

# AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA E SENSORIAL DE DOCE EM PASTA ELABORADO COM SORO DE LEITE E PEDÚNCULO DO CAJU

[Microbiological and sensory evaluation of fresh pasta in prepared with whey and cashew peduncle]

Juliana de Abreu Costa<sup>1\*</sup>, Aline Maria Dourado Rodrigues<sup>1</sup>, Julliet Teixeira de Oliveira Santos<sup>1</sup>, Anátalia Carreiro de Alencar<sup>2</sup>, Rosana Martins Carneiro Pires<sup>3</sup>, Maria Marlucia Gomes Pereira Nobrega<sup>4</sup>, Maria Christina Sanches Muratori<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Pós-graduação em Ciência Animal - CCA/UFPI.

<sup>2</sup> Graduanda em de Tecnologia de Alimentos - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí –IFPI, Teresina, Piauí, Brasil;

<sup>3</sup> Docente do Curso de Tecnologia de Alimentos - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí –IFPI, Teresina, Piauí, Brasil;

<sup>4</sup> Docente do Departamento de Morfofisiologia Veterinária – CCA/ UFPI;

**RESUMO** – Objetivou-se elaborar um doce com diferentes concentrações de massa do pedúnculo do caju e soro de leite, e verificar sua microbiologia por seis meses e a sua aceitabilidade sensorial. Foram desenvolvidas quatro formulações com diferentes percentuais de massa e soro de leite. Realizou-se teste de análise de variância, one-way ANOVA, post hoc test Tukey e transferiu-se os dados para o programa estatístico Graph Pad Prism 5.01 e SPSS 19.0 para análise de regressão. Foram realizadas análises microbiológicas durante 180 dias de armazenamento e análise sensorial. Não foi verificado contagem significativa dos micro-organismos pesquisados. Constatou-se boa aceitabilidade das formulações F1 (0%) e F2 (10%) com índices superiores à 70% para todos os atributos investigados, e intenção de compra de 74,00% e 79,40%, respectivamente. Os atributos obtiveram escores entre 6,14 e 7,34, sendo a menor atribuída à textura da formulação com 30%, e a maior, para a aceitação global da formulação com 10% de massa do pedúnculo do caju. Na análise de regressão linear não foi observada significância estatística para todos os parâmetros. Não houve ocorrência significativa dos microrganismos pesquisados. O doce apresenta maiores porcentagens e índices de aceitabilidade nas formulações com 0% e 10% da massa do pedúnculo do caju.

**Palavras-Chave:** *Anacardium occidentale* L.; micro-organismos; processamento.

**ABSTRACT** – The objective was to prepare a sweet with different mass concentrations of cashew stalk and whey, and check your microbiology for six months and its sensory acceptability. We developed four formulations with different mass percentages, and whey. Performed analysis of variance test, one-way ANOVA, post hoc test Tukey and transferred the data to the Graph Pad Prism 5.01 and statistical program SPSS 19.0 for regression analysis. Microbiological analyzes were performed during 180 (one hundred and eighty) days of storage and sensory analysis. It was found significant count of micro-organisms investigated. It was found good acceptability of formulations F1 (0%) and F2 (10%) at levels higher than 70% for all investigated attributes and buying intention of 74.00% and 79.40%, respectively. The attributes obtained scores between 6.14 and 7.34, with the smallest assigned to the texture formulation with 30% and higher for the overall acceptability of the formulation with 10% by weight of the cashew peduncle. In linear regression analysis was no statistical significance for all parameters. There was no occurrence of microorganisms examined. Sweet has higher percentages and acceptability rates in formulations with 0% and 10% of the cashew peduncle mass.

**Keywords:** *Anacardium occidentale* L.; micro-organisms; processing.

---

\* Autor para correspondência. E-mail: [juliana.abreu04@hotmail.com](mailto:juliana.abreu04@hotmail.com)

Recebido: 01 de dezembro de 2015.

Aceito para publicação: 21 de janeiro de 2016.

## INTRODUÇÃO

A produção de doce no Brasil é uma atividade muito promissora, necessitando ainda de mais investimentos para a melhoria da qualidade de tal produto, pois a produção de doce ainda é baseada em modelos tradicionais e muitas vezes rudimentares (Menezes, 2008). De acordo com Normas Técnicas Especiais Relativas a Bebidas e Alimentos, o doce em pasta é o produto resultante do processamento adequado de partes comestíveis desintegradas de vegetais, com açúcares, com ou sem adição de água, pectina, ajustador de pH, outros ingrediente e aditivos permitidos por esses padrões até a consistência apropriada, sendo acondicionado de forma a assegurar a sua perfeita conservação (Brasil, 1978).

