

Doqurtes saborizados

processamento, características e avaliações



Priscilla Andrade Silva
Vicente Filho Alves Silva
(Orgs.)

Doçurtes saborizados

processamento, características e avaliações



Priscilla Andrade Silva¹
Vicente Filho Alves Silva²
(Organizadores)

IOGURTES SABORIZADOS: PROCESSAMENTO, CARACTERÍSTICAS E AVALIAÇÕES

Edição 1

Belém-PA



2021

¹ Universidade Federal Rural da Amazônia. <https://orcid.org/0000-0002-2774-3192>. prisciandra@yahoo.com.br.
² Universidade Federal Rural da Amazônia. <https://orcid.org/0000-0003-23966986> vicente.silva@ufra.edu.br.

© 2021 Edição brasileira
by RFB Editora
© 2021 Texto
by Autor(es)
Todos os direitos reservados

RFB Editora
Home Page: www.rfbeditora.com
Email: adm@rfbeditora.com
WhatsApp: 91 98885-7730
CNPJ: 39.242.488/0001-07
R. dos Mundurucus, 3100, 66040-033, Belém-PA

Diagramação

Danilo Wothon Pereira da Silva

Design da capa

Priscila Rosy Borges de Souza

Imagens da capa

www.canva.com

Revisão de texto

Os autores

Bibliotecária

Janaina Karina Alves Trigo Ramos

Gerente editorial

Nazareno Da Luz

<https://doi.org/10.46898/rfb.9786558892113>

Catálogo na publicação
Elaborada por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

I64

Iogurtes saborizados: processamento, características e avaliações / Priscilla Andrade Silva (Organizadora), Vicente Filho Alves Silva (Organizador) – Belém: RFB, 2021.

Livro em PDF

64 p., il.

ISBN 978-65-5889-211-3

DOI: 10.46898/rfb.9786558892113

1. Iogurte. I. Silva, Priscilla Andrade (Organizadora). II. Silva, Vicente Filho Alves (Organizador). III. Título.

CDD 641.671476

Índice para catálogo sistemático

I. Iogurte



Todo o conteúdo apresentado neste livro, inclusive correção ortográfica e gramatical, é de responsabilidade do(s) autor(es).

Obra sob o selo *Creative Commons*-Atribuição 4.0 Internacional. Esta licença permite que outros distribuam, remixem, adaptem e criem a partir do trabalho, mesmo para fins comerciais, desde que lhe atribuam o devido crédito pela criação original.

Conselho Editorial

Prof. Dr. Ednilson Sergio Ramalho de Souza - UFOPA (Editor-Chefe)

Prof.^a Dr.^a. Roberta Modesto Braga-UFPA

Prof. Dr. Laecio Nobre de Macedo-UFMA

Prof. Dr. Rodolfo Maduro Almeida-UFOPA

Prof.^a Dr.^a. Ana Angelica Mathias Macedo-IFMA

Prof. Me. Francisco Robson Alves da Silva-IFPA

Prof.^a Dr.^a. Elizabeth Gomes Souza-UFPA

Prof.^a Dr.^a. Neuma Teixeira dos Santos-UFRA

Prof.^a Ma. Antônia Edna Silva dos Santos-UEPA

Prof. Dr. Carlos Erick Brito de Sousa-UFMA

Prof. Dr. Orlando José de Almeida Filho-UFSJ

Prof.^a Dr.^a. Isabella Macário Ferro Cavalcanti-UFPE

Prof. Dr. Saulo Cerqueira de Aguiar Soares-UFPI

Prof.^a Dr.^a. Welma Emidio da Silva-FIS

Comissão Científica

Prof. Dr. Laecio Nobre de Macedo-UFMA

Prof. Me. Darlan Tavares dos Santos-UFRJ

Prof. Dr. Rodolfo Maduro Almeida-UFOPA

Prof. Me. Francisco Pessoa de Paiva Júnior-IFMA

Prof.^a Dr.^a. Ana Angelica Mathias Macedo-IFMA

Prof. Me. Antonio Santana Sobrinho-IFCE

Prof.^a Dr.^a. Elizabeth Gomes Souza-UFPA

Prof. Me. Raphael Almeida Silva Soares-UNIVERSO-SG

Prof.^a Dr.^a. Andréa Krystina Vinente Guimarães-UFOPA

Prof.^a Ma. Luisa Helena Silva de Sousa-IFPA

Prof. Dr. Aldrin Vianna de Santana-UNIFAP

Prof. Me. Francisco Robson Alves da Silva-IFPA

Prof. Dr. Marcos Rogério Martins Costa-UnB

Prof. Me. Márcio Silveira Nascimento-IFAM

Prof.^a Dr.^a. Roberta Modesto Braga-UFPA

Prof. Me. Fernando Vieira da Cruz-Unicamp

Prof.^a Dr.^a. Neuma Teixeira dos Santos-UFRA

Prof. Me. Angel Pena Galvão-IFPA

Prof.^a Dr.^a. Dayse Marinho Martins-IEMA

Prof.^a Ma. Antônia Edna Silva dos Santos-UEPA

Prof.^a Dr.^a. Viviane Dal-Souto Frescura-UFSM

Prof. Dr. José Moraes Souto Filho-FIS

Prof.^a Ma. Luzia Almeida Couto-IFMT

Prof. Dr. Carlos Erick Brito de Sousa-UFMA

Prof.^a Ma. Ana Isabela Mafra-Univali

Prof. Me. Otávio Augusto de Moraes-UEMA

Prof. Dr. Antonio dos Santos Silva-UFPA
Prof^a. Dr. Renata Cristina Lopes Andrade-FURG
Prof. Dr. Daniel Tarciso Martins Pereira-UFAM
Prof^a. Dr^a. Tiffany Prokopp Hautrive-Unopar
Prof^a. Ma. Rayssa Feitoza Felix dos Santos-UFPE
Prof. Dr. Alfredo Cesar Antunes-UEPG
Prof. Dr. Vagne de Melo Oliveira-UFPE
Prof^a. Dr^a. Ilka Kassandra Pereira Belfort-Faculdade Laboro
Prof. Dr. Manoel dos Santos Costa-IEMA
Prof^a. Dr^a. Érima Maria de Amorim-UFPE
Prof. Me. Bruno Abilio da Silva Machado-FET
Prof^a. Dr^a. Laise de Holanda Cavalcanti Andrade-UFPE
Prof. Me. Saimon Lima de Britto-UFT
Prof. Dr. Orlando José de Almeida Filho-UFSJ
Prof^a. Ma. Patrícia Pato dos Santos-UEMS
Prof.^a Dr^a. Isabella Macário Ferro Cavalcanti-UFPE
Prof. Me. Alisson Junior dos Santos-UEMG
Prof. Dr. Fábio Lustosa Souza-IFMA
Prof. Me. Pedro Augusto Paula do Carmo-UNIP
Prof^a. Dr^a. Dayana Aparecida Marques de Oliveira Cruz-IFSP
Prof. Me. Alison Batista Vieira Silva Gouveia-UFG
Prof^a. Dr^a. Silvana Gonçalves Brito de Arruda-UFPE
Prof^a. Dr^a. Nairane da Silva Rosa-Leão-UFRPE
Prof^a. Ma. Adriana Barni Truccolo-UERGS
Prof. Dr. Saulo Cerqueira de Aguiar Soares-UFPI
Prof. Me. Fernando Francisco Pereira-UEM
Prof^a. Dr^a. Cátia Rezende-UNIFEV
Prof^a. Dr^a. Katiane Pereira da Silva-UFRA
Prof. Dr. Antonio Thiago Madeira Beirão-UFRA
Prof^a. Ma. Dayse Centurion da Silva-UEMS
Prof.^a Dr^a. Welma Emidio da Silva-FIS
Prof^a. Ma. Elisângela Garcia Santos Rodrigues-UFPB
Prof^a. Dr^a. Thalita Thyrza de Almeida Santa Rosa-Unimontes
Prof^a. Dr^a. Luci Mendes de Melo Bonini-FATEC Mogi das Cruzes
Prof^a. Ma. Francisca Elidivânia de Farias Camboim-UNIFIP
Prof. Dr. Clézio dos Santos-UFRRJ
Prof^a. Ma. Catiane Raquel Sousa Fernandes-UFPI
Prof^a. Dr^a. Raquel Silvano Almeida-Unespar
Prof^a. Ma. Marta Sofia Inácio Catarino-IPBeja
Prof. Me. Ciro Carlos Antunes-Unimontes

Nossa missão é a difusão do conhecimento gerado no âmbito acadêmico por meio da organização e da publicação de livros científicos de fácil acesso, de baixo custo financeiro e de alta qualidade!

Nossa inspiração é acreditar que a ampla divulgação do conhecimento científico pode mudar para melhor o mundo em que vivemos!

Equipe RFB Editora



SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	9
CAPÍTULO 1	
FORMULAÇÃO E COMPOSIÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE IOGURTE BUBALINO SABOR CARAMBOLA.....	11
Giulian Sanmer Santos Batista	
Marcos Antônio Souza dos Santos	
Job Teixeira de Oliveira	
Josiane Pereira da Silva	
Vicente Filho Alves Silva	
Katiane Pereira da Silva	
Priscilla Andrade Silva	
DOI: 10.46898/rfb.9786558892113.1	
CAPÍTULO 2	
DESENVOLVIMENTO E COMPOSIÇÃO QUÍMICA DE UM IOGURTE SEMIDESNATADO SABOR MANGA	19
André Seiva de Brito	
Maria Sinária Laveredo de Oliveira	
José Nilton da Silva	
Wilton Pires da Cruz	
Claudete Rosa da Silva	
Vicente Filho Alves Silva	
Priscilla Andrade Silva	
DOI: 10.46898/rfb.9786558892113.2	
CAPÍTULO 3	
AVALIAÇÃO DA QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA DE IOGURTES COMERCIAIS SABORIZADOS COM FRUTAS	29
Ana Célia Almeida Mendes	
Marcos Antônio Souza dos Santos	
Job Teixeira de Oliveira	
Katiane Pereira da Silva	
Fábio Israel Martins Carvalho	
Vicente Filho Alves Silva	
Priscilla Andrade Silva	
DOI: 10.46898/rfb.9786558892113.3	
CAPÍTULO 4	
OBTENÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE IOGURTE SEMIDESNATADO DE ABACAXI COM GELEIA DE CENOURA	37
André Seiva de Brito	
Maria Sinária Laveredo de Oliveira	
José Nilton da Silva	
Wilton Pires da Cruz	
Igor Vinícius de Oliveira	
Vicente Filho Alves Silva	
Priscilla Andrade Silva	

DOI: 10.46898/rfb.9786558892113.4

CAPÍTULO 5

PROCESSAMENTO DE IOGURTE BUBALINO BIFÁSICO COM GELÉIA DE ABACAXI COM BETERRABA47

Victória Caroline do Moraes Gatti

Maria Rebeca Araújo Castro

Giulian Sanmer Santos Batista

Claudete Rosa da Silva

Vicente Filho Alves Silva

Josiane Pereira da Silva

Priscilla Andrade Silva

DOI: 10.46898/rfb.9786558892113.5

CAPÍTULO 6

PRODUÇÃO E AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE IOGURTE BUBALINO SABOR CACAU53

Henrique da Silva Barata

Ana Célia Almeida Mendes

Antônio Thiago Madeira Beirão

Vicente Filho Alves Silva

Igor Vinícius de Oliveira

Fábio Israel Martins Carvalho

Priscilla Andrade Silva

DOI: 10.46898/rfb.9786558892113.6

ÍNDICE REMISSIVO62

APRESENTAÇÃO

O presente livro intitulado iogurtes saborizados: processamento, características e avaliações, elaborado por meio de pesquisa em desenvolvimento de novos produtos e levantamentos bibliográficos reunidos em diferentes artigos conhecimento sobre os produtos abordados. O desencadeamento desta obra foi possível pela contribuição de discentes e docentes da Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA), com a parceria de docentes de outras instituições de ensino superior. O livro reúne artigos relacionados a produtos de origem láctea, cada capítulo faz uma abordagem sobre esses produtos de grande interesse para o mercado consumidor em geral, apresentando dados recentes relacionados aos temas abordados. Este livro tem por objetivo, contribuir junto a sociedade e complementar com o conhecimento científico, os principais pontos sobre cada produto aqui apresentado, a fim de difundir informações relevantes com embasamentos teóricos atuais. É notório que o mercado consumidor está cada vez mais exigente, logo, é necessário aumentar a disponibilidade de produtos cada vez mais elaborados e que apresente maior qualidade. Os produtos apresentados são de caráter alimentício, e estão relacionados com a alimentação humana. É necessário um melhor acompanhamento dentre os processos de produção pois, devem apresentar excelente sanidade e estarem livres de organismos patogênicos. Diante disso, espera-se que este trabalho possa contribuir e difundir conhecimento à comunidade acadêmica e sociedade em geral, objetivando-se permitir o melhor entendimento sobre os produtos alimentícios lácteos abordados.



CAPÍTULO 1

FORMULAÇÃO E COMPOSIÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE IOGURTE BUBALINO SABOR CARAMBOLA

FORMULATION AND PHYSICOCHEMICAL COMPOSITION OF BUFFALO YOGHURT FLAVOR CARAMBOLA

Giulian Sanmer Santos Batista¹
Marcos Antônio Souza dos Santos²
Job Teixeira de Oliveira³
Josiane Pereira da Silva⁴
Vicente Filho Alves Silva⁵
Katiane Pereira da Silva⁶
Priscilla Andrade Silva⁷

DOI: 10.46898/rfb.9786558892113.1

1 Universidade Federal Rural da Amazônia. <https://orcid.org/0000-0001-8907-7415>. giusanmer7@gmail.com
2 Universidade Federal Rural da Amazônia. <https://orcid.org/0000-0003-1028-1515>. marcos.santos@ufra.edu.br
3 Universidade Federal do Mato Grosso do Sul. <https://orcid.org/0000-0001-9046-0382>. job.oliveira@hotmail.com
4 Universidade Federal Rural da Amazônia. <https://orcid.org/0000-0002-0469-2329>. josi19pereira@hotmail.com
5 Universidade Federal Rural da Amazônia. <https://orcid.org/0000-0003-23966986>. vicente.silva@ufra.edu.br
6 Universidade Federal Rural da Amazônia. <https://orcid.org/0000-0002-1697-6804>. katianeperei@gmail.com
7 Universidade Federal Rural da Amazônia. <https://orcid.org/0000-0002-2774-3192>. prisciandra@yahoo.com.br

RESUMO

Os alimentos lácteos destacam-se por terem alto valor nutricional, além de proteínas de elevado valor biológico. O objetivo deste trabalho foi elaborar e caracterizar físico-quimicamente, iogurtes com xarope de polpa de carambola, com a intenção de verificar se os mesmos se encontrariam nos padrões da legislação brasileira. O produto foi dividido em 4 formulações acrescidas de xarope de carambola a 65 °Brix (0%, 15%, 20% e 25% de xarope de carambola). Para a avaliação físico-química, foram realizadas análises de pH, acidez total titulável em ácido cítrico e láctico, sólidos solúveis. Como resultado para os iogurtes formulados obteve-se para acidez valores entre 0,66% a 0,83%; valores de pH entre 4,27 e 4,40 e valores de sólidos solúveis entre 20,03 e 34,47 °Brix. Quanto a acidez em graus Dornic, os valores médios observados foram entre 66 e 83 °D. Concluindo que os produtos elaborados se encontraram em conformidade com a legislação vigente para bovinos.

Palavras-chave: Búfalo. Lácteo. Fruta.

ABSTRACT

Dairy foods stand out for having high nutritional value, in addition to high biological value proteins. The objective of this work was to elaborate and physico-chemically characterize yoghurts with carambola pulp syrup, with the intention of verifying if they would meet the standards of Brazilian legislation. The product was divided into 4 formulations added with carambola syrup at 65°Brix (0%, 15%, 20% and 25% carambola syrup). For the physicochemical evaluation, pH analyzes were performed, total acidity titratable in citric and lactic acid, soluble solids. As a result, for the formulated yogurts, values between 0.66% and 0.83% were obtained for acidity; pH values between 4.27 and 4.40 and soluble solids values between 20.03 and 34.47. As for acidity in Dornic degrees, the mean values observed form between 66 and 83 °D. Concluding that the products produced were in compliance with the current legislation for bovines.

Keywords: Buffalo. Milky. Fruit.

