

Avaliação físico-química e sensorial de geleias de goiaba-serrana (*Acca sellowiana*)

Karine Louise dos Santos¹, Dilma Budziak², Gustavo Eduardo Pereira³, Beatriz Mendes Borba⁴ e Elenice Bernardina Coelho de Almeida⁵

RESUMO - A Região Sul do Brasil dispõe de espécies nativas de elevado potencial de uso, e entre elas, destaca-se a goiabeira-serrana (*Acca sellowiana*). Com vistas a estimular o processamento de frutos, o trabalho objetivou elaborar, caracterizar e verificar a aceitabilidade de cinco diferentes formulações de geleia de goiaba-serrana. As geleias foram analisadas quanto às características sensoriais (teste de aceitação e preferência) e físico-químicas. No teste de aceitação, realizado por 15 consumidores, foram avaliados os seguintes atributos: aparência, aroma, textura, sabor e avaliação geral, sendo que apenas uma formulação apresentou menor aceitação. Como resultado da caracterização físico-química, observou-se que a acidez variou de 0,65 a 1,70%; a umidade, de 14,76 a 34,08%; e o teor de açúcares totais, de 53,8 a 69,1%. Concluiu-se que a maioria das formulações permitiram a manutenção do aroma e do sabor da fruta, resultando em geleias com boa aceitação.

Palavras-chave: *Feijoa sellowiana*, fruta nativa, biodiversidade.

Physico-chemical and sensory evaluation of Feijoa's jelly (*Acca sellowiana*)

Abstract - Southern Brazil has native species with high use potential, including feijoa (*Acca sellowiana*). In order to stimulate fruit processing, this study aimed to prepare, characterize and verify the acceptability of five different formulations of jelly made from feijoa fruits. Jellies were analyzed by sensory and physicochemical characteristics. Sensorial analyses were carried out by 15 consumers who evaluated the following attributes: appearance, aroma, texture, flavor and overall aspects. As a result of physico-chemical characterization, acidity ranged from 0.65 to 1.70%, moisture from 14.76 to 34.08% and total sugar content from 53.8 to 69.1%. It was concluded that most of the formulations allowed the maintenance of the aroma and flavor of the fruit, allowing the obtaining of jellies with good acceptance.

Key-words: *Feijoa sellowiana*, native fruit, biodiversity.

A goiabeira-serrana ou feijoa (*Acca sellowiana*), apesar de nativa no Sul do Brasil, é uma fruta pouco conhecida. Mesmo assim, apresenta potencial comercial em função da adaptação da espécie às características edafoclimáticas regionais e de seu potencial organoléptico (SANTOS et al., 2011).

Nesse sentido, sendo a produção de geleias uma das atividades possíveis no que tange à goiaba-serrana, e ainda levando em consideração a possível valorização e incentivo ao trabalho das famílias de pequenos agricultores da região Sul do País, justificaram-se ações com

objetivo de promover o uso dos frutos desta espécie.

Para que a transformação de matéria-prima em produtos comerciais tenha aceitação, é necessário observar testes preliminares, tais como análise sensorial e análises físico-químicas. Assim sendo, o objetivo do estudo foi verificar a aceitabilidade de diferentes formulações de geleia de goiaba-serrana, bem como avaliar suas características físicas e químicas.

Os frutos foram coletados na Epagri/ Estação Experimental de São Joaquim nos meses de março a maio de 2013.

Eles foram selecionados e coletados apenas após o desprendimento da planta mãe. Foram priorizados frutos pertencentes aos cultivares Alcântara, Helena, Mattos e Nonante. Posteriormente foram transportados ao Centro de Treinamento de São Joaquim (Epagri/Cetredo), onde foram processados com base nas informações disponíveis no Boletim Didático n. 53 (EPAGRI, 2006) e submetidas a análise sensorial. Amostras das geleias foram enviadas ao Laboratório de Química Analítica do Centro de Curitiba/UFSC para a realização das análises físico-químicas. ▶

Recebido em 8/2/2017. Aceito para publicação em 1/9/2017.

