

# CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS E SENSORIAIS DE IOGURTE FIRME E SOBREMESA LÁCTEA FERMENTADA COM DOCE DE CAJU.

**Pedro Henrique de Assis e Silva**

Universidade Federal de Campina Grande. Centro de Ciência e Tecnologia Agroalimentar. Pombal, PB.

Karina da Silva Chaves ✉

Universidade Federal de Mato Grosso. Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde. Barra do Garças, MT, Brasil.

**Mônica Correia Gonçalves**

Universidade Federal de Campina Grande. Centro de Ciência e Tecnologia Agroalimentar. Pombal, PB.

✉ karinadasilvachaves@yahoo.com.br

## RESUMO

O objetivo deste estudo foi desenvolver e avaliar iogurte e sobremesa láctea fermentada adicionados de doce de caju. O doce foi elaborado com proporção para atingir 40°Brix. O iogurte e a sobremesa láctea fermentada foram elaborados e avaliados quanto ao pH, acidez, proteína total, gordura, EST e cinzas após um dia de fabricação. A pós-acidificação foi avaliada durante 35 dias de armazenamento refrigerado. O teste de aceitação e intenção de compra foi realizado após 14 dias de armazenamento refrigerado. Os dados das características físico-químicas, pós-acidificação e avaliação sensorial foram analisados por Análise de Variância e teste de Tukey ( $p < 0,05$ ) ou análise de regressão. Os produtos atenderam os parâmetros físico-químicos e microbiológicos exigidos pela legislação. Na pós-acidificação, o pH dos produtos reduziu ao longo do tempo e a

acidez do iogurte foi superior da sobremesa láctea fermentada sendo em média 0,12% de ácido láctico durante os 35 dias de armazenamento. O iogurte apresentou maior aceitação e intenção de compra que a sobremesa láctea fermentada. A fabricação dos produtos torna-se viável do ponto econômico, físico-químico e sensorial, além de agregar valor ao soro de leite e o caju.

**Palavras-chave:** *Bactérias lácticas. Frutos tropicais. Produtos lácteos fermentados.*

## ABSTRACT

*The aim study was develop and evaluate yogurt and fermented dairy dessert added with cashew sweet. The sweet was prepared in proportion to 40°Brix. The yogurt and fermented dairy dessert were evaluated for pH, acidity, total protein, fat, total solid and ash content after one day of manufacture. Post-acidification*

*was evaluated during 35 days of refrigerated storage. The acceptance and purchase intention test was performed after 14 days of refrigerated storage. The results of physico-chemical characteristics, post-acidification and sensory evaluation were analyzed by Analysis of Variance and Tukey test ( $p < 0.05$ ) or regression analysis. The products is according the physico-chemical parameters required by the brazilian legislation. In post-acidification, the pH of the products decreased over time and acidity of yogurt was higher than fermented dairy dessert and the acidity on average 0.12% of lactic acid during the 35 days of storage. The yogurt presented a greater acceptance and intention to purchase than the fermented dairy dessert. The manufacture of the products showed viable from the economic point of view, physicochemical and sensorial, besides adding value to the whey and cashew.*

**Keywords:** *Lactic bacteria. Tropical fruits. Fermented milk products.*

## INTRODUÇÃO

No setor de alimentos e bebidas, a indústria de lácteos encontra-se entre uma das áreas mais lucrativas e seu espaço no mercado vem crescendo continuamente, visto as suas excelentes propriedades nutricionais (FARAH et al., 2017). Além dos requisitos nutricionais, os produtos lácteos fermentados, em especial, permitem diversificação de produtos, sabores e aromas, além do enriquecimento com vitaminas, fibras e minerais, que relacionam de forma positiva a imagem destes com uma alimentação saudável e nutritiva (DAMIAN e OLTEANU, 2014; GAHRUIE et al., 2015).