A qualidade do produto a ser elaborado começa no campo, durante a colheita, com o correto manejo das culturas. Devido à facilidade de deteriorações das frutas, as indústrias buscam meios para o aproveitamento e conservação mais eficaz das mesmas. A comercialização de frutas pelos agricultores familiares é, em grande parte feita na sua forma natural, mas não é suficiente para sustentar as atividades da produção agropecuária e por meio da prática do processamento agroindustrial da produção, se torna possível o desenvolvimento de produtos com maior valor agregado, dentre estes se destacam as compotas, geleias e doces em massa, contribuindo com o aumento da renda das famílias (Sousa & De Cól, 2014).

O soro de leite é uma matéria-prima com grande potencialidade nutricional e vantagens comerciais. É um coproduto, gerado pela indústria láctea após a coagulação da caseína, variando suas características de acordo com a qualidade do leite e o tipo de processamento, sendo reconhecido como um dos ingredientes mais versáteis da indústria de alimento. Devido ao volume de soro de leite produzido e seu elevado valor nutricional, apresentando aminoácidos essenciais, vitaminas, lactoferrina,  $\beta$ -lactoglobulina,  $\alpha$ -lactoalbumina, imunoglobulinas, e minerais, empresas tem buscado inovações na utilização desse ingrediente (Baldissera et al., 2011).

A produção anual de soro de leite no Brasil é de aproximadamente 5,4 milhões de toneladas. Porém, seu aproveitamento atinge apenas 15% desse total, sendo eliminado junto às águas residuais das indústrias. Essa prática comum de descarte representa uma potencial fonte de poluição, pois devido à alta quantidade de substâncias orgânicas presentes no soro de leite, impõe um alto valor de D.B.O. (30.000 a 60.000 mg. L<sup>-1</sup>) às estações de tratamento de efluentes. Apesar de existir a

possibilidade de tratamento e de utilização desse material na alimentação humana, muitos produtores optam por sua utilização na alimentação animal ou por descartar o material, que é altamente orgânico, sem o devido tratamento, diretamente nos rios. O descarte do soro sem um tratamento eficiente é crime previsto por lei, e também representa a rejeição de um alimento de elevada qualidade nutricional (Rohlfes et al., 2014).

A utilização do soro de leite pode ser bastante útil nas indústrias alimentícias, pois quando adicionado a preparações agrega valor melhorando de forma geral as características nutricionais do produto a ser elaborado e ainda pode levar a reduzir custos, tendo em vista, o tratamento dado a esse coproduto, onde seu maior percentual é descartado pelas indústrias lácteas (Curvello & Vilar, 2013).

O caju compõe-se da castanha, o verdadeiro fruto, e do pedúnculo, o pseudofruto. O pedúnculo do caju fresco pode ser consumido ao natural ou pode ser utilizado na fabricação de diversos produtos alimentícios. A castanha constitui o principal produto de exportação, já o pedúnculo é ainda bastante desperdiçado, sendo considerado um coproduto da indústria da cajucultura, com apenas 10% da produção aproveitada para a fabricação de produtos como sucos, cajuína, vinho, refrigerante e doces (Barros et al., 2012).

Os dados sobre as quantidades de pedúnculo do caju produzidas são imprecisos, visto que há uma perda significativa do mesmo no decorrer da cadeia produtiva. O pseudofruto do caju apresenta estrutura carnosa e suculenta, com valor nutricional bastante atrativo, principalmente em função de apresentação da vitamina C, apresentando valor bem mais elevado que o encontrado em frutas cítricas, além de possuir compostos fenólicos e carotenoides, que possui propriedades antioxidantes protegendo o organismo contra a ação dos radicais livres. Também se destaca a presença de minerais, vitaminas do complexo B, fibras e um considerável teor de açúcares, tornando o pedúnculo um alimento importante sob o ponto de vista nutricional (Adece, 2013; Medeiros et al., 2012).