¹ Engenheira-agrônoma, Dra. em Ciências (Área de concentração em Recursos Genéticos Vegetais), Programa de Pós-Graduação em Ecossistemas Agrícolas e Naturais, UFSC/ Centro de Curitiba/UFSC, C.P. 101, 89520-000 Curitiba/SC, e-mail: karine.santos@ufsc.br.

² Química, Dra. em Química Analítica, UFSC/ Centro de Curitiba/UFSC, C.P. 101, 89520-000 Curitiba/SC, e-mail: dilma.budziak@ufsc.br.

³ Engenheiro-agrônomo, Mestre em Ciência do Solo, CAV/Unesc, Av. Luiz de Camões, 2090, Conta Dinheiro, 88520-000 Lages, SC, e-mail: gustavopereira5000@gmail.com.

⁴ Doutora em Química, UFSC/ Centro de Ciências da Saúde, 88040-970 Florianópolis, SC, e-mail: beatriz.mendes@ufsc.br.

⁵ Pedagoga, Especialista em Desenvolvimento Rural Sustentável. Epagri/Cetredo, Rod. SC 114, Km 70, S/N, 88600-000 São Joaquim, SC, e-mail: elenice@epagri.sc.gov.br.

Para atingir o ponto de geleia, a massa deve apresentar pH 3,2, a fruta tem que ser rica em pectina (o que é o caso da goiaba-serrana) e apresentar concentração de açúcar entre 65 a 67,5 °Brix. Podem ser usadas fitas para verificação do pH e refratrômetro para verificação do açúcar (EPAGRI, 2006).

As geleias foram preparadas seguindo as etapas de seleção e higienização dos frutos; descascamento; extração do suco/trituração da polpa; adição de açúcar e água; e cocção, de acordo com as formulações abaixo:

- Formulação A: 1L de polpa triturada, 3L de água e 2,4kg de açúcar. Em uma panela, foram misturadas a polpa, a água e metade do açúcar, mantendo-se em fervura por 30 minutos. Acrescentou-se o restante do açúcar, e manteve-se fogo brando sob agitação até dar ponto de geleia;

- Formulação B: 1L de polpa triturada, 1L de água e 800g de açúcar. Foram misturadas a polpa, a água e metade do açúcar, mantendo-se em fervura por 30 minutos. Depois acrescentou-se o restante do açúcar, mantendo-se sob fogo brando e agitação até dar ponto de geleia;

- Formulação C: 1/2L de polpa triturada e coada, 1/2L de água e 640g de açúcar. Foram misturadas a polpa, a água e metade do açúcar, mantendo-se em fervura por 20 minutos. Então foi acrescido o restante do açúcar, mexendo até dar ponto de geleia;

- Formulação D: 1L de suco de goiaba-serrana, acrescido de 560g de açúcar. Foram misturados em uma panela o suco e metade do açúcar e mantidos em fervura por 15 minutos. Depois foi acrescido o restante do açúcar, mantendo-se em fogo brando e sob agitação até dar ponto de geleia;

- Formulação E: 5kg de frutos cujo suco foi retirado em panela extratora a vapor de inox com capacidade para 5kg por duas horas, com rendimento médio de 2L de suco. Foram acrescidos 1kg de açúcar e 1L de água, mantendo-se em

fogo baixo até o ponto de geleia.

Para todas as formulações procedeu-se o envase ainda quente (85 a 90°C). Não foi necessária a adição de pectina ou ajuste de pH da polpa utilizada. Após o resfriamento, foi efetuada a identificação, armazenamento e fracionamento das amostras para posterior análises iniciadas em 8/2013.

