



NUTRIÇÃO, ANÁLISE E CONTROLE DE QUALIDADE DE ALIMENTOS 2

Carla Cristina Bauermann Brasil
(Organizadora)

Atena
Editora
Ano 2020



NUTRIÇÃO, ANÁLISE E CONTROLE DE QUALIDADE DE ALIMENTOS 2

Carla Cristina Bauermann Brasil
(Organizadora)


Ano 2020

Editora Chefe
Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Assistentes Editoriais

Natalia Oliveira

Bruno Oliveira

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto Gráfico e Diagramação

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremo

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-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 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. 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 Internazionale 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^ª Dr^ª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof^ª Dr^ª 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^ª Dr^ª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
Prof^ª Dr^ª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof^ª Dr^ª Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof^ª Dr^ª 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^ª Dr^ª 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^ª Dr^ª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof^ª Dr^ª Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará
Prof^ª Dr^ª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Prof^ª Dr^ª 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^ª Dr^ª Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino
Prof^ª Dr^ª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora
Prof^ª Dr^ª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^ª Dr^ª 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. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás
Prof^ª Dr^ª 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^ª Dr^ª Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Prof^ª Dr^ª Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Prof^ª Dr^ª 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
Profª Drª Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas
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. Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa
Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Faculdade da Amazônia
Profª Ma. Anelisa Mota Gregoleti – Universidade Estadual de Maringá
Profª Ma. Anne Karynne da Silva Barbosa – Universidade Federal do Maranhão
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. Me. Givanildo de Oliveira Santos – Secretaria da Educação de Goiás
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 Alborno – 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
Bibliotecária: Janaina Ramos
Diagramação: Maria Alice Pinheiro
Correção: David Emanuel Freitas
Edição de Arte: Luiza Alves Batista
Revisão: Os Autores
Organizadora: Carla Cristina Bauermann Brasil

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

N976 Nutrição, análise e controle de qualidade de alimentos 2 /
 Organizadora Carla Cristina Bauermann Brasil. – Ponta
 Grossa - PR: Atena, 2020.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5706-492-4

DOI 10.22533/at.ed.924202710

1. Nutrição. 2. Alimentos. 3. Controle. 4. Qualidade de
 vida. I. Brasil, Carla Cristina Bauermann (Organizadora). II.
 Título.

CDD 613.2

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

A presente obra “Nutrição, Análise e Controle de Qualidade de Alimentos” publicada no formato e-book, traduz, em certa medida, o olhar multidisciplinar e intersetorial da nutrição. O volume abordará de forma categorizada e interdisciplinar trabalhos, pesquisas, relatos de casos e revisões que transitam nos diversos caminhos da nutrição e saúde. O principal objetivo foi apresentar de forma categorizada e clara estudos desenvolvidos em diversas instituições de ensino e pesquisa do país em dois volumes. Em todos esses trabalhos a linha condutora foi o aspecto relacionado à avaliação antropométrica da população brasileira; padrões alimentares; vivências e percepções da gestação; avaliações físico-químicas e sensoriais de alimentos, determinação e caracterização de compostos bioativos; desenvolvimento de novos produtos alimentícios e áreas correlatas.

Temas diversos e interessantes são, deste modo, discutidos neste e-book com a proposta de fundamentar o conhecimento de acadêmicos, mestres e todos aqueles que de alguma forma se interessam pela nutrição, saúde e seus aspectos. A nutrição é uma ciência relativamente nova, mas a dimensão de sua importância se traduz na amplitude de áreas com as quais dialoga. Portanto, possuir um material científico que demonstre com dados substanciais de regiões específicas do país é muito relevante, assim como abordar temas atuais e de interesse direto da sociedade. Deste modo a obra “Nutrição, Análise e Controle de Qualidade de Alimentos” se constitui em uma interessante ferramenta para que o leitor, seja ele um profissional, estudante ou apenas um interessado pelo campo das ciências da nutrição, tenha acesso a um panorama do que tem sido construído na área em nosso país.

Uma ótima leitura a todos(as)!

Carla Cristina Bauermann Brasil

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

ANÁLISE DO USO DA APPCC EM UMA EMPRESA DE CATERING DE BORDO

Alana Ravena Vasconcelos Gomes

José Eduardo Rocha Siqueira da Costa

Karina Pedroza de Oliveira

Janaina Maria Martins Vieira

Silvana Mara Prado Cysne Maia

Camila Pinheiro Pereira

Bárbara Regina da Costa de Oliveira Pinheiro Coutinho

DOI 10.22533/at.ed.9242027101

CAPÍTULO 2..... 9

ANÁLISE DE PERIGOS E PONTOS CRÍTICOS DE CONTROLE (APPCC) NO PROCESSO DE PRODUÇÃO DO QUEIJO COALHO

Luana Nóbrega Batista

Grazielly Mirelly Sarmento Alves da Nóbrega

Marizania Sena Pereira

DOI 10.22533/at.ed.9242027102

CAPÍTULO 3..... 19

PRESENÇA DE CONTAMINANTES NAS MÃOS E UNHAS DE MANIPULADORES DE ALIMENTOS E QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE SUCOS

Jamille Souza Almeida de Jesus

Ana Lúcia Moreno Amor

Isabella de Matos Mendes da Silva

DOI 10.22533/at.ed.9242027103

CAPÍTULO 4..... 32

ANÁLISE DO DESPERDÍCIO DE ALIMENTOS FORNECIDOS NO DESJEJUM DE UM HOTEL DE MACEIÓ/AL

Deborah Maria Tenório Braga Cavalcante Pinto

Eva Géssica Mello de Amorim

Carolyne Ávila Santos

Fabiana Palmeira de Melo

Giane Meyre de Assis Aquilino

DOI 10.22533/at.ed.9242027104

CAPÍTULO 5..... 40

ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DE UMA UNIDADE DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO DE UM HOSPITAL PÚBLICO

Raimundo Gladson Corrêa Carvalho

Maria Glorimar Corrêa Carvalho

Fagnei Ivison Corrêa Carvalho

Aline Souza Holanda

Fernanda dos Reis Carvalho

Nádia Aline Fernandes Correa

Suzan Santos de Almeida
Surama da Costa Pinheiro
George Pinheiro Carvalho
DOI 10.22533/at.ed.9242027105

CAPÍTULO 6..... 52

ELABORAÇÃO DE IOGURTE FUNCIONAL COM INULINA

Grazielly Gniech Silveira
Aline Czaikoski
Ariadine Reder Custodio de Souza
Karina Czaikoski