No processo de desenvolvimento e melhoramento de produtos alimentícios, os parâmetros microbiológicos e a sua aceitação sensorial devem ser analisados para se determinar a sua qualidade sanitária e também a sua aceitação por parte dos consumidores. A partir da observação dos parâmetros microbiológicos é permitido avaliá-lo quanto às condições de processamento, armazenamento, distribuição para consumo, vida útil e riscos à saúde da população. A determinação da aceitação sensorial por parte dos consumidores permite mensurar e interpretar as reações

produzidas pelas características dos alimentos e a forma como são percebidas pelos órgãos dos sentidos humanos. Esta análise baseia-se em evocar, medir, analisar e interpretar reações das características dos alimentos que são percebidas pelo sentido da visão, olfato, sabor e audição (Franco & Landgraf, 2008; Lima, 2013).

Com o intuito de encontrar meios de reaproveitar coprodutos dispensados nas indústrias, pesquisas estão sendo desenvolvidas para verificar as possibilidades de aproveitamento desses ingredientes (Curvello & Vilar, 2013).

Este trabalho foi realizado com o objetivo avaliar a qualidade sensorial e microbiológica durante estocagem por seis meses do doce elaborado com diferentes concentrações de soro de leite e massa do pedúnculo do caju.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados pedúnculos do caju obtidos de frutos maduros da safra de setembro a dezembro de 2013, provenientes do município de Altos, PI. O soro de leite foi obtido de uma indústria de laticínios localizada no Município de Teresina, PI e o açúcar cristal obtido no comércio local.

Tabela 1. Formulações desenvolvidas para processamento de doce elaborado com aproveitamento do soro de leite associado à massa do pedúnculo do caju.

Ingredientes	Percentual de massa do pedúnculo do caju utilizada nas formulações dos doces			
	F1(0%)	F2(10%)	F3(20%)	F4(30%)
Massa do pedúnculo do caju	0	10	20	30
Soro	85	75	65	55
Açúcar	15	15	15	15

F1(0%) = formulação com 0% de massa; F2(10%) = formulação com 10% de massa; F3(20%) = formulação com 20% de massa; F4(30%) = formulação com 30% de massa. Fonte: dados primários.

As formulações foram submetidas à cocção em fogão semi-industrial em tacho aberto de aço inoxidável sem camisa de vapor. O açúcar foi diluído em parte do soro formando um xarope. O soro restante foi aquecido a 100°C, por 60 minutos para concentração. Em seguida, à massa do pedúnculo do caju, previamente descongelada sob refrigeração e o xarope foram adicionados ao soro aquecido.

Após o processamento os doces em pasta foram envasados a quente, à temperatura de 75 °C aproximadamente, deixando-se um espaço livre de aproximadamente 10% da altura do vidro (*head-space*), em recipientes de vidros transparentes, com capacidade de 40g e 500g, para análise microbiológica e sensorial, respectivamente. Os recipientes foram identificados e armazenados em temperatura e umidade adequadas, sob condições

Os frutos foram acondicionados em recipiente isotérmico para transporte imediato até o Núcleo de Estudos, Pesquisa e Processamento de Alimentos (NUEPPA), no Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Piauí (UFPI), onde foram selecionados, sendo descartados os frutos injuriados e os demais lavados em água corrente. Em seguida foram sanitizados por imersão em solução de água hipoclorada (100 ppm de cloro residual livre) por 15 min. Em seguida, foram lavados e na sequência, permaneceram imersos em água potável por 10 min para remoção do excesso de cloro.

A preparação da massa do pedúnculo do caju foi realizada no Setor de Frutas do NUEPPA, utilizando-se uma centrífuga doméstica (marca Funkythchen) para extração do suco. A massa resultante foi embalada a vácuo, em sacos de polietileno com capacidade para 500 g e estocadas em freezer à  $-18 \pm 2$  °C por dois meses.

Foram desenvolvidas no Setor de Laticínios do NUEPPA quatro formulações do doce experimental com os diferentes percentuais de massa de pedúnculo do caju e de soro de leite, mas com igual percentual de açúcar em todas as formulações. A descrição dos valores percentuais dos ingredientes utilizados encontra-se na tabela 1.

de higiene e segurança até o momento de sua utilização.

