

Geleia de Araçá-boi com Mamão

O araçazeiro-da-Amazônia (*Eugenia stipitata* McVaugh), família Mirtáceas, também conhecido como araçá-boi é uma fruteira da Amazônia Ocidental, cultivada em pequena escala no Peru, Bolívia, Equador e Colômbia, sendo adaptada ao clima tropical úmido (CHÁVES FLORES e CLEMENT, 1984). No Brasil o araçá-boi é encontrado na região Amazônica, Mato Grosso e Bahia, mas ainda sem exploração comercial. Na região sul da Bahia, onde foi introduzido na década de 90, é encontrado em quintais e pequenas áreas de plantio principalmente dos municípios de Una, Ituberá e Ilhéus, podendo constituir-se em uma opção para a fruticultura baiana, devido ao seu potencial para a indústria de polpa. Nas condições da Bahia, os araçazeiros florescem e frutificam o ano todo e a colheita concentra-se em quatro ou cinco safras durante o ano (SACRAMENTO et al., 2008a).

Os frutos apresentam casca fina, aveludada e cor amarela-canário quando maduros, apresentando alto potencial para a industrialização por ter rendimento de polpa em torno de 70%, elevada acidez (MOURA FILGUEIRAS e BORGES, 2000) e produção na maior parte do ano (SACRAMENTO et al., 2008).

A polpa é suculenta, bastante ácida, pouco consumida in natura, mas com grande potencial para o uso em formulações de sucos, sorvetes, geleias e néctares, especialmente com frutas de baixa acidez (SOUZA et al., 2002).

O mamão (*Carica papaya*) é uma fruta nativa da América tropical, que apresenta grande aceitação em todo o mundo devido ao seu sabor e aroma agradável. O Brasil destaca-se por ser o maior produtor mundial. As variedades mais cultivadas para consumo interno são as do grupo Solo e os híbridos do grupo Formosa e, para exportação, prevalece a variedade Golden do grupo Solo (JACOMINO et al., 2003). O mamão possui vários nutrientes prontamente disponíveis à digestão e absorção. Seu valor nutricional está relacionado com o seu teor de açúcares, pró-vitamina A (β -caroteno) e vitamina C (ácido ascórbico), além de ter uma boa atividade funcional associada à capacidade laxante (ARAÚJO FILHO et al., 2002). Segundo Bleinroth e Sigrist (1995) a polpa de mamão é também rica em Fe, Ca, Mg e K.

Nos plantios comerciais de mamão ocorrem percentuais consideráveis de perdas pós-colheita devido aos problemas relacionados ao tamanho e estágio de maturação dos frutos, além de lesões causadas por doenças e injúrias mecânicas. Desse modo, alternativas que tenham como objetivo o aproveitamento industrial dos frutos poderão ser de grande interesse para a agregação de valor e para a redução das perdas pós-colheita, representando um novo nicho de mercado.

Considerando que a mistura de polpa de elevada acidez, como a do araçá-boi, com polpa de baixa acidez, como a do mamão, é uma alternativa interessante para a elaboração de novos produtos, neste estudo foram desenvolvidas diferentes formulações de geleia a partir de polpas de araçá-boi e mamão a fim de obter uma geleia com elevada aceitação sensorial.

Os experimentos foram conduzidos no Laboratório de Ciência e Tecnologia de Alimentos (LCTA) da Embrapa Mandioca e Fruticultura (CNPMPF). As etapas de produção encontram-se descritas na Figura 1.

Cruz das Almas, BA
Dezembro, 2010

Autores

Eliseth de Souza Viana
Jaciene Lopes de Jesus
Embrapa Mandioca e
Fruticultura,
Cruz das Almas, BA
eliseth@cnpmf.embrapa.br
jaciene@cnpmf.embrapa.br

Mércia Damasceno
Fonseca
Soraia Machado da
Silveira
Faculdade Maria Milza,
Cruz das Almas, BA

Ronielli Cardoso Reis
Universidade Federal do
Recôncavo da Bahia,
Cruz das Almas, BA
roniellireis@hotmail.com

Célio Kersul do
Sacramento
Universidade Estadual
de Santa Cruz,
Ilhéus, BA
celiokersul@gmail.com