1 INTRODUÇÃO

O leite bubalino apresenta elevado valor nutricional, tanto pela qualidade como pela quantidade de seus constituintes químicos, podendo ser consumido tanto na forma *in natura* quanto na produção de derivados lácteos (BORGES et al., 2009).

O consumo de iogurtes naturais, alimentos resultantes da fermentação do leite, embora ainda reduzido, é crescente no País. (Brasil, 2014). A maioria dos produtos lácteos disponíveis atualmente é produzida a partir do leite bovino e utilizam sabores derivados de frutas do clima temperado, morango, ameixa ou pêssego. Todavia, o Brasil oferece uma gama de frutas com sabores e aromas diferenciados, as quais podem ser uma alternativa de adição na fabricação do iogurte batido, após o adequado processamento tecnológico (BORGES et al., 2009). Dentre as frutas com potencial de aproveitamento está a carambola (*Averrhoa carambola* L.), fruta produzida nos estados brasileiros com excelentes características relacionadas ao sabor, aroma e aparência.

A caramboleira é uma planta tropical originária da Ásia. Seus frutos denominados carambola, ou em inglês “star fruit”, são considerados exóticos devido ao formato de estrela da fruta quando cortada em seções transversais. A produção de carambolas constitui atividade altamente promissora sob o ponto de vista econômico, pela qualidade, sabor, formato único e atraente da fruta (PRATI et al., 2002).

Figura 1 - Fruto da carambola.



Fonte: Zanin (2015).

Os benefícios da carambola são principalmente ajudar a emagrecer, porque é uma fruta com poucas calorias, e proteger as células do corpo, combatendo o envelhecimento, pois é rica em antioxidantes. No entanto, a carambola também tem outros benefícios como: combater o colesterol, pois tem fibras que evitam que o corpo absorva o colesterol, para isso basta comer uma taça de carambola como sobremesa ao almoço; diminuir o inchaço porque é diurética, pode-se beber uma chávena de chá de carambola uma vez ao dia; ajudar a combater a febre e diarreia, tomando um copo de suco com carambola ao lanche, por exemplo (ZANIN, 2015).

Nesse estudo analisou-se as características físico-químicas do iogurte elaborado com leite de búfala com adição de diferentes proporções de xarope de carambola.

Visa assim, determinar a composição dos produtos, além de avaliar a possibilidade de aproveitamento do xarope de carambola como saborizante do iogurte.

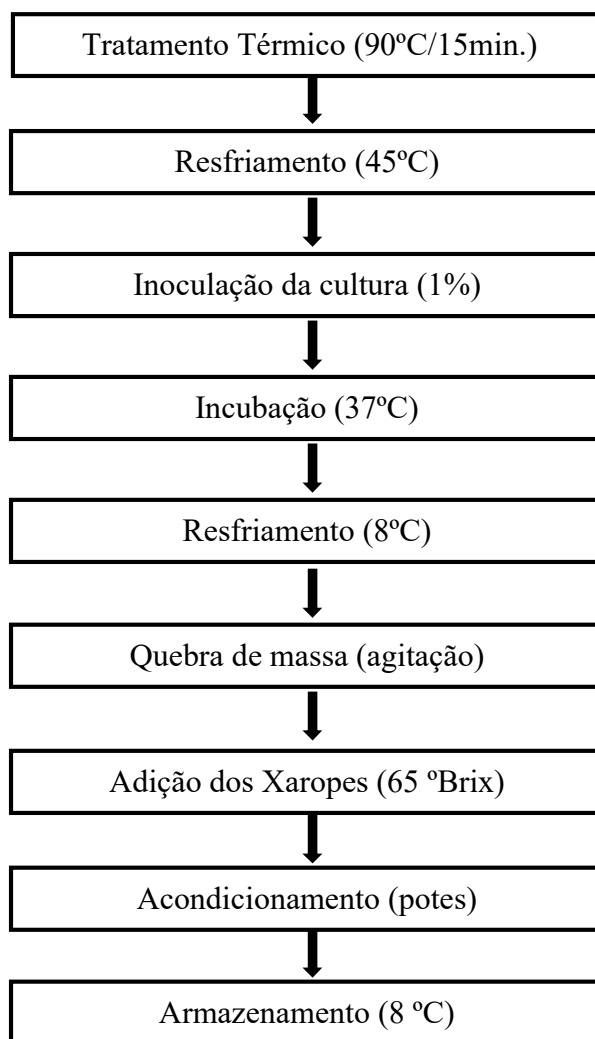
2 MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido na Universidade Federal Rural da Amazônia - UFRA - Campus Belém, nas dependências do laboratório de Bioquímica. O leite da espécie bubalina utilizado no experimento foi procedente de fêmeas da raça Murrah, oriundas da Ilha do Marajó-PA, obtido através da ordenha mecânica em condições higiênicas adequadas. As polpas de carambola foram obtidas no mercado local da cidade de Belém-PA.

Para as formulações do iogurte foram realizadas as seguintes etapas: adição de 10% de açúcar no leite, tratamento térmico a 85 °C por 15 minutos, necessário para reduzir a carga microbiana e provocar uma concentração parcial, resfriamento do leite a 45 °C, para que se atinja a temperatura ótima de crescimento dos microrganismos coaguladores, inoculação de 1% da cultura microbiana no leite (iogurte natural), incubação, período de “descanso” do leite, para que haja a coagulação do mesmo, até atingir o pH de 4,6, aproximadamente, e uma textura firme, resfriamento do iogurte, quebra de massa, liquidificação mecânica do iogurte, saborização, que foi dividida em 0% (iogurte natural), 15%, 20% e 25% de xarope de polpa de carambola a 65° Brix, respectivamente, envase e armazenamento, feitos em embalagens próprias, com tampa e a temperatura de refrigeração (FERREIRA, 2005).

As análises no leite e iogurtes formulados foram realizadas em triplicata, a acidez titulável foi feita por volumetria de neutralização com solução padronizada de hidróxido de sódio 0,1 N e usando-se solução alcoólica de fenolftaleína a 1% como indicador (BRASIL, 2006). A determinação do pH nas amostras foi realizada por leitura direta utilizando-se potenciômetro de bancada da marca Quimis. A polpa de carambola e o xarope obtido foram caracterizados quanto ao pH (ASSOCIATION OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS - AOAC, 1997), acidez titulável (AOAC, 1997) e sólidos solúveis (AOAC, 1997). O processo de elaboração do iogurte está descrito na Figura 2.

Figura 2 - Fluxograma de elaboração do iogurte com xarope de carambola.



Fonte: Autores.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados da caracterização físico-química da polpa de carambola, do xarope de carambola, do leite bubalino, e das formulações de iogurte (0%, 15%, 205 e 25%) podem ser visualizados na Tabela 1.

Tabela 1 - Caracterização físico-química da polpa de carambola, do xarope de carambola, do leite bubalino e das formulações de iogurtes, em base úmida

Formulações	pH	SST (°Brix)	% ATT (g100g ⁻¹)
Polpa de carambola	2,70 ± 0,01	4,80 ± 0,10	0,39 ± 0,01
Xarope de carambola	3,83 ± 0,10	68,40 ± 0,20	0,20 ± 0,01
Leite <i>in natura</i>	6,22 ± 0,02	12,43 ± 0,40	0,27 ± 0,01
Iogurte natural	4,40 ± 0,01	20,03 ± 1,93	0,83 ± 0,04
15% xarope de carambola	4,30 ± 0,01	28,17 ± 0,12	0,74 ± 0,01
20% xarope de carambola	4,27 ± 0,02	28,13 ± 0,31	0,66 ± 0,02
25% xarope de carambola	4,29 ± 0,01	34,47 ± 0,31	0,69 ± 0,01

Os valores representam as médias de três replicatas ± desvio padrão. % Acidez Total Titulável (ATT) expresso em ácido cítrico para a polpa e o xarope de carambola, já para o leite e as formulações de iogurte em ácido láctico. Sólidos Solúveis Totais (SST).

Os valores de pH obtidos para a polpa e o xarope de carambola foram semelhantes aos encontrados por Prati et al. (2002), 2,40 para fruta do tipo ácido e 4,00 para o tipo doce. Valores inferiores de sólidos solúveis foram encontrados para a polpa analisada (2,70 °Brix) quando comparados com os valores observados por Prati et al. (2002) (7,75 °Brix). A polpa em questão apresentou valor médio de acidez total titulável (0,39 g de ácido cítrico 100 g⁻¹ de amostra) muito próximo ao de Prati et al. (2002) para os frutos de carambola do tipo ácido 0,31 g de ácido oxálico 100 g⁻¹ de amostra.

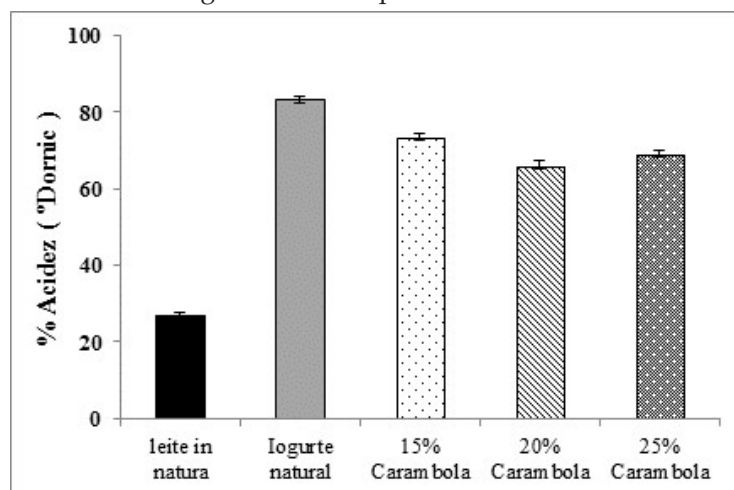
Segundo a Tabela 1, os valores da acidez estão de acordo com os requisitos físico-químicos exigidos pela legislação (de 0,6% a 1,5%) para o leite bovino, o que garante a estabilidade microbiológica do produto por seu elevado valor, por inibição da microbiota de competição, principalmente os patógenos (FRANCO, LANDGRAF 2004; BRASIL, 2007). Silva e Falcão Filho (2011), desenvolveram várias formulações de iogurtes de goiaba e encontraram valores de acidez de 0,97% e 1,31%, valores dentro do exigido pela legislação para o leite bovino, semelhante ao encontrado neste trabalho (BRASIL, 2007).

Para o teor de sólidos solúveis observa-se valor superior (34,47 °Brix) na formulação (25% de xarope de carambola) estudada, devido a maior quantidade de xarope adicionada no produto final.

Em paralelo a ATT, a porcentagem de acidez em graus Dornic também indica o teor de fermentação no leite. Conforme a Figura 3, o leite bubalino em questão apresentou valor médio de acidez acima do exigido pela legislação brasileira (14

- 18 °D) para o leite bovino. No entanto, as formulações de iogurte apresentaram valores dentro dos padrões exigidos para o iogurte de leite bovino (60 - 150 °D) (BRASIL, 2007).

Figura 3 - Acidez em graus Dornic no leite bubalino in natura, iogurte natural e nas formulações de iogurte com xarope de carambola.



*As barras representam os valores das médias de três replicatas $\pm$ desvio padrão.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O iogurte é um alimento rico em nutrientes e amplamente consumido, fazendo parte da dieta do brasileiro. E, de acordo com os resultados obtidos, os produtos elaborados encontraram-se de acordo com a legislação brasileira, nenhum tipo de aditivo químico adicionado e foram saborizados com xarope de polpa de carambola.

REFERÊNCIAS

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. *Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists*. 16th ed. Washington, DC, 1997.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 68, de 12 de Dezembro de 2006. Métodos Analíticos Oficiais Físico-Químicos para Controle de Leite e Produtos Lácteos. 2006.

BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO (MAPA) Instrução Normativa nº 46, de 23 de outubro de 2007. Adota o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de leites fermentados. Diário oficial da República Federativa do Brasil, Brasília. 2007

Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Guia alimentar para a população brasileira / Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Básica. - 2. ed., 1. reimpr. - Brasília: Ministério da Saúde, 2014. 156 p.: il. ISBN 978-85-334-2176-9

FERREIRA, CÉLIA LÚCIA DE LUCES FORTES. ***Produtos Lácteos Fermentados: (Aspectos Bioquímicos E Tecnológicos)***. Viçosa: Editora Ufv, p. 112, 2005.

FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. ***Microbiologia dos Alimentos***. São Paulo: Atheneu, p. 182, 2008.

PRATI, PATRICIA; NOGUEIRA, JOÃO NUNES; DIAS, CARLOS TADEU DOS SANTOS. **Avaliação de carambola (*Averrhoa carambola* L.) dos tipos doce e ácido para o processamento de fruta em calda**. B. CEPPA, Curitiba, v. 20, n. 2, p. 221 - 246, jul./dez. 2002.

SILVA, R. C. L.; FALCÃO FILHO, R. S. **Elaboração e caracterização físico-química de iogurte batido de goiaba**. IX Congresso de Iniciação Científica do IFRN: tecnologia e inovação para o semiárido [online], 2013. Disponível: <http://www2.ifrn.edu.br/ocs/index.php/congic/ix/paper/viewFile/1293/162>. Acesso em: 17 maio 2021.

ZANIN, TATIANA RODRIGUEZ. **Benefícios da carambola**. Tua Saúde [online], 2015. Disponível: <https://www.tuasaude.com/beneficios-da-carambola/>. Acesso em: 17 maio 2021.

CAPÍTULO 2

DESENVOLVIMENTO E COMPOSIÇÃO QUÍMICA DE UM IOGURTE SEMIDESNATADO SABOR MANGA

DEVELOPMENT AND CHEMICAL COMPOSITION OF A MANGO FLAVOR SEMI-SKIN YOGURT

André Seiva de Brito¹
Maria Sinária Laveredo de Oliveira²
José Nilton da Silva³
Wilton Pires da Cruz⁴
Claudete Rosa da Silva⁵
Vicente Filho Alves Silva⁶
Priscilla Andrade Silva⁷

DOI: 10.46898/rfb.9786558892113.2

1 Universidade Federal Rural da Amazônia. <https://orcid.org/0000-0002-6779-9553>. andreseiva19@hotmail.com
2 Universidade Federal Rural da Amazônia. <https://orcid.org/0000-0001-9371-8860>. sinarialavareda@hotmail.com
3 Universidade Federal Rural da Amazônia. <http://orcid.org/0000-0003-0298-9126>. jose.nilton@ufra.edu.br
4 Universidade Federal Rural da Amazônia. <http://orcid.org/0000-0001-7962-9108>. wilton@mail.uft.edu.br
5 Universidade Federal Rural da Amazônia. <https://orcid.org/0000-0001-5063-8932>. claudete.silva@ufra.edu.br
6 Universidade Federal Rural da Amazônia. <https://orcid.org/0000-0003-23966986>. vicente.silva@ufra.edu.br
7 Universidade Federal Rural da Amazônia. <https://orcid.org/0000-0002-2774-3192>. prisciandra@yahoo.com.br

RESUMO

Do ponto de vista das propriedades funcionais, o iogurte de frutas tem sido altamente recomendado pela sua riqueza em múltiplas vitaminas, minerais e outras substâncias indispensáveis à alimentação humana. O objetivo deste trabalho foi elaborar e caracterizar um iogurte semidesnatado com xarope de polpa de manga, bem como verificar se o mesmo se encontra nos padrões da legislação brasileira vigente. O leite foi submetido à pasteurização a 90°C por 2 minutos, resfriamento rápido a 43°C, inoculação de cultura láctica, acompanhamento da fermentação até 80°D e refrigeração a 8°C, pertinente a seguinte formulação: 20% de polpa de manga, 4% de leite em pó e 3% de cultura láctica. Ao iogurte foi adicionado a calda de manga, contendo: 20% de polpa de fruta, 40% de açúcar e 10% de água. Para a avaliação físico-química, foram realizadas análises de pH, acidez total titulável em ácido cítrico e láctico, sólidos solúveis, proteínas, lipídios, açúcares totais e redutores e vitamina C. Como resultado para a polpa de manga e para o iogurte formulado obteve-se os seguintes valores respectivos, pH 3,19 e 4,51; acidez titulável 1,14 e 0,70 g 100g⁻¹; sólidos solúveis 14,35 e 24,75 °Brix; proteínas 0,20 e 4,93 g 100g⁻¹; lipídios 5,10 e 0,62 g 100g⁻¹; açúcares totais 12,37 e 16,46; açúcares redutores 4,08 e 6,93 g 100g⁻¹ e vitamina C 78,01 e 59,02 mg 100g⁻¹ de ácido ascórbico. Logo, obteve-se com o iogurte semidesnatado sabor manga um produto com elevados teores de vitamina C e proteínas e dentro dos padrões da legislação vigente.