A análise sensorial foi conduzida com a participação de 15 provadores não-treinados, conhecedores da fruta *in natura*, sendo possível, assim, a percepção da manutenção do sabor característico da fruta. Cada provador avaliou os atributos: aparência, aroma, textura, sabor e avaliação geral, utilizando escala hedônica de cinco pontos para os atributos: 1 (desagradou muito), 2 (desagradou), 3 (indiferente), 4 (agradou) e 5 (agradou muito). Além disso, os provadores deixaram comentários gerais em relação às formulações. As amostras foram analisadas seguindo as orientações preconizadas pelo Instituto Adolfo Lutz (2008). As médias dos atributos foram categorizadas conforme o gênero e a idade dos provadores e submetidas ao teste não paramétrico Kruskal-Wallis ao nível de 5% de probabilidade, considerando como variáveis gênero e idade dos provadores e as diferentes formulações de geleias. Salienta-se que o projeto sobre as atividades de uso de *Acca sellowiana* recebeu aprovação do comitê de ética CAAE n. 16989113.5.0000.0121.

As geleias foram submetidas a análises de pH, acidez, teor de umidade, e açúcares redutores e não redutores, de acordo com o Instituto Adolfo Lutz (2005). As determinações dos açúcares, redutores em glicose e açúcares não redutores em sacarose foram realizadas por meio de métodos titulométricos. Os resultados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Todas as análises estatísticas foram realizadas pelo programa Assistat 7.7 (SILVA & AZEVEDO, 2016).

Os provadores apresentaram idade média de 36,8 anos, sendo seis homens e nove mulheres. Quanto aos atributos avaliados, as formulações A, B, D e E não apresentaram diferenças significativas; sendo que apenas a formulação C apresentou média estatisticamente inferior (Tabela 1). Adicionalmente, as formulações A e B foram classificadas como demasiadamente doces, descaracterizando o sabor original da fruta. Para a amostra C os atributos receberam notas inferiores, destacando a textura considerada muito “mole” e a descaracterização do sabor original da fruta. A formulação D recebeu boa avaliação com relação à textura, porém sem destaque para sabor ou aroma. A amostra E apresentou bom desempenho entre os atributos avaliados, recebendo comentários adicionais por ter mantido o sabor e aroma originais da fruta.

Quanto aos resultados da análise físico-química, os valores de pH encontrados variaram de 4,44 a 3,68 (Tabela 2). Outros autores também observaram valores de pH semelhantes, tais como 3,87 para a geleia de gabirola (FREITAS et al., 2008); 3,41 (LAGO et al., 2006) e de 3,56 a 3,72 (LAGO-VANZELA et al., 2011) para geleias de jambolão. Ademais, a acidez, que variou de 0,65 a 1,70%, aparentemente não afetou o sabor das diferentes formulações. O valor de pH está diretamente associado à estrutura do produto, assim pH baixo e acidez elevada podem causar desidratação e hidrólise da pectina.

Informações acerca da umidade são importantes no processamento e armazenamento de alimentos (PARK et al., 2001). Entre as geleias avaliadas, verificou-se uma variação de 14,76% a 34,08% entre os valores de umidade para as amostras A e D (com CV de 7,6%), porém sem observações diretas quanto à durabilidade. Ressalta-se que a legislação brasileira vigente estabelecida pela Anvisa para produtos e frutas não define valor limite para a umidade de geleias de frutas (ANVISA, 2005).

Tabela 1 – Atributos de avaliação utilizados em painel degustativo de cinco diferentes formulações de geleia de *Acca sellowiana*.