O iogurte possui elevado valor nutritivo e qualidade sensorial e vem sendo associado ao dia-a-dia da grande maioria da população dos países desenvolvidos, gerando assim a busca por produtos diversificados capazes de agradar seus consumidores (GAHRUIE et al., 2015).

Outro produto que vem ganhando espaço dentro da indústria de lácteos e mercado consumidor, são as sobremesas fermentadas, que permitem diversificação de ingredientes sabores e maior valor nutritivo (NIKAEDO; AMARAL; PENNA,

2004; LOBATO et al., 2009). O desenvolvimento desse produto pode ser realizado utilizando um coproduto da indústria de lácteos, o soro lácteo, gerado em grandes quantidades (ANDRADE e MARTINS, 2002). Do ponto de vista nutricional, o soro apresenta aminoácidos essenciais, vitaminas, lactoferrina,  $\beta$ -lactoglobulina,  $\alpha$ -lactoalbumina e minerais, sendo visto pela indústria de alimentos como ingrediente inovador e ainda reduz custos de produção (BALDISSERA et al., 2011; CURVELLO e VILAR, 2013).

Os frutos tropicais, assim como o soro, vêm sendo visto como ingrediente inovador e encontram-se associados a efeitos benéficos à saúde (TREVISAN et al., 2006; DAS e ARORA, 2017).

O pseudofruto do caju, fruto tropical nativo da América tropical e bastante comum no Nordeste brasileiro, possui amplo potencial de aproveitamento na elaboração de polpa, suco, néctares, refrigerante, cajuína, diversos tipos de doces, em escala industrial e/ou artesanal e alto valor nutricional, rico em carboidratos, minerais, aminoácidos, polifenóis, ácidos orgânicos, vitaminas, minerais e fibras (ADOU et al., 2012; DAS e AURORA, 2017). Embora apresente inúmeras aplicações e um alto valor nutricional, cerca de 90% da produção de caju é descartada todos os anos, devido a sua alta perecibilidade (MACHADO, 2011).

Diante do exposto, o presente estudo visou desenvolver, avaliar e comparar

a aceitação de iogurte e sobremesa láctea fermentada a base de soro de leite, adicionados de doce de caju, com o intuito de abrir uma nova possibilidade para o aproveitamento do pedúnculo do caju e soro de leite na diversificação de produtos lácteos de alto valor nutricional e sabores para o mercado consumidor.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Elaboração do doce de caju

O caju passou por uma limpeza para a retirada do ponto de inserção da castanha e do pedúnculo, bem como de algumas imperfeições. Os frutos preparados e cortados em pequenos pedaços foram colocados no xarope quente (40°Brix) e cozidos durante 50 minutos. Após o cozimento, o doce foi triturado em liquidificador (Urano, U CB 950A) e armazenamento sob refrigeração (12°C) até o momento do uso. O doce de caju foi caracterizado quanto ao teor de extrato seco total, segundo método descrito pela AOAC (2006) apresentando 53,65% de sólidos totais.

### Elaboração do Iogurte

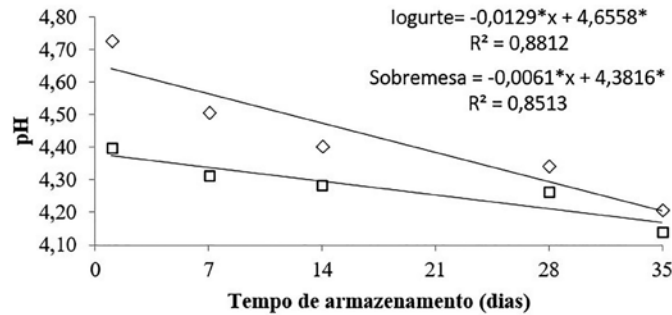
O leite foi adicionado de 2% (m/v) de leite em pó desnatado e tratado termicamente a 85°C por cinco minutos. Após o tratamento térmico, o leite foi resfriado a  $43 \pm 2^\circ\text{C}$  e adicionado 2,5% (v/v) da cultura láctica termofílica (*Streptococcus salivarius* subsp. *thermophilus* e *Lactobacillus delbruekii* subsp. *bulgaricus*). Em seguida, a mistura foi adicionada em

**Tabela 1** - Composição físico-química do iogurte e da sobremesa láctea fermentada após 1 dia de armazenamento refrigerado (n=3).

