

03 Capítulo

Avaliação da cor e textura
de doce elaborado com
casca de maracujá
(*Passiflora cincinnata*)

Capítulo 3

Avaliação da cor e textura de doce elaborado com casca de maracujá (*Passiflora cincinnata*)

Beatriz Megume Rodrigues Matsuki¹; Isabela Rosa Rocha Machado¹; Marco Ferreira dos Santos¹;
Cristiane Oliveira Correia¹; Igor Viana Brandi²; Milton Nobel Cano Chauca²

Resumo

O presente trabalho teve como objetivo o desenvolvimento de doces adicionados de farinha da casca do maracujá do mato (*Passiflora cincinnata*) e sua avaliação de cor e textura. Os doces foram elaborados utilizando as formulações de 0%, 10%, 15%, 20% e 25% de farinha da casca do maracujá e concentrados até atingir 55 °Brix exceto a formulação de 0% que foi 65 °Brix. Foram realizadas análises instrumentais da cor e textura. Os experimentos foram conduzidos em delineamento inteiramente casualizado (DIC) através do programa R-STUDIO, com 5 formulações e 3 repetições. Os resultados indicaram que os doces apresentaram textura macia (na faixa de 1,0 a 5,0 N). As formulações F2, F3 e F4, resultaram em textura mais macia, quando comparados com produtos existentes no mercado, sendo que a formulação F5 obteve o maior valor de força de corte (5,28 N) o que significa textura mais firme. Para a análise de cor, o parâmetro L* resultou em tonalidade clara conforme a adição da farinha nas formulações, enquanto a* e b* apresentaram cor verde e vermelho, respectivamente. Concluiu-se que os doces elaborados utilizando farinha da casca do maracujá do mato apresentaram textura e cor adequada, sendo uma boa alternativa para agregar maior valor ao produto.

Palavras-chave: Farinha enriquecida. Maracujá do mato. Produtos funcionais. Resíduo de fruta.

Introdução

O maracujá é um fruto cultivado em países de clima tropical e subtropical, produzido pelas plantas do gênero *Passiflora*, pertencente à família *Passifloraceae*. Calcula-se que o gênero

¹ Discentes, Engenharia de Alimentos, Instituto de Ciências Agrárias (ICA), Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG).

² Professor, Engenharia de Alimentos, Instituto de Ciências Agrárias (ICA), Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG).

*E-mail para correspondência: bmatsuki@gmail.com

Passiflora apresenta cerca de 500 espécies catalogadas, sendo 150 delas nativas do território brasileiro (BARROS *et al.*, 2018; JESUS; FALEIRO, 2016).

O Brasil é considerado o maior produtor mundial de maracujá. Em 2018 o país produziu cerca de 1 milhão de toneladas. A fruta é utilizada na produção de sucos e consumida “in natura”. Em menor escala, ela também é utilizada na elaboração de doces, bolos, geleias, cosméticos, medicamentos, etc (ABRAFRUTAS, 2019).

Além das espécies cultiváveis no Brasil, há também as espécies de maracujá silvestre, que são aquelas que nascem e reproduzem de maneira espontânea na natureza. Dentre essas espécies destaca-se a *Passiflora cincinnata*, conhecida popularmente como maracujá do mato, maracujá do Cerrado, maracujá da caatinga ou maracujá mochila, maracujá tubarão, maracujá de vaqueiro, maracujá brabo, maracujá boi, maracujá da casca verde (FALEIRO; JESUS, 2016). Nativo dos biomas Caatinga e Cerrado, o maracujá do mato é abundantemente encontrado nos estados da Bahia, Goiás e Minas Gerais e contribui para a geração de emprego e renda dessas regiões, já que os frutos excedentes são comercializados em feiras livres e cooperativas, para fins industriais, alimentício ou farmacêutico.

Após a elaboração dos produtos oriundos da polpa do maracujá, restam as cascas e as sementes, resíduos que, quando não descartados, tornam-se subprodutos utilizados como fonte de adubo para as plantas ou como ração destinada aos animais (SOARES *et al.*, 2013). A casca do maracujá pode ainda ser utilizada como fonte para desenvolvimento de novos produtos como doces, geleias, barras de cereais, pães, biscoitos e massas alimentícias, visto que é rica em pectina, ferro, fibras, minerais e niacina, além de contribuir para agregar valor nutricional a outros alimentos (DIAS, 2016). A farinha da casca do maracujá na alimentação humana também contribui para o controle ou prevenção de doenças relacionadas à anemia, colesterol, glicemia e para o crescimento e produção de hormônios, fortalecimento dos ossos, etc (PITA, 2012).

