Delite, Florida e Climax e o maior período obtido no terceiro ciclo (48 dias), para 'Bluegem', 'Delite', 'Florida', 'Powderblue' e 'Bluebelle' (Tabela 1).

Bounous et al. (2003), avaliando 34 cultivares de mirtilo dos grupos highbush, southern highbush e rabbiteye na região do Piemonte (Itália), obtiveram 64 dias de colheita, nas cultivares precoces ('Bluetta') e tardias ('Elliot'), o que demonstra a importância do cultivo de cultivares que possam ampliar o período de colheita e oferta de frutas no mercado consumidor. O período de colheita das cultivares estudadas concentrou-se nos meses de dezembro e janeiro.

Em relação às características físicas da produção (Tabela 2), as maiores produções foram obtidas pelas cultivares Briteblue (1,63 kg pl⁻¹), Bluebelle (1,63 kg pl⁻¹) e Bluegem (1,25 kg pl⁻¹). Por outro lado, as menores produções foram obtidas pelas cultivares Powderblue (1,02 kg pl⁻¹), Climax (0,35 kg pl⁻¹), Delite (0,61 kg pl⁻¹) e Woodard (0,67 kg pl⁻¹). Esta produção pode ser extrapolada para o potencial de produtividade que coloca as cultivares Briteblue (3.629 kg ha⁻¹), Bluebelle (3.703 kg ha⁻¹) e Bluegem (2.770 kg ha⁻¹) como as de maior potencial de exploração na região de Pelotas sob

regime de produção agroecológica. A diferença apresentada pelos cultivares pode ser devido a fatores intrínsecos relacionados à própria adaptação, como a exigência em frio e variações climáticas locais (Figura 1 e 2), e/ou a problemas relacionados com a polinização, como descrito por Nesmith (2002), no qual relacionou a reduzida frutificação efetiva com a deficiência de polinização na cultivar Tifblue, do grupo rabbiteye.

As médias de massa de matéria fresca e diâmetro longitudinal dos frutos entre as cultivares foram semelhantes estatisticamente, mesmo com a variação ocorrida nos índices de produção, os quais podem colaborar para alteração da relação fonte e dreno, ou seja, em cultivares com menor produção os frutos podem apresentar maior tamanho e massa de matéria fresca. Entretanto, essa tendência não foi observada, mesmo para 'Bluebelle' (1.588), 'Briteblue' (1.301) e 'Bluegem' (1.033) que produziu maior número de frutos por planta e aquele de menor produção de frutos como 'Climax' (250), 'Woodard' (530), 'Powderblue' (720) e 'Florida' (750) (Tabela 2). Carter et al. (2002), ao avaliar cinco cultivares de mirtilo dos grupos highbush e uma cultivar do grupo rabbiteye, em Arkansas (EUA), observaram diferenças significativas entre os grupos avaliados nos quatro ciclos de avaliação, para as características tamanho de fruto, produtividade por hectare, vigor entre plantas, sanidade e qualidade dos frutos (cor, firmeza e aroma).

Tabela 2. Produção (kg pl⁻¹), produtividade (kg ha⁻¹), número e massa da matéria fresca de fruto (MMF), diâmetro longitudinal (DL) e teor de sólidos solúveis totais de frutos (SST) de oito cultivares de mirtilo produzidos em Pelotas, RS, sob cultivo agroecológico ⁽¹⁾. Pelotas, Embrapa Clima Temperado, 2009.

Cultivares	Kg pl ⁻¹	Kg ha ⁻¹	Número de frutos pl ⁻¹	MMF (g)	DL (cm)	SST (°Brix)
Bluegem	1,25 a	2.770,0 a	1.033,0 a	1,20 a	1,44 a	13,51 a
Briteblue	1,63 a	3.629,3 a	1.301,0 a	1,29 a	1,45 a	12,94 a
Delite	0,61 b	1.370,0 b	566,0 b	1,09 a	1,33 a	13,00 a
Florida	0,88 b	1.962,3 b	750,0 b	1,23 a	1,40 a	13,69 a
Climax	0,35 b	729,3 b	250,0 b	1,32 a	1,45 a	12,81 a
Powderblue	1,02 b	2.259,0 b	720,0 b	1,49 a	1,50 a	12,60 a
Bluebelle	1,63 a	3.703,3 a	1.588,0 a	1,05 a	1,31 a	13,74 a
Woodard	0,67 b	1.496,0 b	530,0 b	1,20 a	1,34 a	13,29 a
Média	1,01	2.240,0	842,5	1,23	1,40	13,20
C. V. (%)	46,29	46,17	41,73	28,04	8,74	3,84

⁽¹⁾Cálculo considerando espaçamento (3m x 1,5m) com densidade de 2.222 plantas ha⁻¹.

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si, nas colunas, pelo teste de Scott e Knott, a 5% de probabilidade.