Palavras-chave: Frutas. Produtos Lácteos.

ABSTRACT

From the standpoint of functional properties, fruit yogurt has been highly recommended for its richness in multiple vitamins, minerals and other substances essential for human nutrition. The objective of this work was to elaborate and characterize a semi-skimmed yogurt with mango pulp syrup, as well as to verify if it meets the standards of the current Brazilian legislation. The milk was subjected to pasteurization at 90°C for 2 minutes, rapid cooling to 43°C, inoculation of lactic culture, monitoring of fermentation up to 80°D and refrigeration at 8°C, pertinent to the following formulation: 20% mango pulp, 4% powdered milk and 3% lactic culture. Mango syrup was added to the yogurt, containing: 20% fruit pulp, 40% sugar and 10% water. For the physicochemical evaluation, pH, total acidity titratable in citric and lactic acid, soluble solids, proteins, lipids, total and reducing sugars and vitamin C were performed. the following respective values, pH 3.19 and 4.51; titratable acidity 1.14 and 0.70 g 100g⁻¹; soluble solids 14.35 and 24.75 Brix; proteins 0.20 and 4.93 g 100g⁻¹; lipids 5.10 and 0.62 g 100g⁻¹; total sugars 12.37 and 16.46;

reducing sugars 4.08 and 6.93 g 100g⁻¹ and vitamin C 78.01 and 59.02 mg 100g⁻¹ of ascorbic acid. Therefore, a product with high levels of vitamin C and proteins and within the standards of current legislation was obtained with the mango flavored semi-skimmed yoghurt.

Keywords: Fruits. Dairy products.

1 INTRODUÇÃO

1.1 A importância do leite

O leite é um composto de água, proteínas, açúcares, minerais, gorduras e vitaminas. A proteína do leite é necessária para a formação e reparo do tecido muscular, a gordura e o açúcar são fontes de energia, os minerais, especialmente o cálcio, são importantes na formação dos ossos e dentes, principalmente em crianças e mulheres grávidas (BEZERRA, 2008).

As principais vitaminas encontradas no leite são as do complexo B, C (hidrossolúveis), A, D, E e K (lipossolúveis), sendo que as A, D e K são em pouca quantidade, dependendo da raça do animal e da alimentação deles (SILVA; FALCÃO FILHO, 2013).

De acordo com Silva e Falcão Fialho (2013), o leite também é uma rica fonte de riboflavina, estando também presente a niacina, o ácido pantotênico e a piridoxina.

Por causa dos seus valores nutricionais, o leite sempre foi muito consumido e, principalmente, o de vaca, porque ele apresenta uma alta quantidade de proteínas e essas possuem elevada qualidade, pois são formadas por diversos tipos de aminoácidos essenciais (TRONCO, 2008).

O leite bovino também é bastante importante economicamente, pois passou a ser alimento imprescindível do homem e é utilizado em grande escala como alimento puro ou para a fabricação de derivados, os quais também são amplamente aceitos pelos consumidores (SILVA; FALCÃO FILHO, 2013).

Outra importância do leite é o uso da lactose pela microflora intestinal, que resulta na produção do ácido láctico e na diminuição do pH, o que promove o desenvolvimento desta na forma lactofílica desejável, inibindo o desenvolvimento de bactérias patogênicas e que causam a putrefação (TRONCO, 2008).

O valor nutritivo do leite também é ocasionado pela forma e distribuição, equilibradas, com que os elementos que o compõem se encontram, fazendo com

que ele seja o alimento de mais fácil digestão pelo organismo humano, segundo Tronco (2008), tornando-o ímpar neste quesito e fazendo com que ele seja o melhor e mais completo alimento ou matéria-prima.

1.2 Manga

A manga (*Mangifera indica* L.) é considerada uma importante fruta tropical por seu excelente sabor, aroma e coloração característicos, mas, que devido a sua sazonalidade, torna viável sua industrialização, visando a um melhor aproveitamento e diminuição das perdas de produção (BRUNINI et al., 2002). É uma fruta que tem grande aceitação no mercado, além de ser rica em vitamina C, apresentando valores que variam de, 66,5 mg. 100 g⁻¹, na fruta “verde”, 43,0 mg. 100g⁻¹ na fruta madura, mas podendo chegar a 10 mg.100g⁻¹, dependendo da variedade (BENEVIDES et al., 2008).

A polpa de manga tem grande importância como matéria-prima em indústrias de conservas de frutas, que podem produzi-las durante as épocas de safra, armazená-las e reprocessá-las em períodos mais propícios, ou segundo a demanda do mercado consumidor, como doces em massa, geleias, sucos e néctares. Ao mesmo tempo também são comercializadas para outras indústrias que utilizam a polpa de fruta como parte da formulação de iogurtes, doces, biscoitos, bolos, sorvetes, refrescos e alimentos infantis (BENEVIDES et al., 2008).

A legislação brasileira que trata de polpa ou purês (BRASIL, 2000) é direcionada ao consumo como bebida, ou seja, avaliado com base nos indicadores do suco de manga. A polpa de frutas é definida como o produto não fermentado, não concentrado, não diluído, obtido de frutos polposos, através de processo tecnológico adequado, com um teor mínimo de sólidos totais proveniente da parte comestível do fruto, devendo apresentar cor amarela, sabor doce, levemente ácido, além de sabor e aroma próprios da fruta.

1.3 Iogurte

O iogurte é um produto alimentício muito apreciado e consumido, oriundo de processo fermentativo por bactérias específicas, com consequente diminuição do pH, que modifica suas propriedades sensoriais (ORDÓÑEZ-PEREDA et al., 2005). As bactérias mais utilizadas pela indústria de alimentos são *Lactobacillus bulgaricus* e *Streptococcus thermophilus*, embora algumas bifidobactérias e leveduras, também, sejam empregadas (PIMENTEL, 2005).

No iogurte, a lactose (açúcar característico do leite) já foi fermentada pelas bactérias e, por isso, indivíduos com intolerância à lactose podem consumir iogurtes sem que este lhes cause desconforto ou transtornos gastrointestinais. Assim, surge como uma boa alternativa a quem não gosta ou não tolera leite (PINTO, 2008).

O iogurte, principalmente se não for açucarado, é um alimento com elevado valor nutricional. A sua composição nutricional é muito semelhante à do leite, e contém: moderada densidade energética (reduzida ou moderada quantidade de calorias fornecida por 100g de alimento), proteínas de elevado valor biológico, vitaminas (especialmente, riboflavina e vitamina B12), minerais e gordura de composição semelhante à do leite em quantidade variada (PINTO, 2008).

A flora bacteriana abundante e ativa existente no iogurte confere-lhe outros benefícios, incluindo: melhoria de digestão, estimulação da flora intestinal, reforço da resistência natural a doenças infecciosas do trato gastrointestinal, e regulação do trânsito intestinal (PINTO, 2008);

Em geral, os derivados lácteos disponíveis utilizam sabores de frutas temperadas e a Amazônia oferece frutas com sabores e aromas diferenciados e, dentre elas, a manga, com grande quantidade de polpa, aroma e cor agradáveis, além da aparência exótica, rica em carotenoides e carboidratos (BRANDÃO et al., 2003).

Sendo assim, a elaboração e avaliação de novos tipos de iogurtes são de extrema importância, já que este é um alimento muito consumido e altamente nutritivo e por, também, agregar valor à manga, que pode ser processada como polpa ou adicionada ao iogurte, dessa forma, melhorando suas características organolépticas e nutricionais, pela adição de fibras e vitaminas (FERREIRA, 2005).

O trabalho teve como objetivo analisar as características físico-químicas do iogurte semidesnatado elaborado com leite bovino produzido no nordeste do Pará com adição de xarope de polpa de manga, e compará-lo com a legislação brasileira vigente.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido na Universidade Federal Rural da Amazônia - UFRA - Campus Belém, nas dependências do laboratório de Bioquímica. O leite da espécie bovina utilizado no experimento foi procedente de vacas, oriundas do Município de Castanhal-PA, obtido através da ordenha mecânica em condições higiênicas adequadas. Os frutos da manga, variedade Tommy Atkins foram obtidas no mercado local da cidade de Belém-PA.

O leite foi submetido à pasteurização a 90°C por 2 minutos, resfriamento rápido a 43°C, inoculação de cultura láctica, acompanhamento da fermentação até 80°D e refrigeração a 8°C, pertinente a seguinte formulação: 20% de polpa de manga, 4% de leite em pó e 3% de cultura láctica.

Ao leite pasteurizado e resfriado foram adicionados o leite em pó, a cultura láctica industrial, sob agitação. Levando-se a estufa até 80°D, seguido de refrigeração e adicionado a calda de manga, contendo: 20% de polpa de fruta, 40% de açúcar e 10% de água.

A polpa de manga e o iogurte saborizado com calda de manga foram submetidos à caracterização físico-química, sendo analisados quanto ao pH, acidez titulável, sólidos solúveis, proteínas e lipídios (AOAC, 1997). Açúcares totais e redutores por LANE e EYNON (titulação de oxi-redução), segundo AOAC, 1984), e vitamina C, segundo método da AOAC, 1984, modificado por Benassi (1990).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da caracterização físico-química da polpa de manga e do iogurte semidesnatado de manga podem ser visualizados na Tabela 1.

Tabela 1 - Caracterização físico-química da polpa de manga e do iogurte formulado, em base úmida

Determinação	Polpa de Manga	Iogurte de Manga
pH	3,19 ± 0,06	4,51 ± 0,07
ATT (g 100g ⁻¹)	1,14 ± 0,16	0,70 ± 0,01
Sólidos solúveis (°Brix)	14,35 ± 0,13	24,75 ± 0,43
Proteínas (g 100g ⁻¹)	0,20 ± 0,02	4,93 ± 0,04
Lipídios (g 100g ⁻¹)	5,10 ± 0,05	0,62 ± 0,02
Açúcares totais (g 100g ⁻¹)	12,37 ± 0,03	16,46 ± 1,34
Açúcares redutores (g 100g ⁻¹)	4,08 ± 0,04	6,93 ± 0,27
Vitamina C (mg 100g ⁻¹)	78,01 ± 0,02	59,02 ± 0,03

Os valores representam as médias de três replicatas ± desvio padrão. % Acidez Total Titulável (ATT) expresso em ácido cítrico para a polpa de manga e ácido láctico para o iogurte formulado.

O Regulamento Técnico para Fixação dos Padrões de Identidade e Qualidade para Polpa de Manga (BRASIL, 2000) estabelece parâmetros físico-químicos como: pH mínimo de 3,30 e máximo de 4,50; sólidos solúveis totais em °Brix, a 20 °C: mínimo de 11,0; acidez total expressa em ácido cítrico (g 100 g⁻¹): mínimo de 0,32;

açúcares totais, naturais da manga ($\text{g } 100 \text{ g}^{-1}$): máximo de 17,0; sólidos totais ($\text{g } 100 \text{ g}^{-1}$): mínimo de 14,0. Logo, os valores encontrados para a polpa avaliada encontram-se dentro dos valores estabelecidos pela legislação vigente. Benevides et al. (2008) encontraram valores próximos ao avaliarem os parâmetros físico-químicos em mangas da variedade Ubá, pH 3,70; acidez titulável $0,80 \text{ g } 100\text{g}^{-1}$ ácido cítrico; sólidos solúveis 14°Brix .

Conforme a Tabela 1, o pH na amostra de iogurte foi de 4,51, este valor é superior aos valores de pH encontrados por Silva et al. (2012), que foi de 3,57 a 4,03. O pH é importante, uma vez que o iogurte com baixa acidez ($\text{pH} > 4,6$) favorece a separação do soro, porque o gel não foi suficientemente formado, por outro lado, em $\text{pH} < 4,0$ ocorre a contração do coágulo devido à redução da hidratação das proteínas, ocasionando também o dessoramento do produto (BRANDÃO, 1995). Os valores de pH implicam ainda na atividade metabólica das bactérias, o que pode favorecer um grupo de micro-organismos em detrimento do outro. No caso da fermentação do iogurte bactérias do gênero *Lactobacilos* crescem e toleram pH mais baixos do que as pertencentes ao gênero *Streptococos* (MOREIRA et al., 1999).

Em relação à acidez do produto analisado, o valor médio verificado foi de $0,70 \text{ g } 100\text{g}^{-1}$ de ácido láctico. O valor de acidez verificado encontra-se de acordo com o estabelecido pela legislação brasileira em vigor, que é de $0,6$ a $1,5 \text{ g } 100\text{g}^{-1}$ (BRASIL, 2001). Segundo Souza (1991), a faixa ideal de acidez fica entre $0,7$ a $0,9 \text{ g } 100\text{g}^{-1}$ mesmo que os valores mais comuns encontram-se na faixa entre $0,7$ e $1,25 \text{ g } 100\text{g}^{-1}$ e o resultado da análise de acidez encontrado neste trabalho ficou dentro deste intervalo. Silva et al. (2012) também verificaram intervalo entre $0,75$ a $1,08 \text{ g } 100\text{g}^{-1}$ para iogurtes de produção caseira comparados aos industrializados da região de Santa Maria – RS.

De acordo com os resultados, o valor de sólidos solúveis ($24,75^{\circ}\text{Brix}$) está dentro da faixa encontrada ($20,2$ a $30,1^{\circ}\text{Brix}$) por Machado et al. (2011) ao elaborarem formulações de iogurte com diferentes porcentagens de xarope do fruto do caju.

O teor de proteína encontrado nessa amostra de iogurte foi de $4,93 \text{ g } 100\text{g}^{-1}$, apresentando-se acima do teor de proteína mínimo exigido pela RIISPOA no artigo 476 (BRASIL, 1998), que é de $3,6 \text{ g } 100\text{g}^{-1}$, no iogurte natural. Como também encontra-se acima do mínimo exigido na tabela Taco (2006), de $4,1 \text{ g } 100\text{g}^{-1}$ para iogurtes.

O teor de lipídios encontrado na amostra de iogurte foi de $0,62\%$, sendo este valor menor que o mínimo permitido para iogurtes integrais, segundo o padrão de identidade e qualidade para leites fermentados (BRASIL, 2000), valores de gor-

dura compreendidos entre 0,6 e 2,9%, trata-se de iogurte parcialmente desnatado. Alterações no teor de gordura podem informar sobre a fermentação no rúmen e o funcionamento do manejo alimentar do animal, onde esse alimento é na sua maioria com forragens, como a maioria dos vegetais, apresentam baixos teores de gordura e com isso o teor de gordura se apresenta em baixa. Grande parte das teorias propostas para a queda de gordura do leite deve-se à baixa quantidade de precursores lipídicos na alimentação do gado (MESQUITA et al., 2012).

Com relação ao teor de açúcares redutores e totais, o iogurte avaliado, quando comparado apresentou valores médios de açúcares de 16,46 g 100g⁻¹ para os totais e 6,93 g 100g⁻¹ para os redutores, visto a adição de geleia de fruta, que por apresentar elevado teor de sacarose, pode ter contribuído para o aumento dos teores deste parâmetro no produto avaliado. Queiroga et al. (2011) verificaram valor médio de 8,40 g 100g⁻¹ de açúcares totais em iogurte adicionado de geleia de maracujá.

O valor de vitamina C (Tabela 1) encontrado pode ser considerado satisfatório, uma vez que, o teor de vitamina para o a polpa de manga foi de 78,01 mg 100g⁻¹, e o resultado obtido para o iogurte elaborado obteve média de 59,02 mg 100g⁻¹, isto significa que houve perda apenas de 25% durante o tratamento térmico, e apesar do ácido ascórbico ser termosensível.

4 CONCLUSÕES

De acordo com os resultados obtidos, pode-se verificar que o iogurte formulado e analisado apresentou valores de pH, acidez, proteínas e lipídios dentro de valores permitidos pela legislação e de acordo com valores encontrados por outros autores. Logo, obteve-se com o iogurte semidesnatado sabor manga um produto com boas características nutricionais, com elevados teores de vitamina C e proteínas.

REFERÊNCIAS

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists**. 14th ed. Arlington, 1984.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists**. 16th ed. Washington, DC, 1997.

BENASSI, M. T. **Análise dos efeitos de diferentes parâmetros de vitamina C em vegetais processados**. 1990. 159 p. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) - Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas 1990.

BENEVIDES, S. D.; RAMOS, A. M.; STRINGHETA, P. C.; CASTRO, V. C. Qualidade da manga e polpa da manga Ubá. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, v. 28, n; 3, p. 571 - 578, 2008.