DOI 10.22533/at.ed.9242027106

CAPÍTULO 7..... 60

ELABORAÇÃO DE MASSA ALIMENTÍCIA COM ADIÇÃO DE *Pereskia Aculeata Miller*

Rosa Beatriz Monteiro Souza
Jackelyne Carvalho Vasconcelos
Rosa Maria Rodrigues de Sousa
Michele de Freitas Melo

DOI 10.22533/at.ed.9242027107

CAPÍTULO 8..... 72

PROCESSAMENTO DE FRUTAS DESIDRATADAS

José Raniere Mazile Vidal Bezerra

DOI 10.22533/at.ed.9242027108

CAPÍTULO 9..... 87

ANÁLISE SENSORIAL AFETIVA DE DOCES DE LEITE BOVINO E BUBALINO SABORIZADOS COM DOCES DE FRUTAS AMAZÔNICAS

Dayanne Bentes dos Santos
Rodrigo Oliveira Aguiar
Rafaela Cristina Barata Alves
Fernando Elias Rodrigues da Silva
Carissa Michelle Goltara Bichara
Luiza Helena da Silva Martins
Fábio Israel Martins Carvalho
Priscilla Andrade Silva

DOI 10.22533/at.ed.9242027109

CAPÍTULO 10..... 104

VIABILITY OF *LACTOBACILLUS ACIDOPHILUS* IN DETOX JUICE AND CONSUMER ACCEPTANCE

Eliandra Mirlei Rossi
Eduardo Ottobelli Chielle
Bruno de Lai
Jessica Fernanda Barreto Honorato
Larissa Kochhann Menezes

DOI 10.22533/at.ed.92420271010

CAPÍTULO 11	113
ANÁLISE BROMATOLÓGICA E MICROBIOLÓGICA DE BARRA DE CEREAL ADICIONADA DE FARINHA DA LARVA DE <i>TENEBRIO MOLITOR</i>	
Juliane Fernanda de Moraes	
Juliana Maria Amabile Duarte	
Julielly de Oliveira Lima	
DOI 10.22533/at.ed.92420271011	
CAPÍTULO 12	122
ANÁLISE DO TEOR PROTEICO EM DIFERENTES COGUMELOS E SEUS POTENCIAIS DE USO EM DIETAS VEGETAIS	
William César Bento Régis	
Amanda Pires Oliveira	
Daniel Vitor Corrêa Soares	
Giovanna Lazaroti de Lima	
Hianca Lima Lana de Castro	
Mateus Teixeira Thomaz	
Vitor de Oliveira Carvalho	
DOI 10.22533/at.ed.92420271012	
CAPÍTULO 13	131
COMPOSIÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE FRUTOS DE BANANA <i>IN NATURA</i> E DESIDRATADA	
Maitê de Moraes Vieira	
Viviani Ruffo de Oliveira	
Thiago Perito Amorim	
Edson Perito Amorim	
DOI 10.22533/at.ed.92420271013	
CAPÍTULO 14	142
AVALIAÇÃO FÍSICA E QUÍMICA DO MARACUJÁ DOCE BRS RUBI DO CERRADO CULTIVADO NO SUDESTE DO PARÁ	
Priscilla Andrade Silva	
Katiane Pereira da Silva	
Antonio Thiago Madeira Beirão	
Igor Vinicius de Oliveira	
Wilton Pires da Cruz	
Clenes Cunha Lima	
José Nilton da Silva	
Vicente Filho Alves Silva	
Luiza Helena da Silva Martins	
Fábio Israel Martins Carvalho	
DOI 10.22533/at.ed.92420271014	
CAPÍTULO 15	153
CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E QUÍMICAS DE ABACAXIS DA CULTIVAR PÉROLA PRODUZIDOS NA REGIÃO SUDESTE DO PARÁ	
Juliana Guimarães Rocha	

Rodrigo Oliveira Aguiar
Igor Vinicius de Oliveira
Wilton Pires da Cruz
Clenes Cunha Lima
José Nilton da Silva
Luiza Helena da Silva Martins
Fábio Israel Martins Carvalho
Priscilla Andrade Silva

DOI 10.22533/at.ed.92420271015

CAPÍTULO 16..... 163

AVALIAÇÃO DA AÇÃO DOS EXTRATOS DAS FRUTAS AMAZÔNICAS MURICI (*BYRSONIMA CRASSIFOLIA*) E TAPEREBÁ (*SPONDIA MOMBIN*) SOBRE A VIABILIDADE CELULAR EM CÉLULAS DE CÂNCER DE OVÁRIO PARENTAL E RESISTENTE À CISPLATINA

Vanessa Rosse de Souza
Thuane Passos Barbosa Lima
Mariana Concentino Menezes Brum
Isabella dos Santos Guimarães
Otniel Freitas-Silva
Etel Rodrigues Pereira Gimba
Anderson Junger Teodoro

DOI 10.22533/at.ed.92420271016

CAPÍTULO 17..... 176

COMPOSIÇÃO BIOMÉTRICA E QUÍMICA DO MILHO PRODUZIDO NO CENTRO TECNOLÓGICO DE AGRICULTURA FAMILIAR DE PARAUAPEBAS-PA

Rodrigo de Souza Mota
Rodrigo Oliveira Aguiar
Josiane Pereira da Silva
Claudete Rosa da Silva
Marcos Antônio Souza dos Santos
José Nilton da Silva
Luiza Helena da Silva Martins
Fábio Israel Martins Carvalho
Priscilla Andrade Silva

DOI 10.22533/at.ed.92420271017

CAPÍTULO 18..... 190

EFEITO DA UMIDADE E CONCENTRAÇÃO DE NaCl NAS PROPRIEDADES FÍSICAS DE BARRIGA SUÍNA NO PROCESSO DE PRODUÇÃO DE BACON

Bruna Grassetti Fonseca
Marcio Augusto Ribeiro Sanches
Tiago Carregari Polachini
Javier Telis Romero

