

VANESSA BORDIN VIERA  
JULIANA KÉSSIA BARBOSA SOARES  
ANA CAROLINA DOS SANTOS COSTA  
(ORGANIZADORAS)



# PRÁTICA E PESQUISA EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS 4

 **Atena**  
Editora

Ano 2020

VANESSA BORDIN VIERA  
JULIANA KÉSSIA BARBOSA SOARES  
ANA CAROLINA DOS SANTOS COSTA  
(ORGANIZADORAS)



# PRÁTICA E PESQUISA EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS 4

 **Atena**  
Editora

Ano 2020

**Editora Chefe**

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

**Assistentes Editoriais**

Natalia Oliveira

Bruno Oliveira

Flávia Roberta Barão

**Bibliotecário**

Maurício Amormino Júnior

**Projeto Gráfico e Diagramação**

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremo

Karine de Lima Wisniewski

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

**Imagens da Capa**

Shutterstock

**Edição de Arte**

Luiza Alves Batista

**Revisão**

Os Autores

2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. Permitido o *download* da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

A Atena Editora não se responsabiliza por eventuais mudanças ocorridas nos endereços convencionais ou eletrônicos citados nesta obra.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação.

**Conselho Editorial**

**Ciências Humanas e Sociais Aplicadas**

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná

Prof. Dr. Américo Junior Nunes da Silva – Universidade do Estado da Bahia

Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais

Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília

Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense  
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Daniel Richard Sant’Ana – Universidade de Brasília  
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia  
Profª Drª Dilma Antunes Silva – Universidade Federal de São Paulo  
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá  
Prof. Dr. Elson Ferreira Costa – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima  
Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros  
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas  
Profª Drª Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

#### **Ciências Agrárias e Multidisciplinar**

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano  
Profª Drª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás  
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados  
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia  
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará  
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido  
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará  
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Profª Drª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

## **Ciências Biológicas e da Saúde**

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Débora Luana Ribeiro Pessoa – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Douglas Siqueira de Almeida Chaves -Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira  
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Helio Franklin Rodrigues de Almeida – Universidade Federal de Rondônia  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco  
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Jefferson Thiago Souza – Universidade Estadual do Ceará  
Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos – Universidade Federal do Piauí  
Prof. Dr. Jônatas de França Barros – Universidade Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá  
Prof. Dr. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

## **Ciências Exatas e da Terra e Engenharias**

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto  
Prof. Dr. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí  
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
Prof<sup>a</sup> Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho  
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá

Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

### **Linguística, Letras e Artes**

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins  
Profª Drª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro  
Profª Drª Carolina Fernandes da Silva Mandaji – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará  
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná  
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará  
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste  
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

### **Conselho Técnico Científico**

Prof. Me. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo  
Prof. Me. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza  
Prof. Me. Adalto Moreira Braz – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba  
Prof. Dr. Adilson Tadeu Basquerote Silva – Universidade para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí  
Prof. Me. Alexsandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional  
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Profª Ma. Anne Karynne da Silva Barbosa – Universidade Federal do Maranhão  
Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico  
Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Faculdade da Amazônia  
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais  
Prof. Me. Armando Dias Duarte – Universidade Federal de Pernambuco  
Profª Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar  
Profª Ma. Carolina Shimomura Nanya – Universidade Federal de São Carlos  
Prof. Me. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Ma. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo  
Profª Drª Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas  
Prof. Me. Clécio Danilo Dias da Silva – Universidade Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará  
Profª Ma. Daniela da Silva Rodrigues – Universidade de Brasília  
Profª Ma. Daniela Remião de Macedo – Universidade de Lisboa  
Profª Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco  
Prof. Me. Douglas Santos Mezacas – Universidade Estadual de Goiás  
Prof. Me. Edevaldo de Castro Monteiro – Embrapa Agrobiologia  
Prof. Me. Eduardo Gomes de Oliveira – Faculdades Unificadas Doctum de Cataguases  
Prof. Me. Eduardo Henrique Ferreira – Faculdade Pitágoras de Londrina

Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil  
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita  
Prof. Me. Ernane Rosa Martins – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás  
Prof. Me. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí  
Profª Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora  
Prof. Dr. Fabiano Lemos Pereira – Prefeitura Municipal de Macaé  
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas  
Profª Drª Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo  
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária  
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Me. Gustavo Krahl – Universidade do Oeste de Santa Catarina  
Prof. Me. Helton Rangel Coutinho Junior – Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro  
Profª Ma. Isabelle Cerqueira Sousa – Universidade de Fortaleza  
Profª Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia  
Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College  
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará  
Prof. Dr. José Carlos da Silva Mendes – Instituto de Psicologia Cognitiva, Desenvolvimento Humano e Social  
Prof. Me. Jose Elyton Batista dos Santos – Universidade Federal de Sergipe  
Prof. Me. José Luiz Leonardo de Araujo Pimenta – Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria Uruguay  
Prof. Me. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco  
Profª Drª Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás  
Profª Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Kamilly Souza do Vale – Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/UFPA  
Prof. Dr. Kárpio Márcio de Siqueira – Universidade do Estado da Bahia  
Profª Drª Karina de Araújo Dias – Prefeitura Municipal de Florianópolis  
Prof. Dr. Lázaro Castro Silva Nascimento – Laboratório de Fenomenologia & Subjetividade/UFPR  
Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Ma. Lillian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará  
Profª Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ  
Profª Drª Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Dr. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe  
Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados  
Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná  
Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos  
Prof. Dr. Marcelo Máximo Purificação – Fundação Integrada Municipal de Ensino Superior  
Prof. Me. Marcos Aurelio Alves e Silva – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo  
Profª Ma. Maria Elanny Damasceno Silva – Universidade Federal do Ceará  
Profª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri  
Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco  
Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal

Prof. Me. Robson Lucas Soares da Silva – Universidade Federal da Paraíba  
Prof. Me. Sebastião André Barbosa Junior – Universidade Federal Rural de Pernambuco  
Profª Ma. Silene Ribeiro Miranda Barbosa – Consultoria Brasileira de Ensino, Pesquisa e Extensão  
Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo  
Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana  
Profª Ma. Thatianny Jasmine Castro Martins de Carvalho – Universidade Federal do Piauí  
Prof. Me. Tiago Silvio Dedoné – Colégio ECEL Positivo  
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

**Editora Chefe:** Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira  
**Bibliotecário** Maurício Amormino Júnior  
**Diagramação:** Maria Alice Pinheiro  
**Edição de Arte:** Luiza Alves Batista  
**Revisão:** Os Autores  
**Organizadores:** Vanessa Bordin Viera  
 Juliana Késsia Barbosa Soares  
 Ana Carolina dos Santos Costa

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
 (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)**

P912 Prática e pesquisa em ciência e tecnologia de alimentos 4  
 [recurso eletrônico] / Organizadores Vanessa Bordin  
 Viera, Juliana Késsia Barbosa Soares, Ana Carolina dos  
 Santos Costa. – Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.

Formato: PDF  
 Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader.  
 Modo de acesso: World Wide Web.  
 Inclui bibliografia.  
 ISBN 978-65-5706-302-6  
 DOI 10.22533/at.ed.026202708

1. Alimentos – Análise. 2. Alimentos – Indústria. 3.  
 Tecnologia de alimentos. I. Bordin, Vanessa. II. Soares,  
 Juliana Késsia Barbosa. III. Costa, Ana Carolina dos Santos.

**Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422**

**Atena Editora**  
 Ponta Grossa – Paraná – Brasil  
 Telefone: +55 (42) 3323-5493  
[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)  
[contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)

## APRESENTAÇÃO

A obra intitulada “Prática e Pesquisa em Ciência e Tecnologia 3 está dividida em 2 volumes totalizando 34 artigos científicos que abordam temáticas como elaboração de novos produtos, embalagens, análise sensorial, boas práticas de fabricação, microbiologia de alimentos, avaliação físico-química de alimentos, entre outros.

Os artigos apresentados nessa obra são de extrema importância e trazem assuntos atuais na Ciência e Tecnologia de Alimentos. Fica claro que o alimento *in natura* ou transformado em um produto precisa ser conhecido quanto aos seus nutrientes, vitaminas, minerais, quanto a sua microbiologia e sua aceitabilidade sensorial para que possa ser comercializado e consumido. Para isso, se fazem necessárias pesquisas científicas, que comprovem a composição, benefícios e atestem a qualidade desse alimento para que o consumo se faça de maneira segura.

Diante disso, convidamos os leitores para conhecer e se atualizar com pesquisas na área de Ciência e Tecnologia de Alimentos através da leitura desse e-book. Por fim, desejamos a todos uma excelente leitura!

Vanessa Bordin Viera

Natiéli Piovesan

Juliana Késsia Barbosa Soares

Ana Carolina dos Santos Costa

## SUMÁRIO

### **CAPÍTULO 1.....1**

#### **AVALIAÇÃO DA CONCENTRAÇÃO DE GOMA CAROB SOBRE PROPRIEDADES DOS FILMES DE PROTEÍNA DE SOJA CONTENDO 70% DE PROTEÍNA**

Kayque Antonio Santos Medeiros

Keila de Souza Silva

Laís Ravazzi Amado

Maria Mariana Garcia de Oliveira

Angela Maria Picolloto

Otávio Akira Sakai

Giselle Nathaly Calaça

**DOI 10.22533/at.ed.0262027081**

### **CAPÍTULO 2.....16**

#### **AVALIAÇÃO DA ACEITABILIDADE DA ALIMENTAÇÃO ESCOLAR DO MUNICÍPIO DE SÃO LUÍS – MA**

Amanda Cristina Araujo Gomes

Simone Kelly Rodrigues Lima

Renata Freitas Souza

Eliana da Silva Plácido

**DOI 10.22533/at.ed.0262027082**

### **CAPÍTULO 3.....26**

#### **AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA E DETERMINAÇÃO DA VIDA DE PRATELEIRA DE FARINHA OBTIDA DE RESÍDUOS DE TAMBAQUI (*COLOSSOMA MACROPOMUM*)**

Gisele Teixeira de Souza Sora

Daniely Aparecida Roas Ribeiro

Geovanna Lemos Lima

Daniela de Araújo Sampaio

**DOI 10.22533/at.ed.0262027083**

### **CAPÍTULO 4.....37**

#### **CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E QUÍMICAS DO LIMÃO SICILIANO EM DIFERENTES ESTÁDIOS DE MATURAÇÃO**

Amanda Barbosa de Faria

Priscila Paula de Faria

Shaiene de Sousa Costa

Lauro Ricardo Walker Gomes

Iaquine Maria Castilho Bezerra

Jéssica Silva Medeiros

Marco Antônio Pereira da Silva

**DOI 10.22533/at.ed.0262027084**

**CAPÍTULO 5.....46**

**CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E ANTIOXIDANTE DE SMOOTHIE DE MANGA (TOMMY ATKINS) COM FERMENTADO DE KEFIR DE ÁGUA E LEITE**

Igor Souza de Brito  
Esther Cristina Neves Medeiros  
Jéssica Silva Medeiros  
Pamella Cristina Teixeira  
Lucas Henrique Santiago Dourado  
Givanildo de Oliveira Santos  
Marco Antônio Pereira da Silva

**DOI 10.22533/at.ed.0262027085**

**CAPÍTULO 6.....57**

**DESENVOLVIMENTO DE CERVEJA ARTESANAL TIPO PILSEN COM ADIÇÃO DE POLPA DE ACEROLA, MALPIGHIA EMARGINATA DC**

Antonio Carlos Freitas Souza  
Jaqueline Freitas Souza  
Evanilza Aristides Santana

