

# Zoneamento climático da pupunha (*Bactris gasipaes*) para o estado de Santa Catarina<sup>1</sup>

Angelo Mendes Massignam<sup>2</sup>, Cristina Pandolfo<sup>3</sup>, Teresinha Catarina Heck<sup>4</sup>, Luiz Fernando de Novaes Vianna<sup>5</sup>, Sergio Luiz Zampieri<sup>6</sup> e Juliane Garcia Knapik Justen<sup>7</sup>

**Resumo** – A cultura da pupunha é opção rentável e alternativa para a produção sustentável de palmito. O objetivo deste trabalho foi elaborar o zoneamento climático para o cultivo da pupunha para produção de palmito no estado de Santa Catarina. As variáveis climáticas utilizadas foram: temperatura média anual do ar, precipitação total anual e probabilidade de ocorrência de geada mensal do mês de julho. As classes de aptidões climáticas para o zoneamento da pupunha foram: cultivo recomendado, cultivo tolerado e cultivo não recomendado. As áreas mais indicadas para o plantio comercial da pupunha situam-se no Litoral Norte catarinense, áreas mais quentes e chuvosas do Estado. O cultivo não recomendado pelo zoneamento climático no Estado é devido, principalmente, à restrição de temperatura média seguida da ocorrência de geada.

**Termos para indexação:** Palmito, precipitação total anual, probabilidade de ocorrência de geada, temperatura média anual do ar.

## Climatic zoning of peach palm (*Bactris gasipaes*) in Santa Catarina State, Brazil

**ABSTRACT** - The culture of peach palm is a cost effective option and an alternative for sustainable production of palm heart. The objective of this study was to elaborate the climatic zoning for the cultivation of peach palm for palm heart production in the State of Santa Catarina. The climatic variables used were: average annual air temperature, total annual precipitation and probability of frost in July. The aptitude classes for climatic zoning of peach palm were recommended crop cultivation, crop cultivation tolerated and not recommended crop cultivation. The areas most suitable for commercial cultivation of peach palm are situated in the North coast of Santa Catarina, which are the warmest and rainiest areas of the state. The not recommended crop cultivation by the climatic zoning in the state is mainly due to the restriction average temperature followed by a frost.

**Index terms:** average annual air temperature; heart of palm; probability of frost; total annual precipitation.

## Introdução

O palmito é conhecido e usado como alimento desde épocas remotas, sendo atualmente utilizado não só na culinária brasileira como também na internacional. Denomina-se palmito o produto comestível, o qual é constituído por folhas ainda não desenvolvidas e imbricadas que saem do meristema apical de palmeiras (Tsukamoto Filho, 1999). É extraído de um grande número de gêneros e espécies, sendo mais

comuns aquelas do gênero *Euterpe*. Abundância, palatabilidade, cor, formato, ausência de princípios tóxicos, alto rendimento e facilidade de extração são os principais fatores que fazem com que uma espécie seja preferida em relação a outra (Bovi, 1997).

Até o início da década de 1980, a maior parte do palmito consumido no Brasil tinha como origem o palmito-juçara (*Euterpe edulis* Martius), nativo da Mata Atlântica, com ocorrência do sul da Bahia ao norte do Rio Grande

do Sul. A extração de palmito-juçara ao longo dos anos tem colaborado para a devastação da Mata Atlântica, e a condição *in situ* da espécie é bastante delicada, aparecendo como espécie em risco de extinção em quase todas as unidades federativas em que ocorre (Brasil, 2008). Buscando uma alternativa para a produção sustentável de palmito, vários estudos vêm sendo conduzidos, inclusive com a introdução de espécies exóticas na região Sul, como a palmeira-real (*Archontophoenix* ssp.) e a pupunha

Recebido em 12/8/2013. Aceito para publicação em 27/9/2013.

<sup>1</sup> O trabalho faz parte do Projeto Produção sustentável de pupunheira para usos múltiplos e aproveitamento dos resíduos industriais, da Embrapa Florestas, Colombo, PR.

<sup>2</sup> Engenheiro-agrônomo, Dr., Epagri / Centro de Informações de Recursos Ambientais e de Hidrometeorologia de Santa Catarina (Ciram), C.P. 502, 88034-901 Florianópolis, SC, fone: (48) 3665-5128, e-mail: massigna@epagri.sc.gov.br.