Os testes microbiológicos consistiram em análises de coliformes totais e termotolerantes pela técnica do número mais provável (NMP/g), utilizando-se caldo Mug Lauryl Sulphate Broth e incubado à  $36^\circ\text{C} \pm 1,0$  por 48 h, contagem padrão de microorganismos mesófilas aeróbios usando-se a técnica de plaqueamento em profundidade (*pour-plate*), com uso de Ágar Padrão para Contagem (PCA) em placas estéreis incubadas a  $36^\circ\text{C} \pm 1,0$  por 48 h, e contagem de bolores e leveduras usando a técnica de espalhamento em superfície (*spread-plate*), utilizando o meio Dichloran Rose-Bengal Chloramphenicol Agar (DRBC) em placas de Petri estéreis incubadas à 25 °C por sete dias, em incubadora de B.O.D.. Todas as análises foram realizadas em duplicata e de acordo com recomendado por Brasil (2003).

O doce foi armazenado em geladeira à temperatura de 8°C durante seis meses para verificar a vida de prateleira. Foram realizadas análises microbiológicas nos seguintes tempos: zero (logo após o preparo), 90 e 180 dias de armazenamento.

A análise sensorial foi realizado mediante aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Piauí (UFPI) sob processo CAAE n° 26517014.0.0000.5214 e Parecer de aprovação n° 900.611.

Foi realizada no Laboratório de Análise Sensorial do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí (IFPI), logo após a avaliação dos resultados dos testes microbiológicos realizados depois dos processamentos dos doces. Foi utilizada uma equipe de 245 julgadores não treinados, composta por homens e mulheres com idades variando entre 18 e 50 anos. Os avaliadores receberam aproximadamente 25 g do doce a 22 °C depositado em copo descartável com capacidade para 50 mL e um copo com água mineral.

Aplicou-se o teste de aceitação (Dutcosky, 2011), usando uma escala hedônica estruturada, mista de nove pontos, com escores variando de 1 (desgostei muitíssimo) a 9 (gostei muitíssimo), com avaliação dos atributos sensoriais de cor, aroma, sabor, textura e aceitação global. O índice de aceitação, conforme equação 1 foi calculado para cada atributo avaliado (Gularte, 2009). Paralelamente ao

teste de aceitação, verificou-se a intenção de compra do doce com uso de uma escala estruturada de cinco pontos, com escores variando entre 1 (certamente não compraria) e 5 (certamente compraria o produto).

Equação 1:

$$\text{Índice de aceitabilidade (\%)} = \frac{M}{N} \times 100$$

Em que: M – Média do somatório dos resultados dos julgadores;

N – Número de pontos utilizados na escala de avaliação.

Os dados obtidos através da análise sensorial e teste de intenção de compra foram organizados em planilhas do programa Microsoft Office Excel 2010. Posteriormente, os mesmos foram submetidos ao teste de análise de variância, one-way ANOVA, post hoc test Tukey com Intervalo de Confiança de 95% e significância  $p < 0,05$ . E para tanto os mesmo foram transferidos para o programa estatístico Graph Pad Prism 5.01 e SPSS 19.0 para análise de regressão.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As médias dos resultados microbiológicos das formulações do doce elaborado com soro de leite e massa do pedúnculo do caju estão descritos na tabela 2.

Tabela 2. Valores médios dos resultados das análises microbiológicas das formulações dos doces elaborados com soro de leite e massa do pedúnculo do caju, durante os 180 dias de armazenamento.

Formulações	Bolores e leveduras (UFC/g)	Bactérias heterotróficas mesófilas (UFC/g)	Coliformes a 35°C e 45°C (NMP/g)
<b>F1(0%)</b>	< 1 x 10 <sup>1</sup> (est)	< 1 x 10 <sup>1</sup> (est)	< 3
<b>F2(10%)</b>	< 1 x 10 <sup>1</sup> (est)	< 1 x 10 <sup>1</sup> (est)	< 3
<b>F3(20%)</b>	< 1 x 10 <sup>1</sup> (est)	< 1 x 10 <sup>1</sup> (est)	< 3
<b>F4(30%)</b>	< 1 x 10 <sup>1</sup> (est)	< 1 x 10 <sup>1</sup> (est)	< 3

UFC/g = unidade formadora de colônias por grama; NMP/g= número mais provável por grama; Est = estimada; F1(0%) = formulação com 0% de massa; F2(10%) = formulação com 10% de massa; F3(20%) = formulação com 20% de massa; F4(30%) = formulação com 30% de massa. Fonte: dados primários.