Quanto ao teor de sólidos solúveis totais (Tabela 2), não houve diferenças significativas entre as cultivares avaliadas, obtendo-se um valor médio de 13,2°brix.

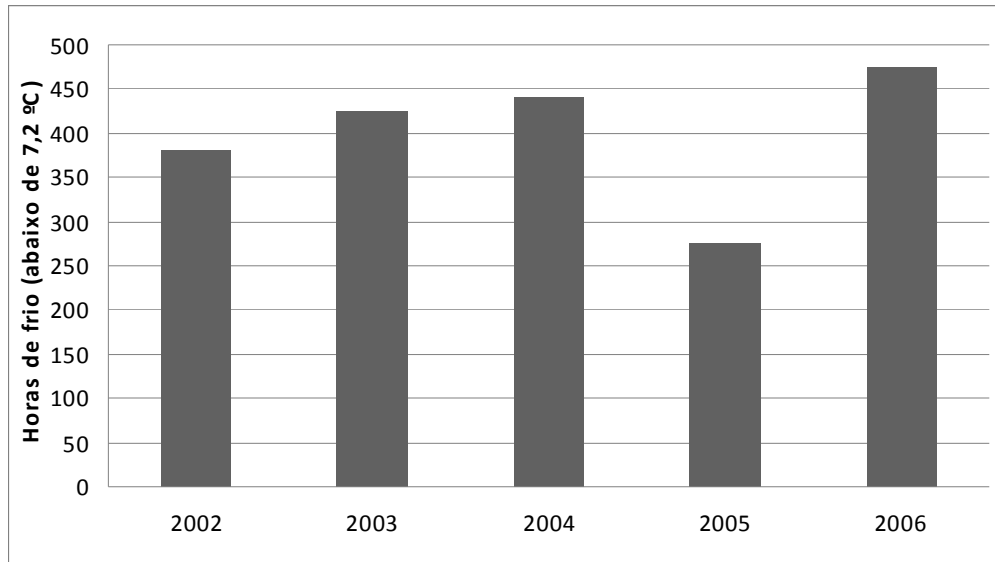


Fig. 1. Acúmulo de horas de frio (abaixo de 7,2 °C) entre os meses de maio e setembro, no período de 2002 a 2006, na Estação Experimental Cascata (EEC).

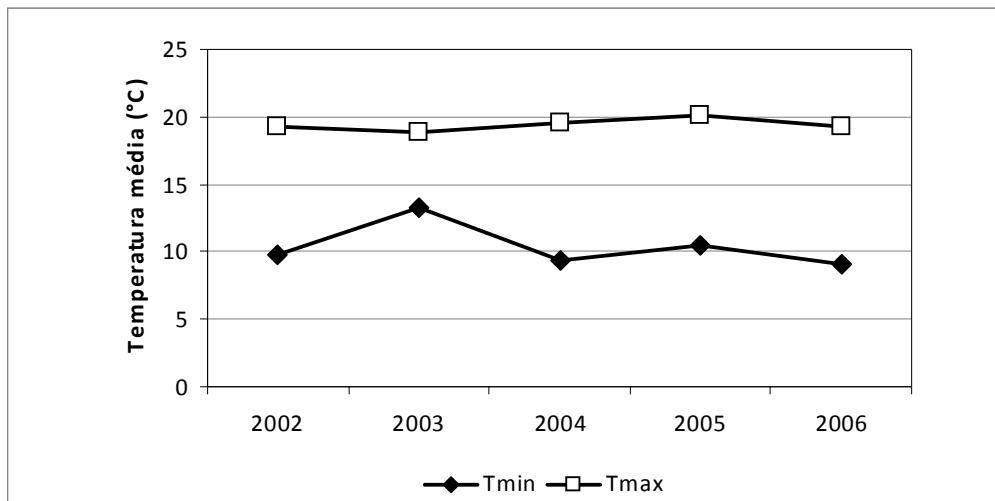


Fig. 2. Média das temperaturas (°C) máximas e mínimas nos meses de maio a setembro, no período de 2002 a 2006. Estação Experimental Cascata (EEC).

Agradecimento

Os autores agradecem à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, pela concessão do auxílio financeiro e bolsas de pesquisa.