A produção de doces utilizando a polpa e farinha apresenta-se como uma alternativa viável, dado que o processo de fabricação é simples e de baixo custo e, quando realizado adequadamente, pode resultar em um produto de boa qualidade, com benefícios para a saúde dos consumidores devido ao teor de fibras que apresentam. Além disso, considera-se também a sua relevância social e econômica, tendo em vista a geração de renda e emprego na agricultura familiar e o aproveitamento do resíduo como matéria-prima (DIAS, 2016).

O doce em pasta é um produto obtido a partir do processamento das partes comestíveis dos vegetais, adicionado açúcar, com ou sem adição de água, pectina, ajuste do pH e outros aditivos permitidos até a concentração adequada. Porém, pode ser acrescido de suco de frutas, mel de abelha, ervas e especiarias, como ingredientes opcionais na elaboração do produto (LOVATTO, 2016).

As frutas agregam sabor, cor e aroma ao doce. Essa forma de conservação é muito utilizada no Brasil, principalmente na elaboração da bananada, goiabada, marmelada, pessegada, figada, etc (FRIAS, 2009; GAVA; DA SILVA, 2009).

Segundo Torrezan (2015) e Lovatto (2016), a pectina é a substância que dá a consistência gelatinosa e pode ser adicionada em quantidade que possibilite a compensação da deficiência dos ingredientes em substâncias pécticas dos vegetais básicos e acrescida no final do processo, evitando o efeito de ruptura das cadeias de galacturônico. O açúcar, além de adoçar, contribui para a formação do gel. E o ácido tem por finalidade promover o nível de acidez necessário para que ocorra a geleificação, realçando o aroma natural da fruta.

O doce poderá apresentar consistência cremosa, pastosa ou de corte. Pode ser classificado como simples, quando utilizado apenas uma categoria de polpa ou misto quando é acrescentado de um tipo de polpa. O processo de fabricação é idêntico, diferenciando um do outro na concentração de sólidos solúveis (°Brix) ou na adição de alguns alimentos (CARNEIRO; BEZERRA; GUEDES, 2009).

Segundo Lovatto (2016), o doce deve conter uma mistura de no mínimo 50 partes dos ingredientes vegetais da fruta mais 50 partes em peso dos açúcares, ou seja, proporção de 50:50 polpa: açúcar. As proporções fixadas por estes padrões, são baseadas em teor normal do Brix das frutas "in natura". A proporção mínima de cada ingrediente vegetal será de 20% sobre o total dos ingredientes vegetais, quando participar mais de um vegetal na composição do produto.

O processo e tempo de cocção dependerão de variáveis como o tamanho do recipiente utilizado no preparo, quantidade da mistura processada e temperatura, considerando que o tempo é um parâmetro relevante, visto que poderá influenciar em características sensoriais e tecnológicas do produto final (GAVA, 1977).

Para que a casca do maracujá seja utilizada na elaboração de doces com êxito deve, além de sua segurança absoluta, apresentem características sensoriais adequadas, com qualidade semelhante aos doces tradicionais. A única forma de se avaliar a qualidade é pela análise da cor e textura é preciso se realizar estudos que permitam o conhecimento prévio das concentrações da farinha a serem utilizadas e suas consistências resultantes (ALMEIDA *et al.*, 2009).

Dessa forma, este trabalho teve como objetivo o desenvolvimento de doce adicionado da farinha da casca do maracujá do mato (*Passiflora cincinnata*) e sua caracterização de cor e textura.

Material e Métodos

O trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Tecnologia de Produtos Vegetais do Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG).

Matéria-prima

Os maracujás do mato foram adquiridos no mercado local de Montes Claros, em outubro de 2018 (época de safra do fruto na região), provenientes da região rural do município de Montes Claros. Os frutos foram selecionados conforme a aparência e grau de maturação, definidos pela coloração amarela da casca. Em seguida higienizados em 3 etapas a primeira lavagem em água corrente, para retirada de sujidade. A segunda em imersão em solução clorada 50 PPM de cloro ativo por 20 minutos e a terceira lavagem em água corrente, para retirada do excesso de cloro. Logo após foram cortados e despulpados mediante uso de uma despulpadeira industrial, envasados em sacos plásticos e congelados para uso posterior na elaboração dos doces.