<sup>3</sup> Engenheira-agrônoma, Dra., Epagri / Ciram, cristina@epagri.sc.gov.br.

<sup>4</sup> Engenheira-agrônoma, M.Sc., Epagri / Estação Experimental de Itajaí, Rod. Antonio Heil, Km 6, C.P. 277, 88301-970 Itajaí, SC, fone: (47) 3341-5250, e-mail: tcheck@epagri.sc.gov.br.

<sup>5</sup> Biólogo, Dr., Epagri / Ciram, e-mail: vianna@epagri.sc.gov.br.

<sup>6</sup> Engenheiro-agrônomo, Dr., Epagri / Ciram, e-mail: zampieri@epagri.sc.gov.br.

<sup>7</sup> Engenheira florestal, M.Sc., Epagri / Gerência Regional de Rio do Sul, Rua Jaraguá, 145, 89160-000 Rio do Sul, SC, fone: (47) 3526-3183, e-mail: julianeknapik@epagri.sc.gov.br.

(*Bactris gasipaes* Kunth) (Caviglione et al., 2012).

As vantagens da planta de pupunha em relação às palmeiras nativas são: crescimento a pleno sol, precocidade, rusticidade (com alta sobrevivência no campo), multicaule, intenso perfilhamento, crescimento acelerado, palmito com textura mais macia que o de açai e de juçara e não sofre oxidação com escurecimento após o corte, fato que permite a comercialização do produto *in natura* (Kalil Filho & Resende, 2001).

Pupunha é uma espécie com distribuição geográfica na América Central, na Colômbia, no Peru e no Brasil, na Floresta Amazônica (Alves & Dematte, 1987). A pupunha tem como *habitat* as matas úmidas, onde a precipitação total anual é bastante variada, indo de 2.000 a 6.000mm (Carmo et al., 2003). Diversos autores indicam que o cultivo da pupunha para a produção de palmito necessita de, no mínimo, precipitação total anual de 1.500 a 2.200mm, bem distribuída ao longo de todos os meses (Moro, 2004). Entretanto, alguns estudos concluíram que a precipitação total anual deve ser maior que 1.600mm (Bergo & Lunz, 2000), 1.700mm (Fonseca et al., 2001), 2.000mm (Daniel, 1997; Bovi, 1998; Rodrigues et al., 2001; Neves et al., 2008), 2.000 a 5.000mm (Mora-Urpí et al., 1997). A deficiência hídrica acentuada e prolongada causa redução no crescimento das plantas e seca precoce das folhas, com queda na produção do palmito (Fonseca et al., 2001). Portanto, mais do que a quantidade de água, é importante sua distribuição ao longo do ano (Moro, 2004), e a precipitação total do mês mais seco do ano deve ser sempre superior a 60mm (Neves et al., 2008). Para regiões com mais de dois meses seguidos de deficiência hídrica (Moro, 2004) ou com baixa precipitação total anual (abaixo de 1.000mm), torna-se necessário o uso de irrigação para máxima produtividade (Oliveira, 2011). Entretanto, segundo Morsbach et al. (1998), o cultivo da pupunha exige irrigação para o desenvolvimento e a produção do palmito quando a região apresenta deficiência hídrica, onde a precipitação total anual normalmente é inferior a 1.400mm. O estudo

da produtividade da palmeira-pupunha em diferentes níveis de irrigação em Piracicaba, SP, mostrou que a precipitação total anual de 1.398,1mm foi inferior ao recomendado para a cultura, sendo necessária a irrigação (Ramos, 2002).

A validação de campo do zoneamento da pupunha no estado do Paraná mostrou que a planta dificilmente morre em consequência da ocorrência de deficiência hídrica, mesmo por mais de 90 dias. Entretanto, o desenvolvimento da pupunha pode ser retardado em até 4 ou 5 anos. O prazo máximo da colheita adotado para garantir a viabilidade econômica no estudo do zoneamento da pupunha no Paraná foi de 3 anos (Caviglione et al., 2012).