BEZERRA, J. R. M. V. **Tecnologia da fabricação de derivados do leite**. Departamento de Engenharia de Alimentos. Guarapuava: Unicentro, 2008. 56 p

BRANDÃO, M. C. C.; MAIA, G. A.; LIMA, D. P.; PARENTE, E. J. S.; CAMPELLO, C. C.; NASSU, R. T.; FEITOSA, T.; SOUSA, P. H. M. Análise físico-química, microbiológica e sensorial de frutos de manga submetidos à desidratação osmótica solar. **Revista Brasileira de Fruticultura**. v. 25, n. 1, dez. 2003.

BRANDÃO, S. C. C. Tecnologia da produção industrial do iogurte. **Revista Leite e Derivados**. v. 5, n. 25, p. 24 - 38, 1995.

BRASIL. Ministério da Agricultura. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal. Diário Oficial da União, Brasília, 1998.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Leis, Decretos, etc. Instrução Normativa Nº 1, de 7 de janeiro de 2000. Regulamento técnico geral para fixação dos padrões de identidade e qualidade para polpa de frutas. Diário Oficial da União, Nº 6, Brasília, 10 de janeiro de 2000. Seção 1, p. 54 - 58.

BRUNINI, M. A.; DURIGAN, J. F.; OLIVEIRA, A. L. de. Avaliação das alterações em polpa de manga 'Tommy-Atkins' congeladas. **Rev. Bras. Frutic.**, Jaboticabal - SP, v. 24, n. 3, p. 651 - 653, 2002.

FERREIRA, C. L. L. F. **Produtos Lácteos Fermentados: (Aspectos Bioquímicos e Tecnológicos)**. Viçosa: Editora UFV, 2005. 112 p.

MACHADO, A. P.; MALTA, H. L.; SANTOS, E. A. DOS; LISBOA, E. C. Desenvolvimento e caracterização de iogurte batido com preparado de caju [online], 2011. Disponível: <http://www2.uefs.br/semic/upload/2011/2011XV-005AND291-170>. Acesso em 23 set. 2016.

MESQUITA, R. V. S. C.; FIGUEIREDO NETO, A.; TEIXEIRA, F.; SILVA, V. O. da. Elaboração, análise físico-química e aceitação do iogurte com adição do tamarindo "doce" (*Tamarindus indica* L.). **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v. 14, n. 4, p. 381 - 387, 2012.

MOREIRA, S. R. et al. Análise microbiológica e química de iogurtes comercializados em Lavras - MG. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Campinas, SP, v. 19, n. 1, 1999.

ORDÓÑEZ-PEREDA, J. A.; RODRIGUES, M. I. C.; ALVAREZ, L. F.; SANZ, M. L. G.; MINGUILLÓN, G. D. G. F.; PERALES, L. H.; CORTECERO, M. D. S. **Tecnologia de alimentos**. Vol. 2 - Alimentos de origem animal. Trad. Fátima Murad. Porto Alegre: Artmed, 2005.

PIMENTEL, C. V. M.; FRANCKI, V. M.; GOLLÜCKE, A. P. B. **Alimentos funcionais**: Introdução às principais substâncias bioativas em alimentos. São Paulo: Varela, 2005.

PINTO, C. A importância do consumo de iogurtes na alimentação [online], 2008. Disponível: <http://www.milkpoint.com.br/cadeia-do-leite>. Acesso em: 23 set. 2016.

QUEIROGA, R. C. R. E.; SOUSA, Y. R. F. de; SILVA, M. G. F. da; OLIVEIRA, M. E. G. de; SOUSA, H. M. H.; OLIVEIRA, C. E. V. de. Elaboração de iogurte com leite caprino e geleia de frutas tropicais. **Rev. Inst. Adolfo Lutz**. São Paulo, v. 70, n. 4, p. 489 - 96, 2011.

SILVA, L. C. DA; MACHADO, T. B.; SILVEIRA, M. L. R.; ROSA, C. S. DA; BERTAGNOLLI, S. M. M. Aspectos microbiológicos, pH e acidez de iogurtes de produção caseira comparados aos industrializados da região de Santa Maria – RS. **Disc. Scientia**. Série: Ciências da Saúde, Santa Maria, v. 13, n. 1, p. 111 - 120, 2012.

SILVA, R. C. L.; FALCÃO FILHO, R. S. Elaboração e caracterização físico-química de iogurte batido de goiaba. IX Congresso de Iniciação Científica do IFRN: tecnologia e inovação para o semiárido [online], 2013. Disponível: <http://www2.ifrn.edu.br/ocs/index.php/congic/ix/paper/viewFile/1293/162>. Acesso em: 17 set. 2016.

SOUZA, G. Fatores de qualidade de iogurte. **Coletânea do ITAL**, v. 21, n.1, p. 20 - 27, 1991.

TRONCO, V. M. **Manual para inspeção da qualidade do leite**. Santa Maria: Editora UFSM, 3º ed., 2008. 203 p.

CAPÍTULO 3

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA DE IOGURTES COMERCIAIS SABORIZADOS COM FRUTAS

EVALUATION OF THE PHYSICOCHEMICAL QUALITY OF COMMERCIAL YOGHURTS FLAVORED WITH FRUIT

Ana Célia Almeida Mendes¹
Marcos Antônio Souza dos Santos²
Job Teixeira de Oliveira³
Katiane Pereira da Silva⁴
Fábio Israel Martins Carvalho⁵
Vicente Filho Alves Silva⁶
Priscilla Andrade Silva⁷

DOI: 10.46898/rfb.9786558892113.3

1 Universidade Federal Rural da Amazônia. <https://orcid.org/0000-0002-7101-941>. anaceliaalmeidamendes@gmail.com
2 Universidade Federal Rural da Amazônia. <https://orcid.org/0000-0003-1028-1515>. marcos.santos@ufra.edu.br
3 Universidade Federal do Mato Grosso do Sul. <https://orcid.org/0000-0001-9046-0382>. job.oliveira@hotmail.com
4 Universidade Federal Rural da Amazônia. <http://orcid.org/0000-0002-1697-6804>. katianeperei@gmail.com
5 Universidade Federal Rural da Amazônia. <http://orcid.org/0000-0002-8995-2141>. fabioimc@yahoo.com.br
6 Universidade Federal Rural da Amazônia. <https://orcid.org/0000-0003-23966986>. vicente.silva@ufra.edu.br
7 Universidade Federal Rural da Amazônia. <https://orcid.org/0000-0002-2774-3192>. prisciandra@yahoo.com.br

RESUMO

O consumo e produção de bebidas lácteas tiveram seu crescimento devido à adição das frutas e aromas em iogurtes. A adição desses ingredientes melhora suas qualidades sensoriais aumentando assim a aceitação do produto acabado pelos consumidores. As frutas são alimentos que oferecem grande variedade de sabores e aromas. Elas são compostas de cerca de 80% de água, contêm açúcares (sacarose, glicose e frutose), vitaminas, minerais e são pobres em proteínas e lipídios. São indispensáveis para a saúde, pois são tidas como portadoras de propriedades medicinais, estimulantes de funções gástricas e desintoxicantes do organismo, mas para isso elas devem ser consumidas quando estão em perfeito estado de maturação. O estudo objetivou caracterizar físico-quimicamente, iogurtes com variados sabores (Morango, Baunilha, Cupuaçu, Mix de frutas, Morango e geleia de morango e Grego) produzidos e comercializados no estado do Pará, com a intenção de verificar se os mesmos se encontrariam nos padrões da legislação brasileira. As análises realizadas nos leites fermentados foram: acidez titulável, pH, sólidos solúveis ($^{\circ}\text{Brix}$) e teor de sólidos totais. Os valores encontrados para as análises de pH foram de 4,10 a 4,48; sólidos solúveis de 16,23 a 23,30 $^{\circ}\text{Brix}$; acidez total de 0,44 a 1,19% e sólidos totais de 12,21 a 24,90%. Verificou-se que os iogurtes (sabor Morango, Baunilha e Mix de Frutas) avaliados estão em desacordo, em termos de acidez titulável, com a legislação vigente, a qual estabelece acidez entre 0,6 e 2,0g de ácido láctico 100g^{-1} , segundo o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leites Fermentados.

Palavras-chave: Legislação. Frutas. Produtos Lácteos.

ABSTRACT

The consumption and production of dairy drinks had its growth due to the addition of fruits and flavors in yoghurt. The addition of these ingredients improves its sensory qualities thus increasing the acceptance of the finished product by consumers. Fruits are foods that offer a wide variety of flavors and aromas. They are made up of about 80% water, contain sugars (sucrose, glucose and fructose), vitamins, minerals and are low in proteins and lipids. They are essential for health, as they are considered to have medicinal properties, stimulate gastric functions and detoxify the body, but for this they must be consumed when they are in a perfect state of maturation. The study aimed to physicochemically characterize yogurts with various flavors (Strawberry, Vanilla, Cupuaçu, Fruit Mix, Strawberry and strawberry jam and Greek) produced and marketed in the state of Pará, with the intention of verifying if they would be found in the standards of Brazilian legislation. The analyzes performed on fermented milk were: titratable acidity, pH, soluble solids

(°Brix) and total solids content. The values found for the pH analysis were from 4.10 to 4.48; soluble solids from 16.23 to 23.30 °Brix; total acidity from 0.44 to 1.19% and total solids from 12.21 to 24.90%. It was found that the yogurts (Strawberry, Vanilla and Fruit Mix flavor) evaluated are in disagreement, in terms of titratable acidity, with the current legislation, which establishes acidity between 0.6 and 2.0 g of lactic acid 100g⁻¹, according to the Technical Regulation on the Identity and Quality of Fermented Milk.

Keywords: Legislation. Fruits. Dairy products.

1 INTRODUÇÃO

O iogurte é um alimento tradicional do Oriente médio. No ocidente seu consumo se iniciou como sendo um remédio, só com a prescrição médica. Hoje em dia, além das suas funções dietéticas, também são servidos como sobremesas, refeições rápidas, entre outros motivos, devido, sempre, à sua aparência, ao seu sabor e por seu alto valor nutritivo (FERREIRA, 2005).

Entende-se por iogurte os produtos adicionados ou não de outras substâncias alimentícias, obtidas por coagulação e diminuição do pH do leite, adicionado ou não de outros produtos lácteos, por fermentação láctica mediante ação de cultivos de microrganismos (BRASIL, 2007).

Ele é um derivado lácteo, obtido a partir das culturas pró-simbióticas de *Lactobacillus delbrueckii*, subsp. *bulgaricus*, e *Streptococcus thermophilus* (FERREIRA, 2005).

A composição do iogurte depende do tipo de leite empregado, de como foi feito, do tempo de incubação, da qualidade da matéria-prima e da composição microbiana. O iogurte poderá ser obtido do leite de qualquer espécie leiteira, ou também de leite de soja e apresenta composição semelhante a do leite (CIRIBELI; CASTRO, 2011).

Segundo Ferreira (2005) os iogurtes se classificam em, basicamente, três tipos: os de massa firme, de massa batida e o de textura líquida. O de massa firme adquire essa consistência por ser incubado já na embalagem de envase. O batido tem textura menos firme que o anterior, pois ele é incubado em fermenteira e depois a sua massa é quebrada, para que este possa ser envasado. O líquido é uma variação do batido, só que ainda menos denso, e é a partir desse tipo de iogurte que se produzem os naturais, com frutas e aromatizados (SILVA; FALCÃO FILHO, 2011).

E de acordo com Brasil (2006), o iogurte deve ser fluído, pastoso ou gelificado, apresentando a cor natural do leite ou da substância ou corante que a ele for adicionado e sabor e odor acidulados de acordos com os complementos que a eles forem adicionadas, mantendo sempre as características de proteínas, açúcares, gordura, entre outros, iguais às do leite. Ele também é padronizado com relação às quantidades desses compostos, dependendo sempre da classificação em que ele se enquadra (SILVA; FALCÃO FILHO, 2011).

De acordo com Lima (2008), polpa de fruta é o produto conseguido a partir do esmagamento das partes comestíveis das frutas. Para se adquirir esse produto os principais equipamentos utilizados são: balanças, tanque de lavagem, mesa para a seleção, despulpadeiras, cortadores, embalagens, entre outros. Para se obter a polpa, as frutas devem estar sãs e maduras, devendo, elas, manterem as características físicas, químicas e organolépticas dos frutos e não devem apresentar nenhum resíduo indesejado (EMBRAPA – SEBRAE, 2003).

O objetivo deste trabalho foi caracterizar físico-quimicamente, iogurtes com variados sabores, produzidos e comercializados na cidade de Belém do Pará, com a intenção de verificar se os mesmos se encontrariam nos padrões da legislação brasileira.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido na Universidade Federal Rural da Amazônia - UFRA – Campus Belém, nas dependências do laboratório de Bioquímica. Os diferentes sabores de iogurte (Morango, Baunilha, Cupuaçu, Mix de frutas, Morango e geleia de morango e Grego) foram produzidos no Pará e obtidos no mercado local da cidade de Belém-PA.

2.1 Determinação de pH

A determinação do pH nas amostras foi realizada por leitura direta utilizando-se potenciômetro de bancada da marca Quimis.

2.2 Acidez titulável

Para a determinação da acidez titulável nas amostras de iogurtes foram transferidos 20 mL da amostra para um erlenmeyer de 125 mL e diluída com 40 mL de água. Foi Adicionado 2 mL de solução alcoólica de fenolftaleína a 1%. Titulou-se com solução de hidróxido de sódio 0,1 N até a primeira coloração rosa forte per-

sistente por aproximadamente 30 segundos (BRASIL, 2006). A acidez titulável nas amostras de iogurtes foi calculada conforme a fórmula abaixo:

$$\% \text{ ácido láctico (m/v)} = \frac{V \cdot f \cdot 0,09 \cdot N}{v} \times 100$$

Em que: V = volume de solução de hidróxido de sódio 0,1 N gasto na titulação, em mL; v = volume da amostra, em mL; f = fator de correção da solução de hidróxido de sódio 0,1N; 0,09 = fator de conversão do ácido láctico; N = normalidade de solução de hidróxido de sódio (0,1N).

2.3 Sólidos solúveis

Os sólidos solúveis foram quantificados nas amostras, por meio de leitura direta em refratômetro de bancada segundo AOAC (1997).

2.4 Sólidos totais

Os sólidos totais foram obtidos pela diferença entre o peso total da amostra e o conteúdo de umidade. Para quantificar o teor de umidade foram realizadas as seguintes etapas: foram pesadas ± 5 gramas de amostra, secas em estufa a 85°C até peso constante (BRASIL, 2007). O teor de umidade nas amostras de iogurtes foi calculado conforme a fórmula abaixo:

$$\%umidade = \frac{P_i - P_f}{P_i} \times 100$$

Em que: P_i = massa da cápsula + amostra (g); P_f = massa da cápsula + amostra após secagem (g).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da caracterização físico-química dos diferentes sabores de iogurte (Morango, Baunilha, Cupuaçu, Mix de frutas, Morango e geleia de morango e Grego) podem ser visualizados na Tabela 1.

Tabela 1 - Caracterização físico-química dos iogurtes de diferentes sabores, produzidos e comercializados em Belém-PA, em base úmida

Iogurte Sabor	pH	SST (°Brix)	% Acido láctico	
			(g 100g ⁻¹)	TST (%)
Morango	4,27 ± 0,02	16,23 ± 0,06	0,58 ± 0,01	16,80 ± 0,61
Baunilha	4,31 ± 0,02	16,90 ± 0,10	0,44 ± 0,03	17,73 ± 0,38
Cupuaçu	4,10 ± 0,01	17,70 ± 0,10	0,66 ± 0,02	13,13 ± 0,94
Mix de frutas	4,27 ± 0,01	17,10 ± 0,10	0,57 ± 0,01	12,21 ± 0,91
Morango e geleia de morango	4,30 ± 0,05	23,30 ± 0,10	0,72 ± 0,02	24,90 ± 0,06
Grego	4,48 ± 0,02	19,40 ± 0,40	1,19 ± 0,02	22,55 ± 0,03

Os valores representam as médias de três amostras e três replicatas ± desvio padrão. % Acidez Total Titulável (ATT) expresso em ácido láctico. Sólidos Solúveis Totais (SST). Teor de Sólidos Totais (TST).