**DOI 10.22533/at.ed.0262027086**

**CAPÍTULO 7.....70**

**ESPECTROSCOPIA NO INFRAVERMELHO E QUIMIOMETRIA: FERRAMENTA PARA INVESTIGAÇÃO DA CONTAMINAÇÃO DE LEITE POR RESÍDUOS DE ANTIBIÓTICO**

Alexandre Gomes Marques de Freitas  
Bárbara Elizabeth Alves de Magalhães  
Sérgio Augusto de Albuquerque Fernandes

**DOI 10.22533/at.ed.0262027087**

**CAPÍTULO 8.....80**

**ESTABILIDADE DE FILMES BIODEGRADÁVEIS COM PROTEÍNAS MIOFIBRILARES DE PESCADA AMARELA (CYNOSCION ACOUPA)**

Gleice Vasconcelos da Silva Pereira  
Glauce Vasconcelos da Silva Pereira  
Eleda Maria Paixão Xavier Neves  
Jose de Arimateia Rodrigues do Rego  
Davi do Socorro Barros Brasil  
Maria Regina Sarkis Peixoto Joele

**DOI 10.22533/at.ed.0262027088**

**CAPÍTULO 9.....92**

**ESTUDO DA ESPÉCIE FRUTÍFERA CAFÉ-DO-AMAZONAS (BUNCHOSIA GLANDULIFERA): CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E PROPOSTAS TECNOLÓGICAS DE UTILIZAÇÃO**

Nayara Pereira Lima  
Denzel Washihgton Cardoso Bom Tempo  
Ana Maria Silva  
Auxiliadora Cristina Corrêa Barata Lopes

**DOI 10.22533/at.ed.0262027089**

**CAPÍTULO 10.....101**

**MOLHO CREMOSO A BASE DE JAMBU: COMPOSIÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA**

Lícia Amazonas Calandrini Braga

Lucas Felipe Araújo de Souza

Ellén Cristina Nabiça Rodrigues

Anne Suellen Oliveira Pinto

Tânia Sulamytha Bezerra

Pedro Danilo de Oliveira

Adriano Cesar Calandrini Braga

**DOI 10.22533/at.ed.02620270810**

**CAPÍTULO 11.....108**

**PERFIL FÍSICO-QUÍMICO E SENSORIAL DE DERIVADOS LÁCTEOS COM DIFERENTES TEORES DE GORDURA**

Lorrayne de Souza Araújo Martins

Maria Siqueira de Lima

Rodrigo Garcia Motta

Edmar Soares Nicolau

Paulo Victor Toledo Leão

Leonardo Amorim de Oliveira

Mariana Buranelo Egea

Samuel Viana Ferreira

Ruthele Moraes do Carmo

Clarice Gebara Muraro Serrate Cordeiro Tenório

Marco Antônio Pereira da Silva

**DOI 10.22533/at.ed.02620270811**

**CAPÍTULO 12.....131**

**PRODUÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE FARINHA DE BIJUPIRÁ (*Rachycentron canadum*)**

Gilberto Arcanjo Fagundes

Ettore Amato

Myriam de las Mercedes Salas-Mellado

**DOI 10.22533/at.ed.02620270812**

**CAPÍTULO 13.....146**

**PROPRIEDADES TERMOFÍSICAS DE CONCENTRADO PROTEICO OBTIDO DE RESÍDUOS DE TAMBAQUI (*COLOSSOMA MACROPOMUM*)**

Daniela de Araujo Sampaio

Geovanna Lemos Lima

Gisele Teixeira de Souza Sora

Daniely Aparecida Roas Ribeiro

**DOI 10.22533/at.ed.02620270813**

<b>CAPÍTULO 14.....</b>	<b>158</b>
<b>PROXIMATE COMPOSITION AND FUNCTIONAL PROPERTIES OF DIETARY FIBER CONCENTRATES FROM GRAPE POMACE SKINS</b>	
Ana Betine Beutinger Bender	
Bruno Bianchi Loureiro	
Caroline Sefrin Speroni	
Paulo Roberto Salvador	
Fernanda Rodrigues Goulart Ferrigolo	
Naglezi de Menezes Lovatto	
Leila Picolli da Silva	
Neidi Garcia Penna	
<b>DOI 10.22533/at.ed.02620270814</b>	
<b>CAPÍTULO 15.....</b>	<b>168</b>
<b>QUANTIFICAÇÃO DOS ÁCIDOS GRAXOS TRANS E SATURADOS EM BOLACHAS RECHEADAS E BOLACHAS WAFERS PRODUZIDAS NO BRASIL</b>	
Tamires Carvalho Lins Montilla	
Rosângela Pavan Torres	
Jorge Mancini – Filho	
<b>DOI 10.22533/at.ed.02620270815</b>	
<b>CAPÍTULO 16.....</b>	<b>179</b>
<b>UTILIZAÇÃO DE FARINHA DE LINHAÇA (<i>LINUM USITATISSIMUM L.</i>) EM LINGUIÇA DE OVINO</b>	
Lucas Cerqueira Machado Dias	
Natália Martins dos Santos do Vale	
Paulo Cezar Almeida Santos	
João Henrique Cavalcante de Góes	
José Diego Nemesio Beltrão	
Henrique Farias de Oliveira	
Almir Carlos de Souza Júnior	
Márcia Monteiro dos Santos	
Neila Mello dos Santos Cortez	
Graciliane Nobre da Cruz Ximenes	
Marina Maria Barbosa de Oliveira	
Jenyffer Medeiros Campos Guerra	
<b>DOI 10.22533/at.ed.02620270816</b>	
<b>SOBRE AS ORGANIZADORAS.....</b>	<b>190</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO.....</b>	<b>191</b>

# CAPÍTULO 11

## PERFIL FÍSICO-QUÍMICO E SENSORIAL DE DERIVADOS LÁCTEOS COM DIFERENTES TEORES DE GORDURA

Data de aceite: 01/07/2020

### **Lorryne de Souza Araújo Martins**

Universidade Estadual Paulista (UNESP),  
Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia,  
Departamento de Produção Animal e Medicina  
Veterinária Preventiva Botucatu, SP, Brasil  
<http://orcid.org/0000-0003-1485-8959>

### **Maria Siqueira de Lima**

Instituto Federal de Educação, Ciência e  
Tecnologia Goiano  
Rio Verde - Goiás  
<http://lattes.cnpq.br/2524644361460944>

### **Rodrigo Garcia Motta**

Universidade Estadual Paulista (UNESP),  
Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia,  
Departamento de Produção Animal e Medicina  
Veterinária Preventiva Botucatu, SP, Brasil  
<http://lattes.cnpq.br/0475227077170072>

### **Edmar Soares Nicolau**

Universidade Federal de Goiás  
Goiânia - GO  
<http://lattes.cnpq.br/9601723963736071>

### **Paulo Victor Toledo Leão**

Instituto Federal de Educação, Ciência e  
Tecnologia Goiano - Campus Rio Verde  
Rio Verde - Goiás  
<http://lattes.cnpq.br/0744118393147930>

### **Leonardo Amorim de Oliveira**

Instituto Federal de Educação, Ciência e  
Tecnologia Goiano - Campus Rio Verde Rio  
Verde - Goiás  
<http://lattes.cnpq.br/0627075945701474>

### **Mariana Buranelo Egea**

Instituto Federal de Educação, Ciência e  
Tecnologia Goiano  
Rio Verde – GO  
<http://lattes.cnpq.br/2608350008080000>

### **Samuel Viana Ferreira**

Instituto Federal de Educação, Ciência e  
Tecnologia Goiano  
Rio Verde - Goiás  
<http://lattes.cnpq.br/0469581090958413>

### **Ruthele Moraes do Carmo**

Universidade Federal de Goiás  
Goiânia - GO  
<http://lattes.cnpq.br/6138721779867550>

### **Clarice Gebara Muraro Serrate Cordeiro Tenório**

Universidade Federal de Goiás  
Goiânia - GO  
<http://lattes.cnpq.br/5073363015303780>

### **Marco Antônio Pereira da Silva**

Instituto Federal de Educação, Ciência e  
Tecnologia Goiano - Campus Rio Verde  
Rio Verde - Goiás  
<http://lattes.cnpq.br/9580158651519908>

**RESUMO:** Objetivou-se promover o desnate e padronização do leite de vaca para produção de derivados com diferentes teores de gordura. Os valores médios da gordura para o leite foram: 4,27% in natura, 3,32% no integral padronizado, 1,83% no semidesnatado e 0,40% no desnatado. As percentagens de gordura foram distintas nos três tipos de queijo que demonstraram 11,78% no queijo de leite integral, 6,67% no queijo de

leite semidesnatado e 1,16% no queijo de leite desnatado, variáveis que diferiram ( $p < 0,05$ ) para os três tipos de leite. Os resultados para o doce de leite oscilaram conforme o teor de gordura utilizado na matéria-prima. Os teores de gordura foram 7,91% para o doce com leite integral, 5,26% para o doce com leite semidesnatado e 1,14% para o doce com leite desnatado. As porcentagens de gordura também foram distintas nos três tipos de iogurtes, de modo proporcional a prévia e apresentaram valores médios de 2,76% no iogurte de leite integral, 1,22% no iogurte de leite semidesnatado e 0,16% no iogurte de leite desnatado. A análise sensorial dos derivados lácteos com diferentes teores de gordura permitiu identificar 31 atributos para o queijo Minas frescal, 29 para o doce de leite pastoso, 27 para o iogurte natural.

**PALAVRAS-CHAVE:** Queijo. Doce de leite. Iogurte. Sensorial.

## PHYSICAL-CHEMICAL AND SENSORY PROFILE OF DAIRY DERIVATIVES WITH DIFFERENT FAT

**ABSTRACT:** The objective was to promote the skimming and standardization of cow's milk to produce derivatives with different levels of fat. The average values of fat for milk were: 4.27% in nature, 3.32% in standardized integral, 1.83% in semi-skimmed milk and 0.40% in skimmed milk. The fat percentages were different in the three types of cheese, which showed 11.78% in whole milk cheese, 6.67% in semi-skimmed milk cheese and 1.16% in skimmed milk cheese, variables that differed ( $p < 0.05$ ) for the three types of milk. The results for dulce de leche fluctuated according to the fat content used in the raw material. The fat contents were 7.91% for sweet with whole milk, 5.26% for sweet with semi-skimmed milk and 1.14% for sweet with skimmed milk. The fat percentages were also different in the three types of yogurt, proportionally to the previous one, and presented average values of 2.76% in whole milk yogurt, 1.22% in semi-skimmed milk yogurt and 0.16% in low-fat yogurt. skimmed milk. The sensorial analysis of the dairy derivatives with different levels of fat allowed us to identify 31 attributes for the Minas frescal cheese, 29 for the pasty milk sweet, 27 for the natural yogurt.

**KEYWORDS:** Cheese. Dulce de leche. Yogurt. Sensory.

## 1 | INTRODUÇÃO

O leite e derivados lácteos ocupam importante espaço na dieta humana (FAO, 2013). O desnate é uma tecnologia empregada usualmente nos laticínios, já que, a gordura excedente da padronização do leite integral e semidesnatado é removida, com o propósito de servir como matéria-prima nobre para a fabricação de outros derivados, mais rentáveis para os laticínios, quando comparados ao leite pasteurizado.

O desenvolvimento de derivados de leite com diferentes teores de gordura é uma tendência importante para a cadeia produtiva de lácteos com nichos de mercado em ascensão em todo mundo.

Entretanto, são escassos os trabalhos que contextualizam a produção de queijos, doce de leite, iogurte, com o mesmo leite reconstituído em integral, semidesnatado e desnatado, com o propósito de compará-los posteriormente, quanto aos respectivos constituintes físico-químicos e aspectos sensoriais dos derivados manufaturados a partir

dessa matéria-prima previamente padronizada.