A pupunha é uma espécie que vem sendo implantada em diversas condições climáticas no Brasil e vem apresentando boa adaptação. Entretanto, como espécie amazônica, as condições ideais são as regiões de clima quente. A temperatura média anual nas áreas de ocorrência natural dessa espécie varia entre 22 e 28°C, e a umidade relativa do ar situa-se acima de 80% (Carmo et al., 2003). As condições ambientais ideais para o cultivo comercial da pupunha são: temperaturas médias anuais acima de 22°C (Daniel, 1997; Bovi, 1998; Bergo & Lunz, 2000; Fonseca et al., 2001; Rodrigues et al., 2001). Entretanto, há uma divergência na literatura quanto à temperatura média do ar para a produção comercial. Alguns autores afirmam que a pupunheira cresce e produz bem em regiões com temperatura média anual igual ou superior a 24°C (Mora-Urpí et al., 1997), e outros autores indicam temperaturas superiores a 20°C (Bastos et al., 2008). Johannessen (1966) afirma que a temperatura média mensal para a produção comercial deve ser maior que 18°C.

A pupunha é uma espécie que não tolera geadas (Johannessen, 1966; Kalil Filho & Resende, 2001). Entretanto, alguns autores (Fonseca et al., 2001; Caviglione et al., 2012) declaram que a pupunha apresenta maior sensibilidade à geada na fase de formação de lavouira, isto é, desde a fase de viveiro até completar um ano de campo. Segundo Caviglione et al. (2012), quando inicia a

formação da touceira pela emissão de perfilhos ( $\pm 15$  meses), aumenta a resistência ao frio e a planta começa a apresentar grande capacidade de recuperação. Devem-se evitar áreas com ventos fortes, pois o sistema radicular das plantas é muito superficial, havendo o risco de tombamento de plantas (Fonseca et al., 2001).

O zoneamento climático é importante para o planejamento agrícola, pois delimita as áreas em que uma determinada cultura encontra as condições ótimas de clima para o seu desenvolvimento e, conseqüentemente, produtividade. No Brasil, alguns estados publicaram o zoneamento da pupunha: Acre (Franke et al., 2001), Pará (Bastos et al., 2008), Paraná (Morsbach et al., 1998; Caviglione et al., 2012) e Rio de Janeiro (Carmo et al., 2003). O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) publicou, no *Diário Oficial da União*, nas portarias Nºs 207 a 218, em 25 de julho de 2011, o zoneamento da pupunha nestes estados: Acre, Bahia, Goiás, Espírito Santo, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Pará, Rio de Janeiro, Rondônia, São Paulo e Tocantins.

Atualmente, no estado de Santa Catarina, há demanda por informações sobre os efeitos do clima na produção do palmito da pupunheira, tendo em vista a perspectiva promissora de mercado. O estudo de Pentead Junior et al. (2010) aborda da rentabilidade econômica do cultivo da pupunheira (*Bactris gasipaes* Kunth), destinada à produção de palmito, nos municípios de Corupá, Massaranduba e Joinville, situados no Litoral Norte de Santa Catarina, e concluiu que o cultivo da pupunha se constitui numa atividade economicamente rentável para os produtores rurais. Entretanto, o desempenho econômico da atividade pode variar de acordo com o nível tecnológico e as práticas culturais adotadas nos diferentes estabelecimentos agrícolas. Para atender a essa demanda de informações, este trabalho tem como objetivo elaborar o zoneamento climático para o cultivo da pupunha para produção de palmito no estado de Santa Catarina. ▶

## Material e métodos

A definição dos critérios das variáveis meteorológicas para as classes de aptidões climáticas para o zoneamento da pupunheira baseou-se nos índices bioclimáticos e estudos de viabilidade econômica obtidos de publicações técnico-científicas, nos critérios dos zoneamentos climáticos de outros estados e nas informações climáticas das áreas de produção da espécie em Santa Catarina. As variáveis climáticas utilizadas foram: temperatura média anual do ar ( $^{\circ}\text{C}$ ), precipitação total anual (mm) e probabilidade de ocorrência de geada mensal no mês de julho (%). Os dados de temperatura média anual do ar e a probabilidade mensal de geada foram estimados pelas equações publicadas por Massignam & Pandolfo (2006) e Massignam & Dittrich (1998) respectivamente. O valor da precipitação total anual foi obtido do estudo climatológico feito para o *Atlas climatológico digital do estado de Santa Catarina* (Pandolfo et al., 2007). As classes de aptidões climáticas para o zoneamento da pupunha foram: cultivo recomendado, cultivo tolerado e cultivo não recomendado. Foi considerado cultivo recomendado quando as condições climáticas são favoráveis ao crescimento, ao desenvolvimento e à produção da cultura em escala comercial; cultivo tolerado quando as condições climáticas podem eventualmente prejudicar as fases do desenvolvimento da cultura, refletindo-se negativamente em sua produção; e cultivo não recomendado quando as condições climáticas acarretam problemas para o desenvolvimento da cultura, ocasionando prejuízos marcantes em sua produção, e exigindo o emprego de práticas onerosas para sua correção. O cultivo recomendado e o cultivo tolerado foram considerados quando todos os critérios das variáveis climáticas (temperatura média anual do ar, probabilidade mensal de geada e precipitação total anual) foram satisfeitos simultaneamente. O cultivo não recomendado foi considerado quando pelo menos um dos critérios das variáveis climáticas não foi satisfeito (Tabela 1).

