



VII Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2013  
13 a 15 de agosto de 2013 – Campinas, São Paulo

**DESENVOLVIMENTO E CARACTERIZAÇÃO DE GELEIA DE CAMBUCI (*Campomanesia phaea*)**

Andréa Santos de **Oliveira**<sup>1a</sup>; Paulo E. R. **Tavares**<sup>2c</sup>; Adriana **Alves**<sup>3c</sup>; Marta S. **Gomes**<sup>3c</sup>; Kátia Maria V. A. B. **Cipolli**<sup>4b</sup>

<sup>1</sup>Faculdade de Engenharia de Alimentos – Unicamp; <sup>2</sup>FRUTHOTEC - Instituto de Tecnologia de Alimentos – ITAL; <sup>3</sup>CQ/CCQA - Instituto de Tecnologia de Alimentos – ITAL;

<sup>4</sup>LAFISE/CCQA - Instituto de Tecnologia de Alimentos - ITAL

**Nº 13255**

**RESUMO** - O presente trabalho tem o intuito de contribuir com o conhecimento sobre as frutas da Mata Atlântica, avaliando a fruta cambuci (*Campomanesia phaea*) quanto às características sensoriais, físico-químicas e seu potencial em formulações de geleias. Foi feita uma pesquisa sobre hábitos de consumo de geleia, com a finalidade de formular um produto espalhável com 55 Brix, que melhor atendesse à expectativa do consumidor. Frutos de cambuci congelados, das safras 2012 e 2013, provindos de Salesópolis/SP foram utilizados para dois processamentos. No primeiro processamento as frutas foram descongeladas antes do despulpamento e no segundo foi utilizada a fruta congelada. As amostras de geleias foram armazenadas à temperatura ambiente para avaliar a cor no período de execução do projeto. O suco/polpa e a geleia de cambuci com abacaxi do segundo processamento foram avaliados quanto à: teor de sódio, composição centesimal, calorias, teor de compostos fenólicos totais, atividade antioxidante, vitamina C, fibra alimentar, sólidos solúveis, pH, acidez e cor (CIELAB). Testes sensoriais com consumidores de geleia foram realizados nos produtos 52 h após os processamentos e após 30 dias (primeiro processamento). O consumo de geleias é pouco frequente, de acordo com a pesquisa de hábitos de consumo efetuada. O suco/polpa de cambuci apresentou teor de vitamina C próximo à dose diária recomendada e médios teores de compostos fenólicos e atividade antioxidante. Geleia de cambuci com abacaxi com um mês de armazenamento foi bem aceita pelos consumidores apesar de apresentar alteração de cor ao longo de 120 dias de armazenamento à temperatura ambiente. O estudo necessita de continuidade, pois apresenta potencial para consumo e benefícios à saúde.

**Palavras-chave:** fruta cambuci, suco, geleia, aceitabilidade, hábitos de consumo

<sup>a</sup> Bolsista PIBITI CNPq andrea.santosdeoliveira@gmail.com. Graduação em 2015. <sup>b</sup>Orientadora: [kcipolli@ital.sp.gov.br](mailto:kcipolli@ital.sp.gov.br),

<sup>c</sup> Colaborador



VII Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2013  
13 a 15 de agosto de 2013 – Campinas, São Paulo

**ABSTRACT-** *The aim of this work was to contribute with the knowledge about fruits of the Atlantic Forest, evaluating the cambuci (*Campomanesia phaea*) fruit in regard of sensory and physico-chemical characteristics and its potential in jelly formulation, spreadable, with 55 Brix. A search on consumption habits jelly was made in order to formulate a product that best fit the consumer expectation. Cambuci frozen fruits, harvested in 2012 and 2013, coming from Salesópolis / SP were used for two processes. For the pulp extraction in the first processing fruits were thawed and in the second one were used frozen fruits. The jelly samples were stored at room temperature to the color evaluation during project execution. The juice / pulp and jelly with cambuci and pineapple from the second processing were evaluated in regard of: sodium content, chemical composition, calories, total phenolic content, antioxidant activity, vitamin C, dietary fiber, soluble solids, content pH, acidity, and color (CIELAB). The sensory analysis in this study was performed with jam consumers, 52 h after processing and 4 weeks later (sample of primary processing) for acceptability. Jam consumption is low frequent. Cambuci pulp presented medium total phenolic content and antioxidant activity. Cambuci with pineapple jelly 4 months storage was well accepted by consumers despite discolored. This study needs to be continued because it has consume potential and benefits on health.*