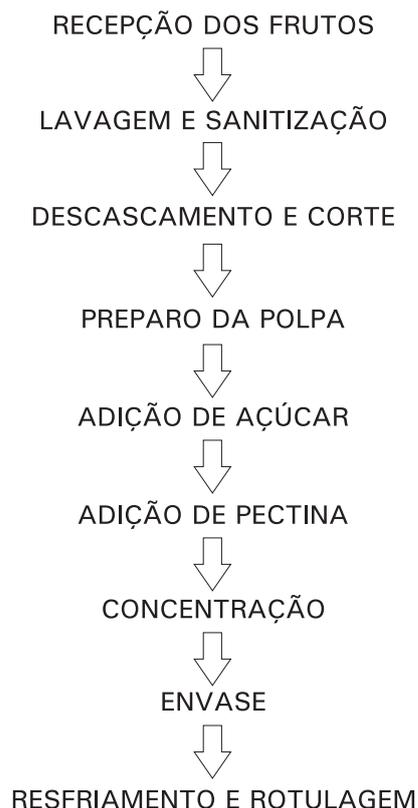


Figura 1. Etapas do processamento de geleia de araçá-boi com mamão

Descrição do processo

Foram utilizados araçás-boi (AB), produzidos na Fazenda Ouro Verde, distrito de Vila Brasil, município de Una-BA, e mamões Sunrise Solo (M), produzidos na Fazenda Palmares, município de Porto Seguro-BA.

As geleias foram obtidas com diferentes proporções de polpas de araçá-boi (AB) e mamão (M), adicionadas de sacarose na proporção polpa e açúcar 60:40 e pectina cítrica 105, na concentração de 0,5% (m/m). Quatro formulações de geleias foram desenvolvidas: F1 (30% AB: 70% M), F2 (40% AB: 60% M), F3 (60% AB: 40% M) e F4 (70% AB: 30% M).

Após a colheita os frutos foram transportados para o LCTA/CNPMP onde foram selecionados, para tornar o lote mais uniforme quanto ao estágio de maturação e eliminar aqueles que apresentaram injúrias mecânicas ou podridões. Em seguida os frutos selecionados foram lavados e sanitizados em solução de hipoclorito de sódio contendo 50 ppm de cloro ativo (50 mg L^{-1}) por 15 minutos. A polpa de araçá-boi foi obtida por meio de despulpadeira semi-industrial e a de mamão utilizando-se um liquidificador doméstico.

Após a mistura das polpas e de parte do açúcar (75% do total), mediu-se o teor de sólidos solúveis e o pH a fim de fazer os ajustes necessários, considerando-se que o pH ideal para a elaboração de geleias deve ser próximo a 3,2. Em seguida procedeu-se à cocção em tacho aberto com agitação manual contínua. A adição da pectina constitui etapa crítica no processo de fabricação de geleias, por isso foi acrescentada somente ao final do processo para que a mesma não fosse degradada por cocção excessiva. Misturou-se a pectina em açúcar (25% do total) e, em seguida, acrescentou-se 150 mL de água, a $60 \text{ }^\circ\text{C}$, sob agitação constante, a fim de impedir a formação de grumos. Quando a geleia atingiu $63 \text{ }^\circ\text{Brix}$, adicionou-se a pectina diluída e misturou-se vigorosamente a fim de incorporá-la completamente ao produto.

Após atingir $65 \text{ }^\circ\text{Brix}$ a geleia foi envasada à temperaturas próximas a $94 \text{ }^\circ\text{C}$ em frascos de vidro de 250 g. Deixou-se um espaço livre de aproximadamente um centímetro em cada embalagem a fim de favorecer a formação do vácuo. A seguir os recipientes foram hermeticamente fechados.

O resfriamento do produto foi feito por meio da imersão dos vidros de geleia em água fria, com subsequentes trocas até que se atingisse temperatura inferior a $40 \text{ }^\circ\text{C}$. As embalagens secas foram rotuladas e mantidas à temperatura ambiente.

As polpas utilizadas para a elaboração das geleias foram analisadas quanto ao teor de sólidos solúveis (SS em $^\circ\text{Brix}$), pH, acidez total titulável (ATT) e relação SS/ATT (*ratio*), de acordo com o IAL (2005). Após o resfriamento foram realizadas as seguintes análises físico-químicas no produto: teor de sólidos solúveis, pH, acidez total titulável, *ratio*, açúcares redutores e totais, cinzas e umidade, de acordo com o IAL (2005). Por espectrofotometria determinou-se o conteúdo de açúcares redutores e totais (NELSON, 1944; SOMOGYI, 1945), sendo a etapa da hidrólise ácida realizada segundo o IAL (2005).