Em relação aos valores de pH, os iogurtes apresentaram valores médios entre 4,10 e 4,48, os quais são classificados como ácidos devido ao processo de fermentação. Em se tratando de sólidos solúveis, o iogurte sabor Morango apresentou o menor valor de 16,23 °Brix, enquanto que o iogurte sabor Morango com geleia de morango apresentou o maior valor de 23,30 °Brix, devido a presença da geleia de morango.

De acordo com os resultados, os valores de sólidos solúveis estão entre 16,23 e 23,30 °Brix, próximos a faixa encontrada por Rodrigue et al. (2012) ao verificarem os valores médios entre 16 e 21 °Brix em seu estudo sobre a determinação dos sólidos solúveis totais (°Brix) em bebidas lácteas comercializadas em Cuiabá/MT.

Verifica-se na Tabela 1 que os iogurtes sabor Morango (0,58 g), Baunilha (0,44 g) e Mix de Frutas (0,57 g) avaliados estão em desacordo, em termos de acidez titulável, com a legislação vigente, a qual estabelece acidez entre 0,6 e 2,0 g de ácido láctico 100 g⁻¹ (BRASIL, 2007), com ressalva para os iogurtes sabores: desnatado Cupuaçu 0,66 g, Morango e geleia de morango 0,72 g e Grego 1,19 g, os quais estão em conformidade com o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leites Fermentados (BRASIL, 2007).

Para o teor de sólidos totais foram determinados entre as amostras os valores médios entre 12,21 e 24,90%. Mendes et al. (2002) encontraram valores próximos aos deste trabalho, para os parâmetros físico-químicos ao estudarem diferentes formulações de iogurtes com preparados de caju.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os iogurtes comerciais sabor morango, baunilha e mix de frutas avaliados neste trabalho, apresentaram desacordo com a legislação brasileira vigente, em termos de acidez titulável, a qual estabelece o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leites Fermentados. Uma vez que, a determinação da acidez dos produtos comprova a correta finalização do processo fermentativo dos produtos, determinada utilizando como parâmetro a porcentagem de ácido láctico, sendo que o valor deve ser de no mínimo 0,60%, para que haja inibição do crescimento de bactérias patogênicas ou deteriorantes que eventualmente estejam presentes no produto.

REFERÊNCIAS

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists**. 16th ed. Washington, DC, 1997.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 46, de 12 de Outubro de 2007**. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leites Fermentados. 2007.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 68, de 12 de Dezembro de 2006**. Métodos Analíticos Oficiais Físico-Químicos para Controle de Leite e Produtos Lácteos. 2006.

CIRIBELI, J. P.; CASTRO, L. de. Descrição da cadeia produtiva do iogurte: um estudo de caso realizado no Laticínio do Centro Federal de Educação Tecnológica de Rio Pomba. **Revista Gestão Empresarial**, Rio Pomba, v. 1, n. 1, p.75-87, 2011.

FERREIRA, C. L. L. F. **Produtos Lácteos Fermentados: (Aspectos Bioquímicos e Tecnológicos)**. Viçosa: Editora UFV, 2005. 112 p.

LIMA, A. de. **Caracterização química, avaliação da atividade antioxidante in vitro e in vivo e identificação dos compostos fenólicos presentes no pequi (Caryocar brasiliense Camb.)**. 2008. 186 f. Tese (Doutorado em Bromatologia) - Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

MENDES, A. C. et al. Avaliação das características sensoriais e físico-químicas de iogurte à base de polpa de caju elaborado artesanalmente. **Hig. Aliment.**; v. 16, n. 98, p. 38 - 41, jul. 2002.

RODRIGUES, L. A.; GOBBI, K. R.; CORINGA, E. A. O.; GONÇALVES, T. O. **Determinação dos sólidos solúveis totais (°Brix), pH e condutividade em bebidas lácteas comercializadas em Cuiabá/MT**. 52º Congresso Brasileiro de Química. Química e inovação: caminho para sustentabilidade. Recife-PE, [online], 2012. Disponível:

<http://www.abq.org.br/cbq/2012/trabalhos/10/1373-14651.html>. Acesso em: 17 set. 2016.

SILVA, D. **Os benefícios do cacau para a saúde e deliciosas receitas com ele** [online], 2014. Disponível: <http://www.remedio-caseiro.com>. Acesso em: 22 set. 2016.

SILVA, R. C. L.; FALCÃO FILHO, R. S. **Elaboração e caracterização físico-química de iogurte batido de goiaba**. IX Congresso de Iniciação Científica do IFRN: tecnologia e inovação para o semiárido [online], 2013. Disponível: <http://www2.ifrn.edu.br/ocs/index.php/congic/ix/paper/viewFile/1293/162>. Acesso em: 17 set. 2016.

CAPÍTULO 4

OBTENÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE IOGURTE SEMIDESNATADO DE ABACAXI COM GELEIA DE CENOURA

OBTAINING AND CHARACTERIZATION OF SEMI-SKIMN PINEAPPLE YOGURT WITH CARROT JELLY

André Seiva de Brito¹
Maria Sinária Laveredo de Oliveira²
José Nilton da Silva³
Wilton Pires da Cruz⁴
Igor Vinícius de Oliveira⁵
Vicente Filho Alves Silva⁶
Priscilla Andrade Silva⁷

DOI: 10.46898/rfb.9786558892113.4

1 Universidade Federal Rural da Amazônia. <https://orcid.org/0000-0002-6779-9553>. andreseiva19@hotmail.com
2 Universidade Federal Rural da Amazônia. <https://orcid.org/0000-0001-9371-8860>. sinarialavareda@hotmail.com
3 Universidade Federal Rural da Amazônia. <http://orcid.org/0000-0003-0298-9126>. jose.nilton@ufra.edu.br
4 Universidade Federal Rural da Amazônia. <http://orcid.org/0000-0001-7962-9108>. wilton@mail.uft.edu.br
5 Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará. <https://orcid.org/0000-0003-4218-5587>. igor.oliveira@unifesspa.edu.br
6 Universidade Federal Rural da Amazônia. <https://orcid.org/0000-0003-23966986>. vicente.silva@ufra.edu.br
7 Universidade Federal Rural da Amazônia. <https://orcid.org/0000-0002-2774-3192>. prisciandra@yahoo.com.br

RESUMO

Entre os derivados lácteos, o iogurte vem se tornando mais popular devido ao modo de vida da população, sendo incluído na rotina diária por ser prático e de fácil consumo, além da imagem positiva de alimento saudável, nutritivo, saboroso e com destacado potencial funcional. Dentro deste contexto, tem-se observado constante sofisticação tecnológica, com o surgimento crescente de novos produtos no mercado, cujos fabricantes preocupam-se em diversificar sabores e aromas utilizando essências, extratos de frutas e/ou frutas preparadas de uma ou mais espécies, que constitui uma opção melhor quando comparada a utilização de aromas artificiais. O estudo objetivou formular um iogurte bifásico de abacaxi com geleia de cenoura, através do “mix fruta/hortaliça” devido a sua influência sobre a nutrição e a saúde humana. As análises realizadas no iogurte de abacaxi com geleia de cenoura foram: acidez titulável (ATT), lipídios, proteínas e sólidos solúveis (°Brix). Os valores encontrados para as análises de acidez total titulável de 0,78 g 100g⁻¹ de ácido láctico, lipídios de 1,50 g 100g⁻¹, proteínas de 4,98 g 100g⁻¹ e sólidos solúveis de 26,30 °Brix. Verificou-se que o iogurte formulado caracteriza-se como semidesnatado, segundo a legislação brasileira vigente, e todos os outros parâmetros avaliados estavam dentro dos limites preconizados pela legislação, a qual estabelece o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leites Fermentados. Logo a formulação de iogurte semidesnatado de abacaxi com geleia de cenoura mostrou êxito com a formulação do ponto de vista nutricional e da aplicação de tecnologia para a agregação de valor a cenoura e ao abacaxi.

Palavras-chave: Saudável. Fruta. Hortaliça.

ABSTRACT

Among dairy products, yogurt has become more popular due to the population's way of life, being included in the daily routine for being practical and easy to consume, in addition to the positive image of a healthy, nutritious, tasty food with outstanding functional potential. Within this context, constant technological sophistication has been observed, with the increasing appearance of new products on the market, whose manufacturers are concerned with diversifying flavors and aromas using essences, fruit extracts and/or prepared fruits of one or more species, which is a better option when compared to the use of artificial flavourings. The study aimed to formulate a biphasic pineapple yogurt with carrot jelly, through the “fruit/vegetable mix” due to its influence on nutrition and human health. The analyzes performed on pineapple yogurt with carrot jelly were: titratable acidity (TT), lipids, proteins and soluble solids (°Brix). The values found for the analysis of total titra-

table acidity of 0.78 g 100g⁻¹ of lactic acid, lipids of 1.50 g 100g⁻¹, proteins of 4.98 g 100g⁻¹ and soluble solids of 26.30 °Brix. It was found that the formulated yogurt is characterized as semi-skimmed, according to current Brazilian legislation, and all other parameters evaluated were within the limits recommended by the legislation, which establishes the Technical Regulation on the Identity and Quality of Fermented Milk. Soon the formulation of pineapple semi-skimmed yogurt with carrot jelly proved successful with the formulation from a nutritional point of view and the application of technology to add value to carrots and pineapples.

Keywords: Healthy. Fruit. Vegetables.

1 INTRODUÇÃO

1.1 Abacaxi

O abacaxizeiro (*Ananas comosus* [L.] Merrill) é uma planta monocotiledônea perene, pertencente a família Bromeliaceae que dá origem ao fruto abacaxi. Seu cultivo vem se expandindo em todo o mundo, principalmente por seu sabor, aroma, cor e características físico-químicas (QUINTERO, 2007). É uma fruta muito apreciada, não só pelo seu aroma agradável e sabor refrescante e ácido, mas também por suas qualidades nutricionais, pois a fruta apresenta uma boa fonte de vitamina A, vitamina B1, vitamina C, sais minerais e carboidratos. Também é um adjuvante da digestão pela ação de sua enzima natural, a bromelina (VIEIRA et al., 2012).

Este fruto apresenta excelente qualidade sensorial decorrente do sabor e aroma característicos que lhe são atribuídos por diversos constituintes químicos, como os açúcares, os ácidos, os ésteres, os carotenoides e demais constituintes vitamínicos, aminoácidos e proteicos (ANTONIOLLI et al., 2005). É consumido em todo mundo, em forma de compotas, suco, fruta fresca, enlatada e bem como em sucos processados e como ingrediente em alimentos exóticos (TOKITOMO et al., 2005). Além disso, é utilizado também para a fabricação de doces cristalizados, geleias, sorvetes, cremes, gelatinas e pudins. A qualidade dos frutos é atribuída às suas características físicas externas (coloração da casca, tamanho e forma do fruto) e internas, conferidas por um conjunto de constituintes físico-químicos e químicos da polpa, responsáveis pelo sabor, aroma e valor nutritivo (GONÇALVES et al., 2000).

Apesar de o abacaxi ser consumido preferencialmente como fruta fresca, há a necessidade de buscar novas tecnologias de preservação da fruta, disponibilizando, dessa forma, um alimento de consumo alternativo, reduzindo o desperdício da produção excedente. Além das formas industrializadas mais comuns do abacaxi (ge-

leias, bebidas e em calda), a fruta em sua versão seca vem ganhando maior espaço (VIEIRA et al., 2012).

1.2 Cenoura

A ciência de alimentos anteriormente se preocupava em desenvolver alimentos para a sobrevivência humana, objetivo este que foi substituído pelo conceito de produzi-los com qualidade. Isto ocorreu, pois, além de serem utilizados como veículo de promoção do bem estar e saúde, os alimentos passaram a ser vistos como redutores dos riscos de algumas doenças, o que tem incentivado as pesquisas de componentes naturais e o desenvolvimento de novos ingredientes que possibilitam a inovação no setor alimentício (MATSUBARA, 2001).

Dentre as hortaliças, a cenoura (*Daucus carota* L.) se destaca por ser um alimento com elevados teores de carotenoides (pró-vitamina A), vitaminas B1 e B2 e sais minerais como o potássio, o cálcio e o fósforo (LUENGO et al., 2000).

O consumo desta hortaliça traz vários benefícios à saúde como a prevenção da carcinogênese cervical por indução da apoptose de células malignas e da cegueira noturna, bom desenvolvimento fetal, aumento da imunidade do organismo e diminuição no risco de desenvolvimento do diabetes mellitus (COSTA; ROSA, 2010). No entanto, o consumo de hortaliças no Brasil representa menos da metade das recomendações diárias para este tipo de alimento, e este fato se agrava ainda mais em famílias de baixa renda (GIUGLIANO; CARNEIRO, 2004). Outro fator que também diminui o consumo de hortaliças é que tais alimentos não são apreciados sensorialmente, principalmente pelo público infantil, e tendem a ser ingeridos em quantidades insuficientes.

1.3 Iogurte

O iogurte é um produto fermentado elaborado com leite usando uma cultura mista de *Lactobacillus delbrueckii* ssp. *Bulgaricus* e *Streptococcus thermophilus* (PENNA et al., 1997). Este produto tem alcançado uma considerável importância econômica nos últimos anos, devido a sua composição nutricional, cuja imagem positiva como fonte de cálcio, vitaminas e proteínas pode aumentar ainda mais com a adição de outros compostos bioativos (GIUGGISBERG et al., 2007).

O consumo mundial de iogurte destacou-se na década de 1960 devido à adição de polpa de frutas para a atenuação do sabor ácido, resultando em uma maior aceitação popular do produto (ROCHA et al., 2008), bem como a diversificação na

sua linha de produção, incluindo os iogurtes com teor reduzido de gordura ou probióticos, mousses de iogurte e sorvetes de iogurte (STAFFOLO et al., 2004).

Segundo dados da Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF 2008-2009), entre 1974 e 2003, o iogurte apresentou um aumento de 702% no seu consumo. Em 2008-2009 o consumo médio foi de 2,28 kg, sendo maior na região Sul (2,73 kg), seguido pelas Regiões Sudeste (2,39 kg), Centro-Oeste (2,28 kg), Nordeste (1,95 kg) e Norte (1,79 kg) (BRASIL, 2009). Assim, um incremento do consumo deste produto pode ser promovido com o emprego de técnicas que melhoram as características sensoriais, de forma que atenda às expectativas do consumidor com relação ao preço e ao valor nutricional.

A cenoura possui elevado valor nutricional, uma vez que ela é rica em carotenoides e o abacaxi apresenta excelente qualidade sensorial decorrente do sabor e aroma característicos que lhe são atribuídos. Sendo assim, o presente trabalho teve como objetivo a formulação de um iogurte bifásico de abacaxi com geleia de cenoura, através do “mix fruta/hortaliça” e a sua influência sobre a nutrição e a saúde humana.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido na Universidade Federal Rural da Amazônia - UFRA - Campus Belém, nas dependências do laboratório de Bioquímica. O leite da espécie bovina utilizado no experimento foi procedente de vacas, oriundas do Município de Castanhal-PA, obtido através da ordenha mecânica em condições higiênicas adequadas. Foram utilizados os vegetais cenoura e abacaxi, adquiridos no comércio local da cidade de Belém-PA.

Na obtenção do iogurte foi elaborada a seguinte formulação (20% de calda de polpa de abacaxi, 4% de leite em pó e 3,5% de cultura lática). O leite foi submetido à esterilização e inoculado a cultura a 43°C, acompanhamento da fermentação até 80°D e refrigeração a 8°C por 24 horas.

Na formulação da geleia de abacaxi com cenoura às polpas (proporção de 2 (abacaxi): 1(cenoura)). Em função do teor de sólidos solúveis, calculou-se a quantidade de açúcar para elevar o teor de sólidos para 65°Brix. Foram adicionados pectina (1%) e ácido cítrico (0,3%). A geleia foi despejada em copos descartáveis imediatamente e mantida sob temperatura ambiente, logo em seguida despejou-se o iogurte sobre a geleia, mantendo-se sob refrigeração a 8°C.

O iogurte de abacaxi com geleia de cenoura foi submetido à caracterização físico-química, sendo analisadas quanto a acidez titulável (AOAC, 1997), sólidos solúveis (AOAC, 1997), proteínas (AOAC, 1997) e lipídios (AOAC, 1997).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da caracterização físico-química do iogurte semidesnatado de abacaxi com geleia de cenoura podem ser visualizados na Tabela 1.