Figura 1 - Fluxograma do processo para obtenção da polpa e farinha para elaboração dos doces



Fonte: Dos autores, 2019.

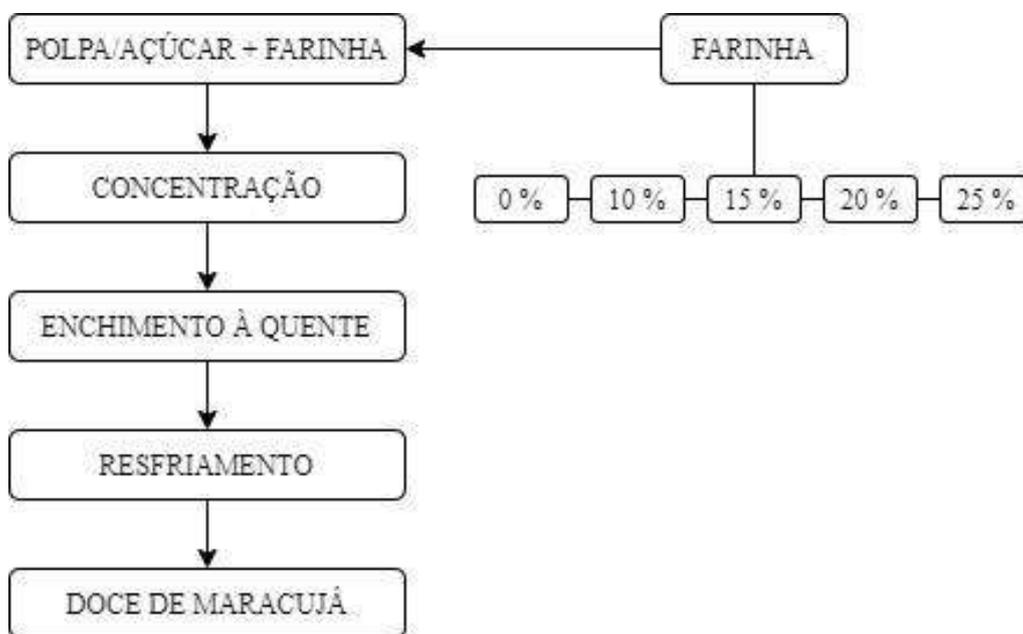
Para obtenção da farinha, as cascas obtidas do despulpamento foram desidratadas em secador de bandejas a 65°C até atingir a umidade de 10% (aproximadamente 24 horas). Após o resfriamento, as cascas foram trituradas em liquidificador, peneiradas e armazenadas em potes de vidros até sua utilização na formulação dos doces. A Figura 1 acima representa as etapas do processamento para obtenção da polpa e farinha para elaboração do doce de maracujá do mato.

Elaboração do doce

Na elaboração do doce foi utilizada uma relação polpa: açúcar de 50:50 e cinco formulações (F1, F2, F3, F4 e F5) nas concentrações de 0%, 10%, 15%, 20% e 25% de farinha, respectivamente. A formulação F1 foi adicionada 0,5% de pectina e não sofreu adição de farinha (Figura 2).

Os ingredientes foram pesados e adicionados em uma panela de aço inoxidável sob aquecimento e agitação manual, concentrados até °Brix desejado na concentração final, sendo 65 °Brix para a formulação 0% e 55 °Brix para as demais formulações adicionadas de farinha e após isso, foram acondicionados em embalagens plásticas e armazenados para posteriores análises da cor e textura.

Figura 2 - Fluxograma da elaboração do doce de maracujá do mato



Fonte: Dos autores, 2019.

Para a determinação das concentrações de farinha na elaboração do doce foram realizados testes preliminares nas concentrações de 3,6%, 5,0%, 7,0%, 8,6%, 10,7%, 14,3%, 17,9%; 21,4%;

25,0%, 28,6%. O doce elaborado na concentração de 28,6% resultou em um produto com textura muito firme e aparência comprometida, pela qual optou-se por utilizar concentrações abaixo deste valor e em concentrações variadas, desde que não comprometesse a aparência e textura do doce. Logo, foram escolhidas as concentrações 0%, 10%, 15%, 20% e 25%.

