

# CBCTA 2018



## GELEIA DE MANGA “TOMMY ATKINS” ADICIONADA DE FIBRAS – ACEITAÇÃO SENSORIAL

Ana Cecília Poloni Rybka<sup>1\*</sup>, Arlete de Sousa Lima<sup>2</sup>, Clívia Danubia Pinho da Cunha Castro<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Embrapa Semiárido, Petrolina, PE, Brasil.

<sup>2</sup>Instituto Federal do Sertão Pernambucano (IF Sertão), Tecnologia em Alimentos, Petrolina, Pernambuco, Brasil.

\*Autor para correspondências: [ana.rybka@embrapa.br](mailto:ana.rybka@embrapa.br)

### RESUMO

A mangicultura na região semiárida se destaca no cenário nacional pela possibilidade de escalonamento da produção durante o ano, devido às condições climáticas e às tecnologias para o manejo da floração, com irrigação, podas e retardantes vegetais. A existência de matéria-prima na região, resultado de perdas no agronegócio da manga, aparece como uma vantagem competitiva para uma indústria de processamento. O objetivo deste trabalho foi a elaboração de geleia de manga com diferentes porcentagens de substituição da sacarose por frutooligossacarídeos comerciais (FOS), que possuem conhecida ação funcional e poder adoçante. O experimento foi conduzido no Laboratório de Processamento de Alimentos da Embrapa Semiárido através do delineamento composto central rotacional. As etapas utilizadas na elaboração da geleia foram: seleção, lavagem e sanitização, descascamento, extração da polpa, formulação, concentração, envase e análise sensorial por meio de teste de aceitação. As formulações mais bem aceitas foram as com maior teor de sacarose e menor de FOS ou com menos sacarose e maior teor de FOS. A formulação com zero adição de sacarose obteve baixa aceitação do atributo “Aparência”.

*Palavras-chave:* Frutooligossacarídeos; Planejamento experimental; Aceitação.

## 1. INTRODUÇÃO

O Brasil está entre os maiores produtores e exportadores de manga em nível mundial. Com uma produção de 977 mil toneladas de manga em 2016, foram exportadas cerca de 154 toneladas, gerando uma renda para o país de US\$ 180 milhões (Anuário Brasileiro De Fruticultura, 2017). Os principais estados produtores de manga são São Paulo, Bahia e Pernambuco.

A área plantada nos municípios de Juazeiro e Petrolina superou os 38.000 hectares em 2011, sendo aproximadamente 70% desse total produzidos no Estado da Bahia, com produtividade média de aproximadamente 20 toneladas por hectare (Lima, 2013). No entanto, Favero (2008) estima um percentual de 18,6% com perdas físicas, o que significa um volume de 72.835 t anuais de mangas. Entre as variedades de manga mais produzidas, a “Tommy Atkins” representa em torno de 85% da produção brasileira (Santos Neto, 2011), embora nos últimos anos tenha havido a implantação de maiores áreas com outras variedades.

Numerosos produtos originados da manga tornaram-se de grande interesse no agronegócio devido à possibilidade de agregar valor aos preços ofertados pelo fruto, que pode, em determinado período do ano, não cobrir suficientemente os custos de produção e até mesmo possibilitar a comercialização de frutos que não atendam ao exigente mercado externo. A manga é uma fonte de antioxidantes (Kim et al., 2007), incluindo o ácido ascórbico (Franke et al., 2004), carotenóides (Godoy & Rodriguez-Amaya, 1989) e compostos fenólicos (Berardini et al., 2005). Produtos processados da manga, como sucos, néctares, concentrados, compotas, geleias, barras de frutas, flocos e frutas secas se tornaram cada vez mais populares, principalmente na Europa. As exportações de polpa de manga como matéria-prima para estes produtos foram de mais de 200 mil t, em 2008 (Hansawasdi et al., 2009).