Objetivou-se promover o desnate e padronização do leite para produção de derivados com diferentes teores de gordura, determinando os constituintes físico-químicos e aspectos sensoriais dos diferentes produtos a destacar: queijo Minas frescal, doce de leite pastoso, iogurte natural.

## 2 | MÉTODO DA PESQUISA

### 2.1 Obtenção do Leite

O leite para este experimento foi obtido do tanque de expansão, do Laboratório de Bovinocultura Leiteira do Instituto Federal Goiano - Campus Rio Verde, com rebanho constituído por vacas da raça Girolando, criadas em pastagem de *Brachiaria brizantha*, suplementadas com ração e sal mineral. Após a coleta, o leite foi transportado imediatamente para o Laboratório de Produtos de Origem Animal do IF Goiano - Campus Rio Verde, para o processamento. Para a produção dos derivados foram obtidos 30 litros/dia de leite in natura, que foram desnatados e padronizados para dar origem ao leite integral e semidesnatado.

#### 2.1.1 *Desnate, padronização e formação dos grupos experimentais*

O leite cru foi submetido ao desnate em desnatadeira (36GR - Casa da desnatadeira®) com capacidade de 100/litros/hora, o leite passou duas vezes pela desnatadeira, para atingir rigorosamente 0,5% de gordura na análise butirométrica de Gerber (BRASIL, 2006).

Após o desnate e quantificação do teor gordura do leite desnatado e no creme excedente, foi realizado o cálculo através do quadrado de Pearson para determinar a quantidade de creme necessária para a padronização do leite semidesnatado e integral com 1,8% e 3,0% de gordura, respectivamente. Assim, para a padronizar 9 kg de leite integral a 3% de gordura, utilizou-se 8,580 kg de leite desnatado acrescido de 0,420 kg de creme, enquanto para a obtenção de 9 kg do leite semidesnatado, foram necessários 8,790 kg de leite desnatado e 0,210 kg de creme.

As amostras de leite in natura; desnatado, semidesnatado e integral foram analisadas em triplicata pelo Laboratório de Qualidade do Leite do Centro de Pesquisa em Alimentos da Escola de Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal de Goiás (LQL/CPA/UFG), para análise da composição química por métodos de infravermelho utilizando o equipamento Milkoscan 4000.

### 2.2 PRODUÇÃO DE DERIVADOS COM DIFERENTES TEORES DE GORDURA

#### 2.2.1 *Queijo Minas*

O leite padronizado foi submetido ao tratamento térmico à temperatura de 72°C/15

segundos, com posterior diminuição da temperatura para 42°C, em seguida foram utilizados 40 mL de cloreto de cálcio/100 litros de leite e 25 mL de ácido láctico/100 litros de leite, sob homogeneização, seguido da adição de 9 mL de coalho para 10 litros de leite diluído em 45 mL de água destilada e repouso por 30 minutos (adaptado de MARTINS, 2000). Por fim, a massa total acrescida ao soro foi pesada e procedeu-se a remoção de 50% da porção líquida, com posterior salga da massa na proporção de 1,5% de sal sobre o peso dos sólidos restantes.

### *2.2.2 Doce de leite*

O doce de leite foi elaborado a partir da concentração por cocção de 4 kg de leite previamente padronizado por tratamento (desnatado, semidesnatado e integral), com três repetições cada tratamento e 20% de sacarose em recipiente de aço inox aberto. O leite e o açúcar foram mantidos sob agitação manual até o fim do processo, com a ajuda de uma colher de aço inox. O fim do processo ocorreu quando o doce de leite apresentou teor de sólidos solúveis de 74 °Brix, sendo armazenado sob refrigeração entre 4°C a 8°C até o processamento das análises (FOSCHIERA, 2004).

### *2.2.3 Iogurte*

Para o processamento dos iogurtes, foram utilizados três litros de leite padronizado por tratamento (desnatado, semidesnatado e integral), com três repetições para cada tratamento submetidos ao tratamento térmico de pasteurização com temperatura de 90°C por três minutos, com posterior diminuição da temperatura para 42°C, neste instante adicionou-se 10% de iogurte natural desnatado Itambé®.

As amostras de iogurte foram mantidas em estufa (Thoth 250L®) à temperatura de 42°C, até atingir pH 4,6, em aproximadamente 5 horas, quando o produto foi destinado ao envase em frascos de vidro, identificados e submetidos a refrigeração na temperatura de 4 °C ± 1 °C, até o momento das análises (FOSCHIERA, 2004).

## **2.3 Análise Físico-Química e Sensorial dos Derivados**

A gordura do queijo e iogurte foram avaliados através do Método de Gerber segundo metodologia proposta pela Instrução Normativa nº 68, de 12 de dezembro de 2006 (BRASIL, 2006). Para a gordura dos doces, foi utilizado o método de Bligh-Dyer de acordo com a AOAC International (1995).

Para a análise de proteína bruta do queijo Minas, doce de leite e iogurte, determinou-se o nitrogênio total pelo método micro-Kjeldahl, segundo o método oficial nº 960.52 da AOAC International (1995), multiplicando pelo fator de conversão 6,38 para lácteos.

A umidade do queijo Minas, doce de leite e iogurte foi obtida pela perda do material submetido ao aquecimento em estufa (Thoth 250L®) a 105 °C/24 h, conforme método oficial nº 925.10 da AOAC International (1995).

As cinzas do queijo Minas, doce de leite e iogurte foram determinadas por meio da carbonização total da matéria orgânica em forno mufla (Quimis®) a 550 °C, por cerca de 6 horas, ou até obter cinzas claras, como descrito no método oficial nº 923.03 da AOAC International (1995).

O pH e acidez titulável (% de ácido láctico) do queijo Minas, doce de leite e iogurte foram analisados segundo metodologia preconizada por Brasil (2006).

As análises de cor para o queijo Minas, doce de leite e iogurte foram determinadas em colorímetro (ColorFlex, EZ), os resultados foram expressos em L\*, a\* e b\*, conforme relatado por Paucar-Menacho et al., (2008), em seguida os dados foram submetidos a equação matemática para determinação dos valores de Chroma e Hue de acordo como descrito em Konica Minolta Sensing (2007).

Para avaliação da textura dos queijos, utilizou-se texturômetro TC3 Texture Analyzer, modelo CT3-4500, marca Brookfield, em que foram determinados os parâmetros: dureza, elasticidade, coesividade, mastigabilidade, gomosidade, adesividade, fraturabilidade e resiliência de acordo com González et al., (1998).

A determinação dos sólidos solúveis totais (SST) (°Brix) do doce de leite foi realizada com emprego de refratômetro portátil ATAGO®, com adição de uma gota da amostra de doce na temperatura de 25°C sobre o leitor.

O teste sensorial de CATA (Marque tudo que se aplica) foi utilizado neste trabalho em que cada assessor recebeu a amostra em cabine individual, com luz branca, codificada com números aleatórios de três dígitos e foi solicitado apontar nas fichas todos os termos descritores que foram percebidos ao provar a amostra. Conforme a literatura pertinente, sendo queijo (Ramírez-Rivera et al., 2018), doce de leite (Gaze et al., 2015) e iogurte (Pimentel et al., 2013).

A discriminação entre as amostras foi verificada através da aplicação do teste estatístico Q de Cochran, amplamente utilizado nos dados de frequência dos atributos da lista CATA, para inferência das diferenças dos produtos por atributo (MEYNER, CASTURA, 2014) ao nível de 5% de significância.

## **2.4 Análise Estatística**

Para avaliação do leite o delineamento experimental foi inteiramente ao acaso com quatro tratamentos (in natura, desnatado, semidesnatado e integral) três repetições e triplicata de análises. Na análise estatística dos derivados lácteos (queijos frescos, doce de leite e iogurte) para cada produto o delineamento experimental também foi inteiramente ao acaso com três tratamentos (desnatado, semidesnatado e integral), três repetições e triplicata de análises. Nesse sentido, utilizou-se o software SISVAR® (FERREIRA, 2011) para realização das avaliações e os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e a comparação das médias foi realizada pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

### 3 | RESULTADOS DA PESQUISA

#### 3.1 Leite para produção de lácteos

Os valores médios da gordura foram de 4,27% no leite in natura; 3,32% no leite integral padronizado, 1,83% no semidesnatado e 0,40% no desnatado, todos os valores diferiram ( $p < 0,05$ ), comprovando a eficácia do desnate e padronização da matéria-prima que posteriormente foi utilizada na produção dos queijos frescos (Tabela 1). Segundo a legislação o leite padronizado homogeneizado deve apresentar exatamente 3,0% de gordura, enquanto o semidesnatado tem entre 0,6% e 2,9% e o desnatado abaixo de 0,5% (BRASIL, 2012).

	Leite			
	<i>In natura</i>	Integral	Semi desnatado	Desnatado
Gordura	4,27 $\pm 0,29^a$	3,32 $\pm 0,04b$	1,83 $\pm 0,02c$	0,40 $\pm 0,02d$
Proteína	3,30 $\pm 0,06b$	3,39 $\pm 0,03ab$	3,44 $\pm 0,05ab$	3,50 $\pm 0,04^a$
Caseína	2,55 $\pm 0,06^a$	2,63 $\pm 0,03a$	2,67 $\pm 0,08a$	2,70 $\pm 0,04^a$
Ureia	15,37 $\pm 0,36a$	15,39 $\pm 0,83a$	13,98 $\pm 0,85a$	13,64 $\pm 0,68^a$
Lactose	4,30 $\pm 0,07b$	4,35 $\pm 0,04ab$	4,42 $\pm 0,04ab$	4,52 $\pm 0,05^a$
EST	12,91 $\pm 0,23a$	12,08 $\pm 0,03b$	10,68 $\pm 0,08c$	9,34 $\pm 0,06d$
ESD	8,64 $\pm 0,12^a$	8,76 $\pm 0,04b$	8,83 $\pm 0,08c$	8,93 $\pm 0,06d$
CCS	304555 $\pm 60,74^a$	102777 $\pm 27,63b$	97666 $\pm 20,96b$	109111 $\pm 23,21b$
CCS log	5,39 $\pm 0,11^a$	4,88 $\pm 0,12b$	4,87 $\pm 0,13b$	4,91 $\pm 0,13b$

Tabela 1 - Valores médios e erro padrão da gordura (%), proteína (%), caseína (%), ureia (mg/dL), lactose (%), extrato seco total (EST) (%), extrato seco desengordurado (ESD) (%), contagem de células somáticas (CCS) (CS/mL) e log da CCS do leite utilizado na produção de derivados lácteos.

Letras distintas na linha diferem entre si ao nível de 5% de significância pelo teste de Tukey.

Os valores de gordura diferiram de acordo com a padronização, ou seja, os valores foram similares aos respectivos teores no leite utilizado como matéria-prima, resultados em consonância com o trabalho de Stephani; Perrone, (2012), que utilizaram o quadrado de Pearson para definir os teores de creme para a padronização do leite integral e

semidesnatado.

A proteína apresentou valores médios de 3,30% no leite in natura, 3,39% no integral, 3,44% no semidesnatado e 3,50% no desnatado, com resultados significativos ( $p < 0,05$ ), quando comparados os leites in natura e o desnatado. Os valores de caseína não diferiram ( $p > 0,05$ ) entre os diferentes tipos de leite amostrados. A caseína é um dos mais abundantes componentes orgânicos do leite, perfaz 80% a 85% das proteínas lácteas, sendo identificados vários tipos, todos similares em estrutura, denominadas de  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\kappa$  e  $\gamma$  (DOSKA et al., 2012).