Composição	Iogurte	Sobremesa láctea fermentada	Valor de P
pH	4,73 $\pm$ 0,20 <sup>a</sup>	4,56 $\pm$ 0,06 <sup>a</sup>	0,056
Acidez (% ácido láctico)	0,72 $\pm$ 0,02 <sup>a</sup>	0,63 $\pm$ 0,04 <sup>b</sup>	0,015
Gordura (%)	3,08 $\pm$ 0,07 <sup>a</sup>	2,10 $\pm$ 0,29 <sup>b</sup>	0,017
Cinzas (%)	0,79 $\pm$ 0,08 <sup>a</sup>	0,51 $\pm$ 0,08 <sup>a</sup>	0,050
Proteína Total (%)	4,58 $\pm$ 0,21 <sup>a</sup>	3,22 $\pm$ 0,96 <sup>a</sup>	0,101
Extrato Seco Total (%)	26,35 $\pm$ 0,18 <sup>a</sup>	22,72 $\pm$ 0,52 <sup>b</sup>	0,010

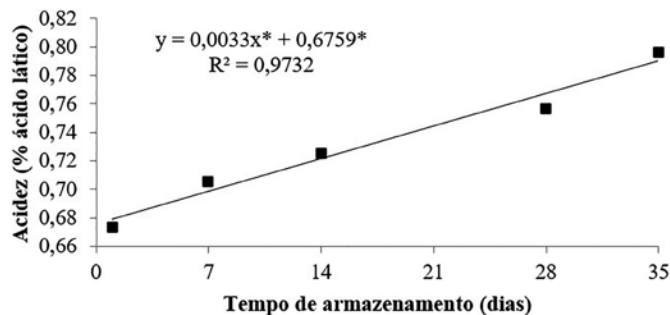
\*Média  $\pm$  desvio padrão; <sup>a,b</sup> Letras minúsculas na mesma coluna diferem significativamente entre si pelo teste Tukey à 5% de probabilidade.

**Figura 1** - Pós-acidificação do iogurte (◇) e da sobremesa láctea fermentada (□) durante o armazenamento refrigerado.



\*Significativo, pelo teste t, a 5% de probabilidade.

**Figura 2.** Efeito do tempo de armazenamento sobre a acidez.



\*Significativo, pelo teste t, a 5% de probabilidade.

copos sanitizados, contendo doce de caju e incubada a 45°C por 4 horas. O produto foi resfriado e mantido sob armazenamento refrigerado (12°C) por 35 dias.

Elaboração da sobremesa láctea fermentada

A sobremesa láctea fermentada foi desenvolvida utilizando o leite e o soro de leite na proporção 1:1 e gelatina sem sabor 0,5% (m/v). Os ingredientes foram misturados e homogeneizados e submetidos ao tratamento térmico de 85°C por 5 minutos. A mistura tratada termicamente foi resfriada a 43 ± 2°C e adicionado

2,5% (v/v) da cultura láctea termofílica, sendo homogeneizada e adicionada em copos sanitizados contendo doce de caju e incubados a 43 ± 2°C por 4 horas. Posteriormente, o produto foi resfriado e mantido sob armazenamento refrigerado (12°C) por 35 dias.

Caracterização físico – químicas do iogurte e sobremesa láctea fermentada

Os produtos foram caracterizados após um dia de armazenamento refrigerado. Os parâmetros analisados foram pH (pHmetro LS 300-HH), acidez titulável (% ácido láctico),

gordura (%), EST (%), nitrogênio total (NT, %) e cinzas (%) (AOAC, 2006). O teor de proteína total foi calculado multiplicando NT por 6,38.