DOI 10.22533/at.ed.92420271018

CAPÍTULO 19.....202

INFLUÊNCIA DA VAZÃO DE N₂ NA DETERMINAÇÃO DE DITIOCARBAMATOS EM UVA PELO MÉTODO DE KEPPEL

Rosselei Caiel da Silva

Graciele Necchi Rohers

Catiucia Souza Vareli

Rafael Vivian

Ionara Regina Pizzutti

DOI 10.22533/at.ed.92420271019

CAPÍTULO 20.....210

DESCOLORAÇÃO DE CORANTE TÊXTIL E EFLUENTE INDUSTRIAL ATRAVÉS DO PROCESSO DE ADSORÇÃO EM CASCA DE CAFÉ

Elba Ferreira Junior

Mayara Thamela Pessoa Paiva

Fabiana Guillen Moreira Gasparin

Suely Mayumi Obara Doi

DOI 10.22533/at.ed.92420271020

CAPÍTULO 21.....225

AVALIAÇÃO DE UM SISTEMA DE PRODUÇÃO DE CAFÉ NA ZONA DA MATA RONDONIENSE

Núbia Pinto Bravin

Weverton Peroni Santos

Andressa Graebin

Cleiton Gonçalves Domingues

Marcos Gomes de Siqueira

Weliton Peroni Santos

Jhonny Kelvin Dias Martins

DOI 10.22533/at.ed.92420271021

CAPÍTULO 22.....236

ZINCO E SUA IMPORTÂNCIA NA VITICULTURA BRASILEIRA

Camilo André Pereira Contreras Sánchez

Leticia Silva Pereira Basílio

Daniel Callili

Bruno Marcos de Paula Macedo

Victoria Monteiro da Motta

Camila Vella Gomes

Karina Assis Camizotti

Marlon Jocimar Rodrigues da Silva

Marco Antonio Tecchio

DOI 10.22533/at.ed.92420271022

CAPÍTULO 23.....250

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA SOBRE O MANJERICÃO (*OCIMUM BASILICUM*), SALSA (*PETROSELINUM CRISPUM*) E MÉTODOS DE SECAGEM

Wellyson Journey dos Santos Silva

Magno de Lima Silva
Jordana Sobreira de Lima
Natasha Matos Monteiro
Allana Kellen Lima Santos Pereira
DOI 10.22533/at.ed.92420271023

SOBRE A ORGANIZADORA.....	258
ÍNDICE REMISSIVO.....	259

EFEITO DA UMIDADE E CONCENTRAÇÃO DE NaCl NAS PROPRIEDADES FÍSICAS DE BARRIGA SUÍNA NO PROCESSO DE PRODUÇÃO DE BACON

Data de aceite: 01/10/2020

Data de submissão: 03/07/2020

Bruna Grasseti Fonseca

Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (Unesp)
Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas (Ibilce), Departamento de Engenharia e Tecnologia de Alimentos (DETA)
São José do Rio Preto – São Paulo – Brasil
<http://lattes.cnpq.br/6616971554551294>

Marcio Augusto Ribeiro Sanches

Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (Unesp), Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas (Ibilce), Departamento de Engenharia e Tecnologia de Alimentos (DETA)
São José do Rio Preto – São Paulo – Brasil
<http://lattes.cnpq.br/6940419114030772>

Tiago Carregari Polachini

Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (Unesp), Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas (Ibilce), Departamento de Engenharia e Tecnologia de Alimentos (DETA)
São José do Rio Preto – São Paulo – Brasil
<http://lattes.cnpq.br/8131881326108138>

Javier Telis Romero

Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (Unesp), Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas (Ibilce), Departamento de Engenharia e Tecnologia de Alimentos (DETA)
São José do Rio Preto – São Paulo – Brasil
<http://lattes.cnpq.br/4985772200782832>

RESUMO: O objetivo deste trabalho foi determinar a espessura da barriga suína a partir da relação experimental volume e a área, e obter modelos matemáticos em função da umidade e concentração de NaCl durante a produção de bacon. O processo de salga úmida foi realizado em oito diferentes tempos (2, 4, 6, 8, 11, 14, 17 e 19 horas) em temperatura controlada de 5 ± 1 °C. Para avaliar o efeito das diferentes umidades e conteúdos de NaCl sobre o volume, a área e a espessura da barriga suína, as amostras foram secas em seis tempos pré-programados (0,2; 1,1; 2; 2,5; 3,3; 4 horas). A umidade das amostras de barriga suína diminuiu na medida em que se incorporou sal e durante a secagem. Como resultado, a concentração de sal aumentou na medida em que a umidade diminuiu. Embora o volume tenha sido afetado pela concentração de sal, a área superficial das amostras manteve-se constante em todas as condições. A espessura sofreu uma redução em sua medida – aumentando com o aumento na concentração de NaCl. O volume e a espessura puderam ser representados por modelos lineares em função das variáveis significativas, podendo ser utilizados para fins preditivos de operações de transferência de massa com precisão.

PALAVRAS - CHAVE: volume; área; espessura; salga; modelagem.

EFFECT OF MOISTURE CONTENT AND NaCl CONCENTRATION ON THE PHYSICAL PROPERTIES OF PORK BELLY IN THE PRODUCTION PROCESS OF BACON

ABSTRACT: The objective of this work was to determine the thickness of the swine belly based on the experimental relationship between volume and area, and to obtain mathematical models as a function of moisture and NaCl contents during bacon production. The wet brining process was carried out at eight different times (2, 4, 6, 8, 11, 14, 17 and 19 hours) under controlled temperature of $5^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$. In order to evaluate the effect of the different moisture and NaCl contents on the volume, area and thickness of the swine belly, the samples were dried during six pre-programmed times (0.2; 1.1; 2; 2, 5, 3,3; 4 hours). The moisture content of the swine belly samples decreased as the salt was incorporated during brining and during drying. As a result, the salt concentration increased as the moisture content decreased. Although the volume was affected by the salt concentration, the surface area of the samples remained constant for all conditions studied. The thickness suffered a reduction as the NaCl concentration increased. Both volume and thickness could be represented by linear models as a function of significant variables, which can be used for predictive purposes of mass transfer operations with good accuracy.

KEYWORDS: volume; area; thickness; brining; modeling.

1 | INTRODUÇÃO

O bacon é um produto cárneo produzido a partir de carne suína, do ventre do animal. Ele é curado e desidratado, passando ou não por um processo de defumação. Por apresentar uma ampla utilização culinária em diferentes pratos como durante o café da manhã, acompanhamentos, sanduíches, saladas, massas entre outros, ele se torna um produto com alta demanda e popularidade a nível mundial (Soladoye et al., 2015).

Uma das operações unitárias mais importantes envolvidas na produção do bacon é a desidratação osmótica pela incorporação de NaCl e retirada de umidade, seguido de uma secagem moderada. A difusão é o processo pelo qual a matéria, no caso NaCl ou água, é transportada de uma parte de um sistema a outra como resultado de movimentos aleatórios de moléculas (Crank, 1975). Em alimentos sólidos, o transporte de massa ocorre principalmente pelo processo de difusão molecular, não existindo transporte de massa por convecção. Com estas considerações e supondo que a difusividade, D_{AB} , é constante, chega-se a equação de Difusão de Fick:

$$\frac{\partial C_A}{\partial t} = D_{AB} \nabla^2 C_A \quad (1)$$

Em que C_A é a concentração do componente A, D_{AB} é a difusividade do componente A através do componente B, t é o tempo e ∇^2 é o laplaciano da concentração.