Unindo as vantagens da manga à crescente demanda da população por produtos saudáveis, com menor teor de açúcar, pode-se substituir parte da sacarose utilizada por produtos com poder adoçante, por exemplo os frutooligossacarídeos (FOS), prebióticos com poder adoçante que estão sendo cada vez mais utilizados pela indústria de alimentos, como produtos à base de cereais, iogurtes com frutas, sobremesas, biscoitos e outros (Niness, 1999). Gibson & Roberfroid (1995) denominaram de prebiótico os “ingredientes nutricionais não digeríveis que afetam benéficamente o hospedeiro estimulando seletivamente o crescimento e atividade de uma ou mais bactérias benéficas do cólon, melhorando a saúde do seu hospedeiro”. Eles são capazes de estimular seletivamente o crescimento da microbiota benéfica ao organismo e diminuir o pH no intestino grosso (Campos et al., 2012). Além disso, promovem a destruição de bactérias putrefativas que podem causar danos à saúde (Búriquet et al., 2007; Niness, 1999) e também podem estimular a absorção de certos íons devido a diminuição do pH (Loboet et al., 2011; Niness, 1999). Se enquadram na definição de fibras solúveis, por possuírem ligações que não são digeríveis pelas enzimas humanas (Sales et al., 2008), e por isso estão relacionados com a regulação do funcionamento intestinal, melhora do perfil lipídico e redução do risco de câncer de cólon (Niness, 1999).

Neste sentido, este trabalho pretendeu substituir parte da sacarose utilizada em geleia de manga “Tommy Atkins” por frutooligossacarídeos através de um planejamento experimental (Rodrigues & Iemma, 2014), e verificar a aceitação destas formulações de geleia pelos consumidores.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

As mangas maduras utilizadas para preparação das geleias foram da variedade “Tommy Atkins”, adquiridas no comércio local na região do Vale do Rio São Francisco. De início foram recepcionados os frutos e levados ao Laboratório de Processamento de Alimentos da Embrapa Semiárido, com sequência de higienização com água clorada a 15 ppm, descascamento, despolpamento e elaboração dos doces. Para o despolpamento foi utilizada uma despolpadeira industrial. Posteriormente, foi analisado o pH da polpa com a finalidade de calcular o teor de ácido cítrico a ser adicionado à formulação das geleias para correção do pH em 3,3-3,5 (Instituto Adolfo Lutz, 2008).

A substituição da sacarose por frutooligossacarídeo se deu sendo elaboradas onze formulações com diferentes concentrações de frutooligossacarídeos, conforme a Tabela 1, seguindo planejamento

experimental DCCR para dois fatores (Rodrigues & Iemma; 2014), com os níveis estudados de -1,41; -1; 0; 1 e 1,41; e repetição do ponto central. As variáveis independentes foram teor de sacarose e teor de frutooligossacarídeos. Os demais ingredientes das formulações foram 0,2% de sorbato de potássio e polpa de manga para completar 100%.

**Tabela 1.** Teores de sacarose e frutooligossacarídeos (FOS) utilizados nas formulações de geleia de manga “Tommy Atkins”.

Formulação	Sacarose	FOS	Sacarose (%)	FOS (%)
1	-1	-1	5,8	4
2	-1	+1	5,8	12
3	+1	-1	34,2	4
4	+1	+1	34,2	12
5	0	-1,41	20	1
6	0	+1,41	20	15
7	0	0	20	8
8	0	0	20	8
9	0	0	20	8
10	-1,41	0	0	8
11	+1,41	0	40	8

Para avaliação sensorial, foram recrutados 63 consumidores de geleia de manga dos gêneros masculino e feminino, que avaliaram a aceitação da aparência, cor, sabor, textura e a impressão global das onze formulações de geleia de manga por meio da escala hedônica de 9 pontos, conforme a metodologia recomendada pelo Instituto Adolfo Lutz (2008) com escores variando de gostei muitíssimo até desgostei muitíssimo. Na mesma sessão, os indivíduos foram solicitados a expressar se comprariam ou não os produtos se estivessem à venda, utilizando escala estruturada mista de cinco pontos para intenção de compra (MEILGAARD et al., 2006).

Os resultados foram avaliados através de Análise de Variância (ANOVA) e teste de médias de Tukey ( $p \leq 0,05$ ) utilizando-se o *software* estatístico *Statistical Analysis System – SAS®*, versão 9.1.3 (2003).

As avaliações sensoriais foram aprovadas pelo comitê de ética, estando registradas sob o número. 0003/240914 CEDEP/UNIVASF.