Os teores de ureia variaram de 13,64 mg/dL, no leite desnatado a 15,39 mg/dL, no leite integral, porém, sem diferença ( $p > 0,05$ ), a determinação deste parâmetro é uma importante ferramenta na determinação da adequação da nutrição proteica de vacas em lactação (DOSKA et al., 2012). O nitrogênio ureico retrata a porção de nitrogênio no leite na forma de ureia, o nível de nitrogênio ureico no leite é diretamente proporcional aos teores de nitrogênio do sangue (LUCCI et al., 2006).

A lactose é o principal carboidrato encontrado no leite e nos produtos lácteos, o tempo e a forma de armazenamento na qual o leite é mantido possibilitam expressivas alterações na composição centesimal do produto, desta forma, a lactose é um constituinte sensível a modificações em decorrência da sua degradação em ácido láctico pelos microorganismos mesofílicos e/ou lactoses positivos (DÜRR et al., 2004).

Os resultados de lactose diferiram ( $p < 0,05$ ), entre o leite in natura e desnatado. Estes resultados reforçam a hipótese que no leite desnatado ocorre maior concentração do ESD, que tem a lactose como um dos componentes prioritários.

Os valores médios do EST diferiram entre si ( $p < 0,05$ ) e houve redução do EST proporcional ao desnate. Venturoso et al. (2007) destacou que o EST do leite e produtos lácteos é uma porção de extrema importância na determinação da qualidade dos produtos sendo um dos principais indicadores nutricionais do leite e derivados lácteos.

Os percentuais do EST ficaram próximos aos resultados obtidos por Jobim et al. (2002) que verificaram uma variação entre 11,94% a 12,12% em amostras de leite in natura. Salientado que a IN 77 do MAPA padroniza o EST em amostras de leite em no mínimo 11,4% (BRASIL, 2018).

Os valores do ESD diferiram entre si ( $p < 0,05$ ), ainda foi possível ser identificada relação de proporcionalidade entre os teores de gordura na matéria-prima e índices de ESD nas amostras de leite padronizadas, reitera-se que o ESD deverá ter no mínimo 8,4%.

Os valores da CCS do leite in natura apresentaram diferença ( $p < 0,05$ ) quando comparado com as amostras de leite padronizadas com diferentes teores de gordura. Fato este que reforça a influência do desnate na redução da CCS sobre o leite processado.

Ocorreu redução de 64,17%, somente com a remoção do creme, condição comprovada pela análise dos dados obtidos separadamente no leite in natura e na sequência no leite desnatado. Estes resultados mostram-se promissores para a indústria de derivados

lábteos visto que, a elevada contagem dessas células em amostras de leite cru, impactam diretamente na qualidade dos produtos de origem láctea, em especial, na redução da vida útil, pela presença de enzimas proteolíticas, com propriedades termoestáveis, presentes nas células polimorfonucleares que migram do sangue para o leite, em respostas as infecções mamárias e ainda contribuem para a redução do rendimento dos derivados (MEGID et al., 2016).

Estes resultados alavancados pela CCS (CS/mL), também foram submetidos a sua apresentação logarítmica que revelou os seguintes valores: 5,39 no leite in natura, 4,88 no integral, 4,87 no semidesnatado e 4,91 no desnatado, resultados estatisticamente significativos, quando comparado o leite in natura com todos os tipos de leite que foram padronizados com diferentes teores de gordura ( $p < 0,05$ ), acompanhando o mesmo perfil convencional de células somáticas, discutido acima para a CCS (CS/mL).

Os valores médios e erro padrão da matéria seca (MS) (%), gordura (%), GES (%), proteína (%), umidade (%), cinzas (%), pH, acidez titulável (%), textura e parâmetros instrumentais de cor ( $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ , Chroma e Hue) dos queijos frescaís com diferentes teores de gordura, encontram-se dispostos na Tabela 2.

Variáveis	Tratamento		
	Integral	Semidesnatado	Desnatado
Matéria seca	40,28 $\pm$ 0,51a	32,92 $\pm$ 0,48b	27,45 $\pm$ 0,63c
Umidade	59,72 $\pm$ 0,51c	67,08 $\pm$ 0,48b	72,55 $\pm$ 0,63 <sup>a</sup>
Gordura	11,78 $\pm$ 0,32a	6,67 $\pm$ 0,16b	1,16 $\pm$ 0,13c
GES	29,28 $\pm$ 0,89a	20,26 $\pm$ 0,45b	4,27 $\pm$ 0,58c
Proteína	15,91 $\pm$ 0,25b	17,49 $\pm$ 0,68ab	18,39 $\pm$ 0,45 <sup>a</sup>
Cinzas	2,65 $\pm$ 0,01c	2,93 $\pm$ 0,08b	3,14 $\pm$ 0,04 <sup>a</sup>
pH	6,66 $\pm$ 0,01a	6,69 $\pm$ 0,04 <sup>a</sup>	6,72 $\pm$ 0,04 <sup>a</sup>
Acidez	0,37 $\pm$ 0,02b	0,51 $\pm$ 0,04 <sup>a</sup>	0,37 $\pm$ 0,02b
$L^*$	84,03 $\pm$ 0,39 <sup>a</sup>	83,91 $\pm$ 0,43 <sup>a</sup>	84,30 $\pm$ 0,44 <sup>a</sup>
$a^*$	-0,28 $\pm$ 0,01c	-0,85 $\pm$ 0,01b	-1,50 $\pm$ 0,04 <sup>a</sup>
$b^*$	12,30 $\pm$ 0,07 <sup>a</sup>	10,90 $\pm$ 0,08b	8,99 $\pm$ 0,07c
Chroma	12,30 $\pm$ 0,07 <sup>a</sup>	10,93 $\pm$ 0,08b	9,13 $\pm$ 0,07c
Hue	85,16 $\pm$ 1,70 <sup>a</sup>	84,49 $\pm$ 0,95 <sup>a</sup>	76,47 $\pm$ 1,76b

Tabela 2 - Valores médios e erro padrão da matéria seca (MS) (%), umidade (%), gordura (%), gordura no extrato seco (GES) (%), proteína (%), cinzas (%), pH, acidez titulável (%), textura e parâmetros instrumentais de cor ( $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ , Chroma e Hue) dos queijos frescaís com diferentes teores de gordura.

Letras distintas na linha diferem entre si ao nível de 5% de significância pelo teste de Tukey.

O teor de matéria seca (MS) dos queijos frescos foi influenciado pelo desnatado ( $p < 0,05$ ), houve redução proporcional da MS conforme foi utilizado leite com menor teor de gordura. Resultados estes que se mostraram proporcionais aos teores de gordura na matéria-prima.

Foi possível comprovar no presente estudo que os teores de gordura foram diferentes nos três tipos de queijo, de modo proporcional seguindo a prévia padronização. Estas variáveis quando comparadas entre si também diferiram ( $p < 0,05$ ) para os três tipos de leite amostrados.

Os resultados da GES diferiram ( $p < 0,05$ ) nos três tipos de queijos, assim os resultados observados foram: 29,28% no queijo com leite integral, 20,26% no queijo com leite semidesnatado e 4,27% no queijo com leite desnatado, concordando com os teores de gordura, descritos acima.

A instrução vigente no país padroniza os queijos de acordo com o teor de GES, em porcentagem, cuja classificação dos queijos poderá ser: extra gordo ou duplo creme: com mínimo de 60%; gordo: entre 45,0% e 59,9%; semigordo: entre 25,0% e 44,9%; magro: entre 10,0% e 24,9% e desnatado: com menos de 10,0%, assim os queijos produzidos neste experimento, foram classificados como: semigordo; magro e desnatado, respectivamente (BRASIL, 1996).

Com a redução da gordura nos queijos derivados de leite semidesnatado e desnatado, verificou-se aumento no teor de umidade e, conjuntamente, redução no teor de matéria seca. Hipoteticamente, esta condição pode estar correlacionada com a intensidade reduzida da sinérese, nos diferentes tipos de tratamentos na qual as massas dos queijos foram submetidas, pois a água está fortemente ligada à proteína (MACHADO et al., 2004).

Outro constituinte que também se mostrou com teores diferenciados nos três tipos de queijos foi a proteína, cujos resultados obtidos foram: 15,91% no queijo com leite integral, 17,49% no queijo com leite semidesnatado e 18,39% no queijo desenvolvido com o leite desnatado, estes dados quando comparados entre si, diferiram ( $p < 0,05$ ) apenas quando se considerou o leite integral e leite desnatado.

A determinação centesimal das cinzas pode ser sintetizada em: 2,65% no queijo com leite integral, 2,93% no queijo com leite semidesnatado e 3,14% no queijo com o leite desnatado, estes dados quando confrontados entre si, também foram estatisticamente significativos nos três tipos de leite amostrados ( $p < 0,05$ ). O aumento no teor de cinzas no leite desnatado é decorrente da redução do teor de gordura utilizado na matéria-prima.

Não houve diferença ( $p > 0,05$ ) do pH, nos três tipos de queijos analisados neste estudo, assim os respectivos valores para esta variável foram de 6,66 no queijo com leite integral, 6,69 no queijo com leite semidesnatado e 6,72 no queijo desenvolvido com leite desnatado. Da mesma forma, a mensuração da acidez titulável nas mesmas amostras seguiu a seguinte disposição: 0,37% no queijo com leite no integral, 0,51% no queijo com leite semidesnatado e 0,37% no queijo desenvolvido com o leite desnatado, estes dados

quando comparados entre si também foram estatisticamente significativos, somente entre o leite semidesnatado ( $p < 0,05$ ), enquanto para o integral e desnatado os resultados não se mostraram divergentes ( $p > 0,05$ ).

Quanto aos aspectos colorimétricos definidos por  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ , a coordenada  $L^*$  corresponde a luminosidade,  $a^*$  e  $b^*$  referem-se às coordenadas de cromaticidade verde (-)/vermelho(+) e azul(-)/amarelo(+), respectivamente (Santos et al., 2011).

As medições foram realizadas em triplicata com o aparelho previamente calibrado, usando a parte interna do queijo para avaliação, imediatamente após a retirada da embalagem, não houve diferença entre os três tipos de tratamento para a coordenada  $L^*$ , e os valores encontrados foram: 84,03 no queijo com leite integral, 83,91 no queijo com leite semidesnatado e 84,30 no queijo com leite desnatado, de modo que, o tipo de leite não influenciou ( $p > 0,05$ ) na luminosidade do queijo.

Segundo Andrade et al. (2007) o parâmetro  $L^*$  indica a luminosidade e refere-se à capacidade do objeto em refletir ou transmitir luz, variando numa escala de zero a 100. Quanto maior o valor de  $L^*$ , mais claro o objeto.

Em contrapartida a coordenada  $a^*$  diferiu entre os três tipos de queijos com diferentes teores de gordura quando comparados entre si ( $p < 0,05$ ). Dessa maneira, os resultados foram: -0,28 no queijo com leite integral, -0,85 no queijo com leite semidesnatado e -1,50 no queijo com leite desnatado. Estes valores confirmam os resultados encontrados por Sheehan et al. (2009) que na avaliação colorimétrica dos queijos também verificaram diferenças com relação a inserção de gordura na matéria-prima.

Os valores obtidos para o parâmetro  $b^*$  foram: 12,30 para o queijo com leite integral, 10,90 para o queijo semidesnatado e 8,99 para o queijo com leite desnatado, verificou-se que o componente  $b^*$  sofreu decréscimo na medida em que o teor de gordura no leite foi reduzido, por fim, também diferiu entre os três tipos de queijos com diferentes teores de gordura quando comparados entre si ( $p < 0,05$ ). Em consonância com os estudos realizados por Sheehan et al., (2009) e Santos et al., (2011).