Devido ao número reduzido de ex-

Tabela 1. Classes de aptidões climáticas para o zoneamento da pupunheira em função da temperatura média anual do ar (Tmed), precipitação total anual (Prec) e probabilidade de ocorrência de geada mensal no mês de julho

Classe de aptidão	Tmed	Prec	Geada
	$^{\circ}\text{C}$	mm	%
Cultivo recomendado	$\geq 20$	$\geq 1.400$	$\leq 30$
Cultivo tolerado	$\geq 20$	$\geq 1.400$	$\geq 30$ e $\leq 40$
Cultivo não recomendado	$\leq 20$	$\leq 1.400$	$\geq 40$

perimentações com pupunha no Estado, a validação dos critérios do zoneamento climático foi feita comparando se a área plantada comercialmente estava dentro da área com cultivo recomendado ou tolerado pelo zoneamento. Os dados de área plantada e número de agricultores por município foram obtidos do levantamento feito em 2013 junto aos extensionistas dos escritórios municipais da Epagri nos municípios de Araquari, Acurra, Balneário Barra do Sul, Balneário Camboriú, Balneário Piçarras, Porto Belo, Barra Velha, Benedito Novo, Blumenau, Bombinhas, Camboriú, Corupá, Doutor Pedrinho, Garuva, Gaspar, Guarimirim, Ilhota, Indaial, Itajaí, Itapema, Itapoá, Jaraguá do Sul, Joinville, Luís Alves, Massaranduba, Navegantes, Penha, Pomerode, Porto Belo, Rio dos Cedros, Rodeio, São Francisco do Sul, São João do Itaperiú, Schroeder e Timbó.

Foi gerada uma grade homogênea de 90 x 90m para o estado de Santa Catarina. A longitude, a latitude e a altitude para cada ponto dessa grade foram obtidas do modelo digital de elevação da Shuttle Radar Topographic Mission (SRTM). A temperatura média anual do ar e a probabilidade de ocorrência de geada no mês de julho foram estimadas para cada ponto da grade homogênea aplicando-se as equações publicadas por Massignam & Pandolfo (2006) e Massignam & Dittrich (1998) respectivamente. A grade homogênea da precipitação total anual foi gerada através de geoestatística ("krigagem") a partir dos dados climatológicos das 221 estações hidrometeorológicas utilizadas na elaboração do *Atlas climatológico digital do estado de Santa Catarina* (Pandolfo et al., 2007). A geração das grades e o cruzamento dos mapas das variáveis climatológicas foram realizados com o programa ArcGis 10.1.

## Resultados e discussão

Nos zoneamentos publicados da pupunha houve pequena divergência quanto às temperaturas média do ar recomendadas para o cultivo comercial. Os zoneamentos nos estados do Acre, Bahia, Goiás, Espírito Santo, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Pará, Rio de Janeiro, Rondônia, São Paulo e Tocantins publicados pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) no *Diário Oficial da União*, nas portarias N<sup>os</sup> 207 a 218, em 25 de julho de 2011, utilizaram como critério temperatura média do ar superior ou igual a  $21^{\circ}\text{C}$  para indicar as áreas recomendadas para o plantio. No zoneamento de Santa Catarina foi utilizado o critério de temperatura média maior que  $20^{\circ}\text{C}$  (Tabela 1), pois o estudo da rentabilidade econômica do cultivo da pupunha em municípios com temperaturas maiores que  $20^{\circ}\text{C}$  concluiu que o cultivo da pupunha destinada à produção de palmito é uma atividade economicamente rentável para os produtores rurais (Penteado Junior et al., 2010). O zoneamento da pupunha no Paraná também considerou áreas recomendadas para seu cultivo aquelas com temperaturas médias do ar anuais superiores a  $20^{\circ}\text{C}$  (Morsbach et al., 1998).