**Key-words:** *cambuci fruit, juice, jam, acceptability, consumer habits*

## 1 INTRODUÇÃO

A espécie *Campomanesia phaea* é popularmente conhecida como “cambuci” ou “cambucizeiro”. (VALLILO, 2005). Ocorre nos estados de São Paulo (principalmente na Serra do Mar) e em Minas Gerais, é típico da Mata Atlântica (LORENZI, 1992). A espécie pode produzir 200 kg de frutos por ano; e até bem mais do que isso (ANDRADE; FONSECA; LEMOS, 2011).

Conhecido desde os primórdios coloniais o cambuci foi usado durante muitos anos exclusivamente como aromatizante para cachaças, uma vez que qualidades como o sabor e o aroma não são perdidos durante o processamento (MATHIAS; ANDRADE, 2011).

Com sabor difícil de descrever, este fruto de perfume intenso e adocicado apresenta um gosto ácido, uma mistura de jabuticaba com limão e um resquício de goiaba. De cor verde-amarelada, os frutos do cambuci exalam um aroma cítrico, levemente adocicado, persistente e bastante agradável ao olfato. Na fabricação industrial de sucos, sorvetes, os frutos escolhidos devem ser levemente arredondados, pois, assim, sua polpa com alto teor de umidade, permite o



## VII Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2013 13 a 15 de agosto de 2013 – Campinas, São Paulo

máximo de aproveitamento na fabricação de seus derivados (ANDRADE; FONSECA; LEMOS, 2011).

O cambuci, apresenta sensação na boca adstringente e propriedade antioxidante que auxilia no combate de radicais livres, retarda o envelhecimento, além de fortalecer o sistema imunológico e ajudar na redução do colesterol, e assim quando incluso em produtos auxilia em dietas saudáveis (ANDRADE; FONSECA; LEMOS, 2011).

Estudos revelam que haverá um grande aumento no número total de pessoas com problemas de saúde devido ao consumo rápido de alimentos com alto teor de gordura e sedentarismo (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2006). As razões deste crescimento devem-se ao aumento da expectativa de vida e também ao desenvolvimento social e econômico, proporcionando a população maior acesso aos produtos industrializados associados ao estilo de vida moderno. A utilização de frutas e seus produtos na alimentação humana apresentam benefícios à saúde. Dessa forma, o estudo de frutas da Mata Atlântica, como o cambuci é importante para a sua introdução na alimentação na medida em que sua produção tem aumentado. A utilização de conservas, como o suco congelado e a geleia permite a utilização de toda a safra, minimizando perdas e agregando valor ao produto.

A elaboração de geleia se mostra uma valiosa opção para o aproveitamento de frutos impróprios para a comercialização in natura. Assim, os produtores encontram nas indústrias processadoras a garantia para a comercialização do fruto. Já as indústrias, podem utilizar matéria prima mais barata e agregar valor ao fruto (BELTRÃO FILHO; DA SILVA, 2006; KAWASAKI; LANDRUM, 1997). A obtenção de um novo produto espalhável, de 55° Brix, poderá atender ao mercado de produtos Gourmet, fortalecendo o agronegócio familiar.

O trabalho tem o intuito de contribuir com o conhecimento de uma das frutas da Mata Atlântica, cambuci (*Campomanesia phaea*), avaliando suas características sensoriais, físico-químicas e seu potencial em formulações de geleias, com característica espalhável.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

### 2.1 Matéria Prima

Cambuci da safra 2012 (S) e da safra 2013 (L) lavados, selecionados e congelados.