Tabela 1 - Caracterização físico-química do iogurte semidesnatado de abacaxi com geleia de cenoura, em base úmida

Determinação	Formulação	Padrão*
ATT (g 100g ⁻¹ ácido láctico)	0,78 ± 0,16	0,6 – 1,5
Lipídios (g 100g ⁻¹)	1,50 ± 0,12	0,6 – 2,9
Proteínas (g 100g ⁻¹)	4,98 ± 0,08	Mín. 2,9
SST (°Brix)	26,30 ± 0,05	NE*

Os valores representam as médias de três replicatas ± desvio padrão. % Acidez Total Titulável (ATT) expresso em ácido láctico. Sólidos Solúveis Totais (SST). *NE – Não estabelecido pela Legislação vigente.

Segundo os padrões físico-químicos estabelecidos pela legislação vigente para leites fermentados (BRASIL, 2007), os iogurtes devem apresentar valores de acidez em ácido láctico entre 0,6 e 1,5 g 100g⁻¹. Assim, o valor encontrado para acidez em ácido láctico do iogurte formulado atende a legislação vigente (0,78 g 100g⁻¹). Queiroga et al. (2011) verificaram valor médio de 0,81 g 100g⁻¹ de ácido láctico em iogurte formulado com leite caprino e geleia de abacaxi.

Com relação ao teor de lipídios, o iogurte formulado apresentou teor de gordura dentro do padrão para iogurtes semidesnatados, entre 0,6 a 2,9 g 100g⁻¹ de produto (BRASIL, 2007). Antunes et al. (2015), ao avaliarem o iogurte natural semidesnatado obtido de leite bovino, encontraram valor médio superior de 2,7 g 100g⁻¹ de lipídios. Ao avaliarem as características físico-químicas de iogurtes com frutas, Rodas et al. (2001) encontraram valores de lipídios variando entre 1,60 e 2,73 g 100g⁻¹. Resultado semelhante foi encontrado nesta pesquisa, cujo valor médio de 1,50 g 100g⁻¹.

No que diz respeito ao teor proteico, apenas o iogurte sabor abacaxi com geleia de cenoura apresentou valor bem acima do mínimo exigido pela legislação brasileira, que estabelece para iogurtes o mínimo de 2,9 g 100g⁻¹ (BRASIL, 2007). Figueiredo e Porto (2002) constatarem valor médio de 4,26 g 100g⁻¹ para o iogurte natural bovino, sendo este valor próximo ao encontrado neste trabalho. Rodas et al. (2001),

em seu experimento com iogurtes de vários sabores de frutas obtiveram índices de proteínas variando entre 2,81 e 3,40 g 100g⁻¹, estando estes valores abaixo aos encontrados no presente estudo.

Quanto ao teor de sólidos solúveis (°Brix), o iogurte avaliado apresentou valor médio de 26,30 °Brix, valores próximos foram observados por Marinho et al. (2012) ao avaliarem as características de iogurtes caprino adicionados de geleia de umbu, os quais apresentaram valores entre 28,24 e 28,93 °Brix.

O iogurte apresentou-se como semidesnatado (0,6 a 2,9% no teor de gorduras) de acordo com Brasil (2007), essa redução do teor de gordura foi importante, já que o leite é uma fonte de gorduras saturadas e que segundo Lottenberg (2009), o consumo dessas gorduras está relacionado com a elevação do nível de colesterol plasmático e a doenças cardiovasculares.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A formulação de iogurte semidesnatado de abacaxi com geleia de cenoura mostrou êxito com a formulação do ponto de vista nutricional e da aplicação de tecnologia para a agregação de valor a cenoura e ao abacaxi.

A inserção de hortaliças na produção de iogurte mostrou-se viável, devido às qualidades sensoriais e organolépticas relativamente agradáveis do produto final.

Sugere-se que este produto elaborado seja uma alternativa para aumentar o consumo de cenoura por adultos e crianças, estimulando hábitos alimentares mais saudáveis.

REFERÊNCIAS

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists**. 16th ed. Washington, DC, 1997.

ANTONIOLLI, L. R.; BENEDETTI, B. C.; FILHO, M. S. M.; GARRUTI, D. S. - Influência da posição e formato de corte na preferência sensorial de abacaxi 'pérola' minimamente processado. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v. 27, n. 3, p. 511-513, 2005.

ANTUNES, A. R.; FARINÃ, L. O. DE; KOTTWITZ, L. B. M.; PASSOTTO, J. A. Desenvolvimento e caracterização química e sensorial de iogurte semidesnatado adicionado de concentrado proteico de soro. **Rev. Inst. Laticínios Cândido Tostes**, Juiz de Fora, v. 70, n. 1, p. 44-54, 2015.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 46, de 12 de Outubro de 2007. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leites Fermentados. 2007.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 68, de 12 de Dezembro de 2006. Métodos Analíticos Oficiais Físico-Químicos para Controle de Leite e Produtos Lácteos. 2006.

BRASIL. **Pesquisa de Orçamentos Familiares – POF 2008-2009**. Aquisição alimentar domiciliar per capita – Brasil e Grandes Regiões. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pof/2008_2009_aquisicao/pof2008200_aquisicao.pdf>. Acesso em: 29 set. 2016.

COSTA, N. M. B.; ROSA, C. O. B. **Alimentos Funcionais**: Componentes Bioativos e Efeitos Fisiológicos. Rio de Janeiro: Rubio, 2010. 560 p.

CRUZ, R. G. da; ARRUDA, H. S.; SANTOS, V. S.; ALMEIDA, M. E. F. de. Desenvolvimento e avaliação sensorial de iogurte adicionado de “caviar” de cenoura por crianças. **Rev. Inst. Laticínios Cândido Tostes**, Juiz de Fora, v. 70, n. 3, p. 132-140, 2015.

FIGUEIREDO, M. G.; PORTO, E. Avaliação do impacto da qualidade da matéria-prima no processamento industrial do iogurte natural. **Rev. Ind. Latic.** v. 42, n. 7, p. 76-80, 2002.

GIUGLIANO, R.; CARNEIRO, E. C. Fatores associados a obesidade em escolares. **Jornal de Pediatria**, v. 80, n. 1, p. 17-22, 2004.

GONÇALVES, N. B.; ABREU, C. M. P.; AMARAL, C. M.; REINHARD, D. H. R. C.; SILVA, O. L. R.; CARVALHO, V. D. - **Abacaxi, Pós-colheita**; Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 2000, p.13 - 17.

GUGGISBERG, D.; EBERHARD, P.; ALBRECH, B. Rheological characterization of set yoghurt produced with additives of native whey proteins. **International Dairy Journal**, v. 17, n. 11, p. 1353-1359, 2007.

LOTTENBERG, A. M. P. Importância da gordura alimentar na prevenção e no controle de distúrbios metabólicos e da doença cardiovascular. **Arq. Bras. Endocrinol. Metab.** São Paulo, v. 53, n. 5, 2009.

LUENGO, R. F. A. et al. **Tabela de Composição Nutricional das Hortaliças**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2000. 4 p.

MARINHO, M. V. M.; FIGUEIRÊDO, R. M. F. DE.; QUEIROZ, A. J. M.; SANTIAGO, V. M. S.; GOMES, J. P. Análise físico-química e sensorial de iogurte de leite de cabra com polpa de umbu. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v. 14, n. Especial, p.497 - 510, 2012.

MATSUBARA, S. Alimentos funcionais: uma tendência que abre perspectivas aos laticínios. **Revista Indústria de Laticínios**, v. 6, n. 34, p. 10 - 18, 2001.

QUEIROGA, R. C. R. E.; SOUSA, Y. R. F. de; SILVA, M. G. F. da; OLIVEIRA, M. E. G. de; SOUSA, H. M. H.; OLIVEIRA, C. E. V. de. Elaboração de iogurte com leite caprino e geleia de frutas tropicais. **Rev. Inst. Adolfo Lutz**. São Paulo, v. 70, n. 4, p. 489 - 496, 2011.

QUINTERO, A. C. F. **Desidratação de abacaxi: modelos de secagem, avaliação da qualidade e efeito da embalagem**. Viçosa, MG: UFV, 2007. Dissertação (Programa de pós-graduação em ciência e tecnologia de alimentos) - UFV, Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais, p. 4 - 10. 2007.

ROCHA C. et al. Elaboração e avaliação de iogurte sabor frutos do cerrado. **Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos**, v. 26, n. 2, p. 255-266, 2008.

RODAS, M. A. B.; RODRIGUES, R. M. M. S.; SAKUMA, H.; TAVARES, L. Z.; SBARBI, C. R.; LOPES, W. C. C. Caracterização físico-química, histológica e viabilidade de bactérias lácticas em iogurtes com frutas. **Cienc. Tecnol. Aliment.** v. 21, n. 3, p. 304 - 309, 2001.

STAFFOLO, M. et al. Influence of dietary fiber addition on sensory and rheological properties of yogurt. **International Dairy Journal**, v. 14, n. 3, p. 263 - 268, 2004.

TOKITOMO, Y.; STEINHAUS, M.; BÜTNER, A.; SCHIEBERLE, P. Odor-active constituents in fresh pineapple (*Ananas comosus* [L.] Merr.) by quantitative and sensory evaluation. **Bioscience, Biotechnology, and Biochemistry**, v. 69, p.1323 - 1330, 2005.

VIEIRA, A. P.; NICOLETI, J. F.; TELIS, V. R. N. Liofilização de fatias de abacaxi: avaliação da cinética de secagem e da qualidade do produto. **Braz. J. Food Technol.**, Campinas, v. 15, n. 1, p. 50 - 58, 2012.



CAPÍTULO 5

PROCESSAMENTO DE IOGURTE BUBALINO BIFÁSICO COM GELÉIA DE ABACAXI COM BETERRABA

PROCESSING TWO-PHASE BUBALINE YOGURT WITH PINEAPPLE JELLY AND BEETROOT

Victória Caroline do Moraes Gatti¹
Maria Rebeca Araújo Castro²
Giulian Sanmer Santos Batista³
Claudete Rosa da Silva⁴
Vicente Filho Alves Silva⁵
Josiane Pereira da Silva⁶
Priscilla Andrade Silva

DOI: 10.46898/rfb.9786558892113.5

1 Universidade Federal Rural da Amazônia. <https://orcid.org/0000-0002-7400-1685>. victoriagatti.agro@gmail.com
2 Universidade Federal Rural da Amazônia. <https://orcid.org/0000-0001-7549-0209>. mariarebeca323@gmail.com
3 Universidade Federal Rural da Amazônia. <https://orcid.org/0000-0001-8907-7415>. giusanmer7@gmail.com
4 Universidade Federal Rural da Amazônia. <https://orcid.org/0000-0001-5063-8932>. claudete.silva@ufra.edu.br
5 Universidade Federal Rural da Amazônia. <https://orcid.org/0000-0003-23966986>. vicente.silva@ufra.edu.br
6 Universidade Federal Rural da Amazônia. <https://orcid.org/0000-0002-0469-2329>. josi19pereira@hotmail.com

RESUMO

O iogurte é um dos principais e mais consumidos laticínios. Sabe-se que regula a flora intestinal e também tem boa quantidade de cálcio. Tem sabor suave e todos os nutrientes que o leite contém, como proteínas, carboidratos, vitaminas e minerais. O leite bubalino possui um sabor adocicado peculiar e, devido à ausência de carotenos, é sempre mais branco quando comparado ao leite bovino. Contém maior porcentagem de constituintes, principalmente gordura, proteína, lactose e sólidos totais. Uma alternativa aos diversos sabores do iogurte natural com leite de búfala é a geleia de abacaxi com beterraba. O abacaxi é muito rico em minerais e vitaminas A, B1, B2 e C e a beterraba tem alto valor nutritivo, pois é rica em propriedades antioxidantes. O objetivo deste trabalho foi formular um iogurte bifásico a partir de leite de búfala com geleia de abacaxi e beterraba, por meio da “mistura de frutas/vegetais” e sua influência na nutrição e saúde humana. Houve um sucesso do ponto de vista nutricional e a aplicação de tecnologia para agregar valor à beterraba e ao abacaxi, estimulando hábitos alimentares mais saudáveis.

Palavras-chave: bubalino. Nutritivo. Saudável.

ABSTRACT

Yogurt is one of the main and most consumed dairy products. It is known to regulate the intestinal flora and also by its amount of calcium. It has mild flavor and all the nutrients that milk contains, such as proteins, carbohydrates, vitamins and minerals. Bubalino milk has a peculiar, sweet taste, and due to the absence of carotenes, it is always whiter when compared to bovine milk. Contains a higher percentage of constituents, mainly fat, protein, lactose and total solids. An alternative to the various flavors of natural yogurt with buffalo milk is the pineapple jelly with beets. Pineapple is very rich in minerals and vitamins A, B1, B2 and C and beetroot has high nutritional value, since it is rich in antioxidant properties. The objective of this work was to formulate a biphasic yoghurt from buffalo milk with pineapple jelly and beet, through the “fruit / vegetable mix” and its influence on nutrition and human health. There was a successful nutritional point of view and the application of technology to add value to beet and pineapple, stimulating healthier eating habits.

Keywords: Buffalo. Nutritious. Healthy.

1 INTRODUÇÃO

O leite de búfalas apresenta um sabor peculiar, ligeiramente adocicado, e, devido à ausência de carotenos (provitaminas A), é sempre mais branco quando com-

parado ao leite de bovinos. Apresenta também maior porcentagem de constituintes, principalmente gordura, proteína, lactose e sólidos totais, onde a gordura e proteína assumem maior relevância por serem responsáveis pelas características físicas (estrutura, cor, sabor) do leite (BRITOE DIAS, 1998).

A produção e procura do leite de búfala e seus derivados vêm aumentando e ganhando uma grande importância no Brasil (BORGES et al., 2009). Atualmente, tem sido realizado um intenso trabalho visando à inserção definitiva da cultura de búfalos, pois este é um animal de tripla aptidão; produz carne, leite e energia (SIMÕES, 2014).

Segundo Hashimoto & Antunes (1995), o iogurte é um leite coagulado obtido pela fermentação láctica, efetuada por *Lactobacillus bulgaricus* e *Streptococcus thermophilus*, no leite pasteurizado e concentrado, com ou sem adição de leite em pó. Estas bactérias se mantêm em crescimento associado ou culturas separadas, que são inoculadas no leite em porções definidas. No início da fermentação, o pH do leite favorece o desenvolvimento do *Streptococcus thermophilus*. Com o aumento da acidificação, ou seja, do teor de ácido láctico produzido a partir da lactose, crescem os *Lactobacillus bulgaricus* (HANSEN, 2002).

O iogurte é um dos produtos lácteos cujo consumo tem apresentado taxas de crescimento constante (SOUSA, 2005), com a possibilidade do aumento da demanda. Este crescimento se deve, principalmente, à diversificação de sabores e aromas, da possibilidade do enriquecimento do produto com vitaminas e minerais, que está relacionado à imagem positiva de alimento saudável e nutritivo e da associação de suas propriedades sensoriais (GONÇALVES et al., 2018; SIQUEIRA et al., 2009).

O fruto abacaxi é abundante em açúcar, se amadurecido na planta, e muito rico em sais minerais e vitaminas A, B1, B2 e C, em que cada 100g de polpa fresca de abacaxi contém aproximadamente 50 quilocalorias, 89% de água, 0,3% de proteína, 0,5% de lipídios, 5,8% de glicídios, 3,2% de celulose e 0,3% de sais, apresentando quantidade considerável de potássio, ferro, cálcio, manganês e magnésio (SOARES et al., 2004).

A beterraba possui elevado valor nutricional, uma vez que ela é rica em propriedades antioxidantes e o abacaxi apresenta excelente qualidade sensorial decorrente do sabor e aroma característicos que lhe são atribuídos (FERREIRA & TIVELLI, 1990).

O trabalho teve como objetivo a formulação de um iogurte bifásico a partir do leite bubalino com geleia de abacaxi com beterraba, através do “mix fruta/hortaliça” e a sua influência sobre a nutrição e a saúde humana.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido na Universidade Federal Rural da Amazônia -UFRA –Campus Belém, nas dependências do laboratório de Bioquímica. O leite da espécie bubalina utilizado no experimento foi procedente de fêmeas da raça Murah, oriundas da Ilha do Marajó-PA, obtido através da ordenha mecânica em condições higiênicas adequadas. As polpas de abacaxi e as beterrabas foram obtidas no mercado local da cidade de Belém-PA.

Para a formulação do iogurte, foram realizadas as seguintes etapas: adição de 10% de açúcar no leite, tratamento térmico a 85 °C por 15 minutos, necessário para reduzir a carga microbiana e provocar uma concentração parcial, resfriamento do leite a 45 °C, para que se atinja a temperatura ótima de crescimento dos microrganismos coaguladores, inoculação de 1% da cultura microbiana no leite (iogurte natural), incubação, período de “descanso” do leite, para coagulação do mesmo, até atingir o pH de 4,6, aproximadamente, e uma textura firme, resfriamento do iogurte, quebra de massa, liquidificação mecânica do iogurte e armazenamento em temperatura de refrigeração (8°C) (FERREIRA, 2005).