Devido ao fato da barriga suína ser processada no formato de placas com espessura

muito menor que as outras dimensões, a solução analítica desenvolvida por Crank (1975) pode ser descrita para uma placa plana infinita. Considerando transferência de massa unidirecional, concentração da solução constante e resistência externa à transferência de massa desprezível, pode-se escrevê-la como:

$$\frac{c_{A0} - c_{At}}{c_{A0} - c_{A\infty}} = 1 - \sum_{n=0}^{n=\infty} \frac{8}{(2n+1)^2 \pi^2} e^{\left(\frac{-D_{ef}(2n+1)^2 \pi^2 t}{4l^2} \right)} \quad (2)$$

Em que c_{A0} é a concentração inicial, c_{At} é a concentração no tempo t , $c_{A\infty}$ é a concentração no equilíbrio, D_{ef} é a difusividade efetiva do componente A através do componente B e l é a medida da espessura.

A barriga de porco é composta por vários músculos contendo gordura entre eles (Soladoye et al., 2015), o que o faz diferente do lombo de porco, que é constituído por apenas um músculo, o *longissimus dorsi* (LD). Além disso, as camadas de músculo e gordura se sobrepõem ao longo da barriga, uma vez que os músculos constituintes da barriga do porco diferem consideravelmente dependendo de sua localização anatômica no corte (Trusell et al., 2011). Assim, a estimativa da espessura em toda a barriga é geralmente bastante complicada de se obter, já que a forma como cada composto se difunde em um material específico pode variar (Lee et al., 2018). Para isso, é necessário estimar os coeficientes de difusão de NaCl e água no processamento de salga da barriga suína para a produção industrial de bacon.

A espessura média da barriga de porco pode ser determinada utilizando um micrômetro. Entretanto, devido às possíveis imperfeições nos cortes, pode-se gerar uma estimativa que pode não representar a amostra como um todo. Por essa razão, outra maneira de se determinar a espessura média da barriga suína é através da relação experimental entre o volume e a área da amostra. Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi determinar a espessura da barriga suína a partir de relação experimental volume e a área. Após obtenção dos dados, modelos matemáticos foram ajustados em função da umidade e da concentração de NaCl encontrados durante a salga úmida e secagem.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Matéria-Prima

As barrigas de porco foram adquiridas em comércio local, situado no município de São José do Rio Preto (SP/Brasil). O excesso de gordura foi removido para posterior armazenamento das carnes em freezer doméstico (-18 ± 2 °C) até posterior uso.

2.2 Composição da barriga suína

Para a quantificação da composição centesimal da barriga suína, as amostras foram descongeladas em refrigerador (1°C) por 48 h, em seguida, foram trituradas em um moedor de carne (Marca WMF, Modelo WMF037AI).

A composição química das amostras foi realizada em sete repetições, de acordo com os procedimentos recomendados pela *Association of Official Analytical Chemists* (AOAC, 2007). A umidade (método 950.46) foi quantificada pelo método gravimétrico, baseado na remoção de água por aquecimento até peso constante. O teor de proteínas (método 981.10) foi determinado através do método de Kjeldahl. O conteúdo de lipídeos foi determinado pelo método de extração por solvente a frio proposto por Bligh e Dyer (1959) e o conteúdo de cinzas (método 920.153) foi determinado por incineração em mufla.

2.3 Preparação das amostras e da salmoura

Previamente ao processo de salga úmida, as amostras foram descongeladas por 48 horas a 1°C para serem cortadas em formatos comumente encontrados durante o processamento do bacon. As amostras obtiveram a geometria de paralelepípedo (Figura 1), com as dimensões de 10 cm \times 10 cm \times 2,4 cm (largura (W) \times comprimento (L) \times espessura (2a)).

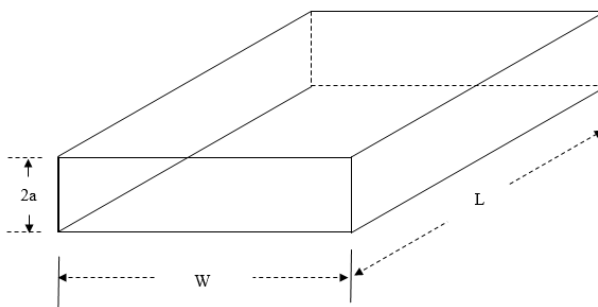


Figura 1. Formato aproximado das amostras de barriga suína.

Para preparação da salmoura, foram adicionados 260 g de cloreto de sódio (NaCl) em 1 L de água destilada. A mistura foi homogeneizada em agitador magnético até completa dissolução do sal.

2.4 Salga úmida

O processo de salga úmida foi realizado em um recipiente de 30 cm \times 30 cm \times 5 cm (largura \times comprimento \times altura). O recipiente foi imerso em um banho termostático com temperatura controlada em $5 \pm 1^{\circ}\text{C}$. Após completa imersão das amostras de barriga suína, o processo de salga foi conduzido em oito diferentes tempos (2, 4, 6, 8, 11, 14, 17

e 19 horas). Finalizadas as salgas, as amostras foram retiradas da salmoura e submetidas às determinações analíticas e medidas físicas.

2.5 Determinações analíticas

Para avaliar o efeito do teor de umidade e de NaCl na espessura da barriga suína, as amostras foram submetidas a secagem em estufa de circulação forçada (modelo MA 033/216, Marconi, Brasil) a 60 °C. As amostras foram dispostas em bandejas de alumínio perfuradas e retiradas em intervalos de tempo pré-estabelecidos de secagem (0,2; 1,1; 2; 2,5; 3,3 e 4 horas), originando produtos com seis umidades distintas (X_d) para cada tempo de salga. A umidade inicial das amostras foi calculado através da diferença de peso entre a amostra final e amostra inicial, com base na umidade inicial.

O teor de umidade inicial das amostras, previamente à secagem, foi determinado em estufa a 105 °C por 4 horas de acordo com o método proposto por AOAC (2007). O teor de NaCl nessas amostras (X_s) foi determinado pela quantificação de cloretos de acordo com o método de Möhr (AOAC, 2007).

2.6 Propriedades físicas da barriga suína

2.6.1 Determinação do volume (V)

Para determinação do volume das amostras, foi utilizado o método de deslocamento de fluido. Para isso, utilizou-se um aparelho semelhante ao utilizado por Gabas et al. (2005) mostrado na Figura 2. Por ser menos densa que as amostras, a água foi utilizada como meio líquido para imersão das amostras. Após inserção das amostras da barriga suína em um compartimento (Becker de vidro - A) de 1000 mL, a tampa (confeccionada em vinil - B) foi fechada tornando o compartimento hermético. O aparelho é preenchido com uma porção adequada de líquido e invertido para realização do deslocamento de volume em bureta graduada (C) com precisão de 0,05 mL e capacidade de 100 mL. Este aparelho foi previamente calibrado com cilindros de cobre e de alumínio com massas, volumes e densidades conhecidas ($\rho_{\text{cobre}}=8,96 \text{ g/cm}^3$; $\rho_{\text{alumínio}}=2,70 \text{ g/cm}^3$).