A legislação brasileira RDC n°12/2001 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Brasil, 2001), estabelece, para purês e doces em pasta ou massa e similares, incluindo geleias, não comercialmente estéreis; a presença de até 10<sup>4</sup> UFC/g de bolores e leveduras. Comparando as médias encontradas, todas <1 x 10<sup>1</sup> UFC/g (estimada), nas quatro formulações, durante os 180 dias de estudo, com o que é estabelecido na legislação para bolores e leveduras, observou-se que as amostras estão dentro dos padrões microbiológicos sanitários estabelecidos para alimentos.

Comparando as médias encontradas, para bactérias heterotróficas mesófilas e coliformes a 35°C e 45°C, todas < 1x 10<sup>1</sup> UFC/g (estimada) e <3 NMP/g, respectivamente, nas quatro formulações, durante os 180 dias de estudo (tabela 2), com o que é descrito por Franco & Landgraf (2008), observou-se que as amostras apresentam carga microbiana satisfatória.

A menção de contagem < 3 NMP/g para a metodologia dos tubos múltiplos significa que nenhum dos tubos inoculados mostrou-se positivos,

podendo se afirmar a ausência de coliformes termotolerantes/g no doce formulado.

Os resultados microbiológicos obtidos foram comparados com os padrões legais estabelecidos. Alguns dos parâmetros analisados não apresentam padrão na legislação, como a contagem padrão em placas e coliformes totais e termotolerantes, no entanto, estes nos orientam quanto à qualidade higiênica e sanitária do produto.

Para alimentos que não possuem padrões sanitários estabelecidos para contagem microbiana total, como bactérias heterotróficas mesófilas e coliformes a 35°C e 45°C, Silva (2002), relata que quando destinados ao consumo humano e apresentarem população microbiana na ordem de 10<sup>6</sup> UFC/g ou mL, devem ser considerados suspeitos, pois há probabilidade de micro-organismos deteriorantes e ou patogênicos estarem presentes, podendo estes causar a perda das características organolépticas, perdas do valor nutricional e da atratividade destes alimentos e principalmente podem causar danos à saúde do consumidor. Franco & Landgraf (2008), descreveram que na maioria dos alimentos que apresentam carga microbiana acima de 10<sup>6</sup> UFC/g ou ml, alterações já são detectadas.

Madrona et al. (2008), analisaram um doce de leite pastoso formulado com adição de soro de leite e a partir de resultados analisados observaram a estabilidade das características microbiológicas do produto durante três meses de armazenamento, indicando que não há problemas na utilização de soro de leite *in natura* na produção de doce. Oliveira et al. (2014), analisaram uma geleia de umbu-cajá durante 180 dias e verificaram a

ausência de micro-organismos, evidenciando a inocuidade e segurança no processamento do produto.

Leite Junior et al. (2013), relaciona o açúcar com a atividade microbiana, já que o mesmo tem a capacidade de reduzir a atividade de água e aumentar a pressão osmótica, o que o torna importante no controle da carga microbiana, e isso pode explicar a baixíssima atividade microbiana observada no doce produzido. Segundo o mesmo autor, a baixa atividade microbiana também estar relacionada com o processamento térmico que promove a desidratação parcial do produto, além de levar à morte de micro-organismos deteriorantes e patogênicos, aumentando a vida de prateleira de doce.

Os resultados das análises microbiológicas demonstram que a obtenção do produto seguiu as recomendações de Boas Práticas de Fabricação (BPF) e a efetividade do tratamento térmico empregado, garantindo que o produto final esteja até aos 180 dias dentro padrões de qualidade exigidos pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Brasil, 2001).

Para a análise sensorial, a etapa do recrutamento de provadores contou com a participação de 245 pessoas de ambos os sexos (53,47% feminino; 46,53% masculino), na faixa etária de 18 a 50 anos, sendo que 76,33% dos participantes apresentaram idade entre 18 e 25 anos, o nível de escolaridade variou entre ensino médio e pós-graduação.

Os índices de aceitabilidade em porcentagem dos atributos sensoriais analisados estão apresentados na Tabela 3.

Tabela 3. Valores médios em porcentagem dos resultados do índice de aceitabilidade dos atributos sensoriais das formulações dos doces elaborados com soro de leite e massa do pedúnculo do caju.