Abacaxi da variedade pérola (*Ananas comosus L.*) adquirido no comércio de Campinas-SP.

Açúcar cristal União, lote T243.



## VII Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2013

13 a 15 de agosto de 2013 – Campinas, São Paulo

Produtos químicos: citrato de sódio grau alimentício, marca Synth, lote 92467; Xarope de Glucose: Tipo ácida 85% Excell 1040 – Ingredion; Pectina: Genu tipo 130 AS, LM Explorer da CPKelco, pectina que permite a utilização de Brix mais baixo entre 50 – 55, para desenvolver geleias menos doces e com poucas mudanças de textura.

### 2.2 Caracterização físico química da matéria-prima e das geleias

**pH e Acidez Total Titulável** - A acidez total (AT) foi determinada por método titulométrico, (IAL, 2008). O pH foi determinado em potenciômetro Digimed, modelo DM20.

**Peso**: Leitura direta em balança semi-analítica marca Marte, modelo: AS2000C.

**Cor**: Leitura em colorímetro marca Minolta modelo: CR400 (Minolta, Japão), sistema CIELAB e leitura na configuração d/0 e iluminante C. Os resultados, nove repetições, foram expressos em valores  $L^*$ ,  $a^*$  e  $b^*$ , onde os valores de  $L^*$  (luminosidade ou brilho) variam do preto (0) ao branco (100), os valores do parâmetro  $a^*$  variam do verde (-60) ao vermelho (+60) e os valores do parâmetro  $b^*$  variam do azul (-60) ao amarelo(+60).

**Sólidos Solúveis**: Leitura em refratômetro de mesa marca American Optical Abbe modelo:10450 10450 (AO Abbe Refractometer, EUA), com análise realizada em triplicata.

Demais análises: sódio, composição centesimal, calorias, teor de compostos fenólicos totais, atividade antioxidante, vitamina C, fibra alimentar, de acordo com Horwitz, W (Ed) 2010.

### 2.3 Obtenção do Suco/Polpa

Os frutos **S** foram descongelados por 24 h e a seguir processados para a produção de geleias. Os frutos **L** foram processados congelados. Foi utilizado despoldador de marca FMC, tipo Finisher.

### 2.4 Formulação das geleias e avaliações

A partir da polpa de fruta **S** foram produzidos três tipos diferentes de geleia devido à alta acidez da fruta: com ajuste de pH com citrato de sódio grau alimentício (GC), sem citrato de sódio (GSC) e com citrato de sódio e pedaços de abacaxi (GA). Foi realizada a curva de ajuste do pH do suco, até atingir o pH 3,5. Na geleia GC a formulação foi de: 50% de polpa de cambuci, 40% de açúcar, 10% de glicose e pectina correspondente a 0,8% da polpa. Na geleia GA a proporção de frutas foi: 10% de abacaxi picado e 40% de polpa de cambuci, formulação melhor avaliada por 45



## VII Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2013

13 a 15 de agosto de 2013 – Campinas, São Paulo

consumidores, em teste sensorial realizado previamente. O abacaxi descascado, sem miolo, foi cortado em 1,0 cm<sup>2</sup> e fervido juntamente com a polpa, o citrato de sódio e o açúcar. As geleias foram produzidas em recipiente de aço inoxidável, concentradas até obtenção de 55 Brix, pasteurizadas (JACKIX, 1988), e no momento do envase, em potes de vidro, apresentavam temperatura superior a 90°C. Um segundo processamento de geleia de cambuci e abacaxi com citrato de sódio foi repetido a partir da polpa de fruta **L**, safra 2013. As geleias de **S** e de **L** foram avaliadas sensorialmente 52 h após processamento e um mês pós-processamento da geleia de **S**.