Bovi (2000) concluiu que a maior rentabilidade e o menor custo de implantação e manutenção por área sejam obtidos em regiões com precipitação total anual acima de 1.800mm, bem distribuída, sem períodos de deficiência hídrica, com temperatura média acima de  $24^{\circ}\text{C}$  e sem ocorrência de geadas. Entretanto, cerca de 60% dos cultivos estão implantados atualmente em áreas consideradas marginais, por deficiência hídrica ou térmica. A primeira, embora onerosa, é facilmente contornada pela irrigação,

ao passo que a segunda prolonga a fase não produtiva da cultura. Dessa forma, enquanto em áreas recomendadas a primeira colheita é feita 14 meses após a implantação da cultura, em regiões com temperaturas amenas a colheita ocorre aproximadamente entre 18 a 24 meses após o plantio. Nessas áreas, também a periodicidade de colheita da touceira é afetada, passando de 8 para 12 e até 14 meses. Em Santa Catarina, mesmo áreas com temperatura média do ar maior que 20°C podem apresentar risco de ocorrência de geada. Com a finalidade de reduzir os riscos de perdas por geada, Caviglione et al. (2012) recomendam que o plantio de mudas da pupunha deva iniciar na primavera (setembro e outubro), com mudas mais desenvolvidas, pois a pupunha apresenta maior sensibilidade à geada na fase de formação da lavoura.

A Figura 1 apresenta o zoneamento climático da pupunha no estado de Santa Catarina mostrando que 44 municípios têm potencial climático para o cultivo da pupunha. A área de cultivo da pupunha recomendada (3,5%) ou tolerada (1,3%) é proporcionalmente pequena em relação ao território do Estado e concentra-se no Litoral Norte catarinense. Todos os municípios produtores de pupunha no Estado têm alguma porcentagem de área com cul-

Tabela 2. Área plantada com pupunha, número de produtores, porcentagem da área do município com cultivo recomendado e com cultivo tolerado

Município	Área	Produtores	Recomendado	Tolerado
	ha	Nº	%	%
Araquari	10,0	6	93,8	3,4
Ascurra	1,0	1	-	17,2
Benedito Novo	1,0	2	-	0,1
Blumenau	1,5	2	13,3	18,3
Garuva	250,0	28	38,8	9,7
Guaramirim	45,0	28	66,6	19,0
Indaial	6,0	1	0,4	12,1
Itapema	1,0	1	38,0	0,8
Joinville	125,0	65	43,2	9,7
Luís Alves	4,0	3	14,6	16,9
Massaranduba	200,0	75	26,1	15,8
Rio dos Cedros	4,0	4	-	6,3
Rodeio	1,0	1	-	22,3
São Francisco do Sul	9,0	3	74,3	7,4
Timbó	0,5	1	-	30,9
<b>Total</b>	<b>659,0</b>	<b>221</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

tivo recomendado ou tolerado (Tabela 2), validando, assim, os critérios utilizados neste zoneamento climático. A temperatura média do ar foi o critério mais restritivo utilizado no zoneamento climático, seguido da geada e da precipitação total anual. Aproximadamente 6% da área total do Estado apresentam temperaturas médias anuais superiores ou iguais a 20°C, consideradas no zone-

amento da pupunha. A porcentagem da área total do Estado com até 30% e 40% de probabilidade de ocorrer geada no mês julho é 7,9% e 11,5% respectivamente. Em torno de 98% da área do Estado apresentam a precipitação total anual maior que 1.400mm. Portanto, o regime térmico foi o fator limitante para o plantio recomendado e tolerado em Santa Catarina.

## Conclusões

As áreas mais indicadas para o plantio comercial da pupunha situam-se no Litoral Norte catarinense, áreas mais quentes e chuvosas do Estado.

Apenas 3,5% da área total do estado de Santa Catarina têm cultivo recomendado, e 1,3% da área tem cultivo tolerado.

O cultivo não é recomendado pelo zoneamento climático em 95,2% da área do Estado devido, principalmente, à forte restrição térmica.