Na formulação da geleia de abacaxi com beterraba (na polpa de abacaxi foi adicionado 10% de polpa de beterraba), elevou-se o teor de sólidos para 65°Brix. A geleia foi despejada em copos descartáveis imediatamente e mantida sob temperatura ambiente, logo em seguida despejou-se o iogurte sobre a geleia, mantendo-se sob refrigeração a 8°C.

As análises no leite in natura, na geleia de abacaxi com beterraba e no iogurte formulado foram realizadas em triplicata, a acidez titulável foi feita por volumetria de neutralização com solução padronizada de hidróxido de sódio 0,1 N e usando-se solução alcoólica de fenolftaleína a 1% como indicador (BRASIL, 2006). A determinação do pH nas amostras foi realizada por leitura direta utilizando-se potenciômetro de bancada da marca Quimis e o teor de sólidos solúveis foram realizados conforme metodologia descrita pela Association Official Analytical Chemists (AOAC, 1997).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O resultado médio da acidez do leite não está em conformidade com a legislação, que preconiza que o leite de bubalino deve possuir acidez natural entre 14 a 23 °D (1,4 a 2,3 g 100g⁻¹) (BRASIL, 2000). Devido o leite de búfala possuir um teor de gordura superior as demais raças pode influenciar na elevação de sua acidez, e em detrimento ao aumento no teor de caseína e fosfato (NERES et. al. 2014). Com a elevação da acidez do produto, o pH encontra-se abaixo do recomendado pela legislação vigente (6,4 a 6,9) (BRASIL, 2000).

Tabela 1 - Caracterização físico-química do Leite bubalino in natura, da geleia de abacaxi com beterraba, do iogurte natural e da formulação de iogurte bifásico, em base úmida

Formulação	pH	SST (°Brix)	ATT (g 100g ⁻¹)
Leite bubalino in natura	6,22 ± 0,05	12,43 ± 0,40	0,27 ± 0,03
Geleia de abacaxi com beterraba	4,80± 0,10	66,08± 0,11	0,22± 0,07
Iogurte natural	4,40 ± 0,07	20,03 ± 1,93	0,83 ± 0,04
Iogurte bifásico	4,43± 0,04	26,20 ± 0,06	1,13 ± 0,03

Os valores representam as médias de três replicatas ± desvio padrão. Acidez Total Titulável (%ATT) expresso em ácido cítrico para a geleia de abacaxi com beterraba, para o leite, o iogurte natural e a formulação de iogurte em ácido láctico. Sólidos Solúveis Totais (SST).

Os teores de sólidos solúveis encontrados na geleia de abacaxi com beterraba foi de 66,08°Brix (Tabela 1). A legislação brasileira para geleias de frutas (BRASIL, 1978) rege que para a geleia extra o teor de sólidos solúveis deve ser de no mínimo 65%. Portanto as amostras atenderam à legislação brasileira, podendo ser enquadradas como geleias extras.

Os resultados verificados para ATT do iogurte natural e o bifásico bubalino estão de acordo com a legislação vigente pelo MAPA (0,6 a 1,5%) (BRASIL, 2000).

Valores próximos aos de pH encontrados (4,40 e 4,43) também foram observados por Cunha et. al. (2005) (pH de 4,23).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A formulação de iogurte natural bubalino com geleia de abacaxi com beterraba mostrou êxito do ponto de vista nutricional e da aplicação de tecnologia para agregação de valor à beterraba e ao abacaxi. Sugere-se que este produto elaborado

seja uma alternativa para aumentar o consumo de beterraba e leite bubalino por adultos e crianças, estimulando hábitos alimentares mais saudáveis.

REFERÊNCIAS

BORGES, K. C.; MEDEIROS, A.; HOSKIN, R. Iogurte de leite de búfala sabor cajá (*Spondias lutea* L.): caracterização físico-química e aceitação sensorial entre indivíduos de 11 a 16 anos. **Alimentos e Nutrição**, Marília, v. 20, n. 2, p. 295 - 300, 2009.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Métodos Analíticos Oficiais Físico-Químicos para Controle de Leite e Produtos Lácteos**. Instrução Normativa nº 68, de 12 de Dezembro de 2006.

CHAVES, P. B. J. **Métodos de diferença em avaliação sensorial de alimentos e bebidas**. Viçosa: Editora UFV, 2001.

CUNHA NETO, O. C.; OLIVEIRA, C. A. F.; HOTTA, R. M.; FRANZOLIN NETO, R. Estudo da qualidade do iogurte natural batido produzido com leite de búfala contendo diferentes níveis de gordura. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 25, n. 3, p. 448 - 453, 2005.

FERREIRA, C. L. L. F. **Produtos Lácteos Fermentados: (Aspectos Bioquímicos E Tecnológicos)**. Viçosa: Editora Ufv, 2005. 112 p.

GONÇALVES, N. M.; FERREIRA, I. M; OLIVEIRA, A. M; DE CARVALHO, M. G. Iogurte com geleia de cajá (*Spondias mombin* L.) adicionado de probióticos: avaliação microbiológica e aceitação sensorial. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, v. 12, n. 1, p. 54 - 63, 2018.

NERES, L. S.; LOURENÇO JUNIOR, J. B.; PACHECO, E. A.; MONTEIRO, R. C. R.; SATO, S. T. A.; LIMA, S. C. G.; GARCIA, A. R.; NAHUM, B. S. Qualidade de leite de búfala e derivados produzidos em Santa Isabel, Pará. **Acta Veterinaria Brasileira**, v - 8, n. 4, p. 242 - 246, 2014.

SIMÕES, Marilda Garcia. **Effect of seasonal variations and the proportion cow milk:buffalo milk on physicochemical and microbiological characteristics of Marajó artisanal cheeses**. 2014. 135 f. Tese (Doutorado em Ciência de Alimentos; Tecnologia de Alimentos; Engenharia de Alimentos) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2014.

SIQUEIRA, K. B. FIGUEIRA, F. V.; LEITE, J. L. B. CARVALHO, G. R. O comércio internacional de iogurte. Cap. 7. In: LEITE, J. L. B (Ed. et al.). **Comércio internacional de lácteos**. 2. ed. rev. e ampl. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2009. 330 p.

SOUSA, D. D. P. **Consumo de produtos lácteos informais, um perigo para a saúde pública. Estudo dos fatores relacionados a esse consumo no Município de Jacareí - SP**. 2005. 114p. São Paulo: Dissertação (Mestrado em Epidemiologia Experimental e Aplicada às Zoonoses) - Universidade de São Paulo (USP), São Paulo, 2005.

CAPÍTULO 6

PRODUÇÃO E AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE IOGURTE BUBALINO SABOR CACAU

PRODUCTION AND PHYSICOCHEMICAL EVALUATION OF BUFFALO YOGURT FLAVOR COCOA

Henrique da Silva Barata¹
Ana Célia Almeida Mendes²
Antônio Thiago Madeira Beirão³
Vicente Filho Alves Silva⁴
Igor Vinícius de Oliveira⁵
Fábio Israel Martins Carvalho⁶
Priscilla Andrade Silva⁷

DOI: 10.46898/rfb.9786558892113.6

¹ Universidade Federal Rural da Amazônia. <https://orcid.org/0000-0001-6356-4629>. henriquebarata2000@gmail.com
² Universidade Federal Rural da Amazônia. <https://orcid.org/0000-0002-7101-941>. anaceliaalmeidamendes@gmail.com
³ Universidade Federal Rural da Amazônia. <https://orcid.org/0000-0003-1366-5995>. thiago.ppgee.ufpa@gmail.com.
⁴ Universidade Federal Rural da Amazônia. <https://orcid.org/0000-0003-23966986>. vicente.silva@ufra.edu.br.
⁵ Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará. <https://orcid.org/0000-0003-4218-5587>. igor.oliveira@unifesspa.edu.br.
⁶ Universidade Federal Rural da Amazônia. <http://orcid.org/0000-0002-8995-2141>. fabioimc@yahoo.com.br.
⁷ Universidade Federal Rural da Amazônia. <https://orcid.org/0000-0002-2774-3192>. prisciandra@yahoo.com.br.

RESUMO

A popularidade do iogurte está relacionada cada vez mais com o modo de vida da população, a qual inclui o iogurte em sua dieta por ser prático e de fácil consumo. A maioria dos produtos lácteos disponíveis atualmente é produzida a partir do leite bovino e utilizam sabores derivados de frutas do clima temperado, morango, ameixa ou pêssego. Todavia, o Brasil oferece uma gama de frutas com sabores e aromas diferenciados, as quais podem ser uma alternativa de adição na fabricação do iogurte batido, após o adequado processamento tecnológico. Dentre as frutas com potencial de aproveitamento está o cacau (*Theobroma cacao*), fruta nativa da América do Sul e atualmente cultivado em larga escala no estado da Bahia. O objetivo deste trabalho foi elaborar e caracterizar físico-quimicamente, iogurtes com xarope de polpa de cacau, com a intenção de verificar se os mesmos se encontrariam nos padrões da legislação brasileira. O produto foi dividido 4 formulações acrescidas de xarope de cacau a 65 °Brix (0%, 15%, 20% e 25% de xarope de cacau). Para a avaliação físico-química, foram realizadas análises de pH, acidez total titulável em ácido cítrico e láctico, sólidos solúveis. Como resultado para os iogurtes formulados obteve-se valores entre 0,72% a 0,83% de acidez; entre 4,18 e 4,40 de pH e entre 20,03 e 29,07 °Brix para sólidos solúveis. Quanto a acidez em graus Dornic os valores médios observados forma entre 72 e 83 °D. Concluindo que os produtos elaborados se encontraram em conformidade com a legislação vigente para bovinos.

Palavras-chave: Búfalas. Frutas. Lácteos.

ABSTRACT

The popularity of yogurt is increasingly related to the way of life of the population, which includes yogurt in their diet because it is practical and easy to consume. Most dairy products available today are made from cow's milk and use flavors derived from temperate climate fruits, strawberry, plum or peach. However, Brazil offers a range of fruits with different flavors and aromas, which can be an alternative addition in the manufacture of whipped yogurt, after the appropriate technological processing. Among the fruits with potential for use is cocoa (*Theobroma cacao*), a fruit native to South America and currently cultivated on a large scale in the state of Bahia. The objective of this work was to elaborate and physicochemically characterize yogurts with cocoa pulp syrup, with the intention of verifying if they would meet the standards of Brazilian legislation. The product was divided into 4 formulations plus cocoa syrup at 65°Brix (0%, 15%, 20% and 25% cocoa syrup). For the physicochemical evaluation, pH analyzes were performed, total acidity titratable in citric and lactic acid, soluble solids. As a result for the formulated yoghurts values

between 0.72% and 0.83% of acidity were obtained; between 4.18 and 4.40 for pH and between 20.03 and 29.07 for soluble solids. As for acidity in Dornic degrees, the mean values observed form between 72 and 83 °D. Concluding that the products produced were in compliance with the current legislation for bovines.

Keywords: Buffalo. Fruits. Dairy.

1 INTRODUÇÃO

1.1 Leite bubalino

O leite de búfala apresenta algumas peculiaridades em comparação ao leite bovino, destacando-se o sabor adocicado e a coloração branco opaca, provocada pela ausência de pigmentos carotenóides. As micelas de caseína do leite de búfalas são maiores do que as encontradas no leite de vaca fazendo com que a coalhada elaborada com leite de búfalas retenha menos água do que a do leite de vacas, durante a ação do coalho (GANGULI, 1979). A concentração total de colesterol de leite de búfala é menor do que a encontrada no leite de vaca (275 mg *versus* 330 mg 100 g⁻¹ de gordura), e é 1,5 a 1,9 vezes mais calórico do que o leite de vacas. Em relação ao teor de minerais, ele é mais rico em Ca (1,99 g kg⁻¹ *versus* 1,17 g kg⁻¹) e Mg (0,18 g kg⁻¹ *versus* 0,11 g kg⁻¹) do que o leite de vacas, porém é mais pobre em Na, K, e Cl. Adicionalmente a relação Ca P⁻¹ é 1,71, enquanto que no leite de vacas é de 1,31. Na análise de aminoácidos, o leite de búfalas apresenta 25,5% de aminoácidos essenciais a mais do que o leite de vaca (VERRUMA; SALGADO, 1994; AMARAL et al., 2005).

A porção protéica do leite é constituída por cerca de 77 – 79% de caseína e de 21 - 23 % de soroproteínas. A caseína está presente principalmente na forma de micelas com as frações α_1 , α_2 , β , κ , constituindo respectivamente 4,0%, 6,3%, 35,0% e 4,0% do total da caseína; e os glóbulos de gordura do leite de búfalas são maiores que os do leite de vaca, com maior densidade e temperatura de fusão mais elevada 32,0 - 43,5 °C (GANGULI, 1979; AMARAL et al., 2005).

O alto teor do sólidos totais, aí incluindo a gordura e caseína, favorecem decisivamente o aumento do rendimento na fabricação de queijos com leite de búfalas (NASCIMENTO; CARVALHO, 1993; AMARAL et al., 2005).

1.2 Cacau

O cacau é um fruto de casca dura e de coloração que vai do amarelo esbranquiçado até vermelho escuro, pode medir até 0,20 m de comprimento e contém uma polpa branca ou rósea com sementes avermelhadas. Destas sementes devidamente

fermentadas e processadas, extrai-se o cacau em pó e a manteiga de cacau. O cacau é um alimento altamente nutritivo e proporciona inúmeros benefícios à saúde (SILVA, 2014).

Devido às suas propriedades, o cacau apresenta muitos benefícios à saúde. As vitaminas do complexo B (B1, B2 e niacina) agem na tonicidade muscular, no sangue e nos nervos; a vitamina C fortalece o sistema imunológico; o ferro, fósforo e cálcio auxiliam na saúde dos ossos, dentes e no funcionamento do cérebro; a vitamina A atua na saúde da pele e dos olhos (SILVA, 2014).

As fibras presentes neste alimento colaboram com o bom funcionamento do intestino, além de controlar a absorção de gordura e açúcares. A epicatequina, composto antioxidante presente no cacau, protege o coração, previne câncer e auxilia nos casos de depressão. Segundo especialistas, o cacau é um dos melhores alimentos para o humor, pois estimula a liberação de endorfinas, eleva a disposição mental e reduz a ansiedade. Além disso, o fruto contém algumas substâncias que agem no cérebro controlando o desejo por doces, sendo mais fácil controlar o peso (SILVA, 2014).

As frutas são alimentos que oferecem grande variedade de sabores e aromas. Elas são compostas de cerca de 80% de água, contêm açúcares (sacarose, glicose e frutose), vitaminas, minerais e são pobres em proteínas e lipídios. São indispensáveis para a saúde, pois são tidas como portadoras de propriedades medicinais, estimulantes de funções gástricas e desintoxicantes do organismo, mas para isso elas devem ser consumidas quando estão em perfeito estado de maturação (FERREIRA, 2005; LIMA, 2008).

1.3 Iogurte

O iogurte é um produto lácteo fresco, obtido pela fermentação do leite com cultivos prósimbióticos das bactérias *Streptococcus thermophilus* e *Lactobacillus bulgaricus*. Surgiu no Oriente e depois entre os gregos e romanos. Esse alimento, que hoje faz parte do cotidiano da maioria das pessoas, rapidamente se difundiu, conquistando uma posição privilegiada nas dietas alimentares dos mais diversos povos (CIRIBELI; CASTRO, 2011).

O iogurte apresenta fácil digestão e é benéfico à flora intestinal, principalmente o natural. As proteínas do leite são pré-digeridas por ação das bactérias lácticas, produtoras do ácido láctico, que permitem uma melhor digestão e que permite a dissolução do cálcio presente no iogurte, facilitando a sua assimilação pelo organismo.

Além disso, a acidez do iogurte confere uma proteção natural contra as infecções, causando a inibição de diferentes tipos de bactérias patógenas no produto (CIRIBELLI; CASTRO, 2011).

A composição desse alimento depende da classe do leite empregado, da técnica de trabalho, do grau de evaporação, do tempo de incubação, da qualidade e da composição da flora microbiana. Ele, também, é uma fonte de proteína, vitaminas, minerais e gordura, possuindo composição semelhante à do leite, ou seja, contém alto valor nutritivo (SILVA; FALCÃO FILHO, 2011).