Os produtos foram testados por 51 consumidores de geleia que conheciam ou não rejeitavam cambuci, de idades entre 18 e 60 anos, sem restrição de sexo e classe social, voluntários, funcionários e estagiários do ITAL. A aceitabilidade de modo global, e em particular da aparência, aroma, consistência, sabor, foi avaliada em escala hedônica de nove pontos (MEILGAARD et al., 2007); as intensidades da cor, aroma/sabor de cambuci, acidez e adoçamento foram avaliadas em escala do ideal (JAR) de sete pontos e intenção de compra em escala de cinco pontos (STONE, SIDEL, 2004). As amostras com um mês de armazenamento e recém produzidas da safra 2013 foram avaliadas de forma monádica sequencial segundo um delineamento de blocos completos balanceados apresentadas com códigos de três dígitos aleatórios, servidas à temperatura ambiente, em copos transparentes descartáveis de 50 mL, e faca plástica para espalhar a geleia em pão de forma. Foi oferecida água mineral natural para uso antes e entre as amostras visando limpar o palato. Na coleta e análise de dados utilizou-se o software *Compusense Five* v.5.4. Os testes foram conduzidos no LAFISE/CCQA/ITAL, em cabines individuais com iluminação de lâmpadas fluorescentes. Os consumidores também responderam as questões sobre hábitos de consumo de geleia: frequência, local, horário e qual refeição de consumo, tipo de produto (caseiro feito ou comprado/industrializado/outros) volume de geleia adquirido.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

#### 3.1 Características da polpa

A Tabela 1 apresenta o rendimento na obtenção da polpa e pode-se observar um aumento de 13,6% bem como, um aumento nos parâmetros da cor no segundo processamento, possivelmente devido ao uso da fruta congelada, ao ponto de maturação, com diferença de 0,4 Brix, na mesma, além de fatores ambientais, de manipulação e estocagem sob congelamento. O restante do produto ficou aderido ao equipamento, no processo de extração que não utilizou água.



**VII Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2013**  
**13 a 15 de agosto de 2013 – Campinas, São Paulo**

**Tabela 1.** Rendimento, pH, % sólidos solúveis e cor da polpa de cambuci

Rendimento (%)		Fruta	Processamento 1 (S)	Processamento 2 (L)
		Polpa	66	75
		Resíduo	20	14
pH			2,73 (0,01)	2,70 (0,01)
% Sólidos Solúveis*			8,5 (0,1)	8,9 (0,1)
Cor**	L*	Polpa	45,16 (0,77)	55,08 (0,18)
	a*		-4,58 (0,15)	-5,59 (0,05)
	b*		10,23 (0,77)	14,66 (0,26)

\*Média de três medições e desvio padrão entre parênteses. \*\*Média de 9 medições

A Tabela 2 apresenta as características físico-químicas da polpa de cambuci obtida para o segundo processamento.

**Tabela 2.** Características físico-químicas da polpa e geleia de cambuci - segundo processamento

	Polpa
Sódio <sup>1</sup> (mg/100g)	9,0 (1,0)
Umidade e Voláteis <sup>1</sup> (g/100g)	89,12 (0,13)
Cinzas <sup>1</sup> (g/100g)	0,21 (0,00)
Lípídeos Totais <sup>1</sup> (g/100g)	ND
Carboidratos <sup>2</sup> (g/100g)	8,74
Calorias <sup>3</sup> (kcal/100g)	35
Compostos fenólicos totais <sup>1 4</sup> (mg/100g)	265,90 (4,87)
Atividade antioxidante – DPPH <sup>1</sup> (g DPPH/kg)	38,47 (0,17)
Ácido ascórbico <sup>1</sup> (mg/100g)	58,04 (0,13)
Proteína <sup>1</sup> (Nx5,75) (g/100g)	0,24 (0,01)
Fibra alimentar total <sup>1</sup> (g/100g)	1,88 (0,02)

1 Média e desvio padrão; ND = Não detectado. 2 Calculado por diferença: 100 – (g/100g umidade+g/100g cinzas+g/100g lípídeos totais+g/100g proteína). 3 O valor calórico da amostra foi calculado pela soma das porcentagens de proteína e carboidratos pelo fator 4 (Kcal/g) somado ao teor de lípídeos totais multiplicado pelo fator 9(Kcal/g); 4 expresso em ácido gálico.