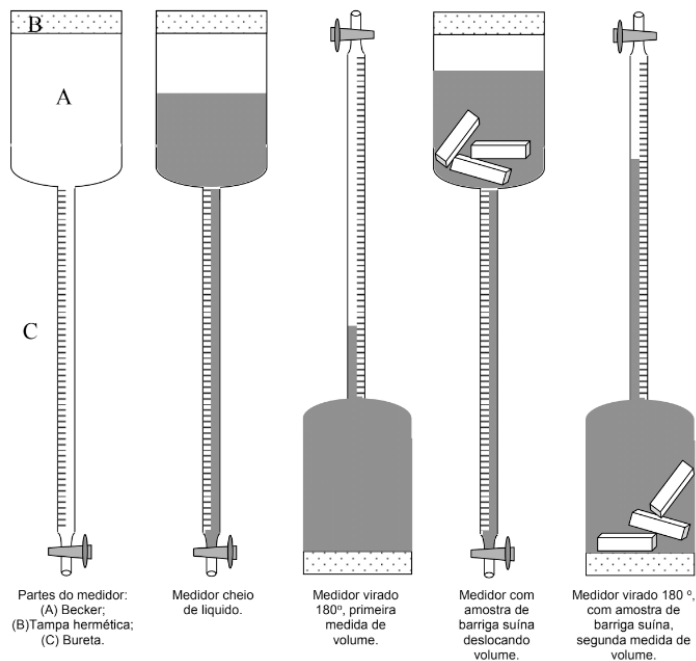


Figura 2. Aparelho experimental utilizado para determinação do volume das amostras.

2.6.2 Determinação da área (A)

A área (A; cm²) das amostras de barriga suína foi determinada pela relação de área/massa de folhas de papel sulfite. Para isso, a massa por área de papel sulfite branco foi determinada para 11 folhas de papel sulfite branco como apresentada na Tabela 1.

Folha	Massa (gramas)	Área (cm ²)
1	4,692	623,7
2	4,691	623,7
3	4,692	623,7
4	4,691	623,7
5	4,692	623,7
6	4,692	623,7
7	4,691	623,7
8	4,692	623,7
9	4,691	623,7
10	4,689	623,7
11	4689	623,7
Média	4,692	623,7

Tabela 1. Medidas de massa e área de uma folha de papel sulfite.

Através da relação da massa média sobre área média da folha de sulfite, tem-se o valor de $7,523 \times 10^{-3}$ g de papel sulfite/cm². Sendo assim, as amostras de barriga suína foram colocadas sobre uma folha de sulfite branco durante 5 segundos. A marcação causada pela barriga suína na folha foi recortada cuidadosamente, sendo seca em estufa (Marca Marconi, Modelo MA 033/216) até peso constante. Após obtida a massa de papel recortada [, em gramas] referente a amostra de barriga suína, sua área pôde ser obtida usando a Equação (3):

$$A = \frac{[M_0]}{7,523 \times 10^{-3}} \quad (3)$$

2.6.3 Determinação da espessura

A espessura das amostras de barriga suína foi determinada através dos dados anteriormente obtidos para volume (cm³) e área (cm²). Para isso, foi utilizada a Equação (4), apresentada a seguir:

$$\text{Espessura} = 2a = \frac{V_{\text{experimental}}}{A_{\text{experimental}}} \quad (4)$$

onde $V_{\text{experimental}}$ e $A_{\text{experimental}}$ são respectivamente o volume (cm³) e a área (cm²) determinados experimentalmente.

2.6.4 Modelagem matemática

A fim de avaliar o efeito da umidade e teor de NaCl sobre a espessura das amostras de barriga suína, um modelo genérico que contempla os efeitos de primeira e segunda ordem foi utilizado ajustado de modo a obter uma equação matemática que descreve a espessura como função das variáveis significativas. A Equação (5) apresenta a forma genérica de um polinômio de segundo grau com a interação linear das variáveis independentes estudadas:

$$\delta(X_a, X_s) = \beta_0 + \beta_1 X_a + \beta_2 X_s + \beta_3 X_a^2 + \beta_4 X_s^2 + \beta_5 X_a X_s \quad (5)$$

onde $\delta(X_a, X_s)$ representa as variáveis independentes (volume (cm³); área (cm²) e espessura 2a (cm)) da barriga suína em função da umidade final (X_a), em g de água/g de barriga suína, e conteúdo de NaCl (X_s), em g de NaCl/g de barriga suína, e β_{1-5} as

constantes empíricas do modelo.

Os dados de espessura foram submetidos inicialmente à uma análise de variância (ANOVA) para avaliar o efeito significativo dos termos lineares e quadráticos para prever as propriedades físicas da barriga suína. Os termos com influência significativa a 95% de confiança sobre os dados determinados foram utilizados para construir um modelo baseado na Equação (5). A avaliação da qualidade do ajuste foi realizada com base no coeficiente de determinação ajustado (R^2) e pela raiz quadrada do erro médio (RQEM), Equação (6).

$$RQEM = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (y_{\text{experimental}} - y_{\text{predito}})^2} \quad (6)$$

onde n representa o número de pontos experimentais, $y_{\text{experimental}}$ é valor determinado experimentalmente e y_{predito} é o valor predito pelo modelo matemático.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

As amostras utilizadas no processo de produção do bacon foram inicialmente caracterizadas de acordo com sua composição química. A Tabela 2 apresenta os resultados da composição química da barriga suína, indicando que, como esperado, as amostras apresentaram altos teores de proteínas e lipídeos.

Componente (%)	Valores*
Água	54,027 ± 1,448
Proteína	18,334 ± 1,250
Lipídeos	24,137 ± 0,559
Cinzas	0,346 ± 0,342

Tabela 2. Composição química da barriga suína.

*Média ± Desvio Padrão.

Após realização dos processos de salga úmida, foi determinado o volume (V), área (A) e espessura ($2a$) para as amostras de barriga suína nos diferentes tempos de secagem para cada salga. As Tabelas 3 e 4 apresentam os dados experimentais de volume e área juntamente com a espessura determinada pela relação entre os dois anteriores.