Pós-acidificação

Os produtos foram avaliados quanto aos parâmetros de pH (pHmetro LS 300-HH) e acidez titulável (% de ácido láctico) nos tempos 1, 7, 14, 28 e 35 dias de armazenamento refrigerado.

Análises microbiológicas

A qualidade microbiológica foi avaliada após 7 dias de armazenamento conforme os parâmetros estabelecidos pela legislação brasileira para produtos lácteos fermentados (BRASIL, 2001; 2007).

Análise estatística

O efeito dos tratamentos (iogurte e sobremesa láctea fermentada), do tempo (1, 7, 14, 28 e 35 dias de armazenamento refrigerado) e da interação tratamento e tempo, sobre a pós-acidificação dos produtos foi avaliado através de Análise de Variância (ANOVA), sendo as médias dos tratamentos comparadas pelo teste de média Tukey ( $p < 0,05$ ) ou por análise de regressão, quando a variável tempo foi significativa, por meio do *software* STATISTICA 7.0 (StatSoft Inc, Tulsa, OK, USA).

Avaliação Sensorial

A avaliação sensorial do iogurte e da sobremesa láctea fermentada foi aprovada pelo Comitê de Ética e Pesquisa (Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, PB, Brasil; registro CAAE: 64650416.5.0000.5182) e realizada após 14 dias de armazenamento refrigerado.

Os testes de aceitação e intenção de compra foram realizados no Laboratório de Análise Sensorial da Universidade Federal de Campina Grande – *Campus Pombal*. Participaram dos testes 100 provadores selecionados e não treinados que atendiam os critérios de inclusão descritos no termo

de livre consentimento e esclarecido.

A escala hedônica estruturada de nove pontos foi utilizada para o teste de aceitabilidade (JONES et al., 1955) baseado nos atributos aparência, aroma, cor, sabor, textura e aceitação global (MEILGAARD et al., 1999). A intenção de compra foi realizada por meio de uma escala hedônica de cinco pontos, variando de “eu certamente compraria” a “certamente não compraria”. Os dados foram submetidos à Análise de Variância (ANOVA) usando o *software* STATISTICA 7.0 (StatSoft Inc, Tulsa, OK, USA).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Caracterização físico-química do iogurte e da sobremesa láctea fermentada

O iogurte e a sobremesa láctea fermentada diferiram entre si, em relação aos parâmetros de acidez, gordura e extrato seco total (Tabela 1). Apesar da diferença de acidez entre os produtos, ambos encontram-se dentro dos padrões estabelecidos pela legislação brasileira para produtos fermentados, que deve encontra-se na faixa de 0,6 a 2,0% de ácido láctico (BRASIL, 2007). Com relação ao teor de gordura, o menor teor observado para a sobremesa láctea fermentada pode ser explicado pela formulação do produto que apresenta 50% de soro de leite e 50% de leite. Os

resultados obtidos para extrato seco total dos dois produtos foram superiores aos encontrados para iogurtes tradicionais (PACHECO et al., 2015). Estes valores podem ser relacionados ao teor de sólidos totais do doce de caju (53,65% ST), que contribuiu para este aumento. O teor de proteínas dos produtos apesar de não apresentarem diferença foram superiores ao valor estabelecidos pela legislação (BRASIL, 2007).

Pós – acidificação dos produtos

O efeito do tratamento e tempo sobre o pH do iogurte e da sobremesa láctea fermentada é apresentado na Figura 1. O pH do iogurte e da sobremesa reduziu ao longo do tempo, sendo explicado pela produção de ácido láctico oriundo do desenvolvimento das bactérias lácticas, ocorrendo um maior decréscimo nos sete primeiros dias de armazenamento, 0,17 e 0,09 unidades de pH, para o iogurte e sobremesa láctea fermentada, respectivamente. A qualidade sensorial de iogurtes e leites fermentados encontra-se relacionada com a pós-acidificação (WALSTRA et al., 2006).