O teste de aceitação sensorial foi conduzido em cabines individuais, com iluminação branca. Cinquenta julgadores não treinados participaram do teste. As amostras foram oferecidas aos provadores em copos descartáveis de 50 mL, codificadas com números aleatórios de três dígitos, à temperatura ambiente, acompanhadas de biscoitos "cream cracker" e água. Utilizou-se uma ficha para avaliar os atributos sensori-

ais aparência, cor, aroma, textura e sabor por meio de uma escala estruturada de sete pontos, com os termos hedônicos “desgostei muito” (1) e “gostei muito” (7) nos extremos da escala, conforme NBR 14141 (ABNT, 1998). Na mesma ficha incluiu-se uma escala de cinco pontos para avaliar a atitude do consumidor em uma situação hipotética de compra do produto, sendo os extremos os termos “certamente não compraria” (5) e “certamente compraria” (1), conforme NBR 14141 (ABNT, 1998).

Os resultados do teste de aceitação foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e o contraste entre as médias pelo teste de Tukey a 5%. O agrupamento de todos os dados obtidos no teste de aceitação foi realizado utilizando-se o coeficiente de similaridade e o método UPGMA (Unweighted Pair-Group Method with Arithmetical Average).

A análise do teste de aceitação foi realizada seguindo as seguintes faixas de aceitação e rejeição: rejeição - escores de 1 a 3, indicando que os consumidores desgostaram da amostra; aceitação - escores de 4 a 7, indicando que os consumidores gostaram da amostra.

Os provadores também foram solicitados a ordenar as quatro amostras na ordem de sua preferência, segundo procedimento descrito na NBR 13170 (ABNT, 1994). Para a amostra “mais preferida” foi atribuída a ordem 1 e para a “menos preferida” a ordem 4. Os resultados foram analisados calculando-se a soma das ordens para cada amostra e avaliados estatisticamente pelo teste

de Friedman ao nível de 5% de probabilidade, utilizando-se os dados da tabela de Newell e Mac Farlene (1987) (FERREIRA et al., 2000).

Resultados e discussão

A polpa de araçá-boi apresentou baixos teores de SS e pH e elevada acidez quando comparado com a polpa de mamão (Tabela 1). As características físico-químicas das polpas demonstram que estes frutos associados são uma excelente combinação para o processamento de geleias.

As variações observadas nos dados físico-químicos das geleias foram decorrentes das diferentes formulações avaliadas neste estudo. A formulação F4 obteve menor valor de SS e maior teor de açúcares redutores devido à maior proporção da polpa de araçá-boi utilizada, que conferiu elevada acidez e favoreceu a hidrólise dos açúcares. O conteúdo de cinzas foi similar nas quatro formulações avaliadas e a umidade foi inferior a 31%.

Verificou-se que todas as formulações de geleia avaliadas foram aprovadas pelos consumidores (Tabela 2), uma vez que receberam notas maiores que 4 (região de aceitação da escala hedônica de sete pontos) para todos os atributos. Houve diferença significativa ($p < 0,05$) entre as 4 formulações para os atributos cor e sabor, indicando que tais atributos são responsáveis pela diferenciação entre as amostras de geleia.

Tabela 1. Características físico-químicas das polpas e geleias de araçá-boi com mamão em diferentes proporções.

Parâmetros avaliados	Polpas		Formulações das geleias			
	Araçá-boi	Mamão	F1	F2	F3	F4
SS (°Brix)	4,58±0,14	10,08±0,14	65,08±0,14	63,75±0,14	65,25±0,14	62,25±0,00
pH	2,51±0,11	4,83±0,02	3,53±0,01	3,36±0,06	3,16±0,01	3,07±0,01
Acidez total titulável (% de ácido cítrico)	2,88±0,02	0,11±0,01	0,73±0,02	1,01±0,04	1,45±0,02	1,72±0,06
<i>ratio</i>	1,65±0,04	91,97±1,31	89,16±0,20	63,28±0,14	45,11±0,10	37,94±0,0
Açúcares redutores (% de glicose)	-	-	31,42±0,24	33,06±0,87	35,16±0,21	51,22±1,03
Açúcares totais (% de glicose)	-	-	53,57±3,62	54,12±0,60	52,76±2,61	57,28±3,30
Cinzas (%)	-	-	0,32±0,01	0,31±0,01	0,26±0,01	0,25±0,01
Umidade (%)	-	-	27,99±0,30	26,48±0,41	29,93±0,53	25,99±0,23