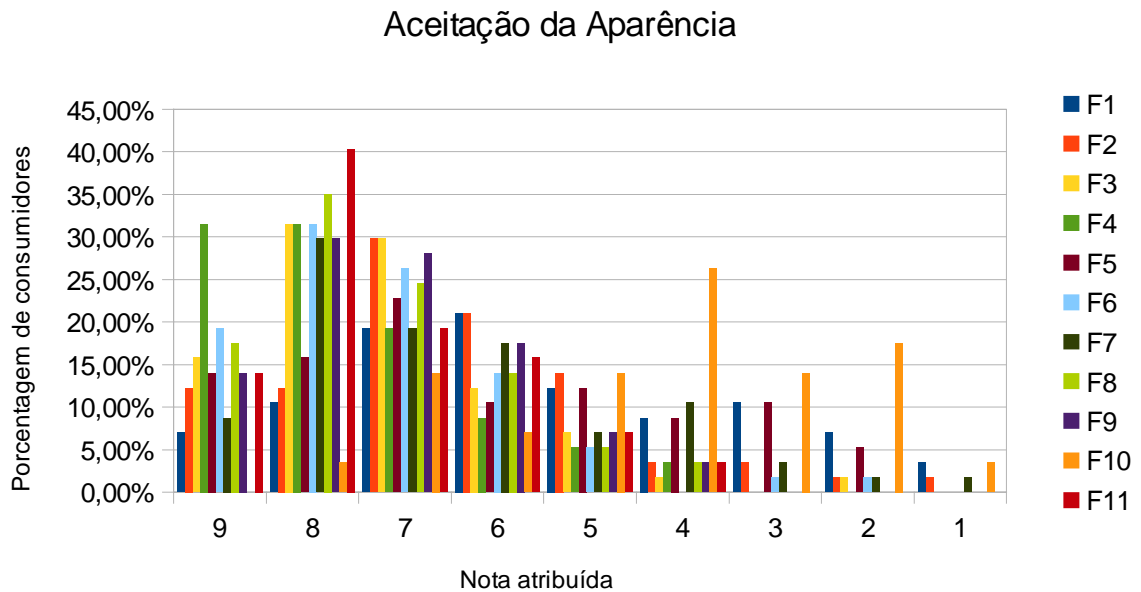
### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 2 apresenta os dados das porcentagens de aceitação pelos consumidores das 11 formulações de geleia de manga elaboradas. São consideradas aceitação as notas acima de 6 (gostei ligeiramente) até 9 (gostei extremamente).

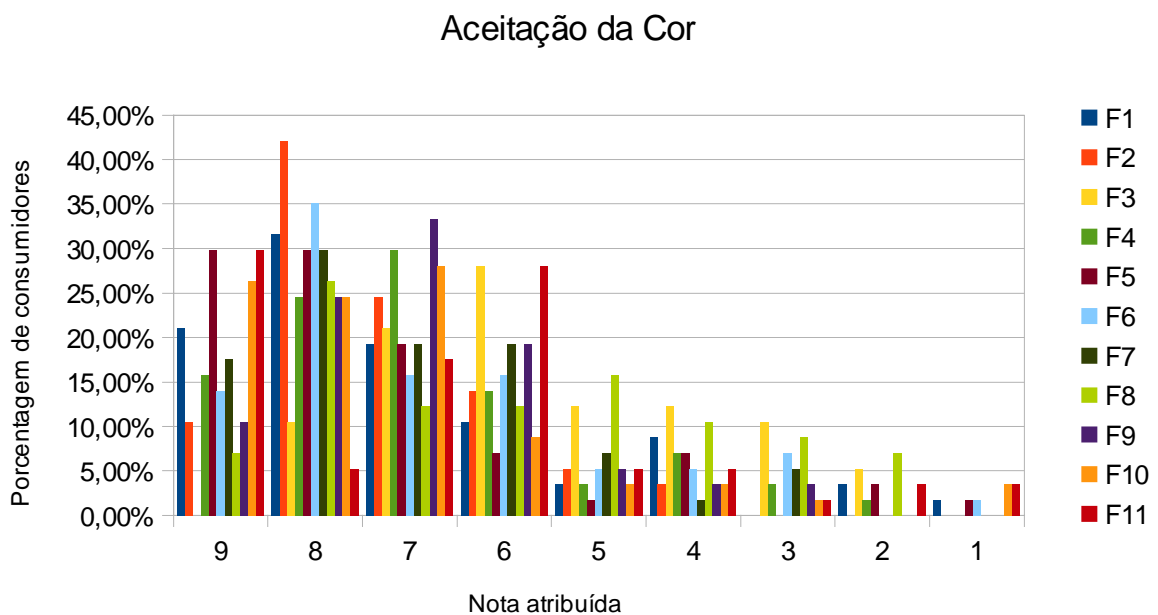
**Tabela 2** – Porcentagem de notas de aceitação (notas  $\geq 6$  correspondente a “gostei ligeiramente” na escala hedônica de 9 pontos) dadas pelos consumidores para as formulações elaboradas.