Os dados apresentados mostram que, como esperado, a umidade das amostras

diminui com o aumento do tempo de salga, provavelmente devido a maior pressão osmótica sobre a amostra, causando o aumento do fluxo hidrodinâmico (Dimakopoulou et al., 2019). Analogamente, o teor de NaCl incorporado pelas mesmas aumentou ao passo que a salga se prolongou.

Ao serem secadas, as amostras de barriga suína sofreram uma redução no seu teor de umidade. O aumento da concentração de NaCl, em base úmida, se deve às variações na umidade do produto durante a secagem.

Tempo de secagem (h)	Umidade (g de água / g de amostra)	Teor de NaCl (g de NaCl/ g de amostra)	Volume (cm ³)	Área (cm ²)	Espessura (cm)
Tempo de salga 1 (2 horas)					
0,20	0,5066 ± 0,0007	0,0051 ± 0,0001	253,35 ± 0,880	99,790 ± 0,197	2,539 ± 0,008
1,10	0,4827 ± 0,0001	0,0073 ± 0,0001	252,16 ± 0,345	100,233 ± 0,179	2,516 ± 0,004
2,00	0,4591 ± 0,0003	0,0095 ± 0,0002	252,02 ± 1,185	100,021 ± 0,291	2,520 ± 0,011
2,50	0,4375 ± 0,0001	0,0117 ± 0,0001	256,17 ± 0,736	100,300 ± 0,101	2,554 ± 0,010
3,30	0,4153 ± 0,0010	0,0139 ± 0,0001	256,94 ± 2,280	100,878 ± 0,828	2,547 ± 0,013
4,00	0,3956 ± 0,0036	0,0161 ± 0,0002	256,75 ± 3,127	100,952 ± 0,503	2,543 ± 0,032
Tempo de salga 2 (4 horas)					
0,20	0,4938 ± 0,0002	0,0183 ± 0,0003	255,25 ± 0,920	100,714 ± 0,046	2,534 ± 0,008
1,10	0,4691 ± 0,0006	0,0205 ± 0,0002	253,44 ± 3,435	100,970 ± 1,088	2,510 ± 0,007
2,00	0,4448 ± 0,0014	0,0227 ± 0,0004	249,71 ± 0,980	100,068 ± 0,233	2,495 ± 0,013
2,50	0,4243 ± 0,0001	0,0249 ± 0,0001	251,62 ± 0,723	100,300 ± 0,101	2,509 ± 0,010
3,30	0,4022 ± 0,0007	0,0271 ± 0,0002	252,75 ± 1,855	100,929 ± 0,775	2,504 ± 0,010
4,00	0,3822 ± 0,0038	0,0293 ± 0,0003	252,28 ± 3,094	101,002 ± 0,590	2,498 ± 0,032
Tempo de salga 3 (6 horas)					
0,20	0,4787 ± 0,0008	0,0315 ± 0,0003	248,47 ± 1,713	100,481 ± 0,472	2,473 ± 0,008
1,10	0,4588 ± 0,0008	0,0337 ± 0,0034	236,96 ± 3,188	100,530 ± 0,921	2,357 ± 0,037
2,00	0,4307 ± 0,0068	0,0359 ± 0,0004	243,00 ± 8,157	99,839 ± 1,975	2,434 ± 0,072
2,50	0,4129 ± 0,0013	0,0381 ± 0,0005	248,88 ± 1,725	100,792 ± 0,132	2,469 ± 0,015
3,30	0,3883 ± 0,0025	0,0403 ± 0,0002	249,26 ± 2,884	100,849 ± 0,366	2,472 ± 0,023
4,00	0,3670 ± 0,0008	0,0425 ± 0,0001	244,55 ± 0,771	100,191 ± 0,131	2,441 ± 0,005
Tempo de salga 4 (8 horas)					
0,20	0,4591 ± 0,0064	0,0447 ± 0,0003	240,21 ± 4,303	99,937 ± 1,179	2,404 ± 0,054
1,10	0,4423 ± 0,0005	0,0469 ± 0,0004	243,95 ± 1,446	100,536 ± 0,722	2,427 ± 0,006
2,00	0,4215 ± 0,0007	0,0491 ± 0,0005	240,61 ± 0,836	99,790 ± 0,197	2,411 ± 0,008
2,50	0,3974 ± 0,0003	0,0513 ± 0,0005	239,52 ± 0,185	100,271 ± 0,170	2,389 ± 0,003
3,30	0,3675 ± 0,0055	0,0535 ± 0,0008	235,05 ± 4,304	99,429 ± 0,942	2,364 ± 0,048
4,00	0,3515 ± 0,0001	0,0557 ± 0,0009	236,36 ± 1,704	99,478 ± 0,571	2,376 ± 0,007

Tabela 3. Umidade e teor de NaCl, volume, área e espessura da barriga suína em diferentes tempos de secagem para cada processo de salga.