Parâmetros	F1 (0%)	F2 (10%)	F3 (20%)	F4 (30%)	CV Pearson	P Valor
Cor	71,55	77,55	72,78	69,67	4,61%	0,9265
Aroma	73,11	80,44	72,78	73,67	4,86%	0,9119
Sabor	79,22	80,22	69,44	68,55	8,36%	0,6687
Textura	72,44	79,44	70,67	68,22	6,63%	0,8113
Aceitação Global	77,55	81,44	69,67	69,44	7,99%	0,6991
Intenção de compra	74,00	79,40	63,20	61,60	12,32%	0,3664

F1(0%) = formulação com 0% de massa; F2(10%) = formulação com 10% de massa; F3(20%) = formulação com 20% de massa; F4 (30%) = formulação com 30% de massa. Fonte: dados primários.

De acordo com os resultados expostos na tabela 3, não se constatou variação estatisticamente relevante, no entanto podemos afirmar que numericamente os valores de F1(0%) e F2(10%) apresentaram os maiores índice. E variações maiores entre os critérios estudados se deu com Intenção de compra e Sabor, seguidos por Aceitação global. Os doces que apresentaram boa

aceitação em todos os atributos foram as formulações F1(0%) e F2(10%), já que em todos os atributos avaliados, apresentaram aceitabilidade acima de 70%, mínimo considerado por Dutcosky (2011) e Goulart (2009), para que um produto seja aceito por suas características sensoriais.

Os doces elaborados com as formulações F3(20%) e F4(30%) de massa do pedúnculo do caju obtiveram médias de aceitabilidade abaixo de 70%, apenas no atributo aroma, as duas formulações apresentaram médias satisfatórias. A baixa aceitabilidade dessas duas formulações provavelmente ocorreu devido à maior concentração da massa do pedúnculo do caju. Segundo Cianci et al., (2005), o caju apresenta sabor adstringente. Essa característica deve ter afetado o sabor das duas formulações, pois as mesmas obtiveram médias abaixo de 70% no quesito sabor.

Na textura, observou-se que a melhor aceitação ocorreu na formulação F1(0%). Houve diferença

significativa em relação às demais formulações. No quesito aceitação global, a maior média 81,44% foi observada na formulação F1(0%) e a menor 69,44% foi observada na formulação F4(30%). Quanto à intenção de compra, a formulação que mais agradou foi a F2(10%), com 79,40% de aceitação, evidenciando o seu potencial mercadológico. A formulação que menos agradou foi a F4(30%), com 61,60% de aceitação. Essa formulação recebeu as menores médias em praticamente todos os quesitos avaliados.

Os valores médios dos atributos do teste de aceitação doce segundo a opinião dos provadores estão apresentados na Tabela 4.

Tabela 4. Avaliação dos parâmetros sensoriais do doce elaborados com soro de leite e massa do pedúnculo do caju.

Parâmetros	F1(0%)	F2(10%)	F3(20%)	F4(30%)	p
Cor	6,44 ± 2,08	6,98 ± 1,99 <sup>ad</sup>	6,55 ± 1,78	6,27 ± 1,77	0,0004
Aroma	6,58 ± 1,80	7,25 ± 1,68 <sup>a</sup>	6,56 ± 1,72	6,63 ± 1,74	< 0,0001
Sabor	7,13 ± 2,04	7,22 ± 2,15	6,25 ± 2,01 <sup>ab</sup>	6,63 ± 1,74 <sup>ab</sup>	< 0,0001
Textura	6,52 ± 2,20	7,15 ± 1,94 <sup>a</sup>	6,36 ± 1,92 <sup>b</sup>	6,14 ± 2,09 <sup>b</sup>	< 0,0001
Aceitação Global	6,98 ± 1,94	7,34 ± 1,98	6,26 ± 1,85 <sup>ab</sup>	6,25 ± 1,99 <sup>ab</sup>	< 0,0001
Intenção de compra	3,69 ± 1,39	3,97 ± 1,34	3,16 ± 1,26 <sup>ab</sup>	3,08 ± 1,28 <sup>ab</sup>	< 0,0001

Legenda: P para teste One-way ANOVA post hoc test Tukey com IC 95% e significância  $p < 0,05$ ; <sup>a</sup> $p < 0,05^*$  em relação ao T0; <sup>b</sup> $p < 0,05^*$  em relação ao T10 <sup>d</sup> $p < 0,05^*$  para T30. F1(0%) = formulação com 0% de massa; F2(10%) = formulação com 10% de massa; F3(20%) = formulação com 20% de massa; F4(30%) = formulação com 30% de massa. Fonte: dados primários.