Amostras	Aceitação da aparência (%)	Aceitação da Cor (%)	Aceitação do Sabor (%)	Aceitação da Textura (%)	Impressão Global (%)
F1	57,87	82,43	78,93	71,92	77,17
F2	75,43	91,21	80,68	68,40	80,68
F3	89,45	59,64	57,87	45,60	45,59
F4	91,20	84,19	73,66	66,65	66,54
F5	63,13	85,94	82,44	75,42	87,70
F6	91,20	80,67	68,40	68,41	78,92
F7	85,42	85,94	65,68	70,68	70,95
F8	92,21	87,88	63,13	59,63	64,89
F9	89,46	87,70	62,61	68,39	68,39
F10	24,54	87,70	78,92	68,41	75,42
F11	89,45	80,69	59,63	59,64	66,65

As notas atribuídas para cada uma das formulações de geleia de manga nos atributos avaliados estão apresentados nas Figuras 1 a 5.

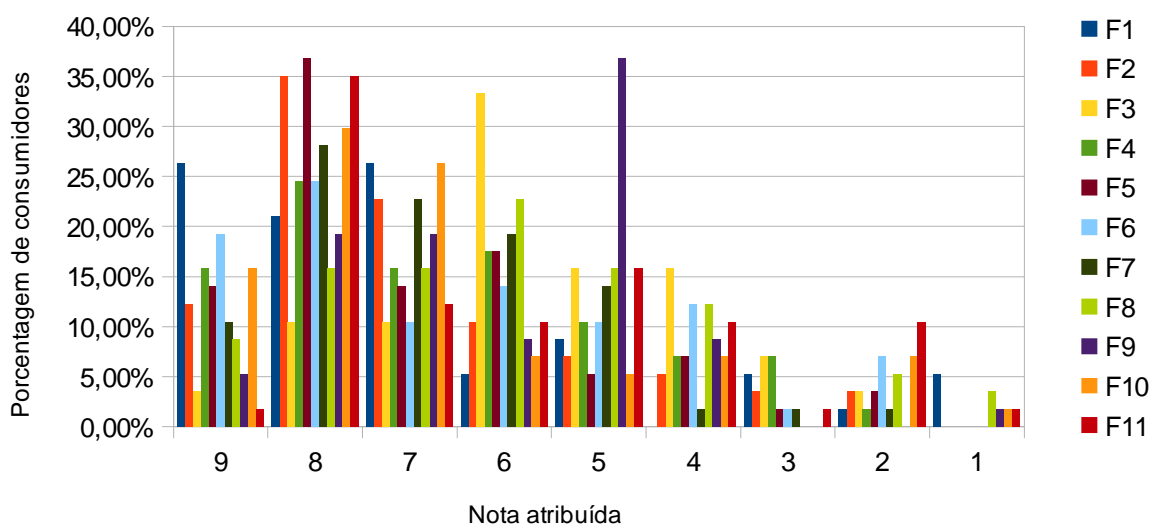


**Figura 1** – Porcentagem de consumidores que atribuíram as notas para “Aparência” para as formulações de geleia de manga com frutooligossacarídeos. (1: Desgostei extremamente, 2: Desgostei muito, 3:Desgostei moderadamente, 4: Desgostei ligeiramente, 5: Nem gostei/nem desgostei, 6:Gostei ligeiramente, 7: Gostei moderadamente, 8: Gostei muito, 9:Gostei extremamente).