F1 (30% AB: 70% M); F2 (40% AB: 60% M); F3 (60% AB: 40% M); F4 (70% AB: 30% M)

As formulações F1 e F2, que possuem menores concentrações de araçá-boi, apresentaram maior aceitação para os atributos sensoriais cor e sabor, estando entre os termos hedônicos, gostei moderadamente e gostei muito (Tabela 2).

Na análise de agrupamento verificou-se a formação de dois grupos sendo o primeiro formado pelas formulações F2, F3 e F4 e o segundo formado pela formulação F1 (Figura 2). Este resultado confirma o apresentado pelo teste de aceitação (Tabela 2) no qual os julgadores preferiram a formulação com menor concentração de araçá-boi (formulação F1).

Tabela 2. Médias dos valores hedônicos obtidos pelo teste de aceitação em relação aos atributos aparência, cor, aroma, textura e sabor de geleias elaboradas com araçá-boi e mamão em diferentes proporções.

Geleia	Aparência	Cor	Aroma	Textura	Sabor
F1	5,86 ^a	6,40 ^a	5,40 ^a	5,88 ^a	6,10 ^a
F2	5,62 ^a	6,00 ^{ab}	5,78 ^a	5,94 ^a	5,84 ^{ab}
F3	5,56 ^a	5,74 ^b	5,64 ^a	5,86 ^a	5,22 ^{bc}
F4	5,64 ^a	5,90 ^b	5,54 ^a	5,72 ^a	4,86 ^c
DMS	0,63	0,46	0,49	0,61	0,78
F amostras	0,584 ^{ns}	4,940 [*]	1,453 ^{ns}	0,312 ^{ns}	7,195 [*]

Valores seguidos por letras iguais não diferiram estatisticamente ao nível de 5% de significância pelo teste de Tukey; ns não significativo; * significativo, DMS-diferença mínima significativa. F1 (30% AB: 70% M); F2 (40% AB: 60% M); F3 (60% AB: 40% M); F4 (70% AB: 30% M)

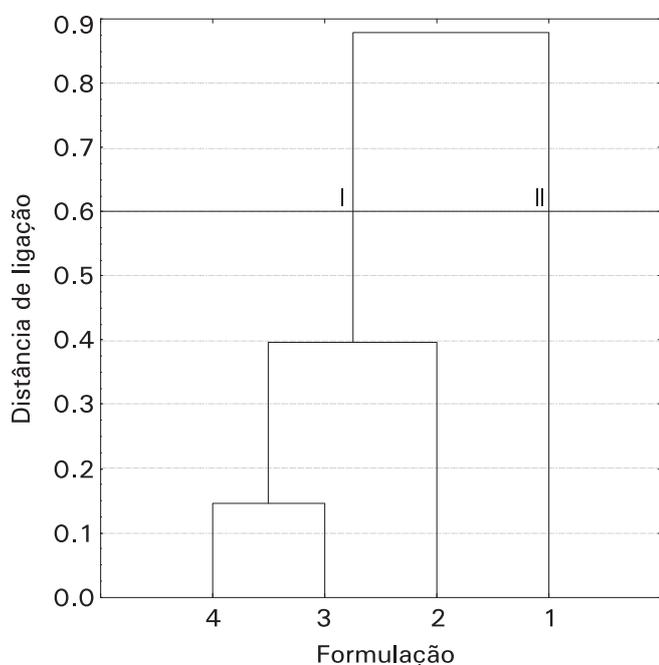


Figura 2. Análise de agrupamentos do teste de aceitação das geleias formuladas com diferentes proporções de araçá-boi e mamão. F1 (30% AB: 70% M); F2 (40% AB: 60% M); F3 (60% AB: 40% M); F4 (70% AB: 30% M)

A Figura 3 apresenta o resultado da intenção de compra pelos consumidores. Somando-se as categorias “certamente compraria” e “possivelmente compraria”, 74% dos consumidores indicaram que comprariam a formulação F1 (70% de mamão e 30% de araçá-boi), caso essa fosse comercializada. Observa-se que o percentual de intenção de compra da geleia diminuiu à medida que maior concentração de araçá-boi foi utilizada nas formulações. Para a formulação F4, contendo 70% de araçá-boi e 30% de mamão, apenas 44% dos consumidores manifestaram intenção de comprar o produto.