Também foram calculadas a matriz ( $H^\circ = \arctan b^*/a^*$ ) e croma [ $C = (a^{*2} + b^{*2})^{1/2}$ ], conforme descrito em Konica Minolta Sensing (2007) e Silva et al., (2010).

Os teores de verde e amarelo devem ser analisados também com auxílio do Chroma, que informa a intensidade da cor (SILVA et al., 2010). Quanto maior o Chroma, mais intensa a formação de cor por pigmentos cromogênicos.

Chroma também é influenciado pelo teor de umidade e intensidade de reflexão da luz branca. Quanto menor a reflexão, maior a oportunidade de formação de cor. Percebe-se, portanto, que com a redução nos teores de gordura, a cor se tornou menos intensa ( $p < 0,05$ ). Quanto ao ângulo Hue, os valores observados foram: 85,16 para os queijos com leite integral, 84,49 para os queijos com leite semidesnatado e 76,47 e a interação estatística somente foi evidenciada entre a comparação do leite integral como o desnatado ( $p < 0,05$ ), mas os resultados também foram decrescentes em acordo com os teores de

gordura na base. De maneira similar aos estudos de Perry (2004) que demonstrou que a cor dos queijos também pode ser fortemente relacionada com o teor de lipídeos da matéria-prima.

Os rendimentos dos queijos foram: 4,36 (kg/kg) para o queijo integral, 4,20 (kg/kg) para queijo semidesnatado e 4,48 (kg/kg) para queijo desnatado. Estes resultados não apresentaram diferenças expressivas ( $p>0,05$ ) entre os três tratamentos analisados. Segundo Grandison (1986), os principais determinantes do rendimento deste produto são as concentrações de caseína e a gordura do leite, que não se repetiu no presente trabalho. Martins et al., (2000) relataram rendimento médio de 4,42 kg/kg para o queijo Minas frescal, valores muito próximos aos obtidos.

Os dados referentes aos valores médios e erro padrão dos parâmetros analisados de textura: dureza, elasticidade, coesividade, mastigabilidade, gomosidade, adesividade, fraturabilidade e resiliência dos queijos frescos com diferentes teores de gordura encontram-se expressos na Tabela 3.

Os resultados indicaram que as amostras diferiram ( $p<0,05$ ) entre si nos parâmetros dureza (Newton - N), elasticidade (Milímetro - mm), gomosidade (Newton - N) e fraturabilidade (Newton - N), porém, não houve diferença ( $p>0,05$ ) em relação à coesividade, mastigabilidade (Megajoule - mJ), adesividade (Megajoule - mJ) e resiliência.

As amostras de queijo com diferentes teores de gordura apresentaram dureza de 2,74 N para o queijo com leite integral, 2,82 N para o queijo com leite semidesnatado e 3,49 N para o queijo com leite desnatado, a diferença só ocorreu entre os queijos com leite integral e desnatado ( $p<0,05$ ). Tal fato pode ser explicado devido ao queijo tradicional conter menor teor de umidade, proteína e maior teor de gordura, enquanto o queijo de leite desnatado apresenta maior teor de umidade, proteína e menor teor de lipídios, como demonstrado na Tabela 2, resultado este que são balizados pela ABIQ, (2018).

Já ao se considerar os valores relativos à fraturabilidade, os dados obtidos foram: 0,18 N para queijos com leite integral, 1,65 N para queijo com leite semidesnatado e 2,10 N para queijo com leite desnatado e um elevado coeficiente de variação de 108,96%, com resultados significativos ( $p<0,05$ ) para os queijos integrais quando comparados ao desnatado indicando que o queijo convencional necessitou de menor intensidade de força para romper a superfície, quando comparado com o queijo desnatado, resultados idênticos ao estudo realizado por González et al., (1988).

Variáveis	Tratamento		
	Integral	Semi desnatado	Desnatado
Dureza (N)	2,74 ±0,11b	2,82 ±0,16b	3,49 ±0,20 <sup>a</sup>
Elasticidade (mm)	13,55 ±0,97 <sup>a</sup>	9,61 ±0,85b	9,86 ±0,96b
Coabilidade	0,82 ±0,01 <sup>a</sup>	0,81 ±0,01 <sup>a</sup>	0,83 ±0,01 <sup>a</sup>
Mastigabilidade (mJ)	32,25 ±3,48 <sup>a</sup>	22,48 ±2,72 <sup>a</sup>	29,21 ±3,80 <sup>a</sup>
Gomosidade (N)	2,27 ±0,11b	2,29 ±0,14b	2,91 ±0,17 <sup>a</sup>
Adesividade (mJ)	0,10 ±0,03 <sup>a</sup>	0,23 ±0,06 <sup>a</sup>	0,14 ±0,04 <sup>a</sup>
Fraturabilidade (N)	0,18 ±0,06b	1,65 ±0,29b	2,10 ±0,34 <sup>a</sup>
Resiliência	0,47 ±0,01 <sup>a</sup>	0,47 ±0,01 <sup>a</sup>	0,47 ±0,01 <sup>a</sup>

Tabela 3 - Valores médios e erro padrão da dureza, elasticidade, coabilidade, mastigabilidade, gomosidade, adesividade, fraturabilidade e resiliência dos queijos frescos com diferentes teores de gordura.

Letras distintas na linha diferem entre si ao nível de 5% de significância pelo teste de Tukey.

Quanto a adesividade não houve diferença ( $p > 0,05$ ) entre os queijos com diferentes teores de gordura e os resultados encontrados foram: 0,10 mJ para queijos com leite integral, 0,23 mJ para queijos com leite semidesnatado e 0,14 mJ para queijos com leite desnatado.

Os valores de elasticidade foram: 15,55 mm para queijos com leite integral, 9,61 mm para queijos com leite semidesnatado e 9,86 mm para queijos com leite desnatado. Apenas o queijo produzido com leite integral mostrou-se com diferenças ( $p < 0,05$ ) na elasticidade, em comparação com as demais amostras, e pode ser explicado pelo maior teor de lipídios que esse queijo apresenta (Tabela 1).

Com relação à coabilidade, os resultados foram: 0,82 para queijos com leite integral, 0,81 para queijos com leite semidesnatado e 0,83 para queijos com leite desnatado, não apresentando diferenças ( $p > 0,05$ ), mesmo os queijos diferindo entre os teores de umidade e proteínas.

Ao se abordar a mastigabilidade os resultados foram: 32,25 mJ para o queijo com leite integral; 22,48 mJ para o queijo com leite semidesnatado e 29,21 mJ para o queijo com leite semidesnatado. As três amostras de queijo não apresentaram diferenças ( $p > 0,05$ ) entre si em relação à mastigabilidade, mesmo sendo comprovada a diferença na composição química de cada queijo, podendo influenciar na formação da rede tridimensional, modificando o padrão de mastigabilidade, discordando com os achados de Piazzon-Gomes (2010).

### 3.2 Doce de leite

Os dados referentes aos valores médios e erro padrão da gordura (%), proteína (%), umidade (%), cinzas (%), pH, acidez titulável (%), °Brix e parâmetros instrumentais de cor (L\*, a\*, b\*, Chroma e Hue) dos doces de leite com diferentes teores de gordura, estão expostos na Tabela 4.

Variáveis	Tratamento		
	Integral	Semidesnatado	Desnatado
Gordura	7,91 ±0,09 <sup>a</sup>	5,26 ±0,05 <sup>b</sup>	1,14 ±0,06 <sup>c</sup>
Proteína	3,50 ±0,06 <sup>b</sup>	4,29 ±0,33 <sup>b</sup>	6,86 ±0,80 <sup>a</sup>
Umidade	18,31 ±1,47 <sup>ab</sup>	15,69 ±1,11 <sup>b</sup>	21,91 ±1,86 <sup>a</sup>
Cinzas	1,79 ±0,05 <sup>b</sup>	1,99 ±0,04 <sup>a</sup>	1,97 ±0,06 <sup>a</sup>
pH	6,94 ±0,02 <sup>a</sup>	6,91 ±0,03 <sup>a</sup>	6,74 ±0,03 <sup>b</sup>
Acidez	2,75 ±0,11 <sup>a</sup>	2,76 ±0,11 <sup>a</sup>	3,08 ±0,05 <sup>a</sup>
°Brix	74,11 ±0,75 <sup>ab</sup>	76,67 ±0,76 <sup>a</sup>	72,67 ±1,48 <sup>b</sup>
L	69,58 ±0,25 <sup>b</sup>	70,07 ±0,40 <sup>b</sup>	76,06 ±0,36 <sup>a</sup>
a*	1,54 ±0,12 <sup>a</sup>	1,97 ±0,20 <sup>a</sup>	-0,78 ±0,16 <sup>b</sup>
b*	26,50 ±0,19 <sup>a</sup>	27,09 ±0,44 <sup>a</sup>	19,55 ±0,27 <sup>b</sup>
Chroma	26,56 ±0,20 <sup>a</sup>	27,20 ±0,45 <sup>a</sup>	19,63 ±0,27 <sup>b</sup>
Hue	86,78 ±0,25 <sup>a</sup>	26,21 ±10,68 <sup>b</sup>	-51,20 ±6,84 <sup>c</sup>

Tabela 4 - Valores médios e erro padrão da gordura (%), proteína (%), umidade (%), cinzas (%), pH, acidez titulável (%), °Brix e parâmetros instrumentais de cor (L\*, a\*, b\*, Chroma e Hue) dos doces de leite com diferentes teores de gordura.

Letras distintas na linha diferem entre si ao nível de 5% de significância pelo teste de Tukey.

Os resultados físico-químicos do doce de leite oscilaram conforme o teor de gordura utilizado da matéria-prima. Os trabalhos com este tipo de produto apresentam grande variação, especialmente em relação ao teor de umidade, sólidos totais, gordura e perfil sensorial (GALLINA et al., 2009).

Os teores de gordura foram de 7,91% para o doce com leite integral, 5,26% para o doce com leite semidesnatado e 1,14% para o doce com leite desnatado, demonstrando que a padronização do leite com diferentes teores de gordura foi eficiente.

O conteúdo de lipídeos do doce de leite deve ser de 6,0% a 9,0% de acordo com a legislação (BRASIL, 1997), e foi observado no doce com leite integral. Milagres et al. (2010) identificaram valores entre 6,5% e 9,5% de gordura em doce de leite produzido com leite *in natura*. Demiate et al. (2001) relatou ausência de gordura em amostra de doce de leite desnatado até o valor máximo de 8,4% de gordura em amostras comerciais de doce de leite pastoso, corroborando com os resultados desta pesquisa quanto aos doces de leite produzidos com diferentes teores de gordura na matéria-prima.

O teor proteico dos doces de leite foi inversamente proporcional ao teor de gordura na matéria-prima. Assim, somente o doce com leite desnatado mostrou-se em conformidade com a legislação vigente que recomenda no mínimo 5% de proteína (BRASIL, 1997).

Os teores de umidade foram de 18,31% para doce de leite integral, 15,69% para doce de leite semidesnatado e 21,91% para doce de leite desnatado, com diferença significativa ( $p < 0,05$ ) entre o leite semidesnatado frente o leite desnatado. Em conformidade com a legislação brasileira, este derivado lácteo, deve conter teores máximos de umidade de 30%, e foi observado em todos os doces produzidos com leite de diferentes teores de gordura.

Demiante et al. (2001) avaliaram 42 amostras de doce de leite comercializadas no Estado de São Paulo e Paraná, que revelaram teores de umidade entre 19,0% a 37,2%, sendo que 23,8% estavam em desacordo com a legislação brasileira.