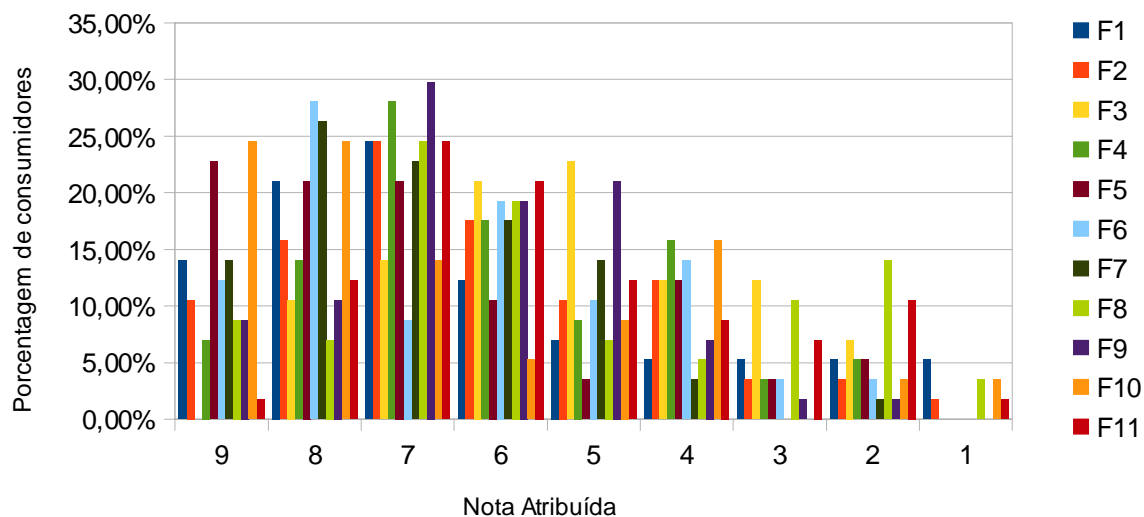
**Figura 2**– Porcentagem de consumidores que atribuíram as notas para “Cor” para as formulações de geleia de manga com frutooligossacarídeos. (1: Desgostei extremamente, 2: Desgostei muito, 3:Desgostei moderadamente, 4: Desgostei ligeiramente, 5: Nem gostei/nem desgostei, 6:Gostei ligeiramente, 7: Gostei moderadamente, 8: Gostei muito, 9:Gostei extremamente).

### Aceitação do Sabor



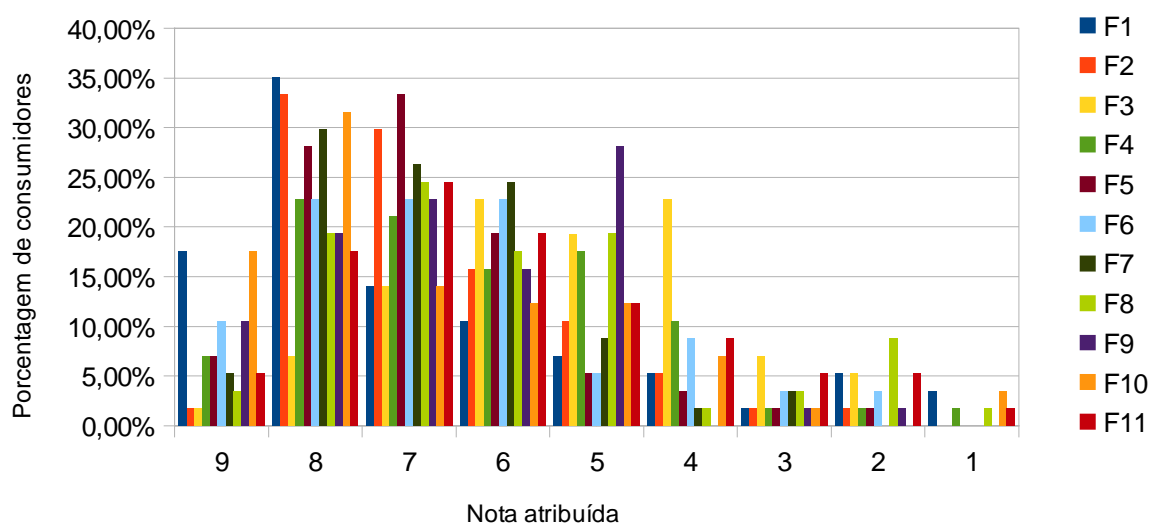
**Figura 3**– Porcentagem de consumidores que atribuíram as notas para “Sabor” para as formulações de geleia de manga com frutooligossacarídeos. (1: Desgostei extremamente, 2: Desgostei muito, 3:Desgostei moderadamente, 4: Desgostei ligeiramente, 5: Nem gostei/nem desgostei, 6:Gostei ligeiramente, 7: Gostei moderadamente, 8: Gostei muito, 9:Gostei extremamente).