Formulações	Atributos	Provedores					Média Geral ⁽²⁾
		Gênero ⁽¹⁾		Idade ⁽¹⁾			
		Feminino	Masculino	18 – 30	31-43	44-57	
A	Aparência	4,3	4,3	4,0	4,0	4,5	4,3
	Aroma	3,6	3,8	4,0	3,0	4,0	3,7
	Textura	4,3	4,0	4,0	4,0	4,0	4,1
	Sabor	3,6	4,2	5,0	3,3	4,2	4,0
	Geral	3,9	3,8	5,0	3,3	4,0	3,9
	Média	4,0a	4,0a	4,1a	3,5a	4,1a	4,0A
B	Aparência	4,4	4,3	4,0	4,0	5,0	4,4
	Aroma	3,6	3,7	4,0	3,3	4,2	3,6
	Textura	3,8	4,2	3,0	3,7	4,7	3,9
	Sabor	4,0	4,7	4,0	3,7	4,3	4,3
	Geral	4,0	4,2	4,0	3,3	4,3	4,1
	Média	4,0a	4,2a	3,8b	3,3c	4,3a	4,1A
C	Aparência	3,3	3,4	4,0	2,7	3,1	3,4
	Aroma	3,2	2,5	3,0	2,7	3,2	2,9
	Textura	2,8	3,5	2,0	2,7	3,0	3,1
	Sabor	2,6	2,7	2,0	2,0	2,8	2,6
	Geral	2,4	2,8	2,0	2,0	2,8	2,6
	Média	2,9a	3,0a	3,1a	2,4a	3,0a	2,9B
D	Aparência	4,0	4,2	4,0	3,3	4,2	4,1
	Aroma	3,4	3,7	3,0	3,0	3,7	3,5
	Textura	4,0	4,3	4,0	3,3	4,3	4,1
	Sabor	3,9	4,2	4,0	3,3	4,0	4,0
	Geral	4,0	3,8	4,0	3,3	3,8	3,9
	Média	3,9a	4,0a	4,2a	3,3a	4,0a	3,9A
E	Aparência	4,1	4,7	4,0	3,3	4,5	4,3
	Aroma	4,0	4,0	4,0	4,0	4,2	4,0
	Textura	4,0	4,5	3,0	3,3	4,5	4,2
	Sabor	3,9	4,5	4,0	4,0	4,0	4,2
	Geral	4,1	4,5	4,0	3,7	4,3	4,3
	Média	4,0a	4,4a	4,1a	3,7a	4,3a	4,2A

⁽¹⁾ Categoria, Gênero e Idade: Letras minúsculas diferentes nas linhas indicam diferença estatística pelo teste de Kruskal-Wallis ao nível de 5% de probabilidade. ⁽²⁾ Média Geral: Letras maiúsculas diferentes na coluna indicam diferença estatística pelo teste de Kruskal-Wallis ao nível de 5% de probabilidade

Tabela 2 - Características físico-químicas de cinco diferentes formulações de geleia de *Acca sellowiana*⁽¹⁾

Amostras	Umidade (%)	Acidez (%)	CV* (%)	pH	CV* (%)	Açúcares (%)					
						Totais	CV* (%)	Redutores	CV* (%)	Não redutores	CV* (%)
A	14,76	0,65 ^d ± 0,02	2,89	4,40 ^a ± 0,01	0,23	69,1 ^a ± 0,6	0,94	56,3 ^a ± 0,7	1,27	12,8 ^b ± 1,3	10,45
B	24,89	0,84 ^c ± 0,02	2,93	4,20 ^b ± 0,03	0,60	58,8 ^b ± 0,8	1,32	51,6 ^b ± 3,0	5,77	7,2 ^c ± 3,7	51,08
C	30,07	1,54 ^{ab} ± 0,08	5,32	3,90 ^c ± 0,02	0,39	55,9 ^c ± 0,4	0,63	51,6 ^b ± 0,5	0,89	4,4 ^c ± 0,1	2,97
D	34,08	1,50 ^b ± 0,05	3,13	3,91 ^c ± 0,01	0,15	57,0 ^c ± 0,4	0,70	52,2 ^b ± 1,0	1,97	4,8 ^c ± 1,4	28,84
E	20,70	1,70 ^a ± 0,11	6,55	3,68 ^d ± 0,01	0,27	53,8 ^d ± 0,6	1,11	32,2 ^c ± 0,3	0,95	21,6 ^a ± 0,5	2,37