Valores menores de umidade foram observados neste estudo, desta forma, Francisquini et al. (2016) apontaram que a baixa umidade do doce de leite pastoso melhora a conservação do produto, porém, facilita o aparecimento de arenosidade, que pode ser identificada nas avaliações sensoriais. Foram avaliadas 12 marcas comerciais de doce de leite no Brasil, com média de 31,61% de umidade, com valor máximo de 44,92% e mínimo de 22,10%.

O conteúdo de cinzas das amostras de doce de leite ficou abaixo do limite máximo de 2% recomendado por BRASIL, (1997). Estes resultados são semelhantes aos reportados por Pieretti et al. (2013), com média de 1,85% de cinzas em doce de leite com açúcar mascavo.

Os valores de pH encontram-se em acordo com a literatura que sugere valores entre 6,0 até 6,75, conforme Oliveira et al., (2010). No entanto, os resultados desse estudo divergiram dos valores de pH de 6,22 e 6,39 obtidos por Milagres et al., (2010).

Os sólidos solúveis totais das amostras de doce de leite deste estudo foram maiores que a relatada por Francisquini et al. (2016) com valor médio de 63,79 °Brix em doce de leite industrializado. Embora o doce de leite integral tenha apresentado mais escuro que o doce de leite desnatado, os resultados desta pesquisa discordaram de Pereira et al. (2012) que informaram valores entre 39,77 a 42,41 em amostras de doce de leite pastoso e 38,98 a 54,70 em doce de leite em barra.

A coordenada  $a^*$  foi a variável que apresentou um dos maiores coeficientes de variabilidade (240,90), e diferiu ( $p < 0,05$ ) entre o doce de leite integral e doce de leite desnatado, quando comparados entre si. Esse resultado confirma o encontrado por Oliveira et al. (2010) que na avaliação colorimétrica de doce de leite também observaram valores muito próximos com doce de leite *in natura*. Em contrapartida, discordam dos valores de Pereira et al. (2012) que verificaram valores entre 4,42 a 7,04 para doces cremosos e 6,93 a 9,30 para doces de leite em barra.

A variável  $b^*$  está em consonância com os estudos realizados por Oliveira et al.

(2010) e Pierreti et al. (2013) que apontaram que o doce de leite pastoso apresentou teor de sólidos de cerca de 70%, com coloração caramelo de intensidade variável, desde creme claro até marrom muito escuro, em função da intensidade das reações de Maillard e da caramelização.

Os teores de verde e amarelo devem ser analisados também com auxílio do Chroma, que informa a intensidade da cor (SILVA et al., 2010). Os valores obtidos nesse experimento foram de 26,56 para doce de leite integral, 27,20 para doce de leite semidesnatado e 19,63 para doce de leite desnatado. Quanto maior o Chroma, mais intensa a formação de cor por pigmentos cromogênicos (OLIVEIRA et al., 2012).

Além disso, o Chroma também é influenciado pelo teor de umidade e intensidade de reflexão da luz branca. Quanto menor a reflexão, maior a oportunidade de formação de cor (SILVA et al., 2010). Percebe-se, portanto, que com a redução nos teores de gordura, a cor se tornou menos intensa.

Os valores médios de Hue diminuíram com a redução do teor de gordura. De maneira similar Perry (2004) demonstrou que a cor dos derivados lácteos também pode ser fortemente relacionada com o teor de lipídeos da matéria-prima.

O rendimento dos doces de leite foram: 34,75% para o doce de leite desnatado, 35,16% para o doce de leite integral e 35,47% para o doce de leite semidesnatado, não apresentou diferença ( $p < 0,05$ ) para nestes derivados com diferentes teores de gordura. Assim, o rendimento industrial dos doces de leite, não dependem do teor de gordura na matéria-prima, mas sim do teor de sacarose ou o tipo de adoçante utilizados (MILAGRES et al., 2010).

### 3.3 Iogurte

Os dados referentes aos valores médios e erro padrão da gordura (%), proteína (%), umidade (%), cinzas (%), pH, acidez titulável (%) e parâmetros instrumentais de cor ( $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ , Chroma e Hue) dos iogurtes com diferentes teores de gordura, encontram-se dispostos na Tabela 5.

As percentagens de gordura foram distintas nos três tipos de iogurtes, de modo proporcional a prévia padronização da matéria-prima, e apresentaram valores médios de 2,76% no iogurte de leite integral, 1,22% no iogurte de leite semidesnatado e 0,16% no iogurte de leite desnatado. Estas variáveis quando comparadas entre si também diferiram ( $p < 0,05$ ) para os três tipos de leite amostrados. Cunha Neto et al. (2005) destacaram que o percentual de gordura em iogurte varia conforme a padronização do leite.

Variáveis	Tratamento		
	Integral	Semidesnatado	Desnatado
Gordura	2,76 ± 0,10 <sup>a</sup>	1,22 ± 0,05b	0,16 ± 0,02c
Proteína	3,50 ± 0,06b	4,29 ± 0,33a	3,96 ± 0,03ab
Umidade	88,17 ± 0,06c	88,92 ± 0,15b	90,52 ± 0,06 <sup>a</sup>
Cinzas	0,81 ± 0,01b	0,87 ± 0,01a	0,86 ± 0,0a
pH	4,11 ± 0,01b	4,17 ± 0,01a	4,12 ± 0,01b
Acidez	0,86 ± 0,01 <sup>a</sup>	0,89 ± 0,01a	0,86 ± 0,01 <sup>a</sup>
L	95,44 ± 0,12 <sup>a</sup>	94,67 ± 0,20b	94,75 ± 0,09b
a*	-2,56 ± 0,01c	-2,86 ± 0,10b	-3,56 ± 0,00a
b*	12,60 ± 0,07 <sup>a</sup>	10,70 ± 0,39b	10,56 ± 0,06b
Chroma	12,86 ± 0,07 <sup>a</sup>	11,38 ± 0,21b	11,15 ± 0,05b
Hue	-78,47 ± 0,09 <sup>a</sup>	-69,75 ± 3,42b	-71,34 ± 0,10b

Tabela 5 - Valores médios e erro padrão da gordura (%), proteína (%), umidade (%), cinzas (%), pH, acidez titulável (%) e parâmetros instrumentais de cor (L\*, a\*, b\*, Chroma e Hue) dos iogurtes com diferentes teores de gordura.

Letras distintas na linha diferem entre si ao nível de 5% de significância pelo teste de Tukey.

A hipótese, que pode justificar esta redução no teor de gordura no iogurte produzido com leite integral e semidesnatado, refere-se a forma como foi acrescentado o fermento (iogurte natural desnatado Itambé®), pois foi utilizado 10% deste produto comercial desnatado para cada litro de matéria-prima. Assim, ocorreu redução proporcional no teor deste constituinte no iogurte.

A instrução vigente no país padroniza os iogurtes de acordo com o teor de gordura, cuja classificação poderá ser: com creme aqueles cuja base láctea tenha um conteúdo de matéria gorda mínima de 6,0%; integrais aqueles cuja base láctea tenha um conteúdo de matéria gorda mínima de 3,0%; parcialmente desnatados: aqueles cuja base láctea tenha um conteúdo de matéria gorda máxima de 2,9% e desnatados aqueles cuja base láctea tenha um conteúdo de matéria gorda máxima de 0,5% (IN 46, 2007). Assim, os iogurtes produzidos neste estudo foram classificados como parcialmente desnatado, que foi obtido com os leites integral e semidesnatado e desnatado.

Os valores médios da proteína foram de 3,50% para o iogurte de leite integral, 4,29% para o iogurte de leite semidesnatado e 3,96% para o iogurte de leite desnatado, estes valores quando comparados entre si, foram significativos ( $p > 0,05$ ) na comparação entre o leite integral e o leite semidesnatado. Esse resultado foi semelhante ao encontrado por Rensis et al. (2008) que relataram valores de 4,81% a 4,03% para iogurtes com leite integral e 3,91% para iogurtes com leite desnatado.

Os teores de umidade foram de 88,17% no iogurte com leite integral, 88,92% no

iogurte com leite semidesnatado e 90,52% no iogurte com leite desnatado, estes valores quando comparados entre si, também se revelaram significativos para os três tipos de iogurtes amostrados ( $p < 0,05$ ).

Os teores de umidade deste trabalho são diferentes dos resultados obtidos por Oliveira et al. (2007) que elaboraram iogurte desnatado (light) à base de leite que foi adoçado com mel, em que obtiveram valores de 77,07% para umidade. Os resultados também se mostraram em desacordo com os valores obtidos por Silva et al. (2017) com variação de 82,84% a 84,71% em iogurtes com diferentes teores de gordura. Com a redução da gordura nos iogurtes derivados de leite semidesnatado e desnatado, verificou-se aumento no teor de umidade (MACHADO et al., 2004).

Os teores de cinzas relatados neste estudo, divergem dos valores reportados por Oliveira et al. (2007) que elaboraram iogurte desnatado (light) à base de leite de búfala, com média de 0,70% de cinzas. Entretanto, os valores foram muito semelhantes aos encontrados por Rensis et al. (2008) que obtiveram 0,93% de cinzas em iogurtes desnatados.

Houve diferença nos valores obtidos para o pH, somente através da comparação entre iogurte com leite integral e iogurte com leite semidesnatado ( $p < 0,05$ ), assim os respectivos valores para esta variável foram de 4,11 no leite integral, 4,17 no semidesnatado e 4,12 no desnatado. A legislação vigente para leite fermentado no país padroniza pH ideal entre 3,6 a 4,5 (BRASIL, 2007), todos os iogurtes deste estudo estavam em acordo com legislação.

A acidez titulável dos iogurtes situou-se dentro do limite de 0,6% a 1,5% recomendado por BRASIL (2007) para leites fermentados. Este parâmetro externa a necessidade dos laticínios no desenvolvimento de iogurte com baixa acidez, pois esta característica torna o produto mais aceitável por parte do consumidor, podendo ser obtido pela redução do tempo de fermentação, assim a acidez do iogurte vai se consolidando durante o processo de armazenamento e dependendo da acidez inicial do produto, da temperatura de armazenamento e do poder acidificante da cultura (SILVA et al., 2017).

Os valores de  $L^*$  foram de 95,44 no iogurte de leite integral, 94,67 no iogurte de leite semidesnatado e 94,75 no iogurte de leite desnatado, de modo que o teor de gordura influenciou ( $p < 0,05$ ) na coloração do iogurte integral quando comparado ao iogurte desnatado.

A coordenada  $a^*$  diferiu entre os três tipos de iogurtes com diferentes teores de gordura quando comparados entre si ( $p < 0,05$ ). Dessa maneira, os resultados foram de -2,56 no iogurte de leite integral, -2,86 no iogurte de leite semidesnatado e -3,56 no iogurte de leite desnatado. Esses valores confirmam os resultados encontrados por Sheehan et al., (2009) que na avaliação colorimétrica de diferentes derivados lácteos, também observaram diferenças com relação a inserção de gordura na matéria-prima.

Os valores obtidos para o parâmetro  $b^*$  foram de 12,60 para o iogurte de leite integral, 10,70 para o iogurte de leite semidesnatado e 10,56 para o iogurte de leite desnatado, verificou-se que o percentual do componente  $b^*$  sofreu decréscimo a medida que o teor de

gordura no leite foi sendo reduzido, por fim, também diferiu entre o iogurte de leite integral e o iogurte de leite desnatado quando comparados entre si ( $p < 0,05$ ).