### Aceitação da Textura



**Figura 4**– Porcentagem de consumidores que atribuíram as notas para “Textura” para as formulações de geleia de manga com frutooligossacarídeos. (1: Desgostei extremamente, 2: Desgostei muito, 3:Desgostei moderadamente, 4: Desgostei ligeiramente, 5: Nem gostei/nem desgostei, 6:Gostei ligeiramente, 7: Gostei moderadamente, 8: Gostei muito, 9:Gostei extremamente).

## Impressão Global



**Figura 5**– Porcentagem de consumidores que atribuíram as notas para “Impressão Global” para as formulações de geleia de manga com frutooligossacarídeos. (1: Desgostei extremamente, 2: Desgostei muito, 3:Desgostei moderadamente, 4: Desgostei ligeiramente, 5: Nem gostei/nem desgostei, 6:Gostei ligeiramente, 7: Gostei moderadamente, 8: Gostei muito, 9:Gostei extremamente).

A intenção de compra pelos consumidores está apresentada na Tabela 3.

**Tabela 3** – Intenção de compra dos consumidores para as formulações elaboradas.

Nota *	F1 (%)	F2 (%)	F3 (%)	F4 (%)	F5 (%)	F6 (%)	F7 (%)	F8 (%)	F9 (%)	F10 (%)	F11 (%)
5	35,08	19,29	12,28	17,54	29,82	24,65	10,52	12,28	15,78	31,57	24,56
4	26,31	40,35	29,82	29,82	29,82	28,07	35,08	31,57	22,80	28,07	28,07
3	19,29	21,05	26,31	36,84	24,56	26,31	38,59	28,07	36,84	19,29	24,56
2	10,52	19,29	24,56	12,28	12,28	12,28	8,77	17,54	12,28	7,01	10,52
1	8,77	0,00	7,01	3,50	3,50	8,77	7,01	10,52	12,28	14,03	12,28

5: Certamente compraria, 4: Possivelmente compraria, 3: Talvez comprasse/talvez não comprasse, 2: Possivelmente não compraria e 1: Certamente não compraria

Através dos resultados, pode-se observar que a substituição de sacarose por FOS foi realizada com sucesso, sendo as formulações F2 e F5 as mais bem aceitas na “Impressão Global”. A formulação F5 leva 20% de sacarose e apenas 1% de FOS, e foi a que obteve maior nota para este atributo. No entanto a F2 também obteve aceitação acima de 80% para “Impressão Global” e levou 12% de FOS, com 5,8% de sacarose. F2 e F5 também se destacaram quanto à “Intenção de Compra”, entre “Certamente” e “Possivelmente Compraria”

Aparentemente, as formulações com alto teor de sacarose e de FOS, não foram bem aceitas, podendo estar muito doces, como a F11 e F3. As formulações do ponto central, com teores médios tiveram aceitação regular, principalmente pela menor aceitação do “Sabor”.

A F10, com 0% de sacarose e 8% de FOS, apresentou uma aceitação da “Impressão Global” de cerca de 75%, tendo sua aceitação fortemente afetada pela aparência, com apenas 24,54% de aceitação.

Os gráficos das aceitações por atributo, apresentados nas Figuras 1 a 5, sugerem que o atributo com maior distribuição entre as notas foi “Textura”, e o mais bem aceito foi a “Cor”. Scolforo & Silva (2013) também obtiveram notas menores para “Textura” em geleias de maçã com FOS.

