



**Vanessa Bordin Viera
Natiéli Piovesan
(Organizadoras)**

Avanços e Desafios da Nutrição 4

Atena
Editora
Ano 2019

Vanessa Bordin Viera
Natiéli Piovesan
(Organizadoras)

Avanços e Desafios da Nutrição 4

Atena Editora
2019

2019 by Atena Editora
Copyright © Atena Editora
Copyright do Texto © 2019 Os Autores
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora
Editora Executiva: Prof^a Dr^a Antonella Carvalho de Oliveira
Diagramação: Natália Sandrini
Edição de Arte: Lorena Prestes
Revisão: Os Autores

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores. 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.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^a Dr^a Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Prof^a Dr^a Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof^a Dr^a Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof^a Dr^a Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof^a Dr^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof^a Dr^a Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof^a Dr^a Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Prof^a Dr^a Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof^a Dr^a Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof.^a Dr.^a Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof.^a Dr.^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof.^a Dr.^a Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
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. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Prof.^a Dr.^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Conselho Técnico Científico

Prof. Msc. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof.^a Dr.^a Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof.^a Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Prof.^a Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
A946	Avanços e desafios de nutrição 4 [recurso eletrônico] / Organizadoras Vanessa Bordin Viera, Natiéli Piovesan. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019. – (Avanços e Desafios da Nutrição no Brasil; v. 4) Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-343-9 DOI 10.22533/at.ed.439192405 1. Nutrição – Pesquisa – Brasil. I. Viera, Vanessa Bordin. II. Piovesan, Natiéli. III. Série. CDD 613.2
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná - Brasil
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

O *e-book* *Avanços e Desafios da Nutrição no Brasil 4*, traz um olhar multidisciplinar e integrado da nutrição com a Ciência e Tecnologia de Alimentos. A presente obra é composta de 66 artigos científicos que abordam assuntos de extrema importância relacionados à nutrição e a tecnologia de alimentos. O leitor irá encontrar assuntos que abordam temas como as boas práticas de manipulação e condições higiênico-sanitária e qualidade de alimentos; avaliações físico-químicas e sensoriais de alimentos; rotulagem de alimentos, determinação e caracterização de compostos bioativos; atividade antioxidante, antimicrobiana e antifúngica; desenvolvimento de novos produtos alimentícios; insetos comestíveis; corantes naturais; tratamento de resíduos, entre outros.

O *e-book* também apresenta artigos que abrangem análises de documentos como patentes, avaliação e orientação de boas práticas de manipulação de alimentos, hábitos de consumo de frutos, consumo de alimentos do tipo lanches rápidos, programa de aquisição de alimentos e programa de capacitação em boas práticas no âmbito escolar.

Levando-se em consideração a importância de discutir a nutrição aliada à Ciência e Tecnologia de Alimentos, os artigos deste *e-book*, visam promover reflexões e aprofundar conhecimentos acerca dos temas apresentados. Por fim, *desejamos a todos uma excelente leitura!*

Natiéli Piovesan e Vanessa Bordin Viera

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1 1

EFEITO DAS COBERTURAS COMESTÍVEIS E O TEMPO DE SECAGEM NA QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA DE MAÇÃS 'ROYAL GALA' MINIMAMENTE PROCESSADAS

Rufino Fernando Flores Cantillano
Jardel Araujo Ribeiro
Mauricio Seifert
Carla Ferreira Silveira
Daiane Nogueira
Leonardo Nora

DOI 10.22533/at.ed.4391924051

CAPÍTULO 2 17

EFEITO DO PROCESSAMENTO EM ALTAS PRESSÕES HIDROSTÁTICAS NAS PROPRIEDADES DOS ALIMENTOS: UMA BREVE REVISÃO

Christian Alley de Aragão Almeida
Lucas Almeida Leite Costa Lima
Patrícia Beltrão Lessa Constant
Maria Terezinha Santos Leite Neta
Narendra Narain