Tempo de secagem (h)	Umidade (g de água / g de amostra)	Teor de NaCl (g de NaCl/ g de amostra)	Volume (cm ³)	Área (cm ²)	Espessura (cm)
Tempo de salga 5 (11 horas)					
0,20	0,4532 ± 0,0009	0,0579 ± 0,0004	241,68 ± 2,145	100,878 ± 0,828	2,396 ± 0,013
1,10	0,4336 ± 0,0033	0,0601 ± 0,0005	240,78 ± 2,788	100,763 ± 0,624	2,390 ± 0,030
2,00	0,4066 ± 0,0003	0,0623 ± 0,0007	238,55 ± 1,613	100,503 ± 0,493	2,374 ± 0,008
2,50	0,3838 ± 0,0001	0,0645 ± 0,0006	240,35 ± 2,598	101,450 ± 1,241	2,369 ± 0,005
3,30	0,3595 ± 0,0058	0,0667 ± 0,0007	232,59 ± 7,808	99,839 ± 1,975	2,330 ± 0,069
4,00	0,3378 ± 0,0044	0,0689 ± 0,0002	234,49 ± 5,989	100,303 ± 1,401	2,338 ± 0,053
Tempo de salga 6 (14 horas)					
0,20	0,4394 ± 0,0025	0,0711 ± 0,0003	238,52 ± 2,760	100,849 ± 0,366	2,365 ± 0,022
1,10	0,4178 ± 0,0009	0,0733 ± 0,0008	234,05 ± 0,724	100,221 ± 0,156	2,335 ± 0,005
2,00	0,3867 ± 0,0058	0,0755 ± 0,0012	229,85 ± 4,132	99,964 ± 1,132	2,300 ± 0,051
2,50	0,3690 ± 0,0025	0,0777 ± 0,0001	228,52 ± 2,108	99,299 ± 0,556	2,301 ± 0,027
3,30	0,3496 ± 0,0007	0,0799 ± 0,0007	230,16 ± 0,856	99,813 ± 0,179	2,306 ± 0,008
4,00	0,3218 ± 0,0072	0,0821 ± 0,0069	227,27 ± 2,629	100,123 ± 2,203	2,270 ± 0,044
Tempo de salga 7 (17 horas)					
0,20	0,4185 ± 0,0055	0,0843 ± 0,0013	224,73 ± 4,115	99,429 ± 0,942	2,260 ± 0,046
1,10	0,4023 ± 0,0003	0,0865 ± 0,0013	225,95 ± 1,629	99,478 ± 0,571	2,271 ± 0,006
2,00	0,3813 ± 0,0010	0,0887 ± 0,0005	231,01 ± 2,050	100,878 ± 0,828	2,290 ± 0,012
2,50	0,3615 ± 0,0037	0,0909 ± 0,0008	230,87 ± 2,831	101,002 ± 0,590	2,286 ± 0,029
3,30	0,3344 ± 0,0002	0,0931 ± 0,0010	227,32 ± 1,582	100,487 ± 0,475	2,262 ± 0,007
4,00	0,3120 ± 0,0008	0,0953 ± 0,0008	229,86 ± 2,692	101,483 ± 1,209	2,265 ± 0,004
Tempo de salga 8 (19 horas)					
0,20	0,4084 ± 0,0077	0,0975 ± 0,0011	221,95 ± 7,227	99,862 ± 1,974	2,223 ± 0,063
1,10	0,3881 ± 0,0058	0,0997 ± 0,0002	223,96 ± 5,720	100,303 ± 1,401	2,233 ± 0,050
2,00	0,3676 ± 0,0027	0,1019 ± 0,0005	227,78 ± 2,636	100,849 ± 0,366	2,259 ± 0,021
2,50	0,3452 ± 0,0014	0,1041 ± 0,0024	223,55 ± 0,701	100,255 ± 0,197	2,230 ± 0,005
3,30	0,3151 ± 0,0056	0,1063 ± 0,0006	219,52 ± 3,918	99,970 ± 1,206	2,196 ± 0,049
4,00	0,2963 ± 0,0027	0,1085 ± 0,0025	218,13 ± 1,727	99,302 ± 0,718	2,197 ± 0,026

Tabela 4. Umidade e teor de NaCl, volume, área e espessura da barriga suína em diferentes tempos de secagem para cada processo de salga (continuação).

Analisadas as diferentes condições de umidade e concentração de NaCl comumente encontradas no processo de salga úmida de barriga suína, foi possível determinar as propriedades físicas das amostras em uma faixa de umidade de 0,5066–0,2963 g de água/g de barriga suína e concentração de NaCl de 0,0051–0,1085 g de NaCl/ g de barriga suína.

O volume determinado por deslocamento de líquido variou entre as amostras de 218,13 à 256,94 cm³, com valores decrescente na medida em que se prolongou tanto a salga quanto a secagem. Com relação a área das amostras, a mesma se mostrou praticamente constante para todas as condições de salga e secagem (~100 cm²), dando indícios de que a redução no volume se deve à alterações na dimensão característica da

espessura. Dessa forma, foi possível determinar valores de espessura variando entre 2,539 e 2,197 cm. Essas medidas acompanham a mesma tendência observada para a umidade, diminuindo na medida em que o tempo de salga e de secagem aumenta.

Com os dados obtidos, analisou-se a influência das variáveis independentes (X_a e X_g) sobre as propriedades físicas (volume, área e espessura da barriga suína). Pela análise de variância, o volume das amostras não foi afetado pela umidade mas pela concentração de NaCl. Este efeito, em nível linear, demonstrou que o volume diminui linearmente com o aumento da concentração de sal, ou seja, na medida em que a salga e/ou a secagem se prolonga.

Com relação a área superficial das amostras, um valor médio de 100,32 cm² foi obtido sem influência significativa das variáveis independentes a 95% de confiança. Dessa forma, pode-se dizer que a variação do volume se deve a alterações na espessura. Esta, por sua vez, mostrou linearmente dependente com o aumento de NaCl na barriga suína. Em outras palavras, as amostras de barriga suína tendem ficarem mais finas na medida em que se incorpora o sal e/ou que se retira umidade.

Baseado nestes resultados, os parâmetros do ajuste do modelo genérico representado pela Equação (5) aos dados de volume e espessura estão apresentados na Tabela 5. Exceto pela área, que demonstrou-se constante para a faixa de umidade e teor de NaCl, o ajuste aos dados de volume e espessura apresentaram boa precisão ($R^2 > 0,8665$). Além disso, os valores de *RQEM* comparado com a média dos valores de volume e espessura representam resíduos menores que 0,15%. Portanto, as equações obtidos podem ser utilizadas adequadamente para prever o encolhimento de amostras de barriga suína durante os processos de desidratação osmótica e secagem. Tais dados são úteis a fim de estimar corretamente os coeficientes de difusão de sal e água em amostras de barriga suína, quando submetidas ao processo de produção de bacon.

Parâmetros da Eq. (6)	Propriedades físicas	
	Volume (cm ³)	Espessura (cm)
β_0	258,75	2,5751
β_1	-	-
β_2	-348,27	-3,4014
β_3	-	-
β_4	-	-
β_5	-	-
R^2	0,8665	0,90279
<i>RQEM</i>	0,3496	0,0028

Tabela 5. Parâmetros do ajuste da Equação (5) aos dados de volume, área e espessura das amostras de barriga suína em função da umidade e teor de NaCl.

4 | CONCLUSÃO

A umidade das amostras de barriga suína diminuiu na medida em que se incorporou sal e durante a sua secagem. Como resultado, a concentração de sal aumentou na medida em que a umidade diminuiu.

Embora o volume tenha sido afetado pela concentração de sal, a área superficial das amostras manteve-se constante em todas as condições. A espessura sofreu uma redução na medida em que aumentou-se a concentração de NaCl.

O volume e a espessura puderam ser representados por modelos lineares em função das variáveis significativas a 95% de confiança. Por apresentarem boa precisão, estes modelos podem ser utilizados tanto na predição de propriedades físicas de barriga suína como na estimativa dos coeficientes de difusão de sal e água nas amostras. A determinação mais precisa dos coeficientes de difusão permitem o melhor projeto das operações de transferência de massa envolvidas na produção de bacon.

REFERÊNCIAS

AOAC (2007). **Association of Official Analytical Chemists**, 17th ed., p. 2, Official Methods of Analysis of AOAC Internacional, Gaithersburg.

AYKIN-DINÇER, Elif; ERBAŞ, Mustafa. **Drying kinetics, adsorption isotherms and quality characteristics of vacuum-dried beef slices with different salt contents**. Meat science, v. 145, p. 114-120, 2018.