## Referências

ALVES, M.R.P.; DEMATTE, M.E.S.P. **Palmeiras**: características botânicas e evolução. Campinas, SP: Fundação Cargill, 1987. 129p. ▶

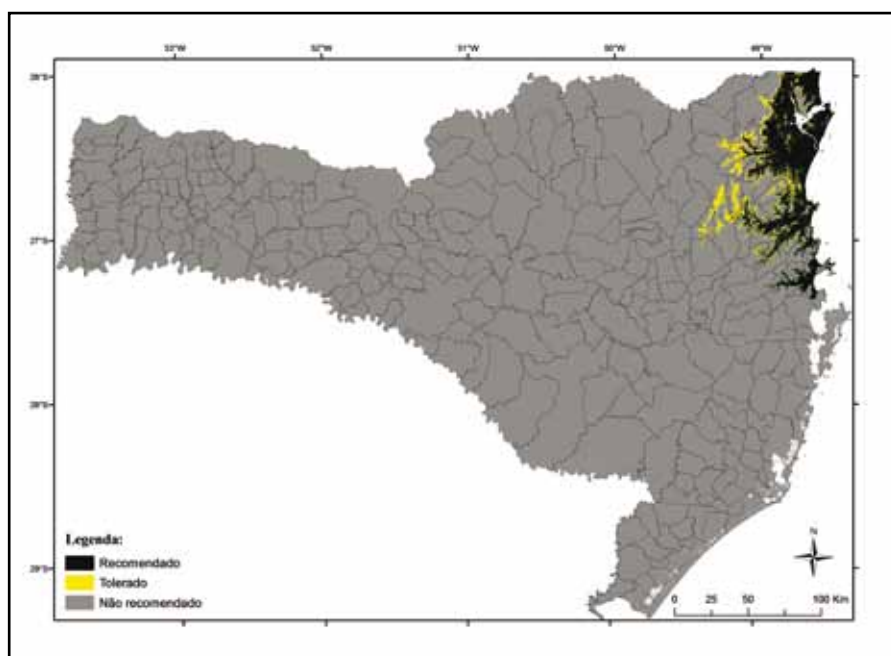


Figura 1. Zoneamento climático para a pupunha no estado de Santa Catarina

- BASTOS, T.X.; MÜLLER, A.A.; PACHECO, N.A. et al. **Zoneamento agroclimático para a cultura da pupunheira para a produção de palmito no Estado do Pará**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2008. 24p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 318).
- BERGO, C.L.; LUNZ, A.M.P. **Cultivo da pupunha para palmito no Acre**. Rio Branco: Embrapa Acre, 2000. 15p. (Embrapa Acre. Circular Técnica, 31).
- BOVI, M.L.A. Expansão do cultivo da pupunheira para palmito no Brasil. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.15, p.183-185, 1997. Suplemento.
- BOVI, M.L.A. **Palmito pupunha**: informações básicas para cultivo. Campinas, SP: Instituto Agronômico, 1998. 50p. (Instituto Agronômico. Boletim Técnico, 173)
- BOVI, M.L.A. O agronegócio palmito de pupunha. **O Agrônomo**, Campinas, v.52, n.1, p.10-12, 2000.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Instrução Normativa n. 6, de 23 de setembro de 2008. **Diário Oficial**, República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 24 set. 2008, Seção 01, p.75-83.
- CARMO, C.F.; EIRA, P.A.; SANTOS, R.D. et al. **Aspectos culturais e zoneamento da pupunha no Estado do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2003. 48p. (Embrapa Solos. Documentos, 58).
- CAVIGLIONE, J.H.; CARAMORI, P.H.; DURIGAN, M.E. et al. **Zoneamento para o cultivo da pupunha no Paraná**. Londrina, PR: Iapar, 2012. 5p. Disponível em: <www.cnpf.embrapa.br/pesquisa/pupunha/arqvs/iaparzon.doc>. Acesso em: 12 dez. 2012.
- DANIEL, O. O potencial da palmicultura em Mato Grosso do Sul. In: SEMINÁRIO SOBRE SISTEMAS FLORESTAIS PARA O MATO GROSSO DO SUL, 1., 1997, Dourados, MS. **Resumos...** Dourados: Embrapa-CPAO/Flora Sul, 1997. p.63-79.
- FONSECA, E.B.A.; MOREIRA, M.A.; CARVALHO, J.G. de. **Cultura da pupunheira (*Bactris gasipaes* Kunth)**. Lavras: Ed. UFLA, 2001. (UFLA. Boletim de Extensão, 29).
- FRANKE, I.L.; BERGO, C.L.; AMARAL, E.F. do et al. **Aptidão para o cultivo de pupunha (*Bactris gasipaes* H.B.K.) no Estado do Acre**. Rio Branco: Embrapa Acre, 2001. 5p. (Embrapa Acre. Comunicado Técnico, 141).
- JOHANNESSEN, C.L. Pejibayes in commercial production. **Turrialba**, Costa Rica, v.16, n.2, p.181-187, 1966.
- KALIL FILHO, A.N.; RESENDE, M.D.V. de. Melhoramento de palmáceas. In: WORKSHOP SOBRE MELHORAMENTO DE ESPÉCIES FLORESTAIS E PALMÁCEAS NO BRASIL, 2001, Curitiba, PR. **Anais...** Colombo, PR: Embrapa Florestas, 2001. p.95-114. (Embrapa Florestas. Documentos, 62).