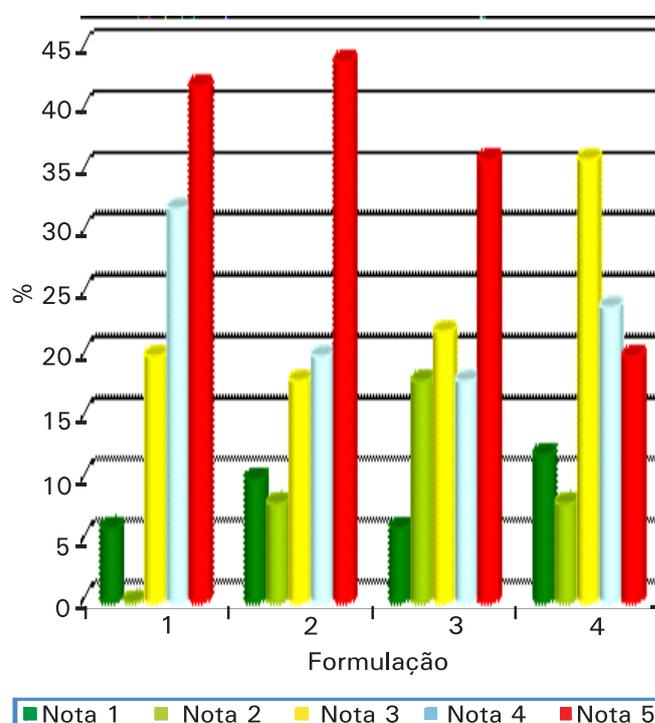


Figura 3. Intenção de compra de geleias elaboradas com araçá-boi + mamão em diferentes proporções.

Nota 1- certamente não compraria; Nota 2- possivelmente não compraria; Nota 3- talvez compraria/talvez não compraria; Nota 4- possivelmente compraria; Nota 5- certamente compraria. Formulações: F1 (30% AB: 70% M); F2 (40% AB: 60% M); F3 (60% AB: 40% M); F4 (70% AB: 30% M).

O resultado do teste de ordenação-preferência está apresentado na Tabela 3. Valores com as menores somas das ordens indicam que tais amostras são mais preferidas pelos consumidores uma vez que utilizou-se escala decrescente de preferência. As formulações F1 e F2 não diferiram entre si ($p=0,05$) indicando que estas apresentaram maior preferência (menor soma das ordens) pelos consumidores. As formulações F3 e

F4 não diferiram entre si ($p=0,05$) e apresentaram as maiores somas das ordens, sendo, portanto, consideradas as de menor preferência. Assim, os resultados do teste de preferência reforçam os já obtidos pelos testes de aceitação e intenção de compra, uma vez que a preferência das geleias decresceu com o aumento do teor de araçá-boi.

Tabela 3. Contraste das diferenças entre os totais de ordenação de quatro formulações de geleia de araçá-boi com mamão.

Soma total	Diferença entre totais de ordenação de cada amostra			
	F1 104 ^a	F2 112 ^a	F3 128 ^{ab}	F4 157 ^b
F1	-	8 ^{ns}	24 ^{ns}	53 [*]
F2		-	16 ^{ns}	45 [*]
F3			-	29 ^{ns}
F4				-

Valores seguidos por letras iguais não diferem entre si, pelo teste de Friedman ($p < 0,05$). ^{ns} não significativo; * significativo (DMS = 34). F1 (30% AB: 70% M); F2 (40% AB: 60% M); F3 (60% AB: 40% M); F4 (70% AB: 30% M).

Conclusão

A formulação de geleia contendo 30% de araçá-boi e 70% de mamão apresentou maior aceitação em relação aos atributos cor e sabor e elevada intenção de compra pelos consumidores (74%), sendo a mais indicada para a industrialização. O processo desenvolvido nesse estudo é indicado para a elaboração de geleia em pequena escala.