BLIGH, E. G., & DYER, W. J. (1959). **A rapid method of total lipid extraction and purification**. Canadian journal of biochemistry and physiology, 37 (8), 911-917.

CRANK, J. **The mathematics of diffusion**, 414 p. 1975.

GABAS, A. L., MARRA-JÚNIOR, W. D., TELIS-ROMERO, J., & TELIS, V. R. N. (2005). **Changes of density, thermal conductivity, thermal diffusivity, and specific heat of plums during drying**. International journal of food properties, 8(2), 233-242.

Lee, E. A., Kang, J. H., Cheong, J. H., Koh, K. C., Jeon, W. M., Choe, J. H., ... & Kim, J. M. (2018). **Evaluation of whole pork belly qualitative and quantitative properties using selective belly muscle parameters**. Meat science, 137, 92-97.

SOLADOYE, P. O., SHAND, P. J., AALHUS, J. L., GARIÉPY, C., & JUÁREZ, M. (2015). **Pork belly quality, bacon properties and recent consumer trends**. Canadian journal of animal science, 95 (3), 325-340.

TRUSELL, K. A., APPLE, J. K., YANCEY, J. W., JOHNSON, T. M., GALLOWAY, D. L., & STACKHOUSE, R. J. (2011). **Compositional and instrumental firmness variations within fresh pork bellies**. Meat science, 88(3), 472-480.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Acceptance 11, 61, 88, 104, 109, 110, 111

Agricultura Familiar 13, 86, 142, 143, 145, 150, 176, 177, 179, 225, 232

Alimentação Escolar 22, 28, 29, 88

Alimentos 2, 9, 10, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 14, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 42, 43, 49, 52, 54, 55, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 70, 71, 72, 73, 75, 77, 78, 79, 81, 82, 83, 85, 86, 88, 96, 101, 102, 103, 113, 114, 115, 117, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 127, 128, 130, 133, 139, 140, 141, 143, 149, 150, 151, 152, 156, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 166, 177, 179, 184, 186, 187, 189, 190, 191, 202, 208, 248, 250, 251, 252, 253, 255, 256, 257, 258

Amazônia 40, 87, 88, 90, 92, 142, 153, 156, 164, 169, 170, 176, 179, 234, 235

Análise de Alimentos 60, 156, 166, 179, 186

Análises 23, 55, 56, 60, 63, 65, 87, 90, 92, 93, 113, 115, 116, 117, 118, 119, 122, 125, 128, 134, 137, 142, 145, 146, 155, 156, 167, 177, 179, 180, 185, 206, 231, 244, 257

APPCC 10, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 14, 16, 17, 18

B

Bacuri 87, 88, 89, 90, 91, 92, 95, 96, 97, 99, 100, 101, 102

Boas práticas de manipulação 19, 31, 36

C

Collective Feeding 33

Composição centesimal 117, 131, 133, 139, 149, 151, 160, 193

Composição Nutricional 124, 128, 143, 159, 161, 188

Consumidores 9, 11, 12, 16, 28, 52, 53, 54, 59, 68, 83, 94, 98, 102

Controle de Qualidade 1, 2, 3, 4, 16, 18, 21, 26, 258

Cupuaçu 87, 88, 89, 90, 91, 92, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 103

D

Derivado Lácteo 52

Desidratadas 11, 72, 76, 77, 80, 82, 85, 86, 138, 252, 255, 256

Detox juice 11, 104, 105, 106, 107, 109, 110

E

Entomofagia 113, 114

F

Fibra 52, 54, 56, 59, 60, 62, 63, 116, 134, 136, 138, 149, 162, 211

Food services 29, 33

Food waste 33, 39, 72

Frutas 11, 13, 23, 32, 35, 36, 59, 61, 72, 73, 75, 76, 77, 78, 80, 85, 86, 87, 89, 90, 91, 95, 96, 97, 99, 100, 123, 139, 141, 149, 150, 151, 155, 162, 163, 164, 165, 166, 168, 169, 170, 172, 174

I

Infecção hospitalar 41, 42, 48, 49, 50

Inseto 113, 114, 115, 119

L

Legislação de Alimentos 2

M

Massas alimentícias 60

Musa spp. 131, 132, 139

N

Novos Produtos 9, 87, 88, 89, 90, 97, 115, 144

O

Oligossacarídeo 52

P

Pitanga 52, 53, 54, 55, 56, 58

Pontos Críticos 10, 3, 4, 7, 8, 9, 10, 14, 16, 17

Potencial industrial 143

Probiotic 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112

Processamento 11, 10, 11, 12, 14, 16, 17, 21, 37, 42, 43, 50, 58, 72, 75, 76, 78, 83, 84, 85, 86, 91, 96, 97, 103, 114, 119, 131, 135, 140, 151, 161, 192, 193, 203, 223, 224, 226, 227, 231, 233

Produção 10, 13, 14, 1, 3, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 15, 17, 18, 20, 21, 28, 32, 34, 36, 37, 38, 39, 52, 55, 59, 63, 64, 70, 71, 72, 76, 83, 87, 90, 98, 102, 122, 132, 133, 140, 142, 144, 149, 151, 152, 153, 155, 161, 176, 178, 182, 185, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 197, 200, 201, 203, 208, 209, 223, 225, 226, 227, 228, 229, 230, 231, 232, 233, 234, 235, 236, 240, 241, 243, 244, 245, 246, 248, 253

Proteína 53, 60, 61, 63, 65, 66, 89, 113, 116, 117, 119, 122, 123, 124, 126, 127, 128, 131, 134, 135, 136, 137, 138, 146, 155, 157, 180

Q

Queijo 10, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 35, 59, 98, 102

R

Resistência Microbiana 41

S

Secagem 15, 56, 63, 64, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 81, 84, 85, 90, 130, 131, 132, 133, 140, 149, 151, 162, 187, 190, 191, 192, 194, 197, 198, 199, 200, 201, 227, 231, 250, 251, 252, 253, 254, 255, 256, 257





Segurança Alimentar 3, 11, 19, 25, 28, 29, 119, 121, 258

T





Transição nutricional 60, 61

V

Viability 11, 104, 105, 106, 107, 108, 111, 164

www.atenaeditora.com.br 
contato@atenaeditora.com.br 
[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora) 
www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

NUTRIÇÃO, ANÁLISE E CONTROLE DE QUALIDADE DE ALIMENTOS 2

www.atenaeditora.com.br 
contato@atenaeditora.com.br 
[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora) 
www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

NUTRIÇÃO, ANÁLISE E CONTROLE DE QUALIDADE DE ALIMENTOS 2