Os produtos diferiram entre si em relação a acidez ( $p < 0,0001$ ). O iogurte apresentou maior acidez (0,77% ácido láctico) quando comparado a sobremesa láctea fermentada (0,69% ácido láctico). A diferença observada pode ser relacionada ao teor de sólidos totais dos produtos, que conferiu em um aumento da acidez

titulável em função das proteínas, fosfato de cálcio e outras constituintes do leite (FOX e MCSWEENEY, 1998). Com relação a acidez ao longo do armazenamento refrigerado, observa-se que independente do produto a acidez aumentou (Figura 2). Este aumento foi em média de 0,12% de ácido láctico entre o primeiro e o último dia de armazenamento, cujos valores foram 0,67% e 0,80%.

### Avaliação sensorial

Os produtos atenderam os padrões microbiológicos estabelecido pela legislação, atestando a qualidade e condições higienico-sanitárias dos mesmos (BRASIL, 2001; 2007).

O iogurte e sobremesa láctea fermentada foram bem aceitos pelos provadores, sendo atribuídos escores médios de aceitação global de 8,03 e 7,26, respectivamente, ficando entre os escores gostei muito e gostei moderadamente (Tabela 3). Com relação aos atributos aparência, cor, sabor e textura, os produtos diferiram significativamente entre si, onde o iogurte se sobressaiu em todos os parâmetros avaliados, podendo ser decorrente do maior teor de leite e da adição de leite em pó. A sobremesa láctea fermentada por apresentar uma menor quantidade de leite e a gelatina ter sido utilizada como espessante, pode ter influenciado na diferença entre os produtos. As amostras não diferiram entre

**Tabela 3** - Aceitação e intenção de compra do iogurte e sobremesa láctea fermentada após 14 dias de armazenamento refrigerado.

Atributo Sensorial	Iogurte	Sobremesa láctea fermentada
Aparência	7,72 <sup>a</sup>	6,90 <sup>b</sup>
Cor	7,62 <sup>a</sup>	6,92 <sup>b</sup>
Aroma	7,49 <sup>a</sup>	7,41 <sup>a</sup>
Sabor	8,12 <sup>a</sup>	7,34 <sup>b</sup>
Textura	7,86 <sup>a</sup>	6,91 <sup>b</sup>
Aceitação global	8,03 <sup>a</sup>	7,26 <sup>b</sup>
Intenção de compra	4,47 <sup>a</sup>	3,89 <sup>b</sup>

<sup>a, b</sup> Letras minúsculas na mesma linha diferem significativamente entre si pelo teste Tukey à 5% de probabilidade.

si em relação ao atributo aroma, ambas apresentaram boa aceitação, com escores médios de 7,49 e 7,41, respectivamente para o iogurte e a sobremesa láctea fermentada. Os resultados da intenção de compra mostram um maior interesse dos provadores pelo iogurte, corroborando aos dados dos atributos aparência e textura, que apresentaram diferenças de aceitação de 0,82 e 0,95, respectivamente, entre o iogurte e a sobremesa láctea fermentada.

## CONCLUSÃO

Os produtos atenderam os parâmetros estabelecidos pela legislação e apresentaram uma boa aceitação e intenção de compra, mostrando que o doce caju pode ser utilizado como alternativa de diversificação de sabores para produtos lácteos. A sobremesa láctea fermentada, além da diversificação de sabor, também agrega o coproduto, soro de leite, que contribui para o valor nutricional do produto e redução do custo de produção, quando comparado ao iogurte.

## REFERÊNCIAS

ADOU, M; TETCHI, FA; GBANÉ, M; KOUASSI, KN; AMANI, NG. Physicochemical characterization of cashew apple juice (*Anacardium occidentale*, L.) from Yamoussoukro (Côte D'ivoire). **Innovative Romanian Food Biotechnology**, v.11, p.32-43. 2012.