DOI 10.22533/at.ed.4391924052

CAPÍTULO 3 32

EFICIÊNCIA DE DIFERENTES TIPOS DE COAGULANTES NO TRATAMENTO DE ÁGUAS DO RIO NEGRO

Wenderson Gomes Dos Santos
Ana Flávia Amâncio de Oliveira
Carolina Lima dos Santos
Jaqueline Araújo Cavalcante
Jocélia Pinheiro Santos
Larissa Fernanda Rodrigues
Lucas Martins Girão
Rachel de Melo Verçosa
Talissa Luzia Vieira da Silva
Victor Nogueira Galvão

DOI 10.22533/at.ed.4391924053

CAPÍTULO 4 38

ELABORAÇÃO DE PRODUTOS CÁRNEOS BOVINOS UTILIZANDO EXTRATOS DE ESPECIARIAS AROMÁTICAS COMO ADITIVO ALIMENTAR NATURAL

Silvana Maria Michelin Bertagnolli
Aline de Oliveira Fogaça
Luana da Silva Portella

DOI 10.22533/at.ed.4391924054

CAPÍTULO 5 49

ELABORAÇÃO E ANÁLISE SENSORIAL DE PRODUTO CÁRNEO TIPO HAMBÚRGUER DE PEITO DE PERU ACRESCIDO DE FARELO DE AVEIA

Patrícia Aparecida Testa
Dayane Sandri Stellato
Krishna Rodrigues de Rosa
Márcia Helena Scabora
Xisto Rodrigues de Souza

DOI 10.22533/at.ed.4391924055

CAPÍTULO 6 55

ELABORAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA AGUARDENTE MISTA DE CALDO DE CANA E CAJÁ (*Spondias mombin* L)

Alexandre da Silva Lúcio
Mércia Melo de Almeida Mota
Ângela Maria Santiago
Deyzi Santos Gouveia
Rebeca de Lima Dantas

DOI 10.22533/at.ed.4391924056

CAPÍTULO 7 66

ELABORAÇÃO E IMPLEMENTAÇÃO DO MANUAL DE BOAS PRÁTICAS EM COZINHAS DE ESCOLAS DA REDE ESTADUAL DE ENSINO DE TRÊS PASSOS – RS

Glaciela Cristina Rodrigues da Silva Scherer
Fernanda Hart Weber
Josiane Pasini

DOI 10.22533/at.ed.4391924057

CAPÍTULO 8 75

EXTRAÇÃO DE COMPOSTOS BIOATIVOS POR ULTRASSOM DAS SEMENTES DE INGÁ (*Inga marginata* Willd)

Déborah Cristina Barcelos Flores
Caroline Pagnossim Boeira
Bruna Nichelle Lucas
Jamila dos Santos Alves
Natiéli Piovesan
Vanessa Bordin Viera
Marcela Bromberger Soquetta
Jéssica Righi da Rosa
Grazielle Castagna Cezimbra Weis
Claudia Severo da Rosa

DOI 10.22533/at.ed.4391924058

CAPÍTULO 9 87

ESTABILIDADE DE ESPUMA DE OVOS DE SISTEMA ORGÂNICO DE PRODUÇÃO AO LONGO DA SUA VIDA DE PRATELEIRA

Bruna Poletti
Maitê de Moraes Vieira
Daniela Maia

DOI 10.22533/at.ed.4391924059

CAPÍTULO 10 94

FATORES ANTINUTRICIONAIS EM GRÃOS DE QUINOA

Antonio Manoel Maradini Filho
João Tomaz da Silva Borges
Mônica Ribeiro Pirozi
Helena Maria Pinheiro Sant'Ana
José Benício Paes Chaves
Eber Antonio Alves Medeiros

DOI 10.22533/at.ed.43919240510

CAPÍTULO 11 107

IDENTIFICAÇÃO, CARACTERIZAÇÃO, QUANTIFICAÇÃO E TRATAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM INDÚSTRIA DE BENEFICIAMENTO DE ARROZ LOCALIZADA EM BARREIRAS - BA

Rafael Fernandes Almeida
Miriam Stephanie Nunes de Souza
Patrícia de Magalhães Prado
Camila Filgueira de Souza
Frederick Coutinho de Barros

DOI 10.22533/at.ed.43919240511

CAPÍTULO 12 116

INFLUÊNCIA DA TEMPERATURA DE SECAGEM DE UMBU (*Spondias tuberosa*) EM CAMADA DE ESPUMA