Análises físicas

Análises da Cor

Os parâmetros de cor foram mensurados em colorímetro marca Konica Minolta (modelo KM – CR – 400), na escala CIELab, avaliando as coordenadas L^* , a^* e b^* , em que o L^* varia entre 0 (totalmente preto) e 100 (totalmente branco), a^* do verde (-) ao vermelho (+); b^* do azul (-) ao amarelo (+). Para cada doce e em cada um dos frascos foram realizadas três medições de cor.

Análise da Textura

A análise de dureza foi realizada utilizando um penetrômetro (modelo PTR-300 Instrutheme) uma probe cilíndrica de 1,0 cm de diâmetro. As amostras foram submetidas ao equipamento em triplicata e a força de penetração foi medida em Newton.

Análise estatística

O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado (DIC), com cinco formulações e 3 repetições. Os dados foram analisados estatisticamente utilizando a análise de Variância (ANOVA) e teste de Tukey para comparação de médias, ao nível de significância de 5%. O programa utilizado foi o SISVAR versão 5.6 e R-STUDIO.



Resultados e Discussão

Análises físicas

Cor

A Tabela 1 apresenta os parâmetros de L*, a* e b* do doce de maracujá do mato. Para o parâmetro L*, indica que houve aumento da tonalidade clara conforme o aumento das concentrações de farinha. Para o parâmetro a*, F1 apresentou maior cor verde enquanto F5 apresentou cor levemente vermelha. Já no parâmetro b*, as formulações de cor amarela foram intensificadas de acordo com a adição de farinha.

Nessa mesma Tabela 1, Para L* (luminosidade) verifica-se que a maior concentração de farinha corresponde menor escurecimento dos doces, onde os resultados variaram de 29,93 para F1 e 38,26 para F5. Isso pode estar associado à quantidade de sólidos solúveis presentes no produto, como descrito por Moro *et al.* (2013), em que produtos com teor reduzido de sólidos solúveis apresentam tendência à coloração mais clara.

De acordo com Albuquerque (1997), durante a cocção, há formação de produtos derivados de reações enzimáticas e não enzimáticas (reação de Maillard, oxidação de vitaminas, caramelização), as quais são influenciadas pela fruta e por condições de processamento e formulação.

Tabela 1 – Avaliação da cor da cor dos doces elaborados com casca de maracujá

Formulações	L*	a*	b*
F1	29.93 ^d	-1.29 ^d	3.57 ^c
F2	34.65 ^c	-0.71 ^c	7.95 ^b
F3	35.66 ^b	-0.31 ^b	8.90 ^b
F4	36.36 ^b	-0.67 ^c	12.35 ^a
F5	38.26 ^a	0.18 ^a	12.66 ^a

Fonte: Dos autores, 2019.

Legenda: F1: formulação com 0% de farinha da casca do maracujá; F2: 10% de farinha; F3: 15% de farinha; F4: 20% de farinha; F5: 25% de farinha.

Nota: Médias seguidas pelas mesmas letras na coluna, não diferem entre si pelo teste Tukey, ao nível de 5% de significância.

Policarpo *et al.* (2003) afirmaram que durante o cozimento ocorre um escurecimento devido à oxidação dos pigmentos, principalmente devido a altas temperaturas. Ocorre também um certo grau

de caramelização devido ao tempo de cozimento e presença de açúcares redutores (TORREZAN *et al.*, 2000). Os resultados do presente trabalho são similares aos encontrados por Feijó (2014), analisando doces de pêssego com diferentes concentrações de polpa:açúcar encontraram valores de L^* entre 21,40 para a menor concentração e 27,86 para maior concentração.

Nota-se (Tabela 1), em relação ao parâmetro a^* , que o doce elaborado na F1 alcançou o menor valor (-1,29), o que significa maior tonalidade da cor verde, enquanto a F5 correspondeu ao maior valor (0,18) o que significa uma leve tendência para cor vermelha. Já o parâmetro b^* , evidencia que, os doces com adição da farinha, resultaram em maior intensidade da cor amarela, o que pode ser explicado pela presença de carotenoides na farinha da casca do maracujá. Oliveira *et al.* (2009), a partir da análise de doces elaborados com adição de albedo da casca do maracujá-amarelo, observaram que os parâmetros a^* e b^* aumentaram em função ao teor de albedo o que resultou em tendência para vermelho e amarelo. Relataram ainda que o doce adicionado da casca apresentou diminuição na intensidade da cor amarela e aumento do vermelho.