De acordo com os resultados expostos na tabela 4, os atributos cor, aroma, sabor, textura e aceitação global obtiveram escores entre 6,14 e 7,34, sendo a menor atribuída à textura da formulação F4(30%), e a maior, para a aceitação global da formulação F2(10%) de massa do pedúnculo do caju.

Do ponto de vista estatístico, o atributo cor diferiu entre as formulações F2(10%) e as formulações F1(0%) e F4(30%), mas não diferiu da formulação F3(20%). No atributo aroma a formulação F2(10%) mostrou-se diferente estatisticamente em relação à formulação F1(0%), no entanto não diferiu das demais. No atributo sabor houve diferença entre as formulações F3(20%) e F1(0%) e entre as formulações F4(30%) e F1(0%), mas não houve diferença estatística entre as formulações F2(10%) e F1(0%). No atributo textura a formulação F2(10%) mostrou-se diferente estatisticamente em relação a todas as outras formulações. Em relação a aceitação global e intenção de compra não houve diferença estatística significativa entre os doces formulados F1(0%) e F2(10%) de massa, porém ambos obtiveram maior aceitação que os doces com formulação F3(20%) e F4(30%).

Na análise de regressão linear não foi observada significância estatística para todos os parâmetros.

Curvello & Vilar (2013), avaliaram sensorialmente um doce de leite elaborado com soro de leite e observaram que todos os provadores atribuíram nota igual ou superior a 8, que na escala hedônica corresponde a “gostei muito”. Ferrari et al. (2013), analisaram produtos à base de soro de leite e constataram médias superiores a sete, que corresponde a “gostei” na escala hedônica. Sucupira et al. (2014), formularam um doce de coco substituído parcialmente por fibra de pedúnculo de caju, submetem a análise sensorial e constataram resultados aceitáveis e notas na zona de aceitação da escala hedônica, o que mostra ser um produto atrativo ao consumidor.

Apesar do doce da massa do pedúnculo do caju ter sido desenvolvido com soro de leite, que tradicionalmente não é aproveitado para este fim, todas as médias de aceitação se mostram muito próximas ou acima de sete, demonstrando um bom nível de aceitabilidade por parte dos provadores, pois de acordo com Teixeira et al. (1987), citado por Curvello & Vilar (2013), um alimento com nota superior a sete indica boa aceitação.

A produção de doce utilizando massa do pedúnculo do caju e soro de leite mostra-se viável, sendo uma boa alternativa para a utilização destes coprodutos,

disponibilizando-os em períodos de baixa produção e a mercados mais distantes dos centros produtores, apresentando-se desse modo como mais uma opção de renda para pequenos produtores.

### CONCLUSÕES

O doce em pasta elaborado com soro de leite e pedúnculo do caju apresenta maiores porcentagens e índices de aceitabilidade nas formulações F1(0%) e F2(10%).

Conforme as análises microbiológicas realizadas, o produto apresenta qualidade higiênica e sanitária satisfatória até os seis meses de estocagem.

### AGRADECIMENTO

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela bolsa concedida para auxílio no desenvolvimento do trabalho.

Ao Laboratório de Análise Sensorial do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí (IFPI), pelo espaço cedido para a realização da análise sensorial.

### REFERÊNCIAS

ADECE. Agência de desenvolvimento do Estado do Ceará. Perfil da Produção de Frutas Brasil. Ceará 2013.

BALDISSERA, A.C.; BETTA, F.D.; PENNA, A.L.B.; LINDNER, J.D. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 32, n. 4, p. 1497-1512, out./dez. 2011.

BARROS, N.V.A.; COSTA, N.Q.; PORTO, R.G.C.L.; MORGANO, M.A.; ARAÚJO, M.A.M.; ARAÚJO, R.S.R.M. B. CEPPA, Curitiba, v. 30, n. 2, p. 315-325, jul./dez. 2012.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC n. 12, de 02/01/2001. Regulamento Técnico Sobre os Padrões de Microbiologia Para Alimentos. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 02/01/2001, p.1-54. 2001.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução de Diretoria Colegiada nº 12, de 24 de julho de 1978. Normas Técnicas Relativas a Alimentos e Bebidas. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 1978. Seção I, p.1-75.