Chroma também é influenciado pelo teor de umidade e intensidade de reflexão da luz branca. Quanto menor a reflexão, maior a oportunidade de formação de cor. Percebe-se, portanto, que com a redução nos teores de gordura, a cor se tornou menos intensa. Quanto ao ângulo Hue, os valores foram de -78,47 para os iogurtes de leite integral, -69,75 para os iogurtes de leite semidesnatado e -71,34 para os iogurtes de leite desnatado e a diferença somente foi observada entre a comparação do leite integral como o desnatado ( $p < 0,05$ ), mas os resultados também foram decrescentes de acordo com os teores de gordura na base. De maneira similar aos estudos de Perry (2004) que demonstrou que a cor dos derivados lácteos também pode ser fortemente relacionada com o teor de lipídeos da matéria-prima.

### 3.4 Análise Sensorial

Os resultados dos testes Q de Cochran, a frequência de escolha de cada atributo para o queijo e resultado do teste Q de Cochran para o questionário CATA podem ser identificados os 31 atributos que não apresentaram diferença significativa entre a variância das amostras para o queijo, e sugere que tais fatores não possuem importância para o consumidor na percepção global do produto. Contudo, estes dados ainda demonstram a capacidade discriminatória dos indivíduos, que foram capazes de constatar diferença entre os queijos produzidos com leite com teores diferenciados de gordura, para os demais 8 quesitos exemplificados por cor branca, cor creme, cor amarela fraca, quebradiça, sem sabor, pouco sal, sal no ponto e bom, realizou-se a análise de correspondência em função de demonstrarem resultados significativos ( $p < 0,10$ ).

Frequência de escolha de cada atributo para o doce de leite e resultado do teste Q de Cochran para o questionário CATA, descreve os resultados para os doces produzidos com leite com diferentes teores de gordura, em que foi possível identificar que não houve diferença significativa entre a variância das amostras para 29 atributos, o que sugere que estes quesitos não possuem importância para o consumidor na percepção global do produto. Contudo, foi possível demonstrar a capacidade discriminatória dos consumidores, com diferença significativa ( $p < 0,10$ ) para os outros 9 requisitos restantes a destacar: firme, brilhosa, opaca, mole, macia, duro, muita viscosidade, salgado, sabor de gordura. Estes termos descritores foram utilizados posteriormente na análise de correspondência.

A frequência de escolha de cada atributo para o iogurte e resultado do teste Q de Cochran para o questionário CATA 10 expõe os resultados para os 27 atributos que não apresentaram diferença ( $p > 0,10$ ) entre a variância das amostras para os iogurtes produzidos com leite com diferentes teores de gordura, portanto, sugere-se que estes quesitos não possuem importância para o consumidor na percepção global do produto. Entretanto, o resultado do presente estudo, identificou capacidade discriminatória dos

consumidores, com diferença significativa ( $p < 0,10$ ), para os outros quatro atributos a seguir representados: cor branca, cor creme, firme, cremoso e pouco cremoso. Estes termos descritores foram utilizados posteriormente na análise de correspondência.

Os gráficos resultantes das análises de correspondência estão demonstrados nas Figuras 1, 2 e 3. Desta forma, a Figura 5 apresenta os resultados para o queijo produzido com diferentes teores de gordura, a proximidade dos dados no gráfico a seguir, indica que ocorreu associação significativa, logo, percebe-se que os atributos pouco sal e cor creme estão atrelados ao queijo de leite integral, enquanto, a cor branca e o aspecto quebradiço estão associados com o queijo de leite desnatado, por fim, os atributos bom e sal foram evidenciados no queijo de leite desnatado e no queijo de leite semidesnatado. Porém, os atributos sem amargor e cor amarela fraca não se associaram a nenhum dos três tipos de queijo.

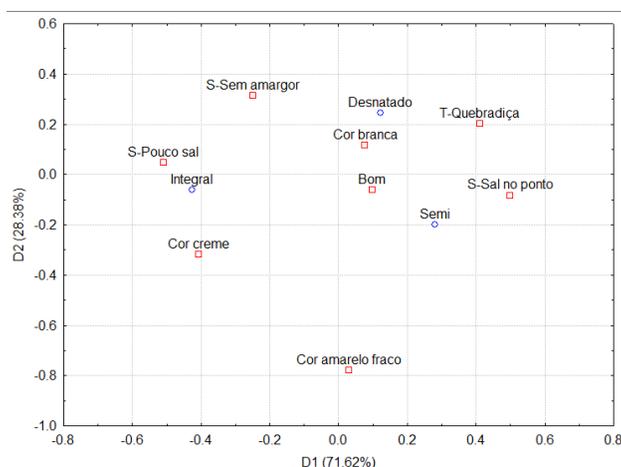


Figura 1 - Representação das amostras na primeira e segunda dimensão da análise de correspondência da tabela de frequência do questionário CATA, para o queijo com diferentes teores de gordura.

A Figura 2 apresenta as análises de correspondência dos atributos sensoriais significativos para o doce de leite produzido com diferentes teores de gordura, assim a disposição dos dados no gráfico a seguir, indica que ocorreu associação entre os aspectos duros e opacos no doce integral, enquanto, o atributo gordura mostrou-se associado apenas ao doce produzido com leite semidesnatado. Em contrapartida, a classificação muito viscosa e aparência firme, esteve presente no doce com leite semidesnatado e no doce de leite integral, já, a aparência brilhosa e a consistência macia foram as principais características presentes no doce de leite desnatado. Porém, os atributos aparência mole e sabor salgado não se associaram nos três tipos de doce amostrados neste estudo.

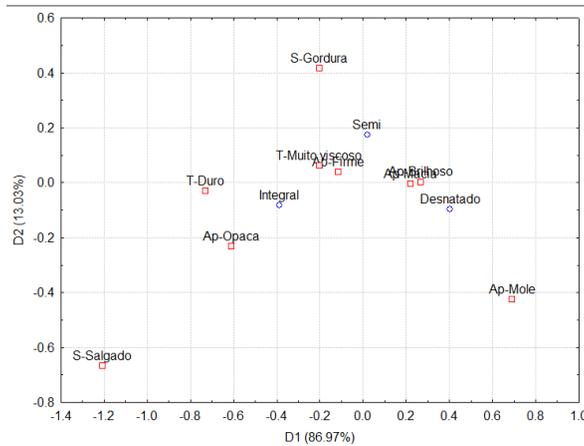


Figura 2 - Representação das amostras na primeira e segunda dimensão da análise de correspondência da tabela de frequência do questionário CATA, para o doce de leite com diferentes teores de gordura.

A Figura 3 apresenta as análises de correspondência dos atributos sensoriais significativos para o iogurte com diferentes teores de gordura, assim, a disposição dos dados no gráfico a seguir, indica que ocorreu associação para o aspecto cremoso e a aparência firme no iogurte semidesnatado, enquanto, o atributo cor branca associou-se ao iogurte desnatado, porém, o iogurte com leite integral não se associou a nenhum atributo.

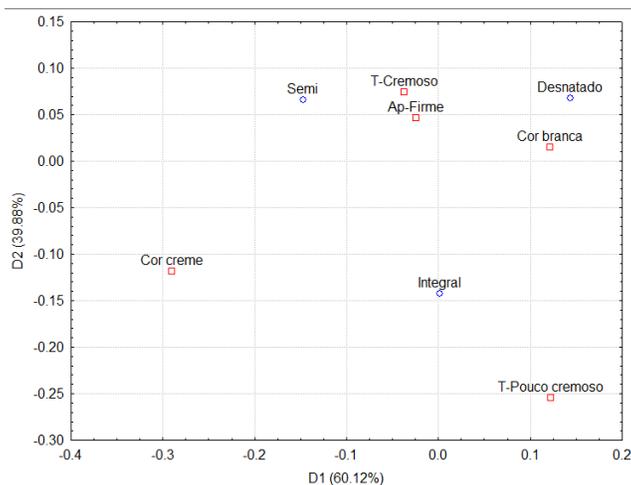


Figura 3 - Representação das amostras na primeira e segunda dimensão da análise de correspondência da tabela de frequência do questionário CATA, para o iogurte com diferentes teores de gordura.

## 4 | CONCLUSÃO/CONSIDERAÇÕES

O desnate e padronização do leite para produção dos derivados lácteos foi eficiente, produzindo matéria-prima com teores de gordura padronizados em integral, semidesnatado e desnatado de acordo com a legislação brasileira. As variáveis físico-químicas do queijo, doce de leite e iogurte apresentaram-se proporcionais aos teores de gordura utilizados nas respectivas matérias-primas.

Os resultados do presente estudo sugerem que outras pesquisas sejam realizadas, visando a influência do desnate sobre os constituintes químicos e microbiológicos e vida útil de produtos lácteos com diferentes teores de gordura, submetidos a previa padronização.

## REFERÊNCIAS

ANDRADE AA, RODRIGUES MCP, NASSU R, SOUZA NETO MA. Medidas instrumentais de cor e textura em queijo de coalho. **15º Congresso Latino Americano de Analistas de Alimentos**, 2007; Fortaleza.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS DE QUEIJO - ABIQ. **Queijos no Brasil**. 2005. Disponível em: <<http://www.abiq.com.br>>. Acesso em: 08 julho 2018.

ASSOCIATION OF OFFICIAL AGRICULTURAL CHEMISTS - AOAC. **Official methods of the Association of the Agricultural Chemists**. 16. ed. Washington, DC, 1995. v. 2, 1094 p.

BRASIL, 2018. **INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 77, DE 26 DE NOVEMBRO DE 2018** - Diário Oficial da União - Imprensa Nacional.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento, Secretaria de Defesa Agropecuária, Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal. **Portaria nº 354, de 4 de setembro de 1997**.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA. **Portaria nº146, de 07 de março de 1996**. Aprova os Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade dos Produtos Lácteos. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 11 março 1996, sec.1, p.3977.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento Gabinete do Ministro **INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 46, DE 23 DE OUTUBRO DE 2007** (nº 205, Seção 1, pág. 4).

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE (MS). Secretaria de Atenção à Saúde. Coordenação Geral da Política de Alimentação e Nutrição. **Guia alimentar para a população brasileira: promovendo a alimentação saudável**. Brasília: MS; 2006.

CUNHA NETO, O.C.; OLIVEIRA, C.A.F.; HOTTA, R.M.; SOBRAL, P.J.A. Avaliação Físico-Química e Sensorial do logurte Natural Produzido com Leite de Búfala Contendo Diferentes Níveis de Gordura. **Ciênc. Tecnol. Aliment.** 25(3): 448-453, 2005.

DEMIATE, I. M.; KONKEL, F. E.; PEDROSO R. A. Avaliação da qualidade de amostras comerciais de doce de leite pastoso-composição química. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.21, n.1, p.108-114, 2001.

DOSKA, M.C.; SILVA, D.F.F.; HORST, J.A. et al. Sources of variation in milk urea nitrogen in Paraná dairy cows. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.41, p.692-697, 2012.

DÜRR, J.W. Programa nacional de melhoria da qualidade do leite: uma oportunidade única. In: DÜRR, J.W.; CARVALHO, M.P.; SANTOS, M.V. (Eds.) **O compromisso com a qualidade do leite no Brasil**. Passo Fundo: Editora Universidade de Passo Fundo, 2004. p.38-55.

FERREIRA, D F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia (UFLA)**, v. 35, n.6, p. 1039-1042, 2011.

FOOD AND AGRICULTURE – FAO. **Milk and Dairy products in human nutrition**. Rome, 2013.

FOSCHIERA, J. L. **Indústria de Laticínios: Industrialização do leite, análises, produção de derivados**. Porto Alegre: Suliani Editografia Ltda, 2004. 88 p.