A polpa apresentou teor de vitamina C, próximo à dose diária recomendada que é de 60 mg/100g; e teores médios de compostos fenólicos e atividade antioxidante. Os resultados da polpa estão em conformidade com os estudos de Gonçalves (2008).

As substâncias naturais podem ser responsáveis pelo efeito de proteção contra os riscos de muitos processos patológicos, os resultados obtidos indicam boa atividade antioxidante, e bom teor de compostos fenólicos próximos ou superiores aos de polpa de jambolão, açaí, uva e abacaxi (229;137;117 e 22 mg/100g, respectivamente) citados em Kuskoski (2006). Avaliações de cor das geleias, também evidenciaram algum escurecimento da geleia ao longo de 120 dias, possivelmente devido à oxidação do produto.



VII Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2013  
13 a 15 de agosto de 2013 – Campinas, São Paulo

### 3.2 Pesquisa de hábitos de consumo e aceitabilidade

O questionário sobre hábitos de consumo foi respondido por 90 consumidores (50% com idade entre 18 e 30 anos; 72 mulheres; do ITAL e diversos locais do Estado de São Paulo): 50% consomem geleia 1 vez ao mês ou de vez em quando; para utilização no café da manhã ou lanche da tarde (73 e 55 citações respectivamente) para consumo em casa (71 citações), e adquirem geleia industrializada (81 citações), em embalagem com 190g (64 citações).

A Tabela 3 apresenta os resultados de aceitabilidade durante o período de vida útil estudado para os dois processamentos. Observa-se que de modo global e quanto aos atributos avaliados as geleias foram aceitas com médias próximas a “gostei” (exceto a aparência do processamento 2) e apresentaram intensidades próximas a do “jeito que eu gosto”. Quanto à intenção de compra as geleias obtiveram médias entre “provavelmente compraria” e “talvez comprasse, talvez não comprasse”.

**Tabela 3.** Resultado\* do teste sensorial para geleia de cambuci com abacaxi

Geleia de cambuci com abacaxi		Processamento 1		Processamento 2
		Recém-processada	Após um mês	Recém-processada
Aceitabilidade	Modo Global	7,0 (1,3)	6,9 (1,4)	6,6 (1,7)
	Aparência	6,7 (1,7)	6,8 (1,3)	6,0 (1,8)
	Aroma	7,3 (0,9)	6,8 (1,2)	7,0 (1,4)
	Consistência	6,6 (1,4)	6,7 (1,5)	6,4 (1,8)
	Sabor	7,2 (1,3)	6,9 (1,4)	6,8 (1,7)
Intensidade	Cor	3,9 (0,6)	4,1 (0,9)	3,6 (1,2)
	Aroma de cambuci	3,7 (0,8)	4,0 (0,7)	4,0 (1,0)
	Sabor de cambuci	3,8 (0,8)	3,7 (0,8)	4,0 (0,8)
	Acidez	4,4 (0,7)	4,2 (0,8)	4,3 (0,8)
	Adoçamento	4,4 (0,7)	4,2 (0,6)	4,5 (0,9)
Intenção de compra		3,8 (1,0)	3,7 (1,1)	3,4 (1,3)

\*Média (desvio padrão)

## 4 CONCLUSÃO

A pesquisa de hábitos de consumo evidenciou espaço para geleias novas/diferenciadas como esta aqui desenvolvida, uma vez que as pessoas consomem geleia com baixa frequência. A polpa de cambuci apresenta compostos bioativos, com potenciais efeitos benéficos à saúde humana. Geleia de cambuci com abacaxi, com textura espalhável foi mais aceita por consumidores



do que a geleia pura de cambuci. O produto apresenta potencial para o mercado consumidor, no entanto testes de acompanhamento de vida útil devem ser continuados uma vez que houve alteração da cor durante o armazenamento em temperatura ambiente.