Textura

A Tabela 2 apresenta os resultados da análise física de textura do doce de maracujá do mato. A formulação F5 obteve o maior valor de força de corte, o que significa textura mais firme, evidenciando que a adição de farinha influenciou no resultado encontrado. As formulações F2, F3 e F4, resultaram em textura macia, quando comparados com produtos existentes no mercado.

Tabela 2 - Caracterização física de textura dos doces formulados com casca de maracujá

Formulações	Textura (N)
F1	0.29 ^c
F2	1.43 ^b
F3	1.48 ^b
F4	1.77 ^b
F5	5.28 ^a

Fonte: Dos autores, 2019.

Legenda: F1: formulação com 0% de farinha da casca do maracujá; F2: 10% de farinha; F3: 15% de farinha; F4: 20% de farinha; F5: 25% de farinha.

Nota: Médias seguidas pelas letras na coluna, não diferem entre si pelo teste Tukey, ao nível de 5% de significância.

Na tabela 2, as maiores médias da textura (firmeza) foram observadas na formulação 4 e 5, neste caso, a adição de maior teor de farinha contribuiu para o aumento desses parâmetros. O que se pode afirmar que os doces elaborados com as formulações F4 e F5 seria os mais adequados dado que, os doces com maior quantidade de farinha apresentam mais benefícios para a saúde devidos a que resultam em maior teor de fibras. As variações nos valores de firmeza indicam diferenças na estrutura do gel do produto, devido a variabilidade nas formulações e métodos de processamento de cada produto, tendo em vista que a formação do gel e suas características finais estão diretamente relacionadas ao teor de sólidos solúveis, pectina, ácido e polpa.

Oliveira *et al.* (2009) analisando textura em doce de banana elaborado com adição da casca, encontraram resultados entre 5,57 e 6,57 N, sendo esses valores similares ao encontrado na formulação F5 desse trabalho.

Conclusão

A partir do trabalho verifica-se que é possível a elaboração de doces aproveitando a casca do maracujá do mato. A adição da farinha resultou em um produto com boa textura e cor adequada, podendo ser uma alternativa de geração de emprego e renda, tendo em vista o seu potencial de mercado. O doce elaborado com casca de maracujá do mato deve continuar sendo pesquisado em sua qualidade por ser uma boa alternativa de aproveitamento de resíduos e de redução da poluição do meio ambiente.

Referências

ABRAFRUTAS – Associação Brasileira dos Produtores Exportadores de Frutas e Derivados. Brasil é atualmente o maior produtor mundial de maracujá. **EMPRAPA**, 2019. Brasília – DF. Disponível em: <https://mais500p500r.sct.embrapa.br/view/publicacao.php?publicacaooid=90000036>. Acesso em: 4 maio 2019.

ALBUQUERQUE, J. P. Fatores que influenciam no processamento de geleias e geleadas de frutas. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 31, n. 1, p. 1-8, 1997.

ALMEIDA, E. L. *et al.* Análise de perfil de textura e aceitabilidade sensorial de goiabadas desenvolvidas com diferentes edulcorantes. **Rev. Ceres**, Viçosa, v. 56, n.6, p. 697-704, 2009.

ANDRE, A, M. *et al.* **Avaliação química e de textura de doces de corte elaborados com o albedo de maracujá**. Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia - CONTECC 2018. Maceió- AL. p. 11-15.



BARROS, D. N. *et al.* Caracterização físico-química da casca do maracujá amarelo comercializado em diferentes estabelecimentos comerciais. **Revista Brasileira de Agrotecnologia**, v. 8, n. 2, p. 01-06, 2018.

CARNEIRO, L. C.; BEZERRA, A. M. M.; GUEDES, J. A. M. Fabricação de doce de goiaba com aproveitamento do albedo do maracujá amarelo. **HOLOS**, [S.l.], v. 4, p. 26-32, 2010.

CÓRDOVA, K. R. V. *et al.* Características físico-químicas da casca do maracujá amarelo (*Passiflora edulisFlavicarpaDegener*) obtida por secagem. **Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos**, [S.l.],2005.