FRANCISQUINI, J.A.; OLIVEIRA, L.N.; PEREIRA, J.P.F.; STEPHANI, R.; PERRONE, Í.T.; SILVA, P.H.F. Avaliação da intensidade da reação de Maillard, de atributos físico-químicos e análise de textura em doce de leite. **Rev. Ceres**, Viçosa, v. 63, n.5, p. 589-596, 2016.

GALLINA, D. A.; ROGALSKY, A. D.; ALVES, A. T. S. Comparação de métodos para determinação do extrato seco total em doce de leite pastoso. **Rev. Inst. Latic. “Cândido Tostes”**, nº 370, 64: 10-13, 2009.

GAZE, L. V.; OLIVEIRA, B. R.; CONTE JÚNIOR, C. A.; FREITAS, M. Q.; FERRAO, L. L.; GRANATO, D.; CAVALCANTI, R. N.; CRUZ, A. G. Preference mapping of dulce de leche commercialized in Brazilian markets. **Journal of dairy science**, v: 98, Issue: 3, Page: 1443-54. 2015.

GONZÁLEZ, V.; GIOIELLI, L. A.; OLIVEIRA, M. N. Influência do tamanho da amostra e da lubrificação na determinação da textura instrumental de queijo tipo Minas frescal. **Revista de Farmácia e Bioquímica da Universidade de São Paulo**, v. 34, n.2, p. 109-113, 1998.

JOBIM, C. C. et al. Produção e composição do leite de vacas da raça Holandesa alimentadas com feno de alfafa e de tifton-85 e silagem de milho. **Acta Scientiarum**, Maringá, v. 24, n. 4, p. 1039-1043, 2002.

KONICA MINOLTA SENSING. **Precise color communication: color control from perception to instrumentation**. Konica Minolta Sensing Incorporated, 2007.

LUCCI C.S., VALVASORI E., PEIXOTO JR K. & FONTOLAN V. Concentrações de Nitrogênio na dieta, no sangue e no leite de vacas lactantes no período pós-parto. **Revta Bras. Zootec.** 35(1):258-263, 2006.

MACHADO, E. C. et al. Características físico-químicas e sensoriais do queijo Minas artesanal produzido na região do Serro, Minas Gerais. **Ciênc. Tecnol. Alim.**,v. 24, n. 4, p. 516 -521, 2004.

MARTINS, EDVARDD. **Manual Técnico na Arte e Princípios da Fabricação de Queijos**. Paraná: 2000. 101p.

MEGID, J.; RIBEIRO, M.G.; PAES, A.C. **Doenças Infecciosas em Animais de Produção e de Companhia**. Rio de Janeiro: Roca, 2016, 1296p.

- MEYNER, M.; CASTURA, J.C. Check-all-that apply questions P. Varela, G. Ares (Eds.), **Novel techniques in sensory characterization and consumer profiling**, CRC Press, Boca Raton, FL 2014.
- MILAGRES, M.P.; DIAS, G.; MAGALHÃES, M.A.; SILVA, M.O.; RAMOS, A.M. Análise físico-química e sensorial de doce de leite produzido sem adição de sacarose. **Revista Ceres**, 57(4), 439-445. 2010.
- OLIVEIRA, M. G. de et al. Análise microbiológica, físico-química e sensorial do iogurte de leite búfala integral e desnatado adoçado com mel de abelha. In: **ENCONTRO DE PROFISSIONAIS DA QUÍMICA DA AMAZÔNIA**, 10., 2007, Belém, PA. Recursos naturais: uma reflexão para os profissionais da química. Belém, PA: Anais... Belém: Conselho Regional de Química da 6ª Região, 2007.
- OLIVEIRA, R.M.E.; OLIVEIRA, A.R.C.; RIBEIRO, L. P.; PEREIRA, R.; PINTO, S.M.; ABREU, L.R. Caracterização Química de Doces de Leite Comercializados a Granel em Lavras/MG. **Rev. Inst. Latic. "Cândido Tostes"**, nº 377, v. 65: 5-8, p. 5-6, 2010.
- PAUCAR-MENACHO, L. M.; SILVA, L. H.; BARRETTO, P. A. A.; MAZAL, G.; FAKHOURI, F. M.; STEEL, C. J.; COLLARES-QUEIROZ, F. P. Desenvolvimento de massa alimentícia fresca funcional com a adição de isolado protéico de soja e povidexose utilizando pàprica como corante. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, 28(4), out.-dez. 2008.
- PEREIRA, M. C. S.; BRUMANO, L. P.; KAMIYAMA, C. M.; PEREIRA, J. P. F.; RODARTE, M. P.; PINTO, M. A. O. Lácteos com baixo teor de lactose: uma necessidade para portadores de má digestão da lactose e um nicho de mercado. **Revista Instituto de Laticínio Cândido Tostes**, Juiz de Fora, n.389, v.67, p.57-65, 2012.
- PERRY, K. S. P. Queijos: aspectos químicos, bioquímicos e microbiológicos. **Química Nova**, v.27, n.2, p.293-300, 2004.
- PIAZZON-GOMES, J.; PRUDENCIO, S. H.; SILVA, R. S.S.F. Queijo tipo minas frescal com derivados de soja: características físicas, químicas e sensoriais. **Ciênc. Tecnol. Aliment.** Campinas, v. 30, supl. 1, p. 77-85, 2010.
- PIERETTI, G.G.; SEOLLIN, V.J.; BENTO, R.S.; MICHKA, J.M.; SANTOS, R.D.; MADRONA, G.S. Doce de leite pastoso elaborado com açúcar mascavo: avaliação sensorial, físico-química e microbiológica. **Revista Instituto Laticínios "Cândido Tostes"**, 390, 59-64, 2013.
- PIMENTEL, T.C.; CRUZ, A.G.; PRUDENCIO, S.H. Short communication: Influence of long-chain inulin and *Lactobacillus paracasei* subspecies *paracasei* on the sensory profile and acceptance of a traditional yogurt. **J Dairy Sci.** v.96, (10), p. 6233-41, 2013.
- RAMÍREZ-RIVERA, E.J.; DÍAZ-RIVERA, P.; RAMÓN-CANUL, L.G.; JUÁREZ-BARRIENTOS, M.; J.J.; RODRÍGUEZ-MIRANDA, J.; HERMAN-LARA, E.; PRINYAWIWATKUL, W.; HERRERA-CORREDOR, J.A. Comparison of performance and quantitative descriptive analysis sensory profiling and its relationship to consumer liking between the artisanal cheese producers panel and the descriptive trained panel. **Journal of Dairy Science**. Volume 101, Issue 7, July 2018, Pages 5851-5864.
- RENSIS, C. M. V. B.; SOUZA, P. F. F. Análise sensorial de iogurtes light elaborados com adição de fibras de inulina e oligofrutose. **FAZU em Revista**, Uberaba, n. 5, p. 68-72, 2008.

SANTOS, B. M.; OLIVEIRA, M.E.G.; SOUSA, Y.R.F.; MADUREIRA, A.R.M.F.M.; PINTADO, M.M.E.; GOMES, A.M.P.; et al. Caracterização físico-química e sensorial de queijo de coalho produzido com mistura de leite de cabra e de leite de vaca. **Rev Inst Adolfo Lutz**. São Paulo, 2011;70(3):302-10.

SHEEHAN, J.J.; PATEL, A.D.; DRAKE, M.A.; MCSWEENEY, P.L.H. Effect of partial or total substitution of bovine for caprine milk on the compositional, volatile, non-volatile and sensory characteristics of semi-hard cheeses. **Int. Dairy J.** v. 19, p. 498-509, 2009.

SILVA, Á.G.F.; BESSA, M.M.; SILVA, J.R. Elaboração e Caracterização Físico-Química e Sensorial de Iogurte Light Prebiótico Adoçado Com Mel. **Rev. Inst. Laticínios Cândido Tostes**, Juiz de Fora, v. 72, n. 2, p. 74-84, 2017.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A.; TANIWAKI, M. H.; SANTOS, R. F. S.; GOMES, R. A. R. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos e água**. 4. ed. São Paulo: Livraria Varela, 2010. 632p.

STEPHANI, R.; PERRONE, Í. Balanço de massa aplicado a tecnologia de produção do leite condensado: considerações teóricas. **Rev. Inst. Latic.** “Cândido Tostes”, v. 67, n. 387, p. 49-56. 2012.

VENTUROSO, R.C.; ALMEIDA, K.E.; RODRIGUES, A.M.; DAMIN, M.R.; OLIVEIRA, M.N. Determinação da composição físico-química de produtos lácteos: estudo exploratório de comparação dos resultados obtidos por metodologia oficial e por ultrassom. **Rev BrasCienc Farm**, v. 43, n. 4, p. 607-13, 2007.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Aceitação 16, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 27, 33, 41, 104, 147, 184, 185, 191, 193

Alimentos emulsionados 102, 104

Análises bromatológicas 58

Análises Físico-Químicas 47, 70, 106, 150, 184, 186, 189

Avaliação sensorial 58, 68, 107, 131, 191

### B

Bebidas alcoólicas 58, 66

Bunchosia glandulífera 100, 101

### C

Caracterização 11, 12, 4, 30, 31, 38, 41, 43, 46, 47, 49, 55, 56, 57, 58, 68, 69, 70, 74, 75, 85, 93, 94, 97, 99, 100, 131, 132, 133, 144, 147, 160

Cardápio 16, 18, 19, 22, 23

Casca de limão 38

Composição nutricional 24, 103

Condimento 102, 103

### D

Desnaturação parcial proteica 83, 87

### E

Escolares 16, 18, 20, 21, 23

Estabilidade comercial 26

Estrutura morfológica 82, 83, 84, 87

### F

Farinha 10, 12, 13, 2, 26, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 38, 39, 70, 94, 100, 133, 135, 136, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 149, 154, 155, 159, 160, 183, 184, 185, 186, 189, 191

Filme-biodegradável 1

Físico-Química 9, 11, 12, 46, 47, 55, 56, 58, 68, 69, 70, 94, 97, 99, 100, 102, 105, 106, 112, 129, 131, 132, 147, 184

Fruta 38, 39, 41, 47, 48, 51, 60, 64, 67, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100

Fruta tropical 47

## **I**

IVTF 72, 73, 74

## **K**

Kefir 11, 47, 48, 49, 50, 52, 53, 55, 56, 57

## **L**

Leite 11, 3, 11, 12, 13, 47, 48, 49, 50, 53, 57, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 92, 103, 104, 105, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 139, 154, 157, 173, 179, 185

## **M**

Maturação 10, 38, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 48, 51, 54, 61, 64, 68, 95, 96

## **P**

Peixe amazônico 26

Proteína 10, 1, 2, 3, 4, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 27, 49, 78, 105, 112, 114, 115, 116, 117, 119, 121, 122, 123, 124, 133, 134, 139, 140, 145, 151, 154, 162, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 193

Proteína de soja 10, 1, 2, 7, 8, 9

## **R**

Resíduos de peixe 29, 30, 32, 82

## **S**

Solução filmogênica 4, 82, 83, 84, 87

SPC 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 136

Subproduto 2, 26, 28, 162

## **T**

Tilosina 72, 73, 74, 76, 77, 78, 79

 [www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)  
 [contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)  
 @atenaeditora  
 [www.facebook.com/atenaeditora.com.br](http://www.facebook.com/atenaeditora.com.br)

# PRÁTICA E PESQUISA EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS 4

 Atena  
Editora

Ano 2020

 [www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)

 [contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)

 @atenaeditora

 [www.facebook.com/atenaeditora.com.br](http://www.facebook.com/atenaeditora.com.br)

# PRÁTICA E PESQUISA EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS 4

 Atena  
Editora

Ano 2020