## 5 AGRADECIMENTOS

Os agradecimentos ao **CNPq** pela bolsa PIBITI concedida; à **Cooper Cambucy**, de São Bernardo do Campo/SP pela doação de frutos para avaliações preliminares não apresentadas neste trabalho e à **AHPCE** – Associação Holística de Participação Comunitária e Ecológica, de Salesópolis/SP, pela doação dos frutos de 2 safras utilizados para este trabalho.

## 6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDRADE, B. A. G. de F.; FONSECA, P. Y. G. DA; LEMOS, F.. **Cambuci – o fruto, o bairro, a rota: história, cultura, sustentabilidade e gastronomia**. São Paulo: Ouriversaria da Palavra, 2011. 176 p., Il.
- BELTRÃO FILHO, E.M.; SILVA, M. DO L.P. da. Processamento de doce em massa de banana (musa SP) – cultivar nanicao In: **JORNADA NACIONAL DA AGROINDÚSTRIA**. 2006, Bananeiras. Anais... Bananeiras: UFPB, 2006. 6 p.
- GONÇALVES, A. E. S. S. **Avaliação da capacidade antioxidante de frutas e polpas de frutas nativas e determinação dos teores de flavonóides e vitamina C**. São Paulo -SP, 2008. 88p. Dissertação de mestrado. Fac C. Farm. USP.
- HORWITZ, W.; LATIMER JR., GEORGE W. (Ed.). **Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists**. 18th ed. 2005. Current Through Revision 3, 2010. Gaithersburg, Maryland: AOAC, 2010
- IAL - INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz**. Métodos Químicos e físicos para análises de alimentos. São Paulo, 4ªed. 1ª. ed. digital cap 4.p 103. 2008. Disponível em: <http://www.ial.sp.gov.br>. Acesso em 05/04/2013.
- JACKIX, M. H. **Doces, geleias e frutas em calda**. Editora Unicamp, São Paulo, Ícone, 1988.
- KAWASAKI, M. L.; LANDRUM, L. R. A rare and potentially economic fruit of Brazil: cambuci, *Campomanesia phaea* (Myrtaceae). **Economic Botany**, v. 51, n. 4, p. 403-407, 1997.
- KUSKOSKI, E. M.; ASUERO, A. G.; MORALES, M. T.; FETT, R. Frutos tropicais silvestres e polpas de frutas congeladas: atividade antioxidante, polifenóis e antocianinas. **Ciência Rural**, v.36, n.4, jul-ago, 2006
- LORENZI, H. **Árvores Brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Nova Odessa: Plantarum, 1992. 252p.
- MATHIAS, J.; ANDRADE, G.A. de. **cambuci: nativa da mata atlântica, a árvore frutífera é também uma planta ornamental, mas está sob o risco de extinção**. Disponível em: [http://revistagloborural.globo.com/GloboRural/0,6993,EEC\\_1649492-4529,00.html](http://revistagloborural.globo.com/GloboRural/0,6993,EEC_1649492-4529,00.html). Acesso em 15/11/2012.
- MEILGAARD, M.; CIVILLE, G. V.; CARR, B. T. **Sensory Evaluation Techniques**, 4. ed. Boca Raton, FL: CRC Press, 2006. 448 p.
- STONE, H.; SIDEL, J. L. **Sensory Evaluation Practices**. 3. ed. London: Elsevier Academic Press, 2004. 377p.
- VALLILO, Maria Isabel et al. Características Físicas e Químicas dos frutos do cambucizeiro (*Champomanesia phaea*). **Ver. Bras. Frutic, Jaboticabal** – SP, v. 27, n. 2, p. 241-244, Agosto 2005
- WORLD HEALTH ORGANIZATION, **Impacto econômico do tratamento do diabetes**. /redirect.asp?forwardURL=<http://www.who.int/en/> acesso em: 21 jan./2006.