DEUS, G. I. **Efeitos da Temperatura de Secagem nos Teores de Cianogênicos Totais e Fibra Alimentar de Casca de Maracujá**. 2011. 44 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Alimentos) – Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2011.

DIAS, L. G. **Aproveitamento da casca do maracujá em formulações de bebidas lácteas saborizadas com boca boa (*buchenavia tomentosa*) e pêra do cerrado (*Eugenia Klotzchiana Berg*)**. 2016. 97f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, Rio Verde, 2016.

FALEIRO, F. G. JUNQUEIRA, N. T. V.; COSTA, A. Importância socioeconômica e cultural do maracujá. Maracujá: O produtor pergunta, a Embrapa responde. IV. Coleção. Brasília -DF: **Embrapa Cerrados**, p. 15-22, 2016.

FEIJÓ, L. *et al.* **Caracterização físico-química e sensorial de doces de pêsego com diferentes teores de açúcar**. In 12º Encontro de Química dos Alimentos, Lisboa, 2014.

FERREIRA, D. F. SISVAR: A computer analysis system to fixed effects Split plot type designs. **Revista Brasileira De Biometria**, [S.l.], v. 37, n. 4, p. 529-535, 2019.

FONSECA, K. G. **Validação de descritores, caracterização e diversidade genética de cultivares de espécies comerciais e silvestres de maracujazeiro**. 2017.183f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Universidade de Brasília, Brasília, 2017.

GAVA, A. J. **Princípios de tecnologia de alimentos**. São Paulo: Ed. Nobel, 1977.

GAVA, A. J.; DA SILVA, C. A.; FRIAS, J. R. G. **Tecnologia de alimentos**. São Paulo, NBL, 2009.

JESUS, O. N. de; FALEIRO, F. G. **Classificação botânica e biodiversidade**. Maracujá: O produtor pergunta, a Embrapa responde. IV. Coleção. Brasília-DF: Embrapa Cerrados. p. 23-32. 2016.

LOVATTO, M. T. Agroindustrialização de frutas I. Universidade Federal de Santa Mari. **Rede E-Tec Brasil**. p. 98, 2016.

MORO, G. M. B. *et al.* Avaliação da rotulagem e qualidade físico-química de geleias de uva comercializadas na cidade do Rio Grande – RS. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, v. 7, n. 1, p. 897-910, 2013.



OLIVEIRA, J. S. **Recursos genéticos de *Passiflora* spp.: diversidade genética, caracterização morfoagronômica, molecular, germinação e armazenamento de sementes.** 2018. 205f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Universidade de Brasília, Brasília, 2018.

OLIVEIRA JÚNIOR, M. X. *et al.* Superação de dormência de maracujá-do-mato (*Passiflora cincinnata* Mast.). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v. 32, n. 2, p. 584-590, 2010.

OLIVEIRA, L. F. *et al.* Utilização de casca de banana na fabricação de doces de banana em massa – avaliação da qualidade. **Alimentos e Nutrição Araraquara**, v. 20, n. 4, p. 581-590, 2009.

PITA, J. S. L. **Caracterização físico-química e nutricional as polpas e farinha da casca de maracujazeiros do mato e amarelo.** 2012. 77f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Alimentos) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga, 2012.

POLICARPO, V. M. N. *et al.* Efecto de aditivos sobre color, textura y aceptación del dulce de umbu (*Spondias tuberosa*, Arr. Cam.) Verde como alternativa para la producción de dulces em massa. **Alimentaria**, v. 346, p. 111-116, 2003.

R Development Core Team (2019). **R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing**, Vienna, Austria. Disponível em: <http://www.R-project.org>. Acesso em: 2 maio 2019.

SOARES, R. M. *et al.* **Aproveitamento da casca do maracujá-do-mato (*Passiflora cincinnata*) para a produção de doce diet.** II Congresso de Iniciação Científica PIBIC/CNPq - PAIC/FAPEAM. Manaus, 2013.

TORREZAN, R. Doce em massa. Brasília - DF. **Embrapa**, 2015. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1023820/1/AGFAMILIARDoceemmassaed012015.pdf>. Acesso em: 20 abr. 2019.

TORREZAN, R. *et al.* Efeito da adição de ingredientes na cor de polpa de goiaba. **Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos**, v. 18, n. 2, p. 209-220, 2000.