CIANCI, F.C.; SILVA, L. F. M.; CABRAL, L. M. C.; MATTA, V. M. Clarificação e concentração de suco de caju por processos com membranas. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, 25(3): 579-583, jul.-set. 2005.

CURVELLO, B. Q.; VILAR, J.S. Avaliação sensorial do doce de leite elaborado com soro de leite. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v.15, n.3, p.299-303, 2013.

DUTCOSKY, S. D. **Análise sensorial de alimentos**. 3.ed. Curitiba: Editora Universitária Champagnat, 2011. 426p.

FERRARI, A.S.; BALDONI, N.R.; AZEREDO, E.M.C. Análise Sensorial e Físico-Química de produtos elaborados à base de

Soro de Leite. **Revista da Universidade Vale do Rio Verde**, Três Corações, v. 11, n. 1, p. 216-223, jan./jul. 2013.

FRANCO, B. D. G. DE M.; Landgraf, M. **Microbiologia dos alimentos**. São Paulo: Atheneu, 2008.182p.

GULARTE, M. A. **Análise sensorial**. Pelotas: Editora Universitária da Universidade Federal de Pelotas, 2009. 66 p.

LEITE JUNIOR, B.R.C.; OLIVEIRA, P.M.; CASTRO, R.L.E.; MARTINS, E.M.F.; LAMAS J.M.N. Características físicas, químicas e sensoriais de doce de manga cremoso acrescido de farinha de okara. **Segurança Alimentar e Nutricional**, Campinas, 20(1): 111-121, 2013.

LIMA, S.A.J. **Avaliação Físico-química, Microbiológica e Sensorial da água de coco anão verde comercializadas pelas indústrias do sertão da Paraíba e do Ceará**. 2013. 127p. Dissertação (Mestrado em Sistemas Agroindustriais – Produção e Tecnologia Agroindustriais) -Universidade Federal de Campina Grande, Pombal, 2013.

MADRONA, G.S.; ZOTARELLI, M.F.; Bergamasco, R. Estudo do efeito da adição de soro de queijo na qualidade microbiológica do doce de leite pastoso. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**. Ponta Grossa, v. 02, n. 01: p. 81-86, 2008.

MEDEIROS M. J. M., SILVA J. F., FAUSTINO M. V. S., SANTOS M. F. G., ROCHA L. C S.; CARNEIRO L. C.. Aceitação sensorial e qualidade microbiológica de trufas de caju obtidas artesanalmente. **Holos**, Ano 28, Vol. 2, p. 78-86, 2012.

MENEZES, C. C. **Otimização e avaliação da presença do sorbato de Potássio e das embalagens sobre o doce de goiaba durante o armazenamento**. 2008. 159p. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2013.

OLIVEIRA, E.N.A.; SANTOS, D.C.; ROCHA, A.P.T.; GOMES, J.P. Desenvolvimento, caracterização e estabilidade de geleia tradicional de umbu-cajá. **Rev. Bras. Frutic.**, Jaboticabal - SP, v. 36, n. 3, p. 640- 651, Setembro 2014.

ROHLFES, A.L.B.; BACCAR, N.M.; OLIVEIRA, M.S.R.; MARQUARDT, L.; WEIS, L.; LOPES, L.; BLEY, D. E.; HOCHSCHEID, S.L. Aproveitamento de subproduto de agroindústrias do setor queijeiro para desenvolvimento de produtos alimentícios e redução de impacto ambiental. **TECNO-LÓGICA**, Santa Cruz do Sul, v. 18, n. 1, p. 13-18, jan./jun. 2014.

SILVA, M.C. **Avaliação da qualidade microbiológica de alimentos com a utilização de metodologias convencionais e do sistema Simplate**. 2002. 87p. Dissertação (Mestrado em Ciências – Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2002.

SOUSA, F. G.; DE CÓL, C. D. Elaboração, qualidade físico-química, microbiológica e sensorial da salada de frutas em calda. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v.16, n.3, p.313-317, 2014.

SUCUPIRA, A, N. R.; SOUSA, P.H.M.; CONSTANT, P.B.L.; CACAU, M.S.C.; REBOUÇAS, J. Elaboração e aceitação sensorial de doce de coco substituído parcialmente por fibra de pedúnculo de caju. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v.16, n.2, p.213-216, 2014.