Referências

ARAÚJO FILHO, G. C.; PAZ, J. S.; CASTRO, F. A.; *et al.* **Produtor de mamão**. Fortaleza: Edições Demócrito Rocha, Instituto Centro de Ensino Tecnológico. 2002. 72 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS E TÉCNICAS. **NBR 13170**: teste de ordenação em análise sensorial. Rio de Janeiro. jun., 1994. 7 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS E TÉCNICAS. **NBR 14141**: escalas utilizadas em análise sensorial de alimentos e bebidas. Rio de Janeiro, jul., 1998, 3 p.

BLEINROTH, E. W.; SIGRIST, J. M. M. Matéria-prima. In: MEDINA, J. C. (Ed.). **Mamão**: cultura, matéria-prima, processamento e aspectos econômicos. Campinas: ITAL, 1995, p. 179-254. (Frutas Tropicais, 7).

CHAVES FLORES, W. B.; CLEMENTE, C. R. Considerações sobre o araçá-boi (*Eugenia stipitata* McVaugh, Myrtaceae) na Amazônia Brasileira. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA. Florianópolis, 1984. **Anais...** Florianópolis: SBF, 1984. p. 167-177.

FERREIRA, V. L. P.; ALMEIDA, T. C. A.; PETTINELLI, M. L. C.; DILAVA, M. A. A. P.; CHAVES, J. B. P.; BARBOSA, E. M. M. **Análise sensorial**: testes discriminativos e afetivos. Campinas, SP: SBCTA, 2000. 127 p.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4. ed. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2005, 1018 p.

JACOMINO, A. P.; BRON, L. U.; KLUGE, R. A. Avanços em tecnologia pós-colheita de mamão. In: MARTINS, D. S. **Papaya Brasil**: qualidade do mamão para o mercado interno. Vitória: INCAPER, 2003. p. 283-293.

MOURA, C. F. H.; FILGUEIRAS, H. A. C.; BORGES, M. F. Araçá-boi (*Eugenia stipitata* McVaugh). In: **Caracterização de frutas nativas da América Latina**. Jaboticabal: Funep, 2000. p. 7-10

NELSON, N. A photometric adaptation of the Somogyi method for the determination of glucose. **The Journal of Biological Chemistry**, Baltimore, v. 153, n. 1, p. 375-380, maio, 1944.

SACRAMENTO, C. K.; SOARES, E. C.; PINTO, E. G.; SOARES, R. D.; CHAVES, M. A. Néctar de mamão e araçá-boi – análise sensorial e aceitação. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 20., Vitória, 2008. [Anais...] Porto Alegre, RS: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 2008.

SACRAMENTO, C. K.; BARRETTO, W. S.; FARIA, J. C. Araçá-boi: uma alternativa para agroindústria. **Bahia Agrícola**, v.8, n.2, nov., 2008a.

SOMOGYI, M. A new reagent for the determination of sugar. **The Journal of Biological Chemistry**, Baltimore, v.160, n.1, p. 61-68, set., 1945.

SOUZA FILHO, M. S.; LIMA, J. R.; NASSU, R. T.; BORGES, M. F.; MOURA, C. F. H. Avaliação físico-química e sensorial de néctares de frutas nativas da região norte e nordeste do Brasil: estudo exploratório. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 5, p. 139-143, 2002.

Agradecimentos

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia pelo suporte financeiro.

Circular Técnica, 100

Embrapa Mandioca e Fruticultura
Endereço: Rua Embrapa, s/n, Caixa Postal 07, 44380-000, Cruz das Almas - Bahia
Fone: (75) 3312-8000
Fax: (75) 3312-8097
E-mail: sac@cnpmf.embrapa.br

1ª edição
 (2010): online

Ministério da
 Agricultura, Pecuária
 e Abastecimento



Comitê de publicações

Presidente: Aldo Vilar Trindade.
Secretária: Maria da Conceição P. Borba dos Santos.
Membros: Abelmon da Silva Gesteira, Ana Lúcia Borges, Antonio Alberto Rocha Oliveira, Carlos Alberto da Silva Ledo, Davi Theodoro Junghans, Eliseth de Souza Viana, Léa Ângela Assis Cunha, Marilene Fancelli.

Expediente

Supervisão editorial: Ana Lúcia Borges.
Revisão de texto: Luciana Alves de Oliveira
 Mabel Ribeiro Sousa
Revisão gramatical: Samuel Filipe Pelicano e Telhado.
Editoração: William Augusto do Nascimento Filho