ANDRADE, RLP; MARTINS, JFP. Influência da adição da fécula de batata-doce (*Ipomoea batatas* L.) sobre a viscosidade do permeado de soro de queijo. **Ciênc Tecnol Aliment**, v.22, p.249-253. 2002.

AOAC - **Association of Official Analytical Chemists. Official methods of**

**analysis of AOAC International.** Washington. 2006

BALDISSERA, AC; BETTA, FD; PENNA, ALB; LINDNER, JDD. Functional foods: a new frontier for developing whey-based protein beverages. **Semina: Ciências Agrárias**, v.32, p.1497-1512. 2011.

BRASIL, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 12, de 02 de Janeiro de 2001. Anvisa, Padrões Microbiológicos para Alimentos. **DO da República Federativa do Brasil**. 2001.

BRASIL, Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leites Fermentados. Instrução Normativa nº 46, de 23 de Outubro de 2007. **DO da República Federativa do Brasil**. 2007.

CURVELLO, BQ; VILAR, JS. Avaliação sensorial do doce de leite elaborado com soro de leite. **Rev Bras de Produtos Agroindustriais**, v.15, p.299-303. 2013.

DAMIAN, C; OLTEANU, A. Influence of dietary fiber from pea on some quality characteristics of yoghurts. **Journal of Agroalimentary Processes and Technologies**, v.20, p.156-160. 2014.

DAS, I; ARORA, A. Post-harvest processing technology for cashew apple. **Journal of Food Engineering**, v.194, p.87-98. 2017.

FARAH, JS; ARAUJO, CB; MELO, L. Analysis of yoghurts', whey-based beverages' and fermented milks' labels and differences on their sensory profiles and acceptance. **International Dairy Journal**, v.68, p.17-22. 2017.

FOX, PF; MCSWEENEY, PLH. **Dairy Chemistry and Biochemistry.** Blackie Academic & Professional, London. 1998.

GAHRUIE, HH; ESKANDARI, MH; MESBAHI, G; HANIFPOUR, MA. Scientific

and technical aspects of yogurt fortification. **Food Science and Human Wellness**, 4, p.1-8. 2015.

JONES, LV; PERYAM, DR; THURSTONE, LL. Development of a scale for measuring soldiers food preference. **Journal of Food Science**, v.20, p.512-520. 1955.

MEILGAARD, M; CIVILLE, GV; CARR, BT. **Sensory evaluation techniques**, 3 ed. Boca Raton: CRC. 1999.

LOBATO, LP; GROSSMANN; MVE; BENASSI, MT. Inulin addition in starch-based dairy desserts: instrumental texture and sensory aspects. **Rev de Agroquímica y Tecnología de Alimentos**, v.15, p.317-323. 2009.

MACHADO, AV et al. Avaliação de um secador solar sob convecção forçada para a secagem do pedúnculo de caju. **Rev Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v.6, p.1-7. 2011.

NIKAEDO, PHL; AMARAL, FF; PENNA, ALB. Caracterização tecnológica de sobremesas lácteas achocolatadas cremosas elaboradas com concentrado proteico de soro e misturas de gomas carragena e guar. **Rev Bras de Ciências Farmacêuticas**, v.40, p.397-404. 2004.

PACHECO, HFB et al. Composição centesimal de iogurtes tradicionais e iogurtes líquidos: incompatibilidade com as descrições da rotulagem centesimal. **Rev do Inst Adolf Lutz**, v.74, 380-389. 2015.

TREVISAN, MTS et al. Characterization of alkyl phenols in cashew (*Anacardium occidentale*) products and assay of their antioxidant capacity. **Food and Chemical Toxicology**, v.44, p.188-197, 2006.

WALSTRA, P; WOUTERS, JTM; GEURTS, TJ. **Dairy science and technology**. 2. ed. Taylor & Francis Group. Boca Raton. London, New York. CRC .2006.