- MASSIGNAM, A.M.; DITTRICH, R.C. Estimativa do número médio e da probabilidade mensal de ocorrência de geadas para o Estado de Santa Catarina. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, v.6, n.2, p.213-220, jul./dez. 1998.
- MASSIGNAM, A.M.; PANDOLFO, C. **Estimativa das médias das temperaturas máximas, médias e mínimas do ar decendiais e anuais do Estado de Santa Catarina**. Florianópolis, SC: Epagri, 2006. 26p. (Epagri. Documentos, 224).
- MORA-URPI, J.; WEBER, J.C.; CLEMENT, C.R. **Peach palm: *Bactris gasipaes* Kunth**. Rome: IPGRI, 1997. 83p. (Promoting the conservation and use of underutilized and neglected crops, 20).
- MORO, J.R. A cultura da pupunha para produção de palmito. In: ENCONTRO PARANAENSE SOBRE PALMITOS CULTIVADOS, 1., 2002, Pontal do Paraná, PR. **O agronegócio pupunha e palmeira real: anais...** Colombo, PR: Embrapa Florestas, 2004. p.11-30. (Documentos, 105).
- MORSBACH, N.; RODRIGUES, A. dos S.; CHAIMSOHN, F.P. et al. **Pupunha para palmito**: cultivo no Paraná. Londrina: Iapar, 1998. (Iapar. Circular, 103).
- NEVES, E.J.M.; SANTOS, A.F. dos; RODRIGHERI, H.R. et al. Cultivo da pupunheira para produção de palmito. In: SANTOS, A.F. dos; CORRÊA JÚNIOR, C.; NEVES, E.J.M. (Eds.). **Palmeiras para produção de palmito**: juçara, pupunheira e palmeira real. Colombo, PR: Embrapa Florestas, 2008. p.39-63.
- OLIVEIRA, R.L. Como superar os desafios e ampliar o mercado do palmito de pupunha? **A Lavoura**, Rio de Janeiro, v.114, n.685, p.30-37, ago. 2011.
- PANDOLFO, C.; BRAGA, H.J.; SILVA JÚNIOR, V.P. et al. **Atlas climatológico digital do Estado de Santa Catarina**. Florianópolis: Epagri, 2007. CR-Rom.
- PENTEADO JUNIOR, J.F.; SANTOS, A.F. dos; NEVES, E.J.M. **Rentabilidade econômica do cultivo da pupunheira (*Bactris gasipaes* Kunth), destinada à produção de palmito no litoral de Santa Catarina**. Colombo, PR: Embrapa Florestas, 2010. (Embrapa Florestas, Documentos, 195).
- RAMOS, A. **Análise do desenvolvimento vegetativo e produtividade da palmeira pupunha (*Bactris gasipaes* kunth) sob níveis de irrigação e adubação nitrogenada**. 2002. 113p. Tese (Doutorado em Irrigação e Drenagem) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, SP, 2002.
- RODRIGUES, T.E.; SANTOS, P.L. dos; VALENTE, M.A. et al. **Zoneamento agroecológico do Município de Tomé-Açu, Estado do Pará**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2001. 80p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 118).
- TSUKAMOTO FILHO, A.A. **Introdução do palmitero (*Euterpe edulis* Martius) em sistemas agroflorestais em Lavras, Minas Gerais**. 1999. 148p. Dissertação (Mestrado Engenharia Florestal) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 1999. ■