⁽¹⁾ Dados apresentados como média ± desvio-padrão de três sub amostras/amostra. Em uma mesma coluna, médias com letras iguais não diferem, significativamente, entre si, pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade. * CV: Coeficiente de variação

É desejável a presença de açúcares redutores, tendo em vista que estes conferem aspecto brilhante, evitando a cristalização da sacarose, impedindo a exsudação e reduzindo o grau de doçura das geleias (JACKIX, 1988). Os açúcares totais variaram de 69,1% (amostra A) a 53,8% (amostra D). Menores teores de açúcares apresentam efeitos positivos sobre a qualidade química e sensorial da geleia, uma vez que evitam o sabor extremamente doce (LAGO, 2006).

De uma forma geral não foram observadas diferenças na análise sensorial das formulações de geleias, exceto para formulação C, que se destacou negativamente. Isto permite afirmar que a metodologia de preparo para a maioria das formulações permitiu a manutenção do aroma e sabor da fruta, além de um produto equilibrado e de boa aceitação

Concluiu-se que as diferentes formulações de geleia para goiaba-serrana influenciam na aceitação e nas características físicas e químicas dos produtos, sugerindo atenção a essa etapa crucial de transformação do produto.

Agradecimentos

A toda equipe da Epagri/Cetrejo, em especial a Madilva Rodrigues Costa e Mariléia Vitória Mattos. A Humberto Nunes Ribeiro, Lohanna Baltar, Jefferson de Oliveira, Jessiane Jastrombeck e An-

dressa Dias.

Referências

ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução - RDC n. 272 de 22 de setembro de 2005. Aprova o Regulamento técnico para produtos de vegetais, produtos de frutas e cogumelos comestíveis. Brasília, 2005.

EPAGRI. **Curso Profissionalizante de processamento de frutas: informações técnicas**. Florianópolis: Epagri, 2006. 58p. (Epagri. Boletim Didático, 53).

FREITAS, J.B.; CÂNDIDO, T.L.N.; SILVA, M.R. Geleia de gabioba: avaliação da aceitabilidade e características físicas e químicas. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiania, v.38, n.2, p.87-94, 2008.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. Brasília, 2005.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4.ed.; 1.ed. digital. São Paulo, 2008. Disponível em: <http://www.crq4.org.br/sms/files/file/analisedealimento-sial_2008.pdf>. Acesso em: 1 ago. 2013.

JACKIX, M.H. **Doces, geleias e frutas em calda: teórico e prático**. Campinas: Icone, 1988. 172p.

LAGO, E.S.; GOMES, E.; SILVA, R. Produ-

ção de geleia de jambolão (*Syzygium cumini* Lamarck): processamento, parâmetros físicos-químicos e avaliação sensorial. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.26, n.4, p.847-852, 2006.

LAGO-VANZELA, E.S.; SANTOS, G.V.; LIMA, F.A.; GOMES, E.; DA-SILVA, R. Physical-chemical, caloric and sensory characterization of light jambolan (*Syzygium cumini* Lamarck) jelly. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.31, n.3, p.666-673, 2011.

PARK, K.J.; BIN, A.; BROD, F.P.R. Obtenção das isoterms de sorção e modelagem matemática para pêra bartlett (*Pyrus* sp.) com e sem desidratação osmótica. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.1, n.1, p.73-77, 2001.

SANTOS, K.L.; SIMINSKI, A.; DUCROQUET, J.P.H.J.; GUERRA, M.P.; PERONI, N.; NODARI, R.O. *Acca sellowiana* (goiabeira-serrana). In: CORADIN, L.; SIMINSKI, A.; REIS, A. **Espécies Nativas da Flora Brasileira de valor econômico atual ou potencial: plantas para o futuro região sul**. Brasília: MMA, 2011. p.111-129.

SILVA, F.A.S.; AZEVEDO, C.A.V. The Assit Software Version 7.7 and its use in the analysis of experimental data. **African Journal of Agricultural Research**, v.11, n.39, p.3733-3740, 2016. ■