Referências

- ANTUNES, L. E. C.; MADAIL, J. C. M. Mirtilo: que negócio é esse? **Jornal da Fruta**, n.159, p.8, 2005.
- ANTUNES, L.E.C.; RASEIRA, M. C. B. **Cultivo do mirtilo** (*Vaccinium* spp). Pelotas, Embrapa Clima Temperado, 2006. 99 p. (Embrapa Clima Temperado, Sistema de Produção, 8).
- BAPTISTA, M.C.; OLIVEIRA, P. B.; FONSECA, L.L. da; OLIVEIRA, C. M. Early ripening of southern highbush blueberry under mild winter conditions. **Acta Horticulturae**, n. 715, p. 191-196. 2006.
- BOUNOUS, G.; BECCARO, G.; BAUDINO, M.; GIORDANO, R. Tecniche di produzione del mirtillo gigante in Italia. **Frutticoltura**, v. 65, n.11, p. 24-30, 2003.
- BOWLING, B. L. **The berry grower's companion**. Oregon: Timber Press. 2000. 284 p.
- BRAZELTON, D.; STRIK, B. Perspective on the U.S. and global Blueberry industry. **Journal American Pomological Society**, v. 61, n. 3, p. 144-147, 2007.
- CARTER, P. M.; CLARK, J. R.; STRIEGLER, R. K. Evaluation of southern highbush blueberry cultivars for production in southwestern Arkansas. **Hortechonology**, v. 12, n. 2, p. 271-274, 2002.
- CHILDERS, N. F.; LYRENE, P. M. **Blueberries for growers, gardeners, promoters**. Florida: E. O. Painter Printing Company, 2006. 266 p.
- EHLENFELDT, M .K.; ROWLAND, L. J.; OGDEN, E. L.; VINYARD, B. T. Floral bud cold hardiness of *Vaccinium ashei*, *V. constablaei*, and hybrid derivatives and the potencial for producing northern-adapted rabbiteye cultivars. **HortScience**, v. 42, n. 5, p. 1131-1134, 2007.
- FERREIRA, D.F. Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4. O. In: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45., 2000, São Carlos. **Anais...** São Carlos: UFSCar. p.255-258. 2000.
- GOUGH, R.E. **The highbush blueberry and its management**. Nova York: The Haworth Press, 1994. 272 p. (re-impressão 2006).
- HUMMER, K.; ZEE, F.; STRAUSS, A.; KEITH, L.; NISHIJIMA, W. Evergreen production of southern highbush blueberries in Hawaii. **Journal American Pomological Society**, v. 61, n. 4, p. 188-195, 2007.
- KALT, W.; JOSEPH, J.A.; SHUKITT-HALE, B. Blueberries and human health: a review of current research **Journal American Pomological Society**, v. 61, n. 3, p. 151-160, 2007.
- NESMITH, D. S. Fruit development period of several rabbiteye blueberry cultivars. **Acta Horticulturae**, n. 715, p. 137-142. 2006.
- NESMITH, D. S. Response of rabbiteye blueberry (*Vaccinium ashei* Reade) to the growth regulators CPPU and gibberellic acid. **HortScience**, v. 37, n. 4, p. 666-668. 2002.
- SILVA, R. P. da; DANTAS, G. G.; NAVES, R. V.; CUNHA, M. G. da Comportamento fenológico de videria, cultivar Patrícia em diferentes épocas de poda de frutificação em Goiás. **Bragantina**, v. 65, n. 3, p. 399-406, 2006.
- SMOLARZ, K. Evaluation of four blueberry cultivar growing in central Poland. **Acta Horticulturae**, n. 715, p. 81-84. 2006.
- STRIK, B. Blueberry: an expanding world crop. **Chronica horticulturae**. ISHS: Belgium, v.45, n.1, p. 7-12, 2005.
- STRIK, B. Horticultural practices of growing highbush blueberries in the ever-expanding U.S. and global scene. **Journal American Pomological Society**, v. 61, n. 3, p. 148-150, 2007.
- SWAIN, P. A. W.; DARNELL, R. L. Production systems influence source limitations to growth in 'Sharpblue' southern highbush blueberry. **Journal**

American Society for Horticultural Science, v. 127, n. 3, p. 409-414, 2002.

TREHANE, J. **Blueberries, cranberries and other vacciniiums**. Cambridge: Royal Horticultural Society. 2004. 256 p.

WILLIANSO, J. G.; NESMITH, D. S. Evaluation of flower bud removal treatment on growth of young blueberry plants. **Hortscience**, v. 42, n. 3, p. 571-573, 2007.

**Comunicado
Técnico 248**

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:

Embrapa Clima Temperado

Endereço: Caixa Postal 403

Fone/fax: (53) 3275 8199

E-mail: sac@cpact.embrapa.br

1ª edição

1ª impressão (2010): 50 exemplares

**Comitê de
publicações**

Presidente: *Ariano Martins de Magalhães Júnior*

Secretário-Executivo: *Joseane Mary Lopes Garcia*

Membros: *Márcia Vizzoto, Ana Paula Schneid Afonso, Giovani Theisen, Luis Antônio Suita de Castro, Flávio Luiz Carpena Carvalho, Christiane Rodrigues Congro Bertoldi e Regina das Graças Vasconcelos dos Santos*

Expediente

Supervisão editorial: *Antônio Luiz Oliveira Heberlé*

Revisão de texto: *Ana Luiza Barragana Viegas*

Editoração eletrônica: *Bárbara Neves de Brito*