A Figura 3 indica que a aceitação do “Sabor” também foi bastante heterogênea, mas este fato pode ser explicado por algumas amostras estarem muito doces pela maior adição dos dois adoçantes.

#### 4. CONCLUSÕES

A substituição da sacarose por frutooligossacarídeos em geleia de manga “Tommy Atkins” é possível. Os frutooligossacarídeos apresentaram alto poder adoçante, sendo a geleia melhor aceita quando há teor médio de sacarose e baixo de FOS, ou teor mais baixo de sacarose com superior de FOS (12%).

#### Agradecimentos

À Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (SEG 02.13.06.014.00.00), ao CNPq (processo 442881/2014-2) e à Facepe (processo APQ-0136-5.07/14).

#### 5. REFERÊNCIAS

- Adolfo Lutz (2008): Métodos físico-químicos para análise de alimentos. 4ª Ed. Anvisa .
- Anuário Brasileiro da Fruticultura (2017). Santa Cruz do Sul: Ed. Gazeta Santa Cruz, p.61-63.
- Búrigo, T. et al (2007). Efeito bifidogênico do frutooligossacarídeo na microbiota intestinal de pacientes com neoplasia hematológica. Revista da Nutrição, Campinas, v.20, n.5, p.491-497.
- Campos, D. et al (2012). Prebiotic effects of yacon (*Smallanthus sonchifolius* Poepp. & Endl), a source of fructooligosaccharides and phenolic compounds with antioxidant activity. Food Chemistry., v.135, p.1592-1599.
- Gibson G. R. & Roberfroid M. B (1995). Dietary modulation of the human colonic microbiota: introducing the concept of prebiotics. Journal of Nutrition. v.125, n. 6, p.1401-12.
- Lima, J. R. F. (2013), Exportações de manga produzida no submédio do vale do São Francisco no período de 2003-2012, Comunicado Técnico da Embrapa Semiárido ( ISSN 1808-9984)
- Lobo, A.R. et al (2011). Iron bioavailability from ferric pyrophosphate in rats fed with fructan-containing yacon (*Smallanthus sonchifolius*) flour. Food Chemistry, v. 126, p. 885-891.
- Favero, L. A. (ORG.) (2008) A cultura da manga no São Francisco: posicionamento, limites, oportunidades e ações estratégicas. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, 230 P.
- Franke, A.A.; Custer, L.J.; Arakaki, C. & Murphy, S.P. (2004). Vitamin C and flavonoid levels of fruits and vegetables consumed in Hawaii. Journal of Food Composition and Analysis, 17, pp. 1–35.
- Godoy, H.T. & Rodriguez-Amaya, D.B.(1989) Carotenoid composition of commercial mangoes from Brazil, Lebensmittel- Wissenschaft und -Technologie, v. 22, p. 100–103.
- Hansawasdi, C.; Chairprasart, P. & Meepayung, P. (2009). Canned mango juice processing from *Mangifera indica* Linn cv. Nahmdawg-mai. Acta Horticulturae, 820, p. 775-779.
- Meilgaard, M.; Civille, G.V. & Carr, B.T. (1999). Sensory evaluation techniques. 3rd ed. Boca Raton: CRC. 390p.
- Niness, K.R. (1999) Nutritional and health benefits of inulin and oligofructose: inulin and oligofructose: what are there?. Journal of Nutrition, v.129, p.1402–1406.
- Rodrigues, M. I. & Iemma, A. F. (2014) Planejamento de experimentos e otimização de processos. 3ª edição. Cárita. Campinas 2009
- Sales, R.L. et al. (2008) Mapa de preferência de sorvetes ricos em fibras. Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas, v.28, p.27-31.

- Santos, C.A.F. & Neto, F.P.L.(2011). Outcrossing rate between 'Haden' and 'Tommy Atkins' mangoes estimated using microsatellite and AFLP markers. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.46, p.899-904.
- Scolforo C. Z. & Silva E. M. M. (2013). Elaboração de geleia de maçã enriquecida com fruto-oligossacarídeo. *Alim. Nutri. = Braz J. Food Nutr*, v24, n1, p115-125.