Sendo assim, a elaboração e avaliação de novos tipos de iogurtes são de extrema importância, já que este é um alimento muito consumido e altamente nutritivo e por, também, agregar valor ao cacau, o qual pode ser processado como polpa ou adicionado ao iogurte, dessa forma, melhorando suas características organolépticas e nutricionais, pela adição de fibras e vitaminas (A, B1, B2, C e Niacina) (SOUZA et al., 2002; FERREIRA, 2005).

O trabalho teve como objetivo analisar as características físico-químicas do iogurte elaborado com leite de búfala com adição de diferentes proporções de xarope de cacau, além de avaliar a possibilidade de utilização do xarope obtido a partir da polpa de cacau como saborizante do iogurte e compará-los com a legislação brasileira vigente.

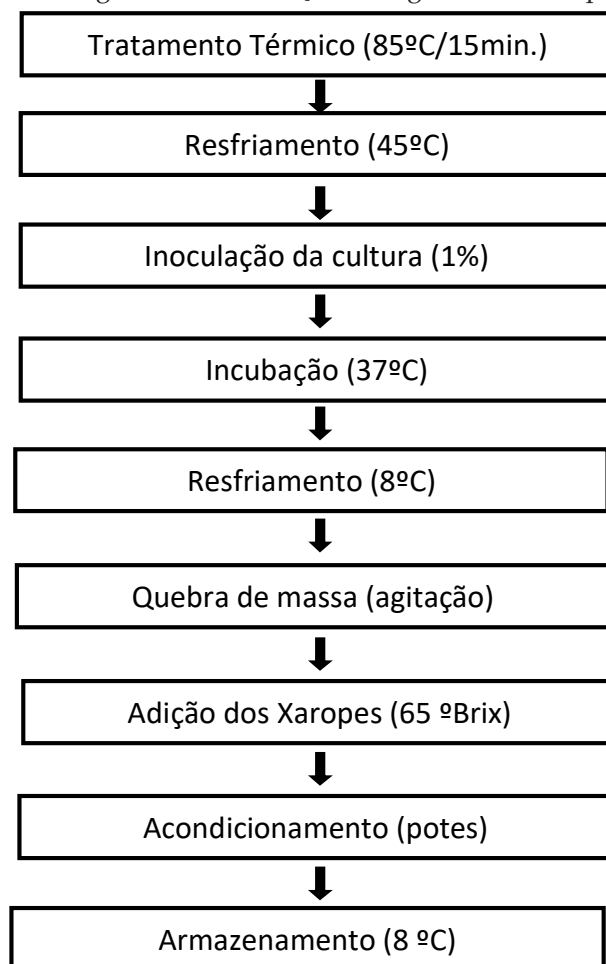
2 MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido na Universidade Federal Rural da Amazônia - UFRA - Campus Belém, nas dependências do laboratório de Bioquímica. O leite da espécie bubalina utilizado no experimento foi procedente de fêmeas da raça Murrah, oriundas da Ilha do Marajó-PA, obtido através da ordenha mecânica em condições higiênicas adequadas. As polpas de cacau foram obtidas no mercado local da cidade de Belém-PA.

Para as formulações do iogurte foram realizadas as seguintes etapas: adição de 10% de açúcar no leite; tratamento térmico a 85 °C por 15 minutos, necessário para reduzir a carga microbiana e provocar uma concentração parcial; resfriamento do leite a 45 °C, para que se atinja a temperatura ótima de crescimento dos microrganismos coaguladores; inoculação de 1% da cultura microbiana no leite (iogurte natural); incubação; período de "descanso" do leite, para que haja a coagulação do mesmo, até atingir o pH de 4,6 e uma textura firme; resfriamento do iogurte; quebra de massa; liquidificação mecânica do iogurte; saborização, que foi dividida em 0%

(iogurte natural), 15%, 20% e 25% de xarope de polpa de cacau a 65° Brix, respectivamente; envase e armazenamento, feitos em embalagens próprias com tampa e a temperatura de refrigeração (FERREIRA, 2005). O processo está descrito na Figura 1.

Figura 1 - Fluxograma de elaboração do iogurte com xarope de cacau.



Fonte: Autores, 2021.

As análises no leite e iogurtes formulados foram realizadas em triplicata, a acidez titulável foi feita por volumetria de neutralização com solução padronizada de hidróxido de sódio 0,1 N e usando-se solução alcoólica de fenolftaleína a 1% como indicador (BRASIL, 2006). A determinação do pH nas amostras foi realizada por leitura direta utilizando-se potenciômetro de bancada da marca Quimis. A polpa de cacau e o xarope obtido foram caracterizados quanto ao pH (ASSOCIATION OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS - AOAC, 1997), acidez titulável (AOAC, 1997) e sólidos solúveis (AOAC, 1997).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da caracterização físico-química da polpa de cacau, do xarope de cacau, do leite bubalino, e das formulações de iogurte (0%, 15%, 20% e 25%) podem ser visualizados na Tabela 1.

Tabela 1 - Caracterização físico-química da polpa de cacau, do xarope de cacau, do leite bubalino e das formulações de iogurtes, em base úmida

Formulações	pH	SST (°Brix)	% ATT (g 100g ⁻¹)
Polpa de cacau	3,77 ± 0,01	17,07 ± 0,50	1,32 ± 0,17
Xarope de cacau	3,49 ± 0,05	56,47 ± 1,10	0,44 ± 0,01
Leite <i>in natura</i>	6,22 ± 0,02	12,43 ± 0,40	0,27 ± 0,01
0% xarope (Iogurte natural)	4,40 ± 0,01	20,03 ± 1,93	0,83 ± 0,04
15% xarope de cacau	4,28 ± 0,02	24,97 ± 0,21	0,77 ± 0,01
20% xarope de cacau	4,18 ± 0,03	28,63 ± 0,32	0,72 ± 0,02
25% xarope de cacau	4,20 ± 0,03	29,07 ± 2,39	0,72 ± 0,01

Os valores representam as médias de três replicatas ± desvio padrão. % Acidez Total Titulável (ATT) expresso em ácido cítrico para a polpa e o xarope de cacau, já para o leite e as formulações de iogurte em ácido láctico. Sólidos Solúveis Totais (SST).

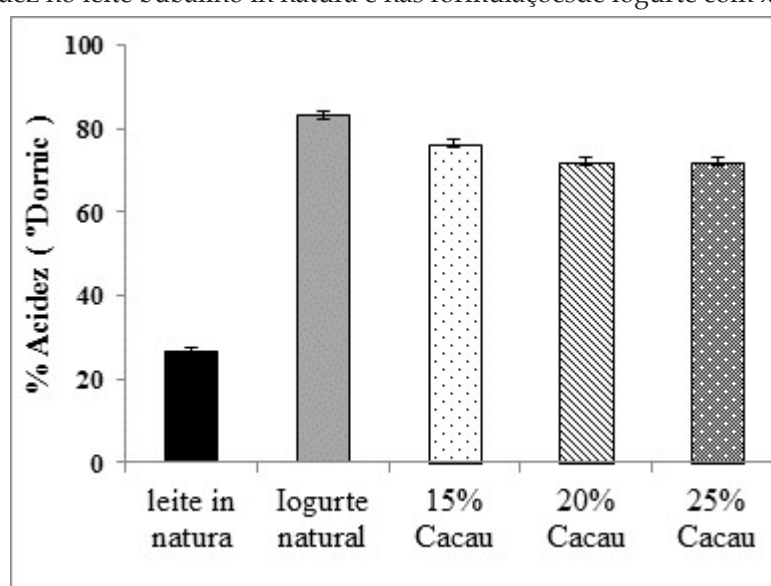
Os valores de pH obtidos para a polpa e o xarope de cacau foram semelhantes aos encontrados por Penha e Matta (1998), 3,2 para polpa de cacau na safra e 3,6 para a polpa dos frutos temporãos. Valores próximos de sólidos solúveis foram encontrados para a polpa analisada (17,07 °Brix) quando comparados com os valores observados por Penha e Matta (1998) (17,00 °Brix). A polpa em questão apresentou valor médio de acidez total titulável (1,32 g de ácido cítrico 100 g⁻¹ de amostra) próximo ao de Penha e Matta (1998) para a polpa dos frutos de cacau na safra 1,50 g de ácido cítrico 100 g⁻¹ de amostra.

Segundo a Tabela 1, os valores da acidez estão de acordo com os requisitos físico-químicos exigidos pela legislação (de 0,6% a 1,5%) para o iogurte de leite bovino, o que garante a estabilidade microbiológica do produto por seu elevado valor, por inibição da microbiota de competição, principalmente os patógenos (FRANCO, LANDGRAF 2004; BRASIL, 2007). Silva e Falcão Filho (2011), desenvolveram várias formulações de iogurtes de goiaba e encontraram valores de acidez de 0,97% e 1,31%, valores dentro do exigido pela legislação para o iogurte de leite bovino, semelhante ao encontrado neste trabalho (BRASIL, 2007).

Para o teor de sólidos solúveis observa-se valor superior (29,07 °Brix) na formulação (25% de xarope de cacau) estudada, devido a maior quantidade de xarope adicionada no produto final.

Em paralelo a ATT, a porcentagem de acidez em graus Dornic também indica o teor de fermentação no leite. Conforme a Figura 2, o leite bubalino em questão apresentou valor médio de acidez acima do exigido pela legislação brasileira (14 – 18 °D) para o leite bovino. No entanto, as formulações de iogurte apresentaram valores dentro dos padrões exigidos para o iogurte de leite bovino (60 – 150 °D) (BRASIL, 2007).

Figura 2 - Acidez no leite bubalino in natura e nas formulações de iogurte com xarope de cacau.



As barras representam os valores das médias de três replicatas $\pm$ desvio padrão. Iogurte natural (0% xarope de cacau).

Fonte: Autores, 2021.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O leite bubalino apresenta elevado valor nutricional, tanto pela qualidade como pela quantidade de seus constituintes químicos, podendo ser consumido tanto na forma *in natura* quanto na produção de derivados lácteos. E, de acordo com os resultados obtidos, os produtos elaborados encontraram-se de acordo com a legislação brasileira, nenhum tipo de aditivo químico adicionado e foram saborizados com xarope de polpa de cacau. Além disso, foi observado que os valores superiores do parâmetro físico-químico sólidos totais no iogurte elaborado com leite bubalino, repercutiu de forma positiva para o atributo consistência.

REFERÊNCIAS

AMARAL, F. R.; CARVALHO, L. B. de; SILVA, N. da; BRITO, J. R. F. Qualidade do leite de búfalas: composição. **Rev Bras Reprod Anim**, Belo Horizonte, v. 29, n. 2, p.106 - 110, abril/jun. 2005.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists**. 16th ed. Washington, DC, 1997.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 46, de 12 de Outubro de 2007. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leites Fermentados. 2007.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 68, de 12 de Dezembro de 2006. Métodos Analíticos Oficiais Físico-Químicos para Controle de Leite e Produtos Lácteos. 2006.

CIRIBELI, J. P.; CASTRO, L. de. Descrição da cadeia produtiva do iogurte: um estudo de caso realizado no Laticínio do Centro Federal de Educação Tecnológica de Rio Pomba. **Revista Gestão Empresarial**, Rio Pomba, v. 1, n. 1, p. 75 - 87, 2011.

FERREIRA, C. L. L. F. **Produtos Lácteos Fermentados: (Aspectos Bioquímicos e Tecnológicos)**. Viçosa: Editora UFV, 2005. 112 p.

FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos Alimentos**. São Paulo: Atheneu, 2008. 182 p.

GANGULI, N. C. Tecnología de la leche de búfala. **Rev Mund Zootec**, v. 30, p. 2 - 10, 1979.

NASCIMENTO, C.; CARVALHO, L. O. M. **Criação de búfalos: Alimentação, manejo, melhoramento e instalações**. Brasília: EMBRAPA/SPI, 1993. 403 p.

PENHA, E. M.; MATTA V. M. da. Características físico-químicas microbiológicas da polpa de cacau. **Pesq. Agropec. Bras.**, Brasília, v. 33, n. 11, p. 1945 - 1949, nov. 1998.

SILVA, D. Os benefícios do cacau para a saúde e deliciosas receitas com ele [online], 2014. Disponível: <http://www.remedio-caseiro.com>. Acesso em: 22 set. 2016.

SILVA, R. C. L.; FALCÃO FILHO, R. S. Elaboração e caracterização físico-química de iogurte batido de goiaba. IX Congresso de Iniciação Científica do IFRN: tecnologia e inovação para o semiárido [online], 2013. Disponível: <http://www2.ifrn.edu.br/ocs/index.php/congic/ix/paper/viewFile/1293/162>. Acesso em: 17 set. 2016.

VERRUMA, M. R.; SALGADO, J. M. Análise química do leite de búfala em comparação ao leite de vaca. **Sci Agric**, v. 51, p. 131 - 137, 1994.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Abacaxi 36, 37, 39, 40, 41, 43, 46, 47, 48, 49

Acidez 10, 12, 14, 18, 22, 23, 24, 26, 28, 30, 31, 32, 33, 36, 40, 48, 49, 52, 55, 56, 57, 58

Ácido 10, 14, 16, 18, 19, 20, 22, 23, 24, 28, 31, 32, 33, 36, 37, 38, 39, 40, 47, 49, 52, 54, 57

C

Carambola 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 57

Consumo 11, 20, 26, 28, 29, 36, 37, 38, 39, 41, 47, 50, 52

F

Frutas 11, 18, 20, 21, 25, 26, 28, 29, 30, 31, 33, 36, 38, 40, 41, 43, 46, 49, 52, 54

G

Geleia 24, 26, 28, 30, 31, 32, 36, 39, 40, 41, 43, 46, 48, 49, 50

Gordura 19, 21, 23, 24, 30, 39, 40, 41, 42, 46, 47, 49, 50, 53, 54, 55

I

Iogurte 11, 12, 13, 14, 15, 16, 18, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 36, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 46, 47, 48, 49, 50, 52, 54, 55, 56, 57, 58, 59

L

Lático 10, 14, 18, 22, 23, 28, 31, 32, 33, 36, 40, 49, 52, 54, 57

Legislação 10, 14, 15, 18, 20, 21, 23, 24, 28, 30, 32, 33, 36, 40, 49, 52, 55, 57, 58

Leite 10, 11, 12, 13, 14, 15, 18, 19, 21, 22, 24, 25, 26, 29, 30, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 46, 47, 48, 49, 50, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59

M

Manga 18, 20, 21, 22, 23, 24, 25

N

Natural 12, 15, 21, 23, 30, 37, 40, 42, 46, 48, 49, 50, 54, 55, 56, 58

P

Polpa 10, 12, 13, 14, 15, 18, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 30, 33, 37, 38, 39, 42, 47, 48, 52, 53, 55, 56, 57, 58, 59

Produto 10, 14, 18, 20, 23, 24, 28, 30, 33, 38, 39, 40, 41, 43, 47, 49, 52, 54, 55, 57, 58

Proteínas 10, 18, 19, 21, 22, 23, 24, 28, 30, 36, 38, 40, 41, 46, 54

Q

Qualidade 4, 10, 11, 19, 23, 25, 26, 29, 37, 38, 39, 42, 43, 47, 50, 55, 58

S

Sabor 11, 18, 20, 24, 28, 29, 30, 32, 33, 37, 38, 39, 40, 43, 46, 47, 50, 53

Sólidos 10, 12, 14, 18, 20, 22, 23, 28, 31, 32, 33, 36, 39, 40, 41, 46, 47, 48, 49, 52, 53, 56, 57, 58

Solúveis 10, 12, 14, 18, 22, 23, 28, 31, 32, 33, 36, 39, 40, 41, 48, 49, 52, 56, 57, 58

T

Teor 14, 20, 23, 24, 28, 31, 32, 39, 40, 41, 47, 48, 49, 53, 58

V

Valores 10, 14, 15, 18, 19, 20, 22, 23, 24, 28, 32, 36, 40, 41, 49, 52, 57, 58

X

Xarope 10, 11, 12, 13, 14, 15, 18, 21, 23, 52, 55, 56, 57, 58

Doçurtes saborizados

processamento, características e avaliações



Doçurtes saborizados

processamento, características e avaliações



RFB Editora
Home Page: www.rfbeditora.com
Email: adm@rfbeditora.com
WhatsApp: 91 98885-7730
CNPJ: 39.242.488/0001-07
R. dos Mundurucus, 3100, 66040-033, Belém-PA