Cesar Vinicius Toniciolli Riguetto
Loraine Micheletti Evaristo
Maiara Vieira Brandão
Claudineia Aparecida Queli Geraldi
Lara Covre
Raquel Aparecida Loss

DOI 10.22533/at.ed.43919240512

CAPÍTULO 13 126

INSETOS COMESTÍVEIS: PERCEPÇÃO DO CONSUMIDOR

Igor Sulzbacher Schardong
Joice Aline Freiberg
Alexandre Arthur Gregoski Kazmirski
Natielo Almeida Santana
Neila Silvia Pereira dos Santos Richards

DOI 10.22533/at.ed.43919240513

CAPÍTULO 14 134

KEFIR INTEGRAL ADOÇADO COM ADIÇÃO DE GELEIA DE MORANGO E AVEIA EM FLOCOS

Natasha Sékula
Andressa Aparecida Surek
Andressa Ferreira da Silva
Carla Patrícia Boeing de Medeiros
Natalia Schmitz Ribeiro da Silva
Herta Stutz
Katielle Rosalva Voncik Córdova

DOI 10.22533/at.ed.43919240514

CAPÍTULO 15 143

MICROENCAPSULAÇÃO DE D-LIMONENO E APLICAÇÃO EM FILMES BIODEGRADÁVEIS DE QUITOSANA E GELATINA

Marcella Vitoria Galindo
João Augusto Salviano de Medeiros
Lyssa Setsuko Sakanaka
Carlos Raimundo Ferreira Grosso
Marianne Ayumi Shirai

DOI 10.22533/at.ed.43919240515

CAPÍTULO 16 149

OBTENÇÃO DE GELATINA E CMS DE TILÁPIA E SEU EFEITO COMBINADO NA QUALIDADE DE NUGGETS

Rayanne Priscilla França de Melo
Sthelio Braga da Fonseca
Rayssa do Espírito Santo Silva
Bruno Raniere Lins de Albuquerque Meireles

DOI 10.22533/at.ed.43919240516

CAPÍTULO 17 161

OCORRÊNCIA DE MICOTOXINAS EM FARELO DE SOJA, FARELO DE TRIGO, MILHO E SORGO NO BRASIL NOS ANOS DE 2016 E 2017

Vivian Feddern
Indianara Fabíola Weber
Ana Júlia Neis
Oneida Francisca de Vasconcelos Vieira
José Clóvis Vieira
Gustavo Julio Mello Monteiro de Lima

DOI 10.22533/at.ed.43919240517

CAPÍTULO 18 172

PHYSICAL-CHEMICAL, MICROBIOLOGICAL AND SENSORY CHARACTERISTICS OF JELLIES PREPARED WITH PETALS OF ROSES

Felipe de Lima Franzen
Mari Silvia Rodrigues de Oliveira
Ana Paula Gusso
Janine Farias Menegaes
Maritiele Naissinger da Silva
Neila Silvia Pereira dos Santos Richards

DOI 10.22533/at.ed.43919240518

CAPÍTULO 19 184

PLANT-BASED ANTIMICROBIAL PACKAGING

Tuany Gabriela Hoffmann
Daniel Peters Amaral
Betina Louise Angioletti
Matheus Rover Barbieri
Sávio Leandro Bertoli
Carolina Krebs de Souza

DOI 10.22533/at.ed.43919240519

CAPÍTULO 20 192

POLPA E GELEIA DE FRUTOS DE UMBUZEIRO: ANÁLISES COMPARATIVAS DA CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E CAPACIDADE ANTIOXIDANTE

Cristina Xavier dos Santos Leite
Márcia Soares Gonçalves
Ingrid Alves Santos
Márjorie Castro Pinto Porfirio
Marília Viana Borges
Marcondes Viana Silva

DOI 10.22533/at.ed.43919240520

CAPÍTULO 21 199

POTENCIAL ANTIOXIDANTE DE AVEIA PRODUZIDA EM CULTIVO CONVENCIONAL E ORGÂNICO

Cintia Cassia Tonieto Gris
Valéria Hartmann
Luiz Carlos Gutkoski
Matheus Tumelero Crestani

DOI 10.22533/at.ed.43919240521

CAPÍTULO 22 204

PROCESSO OXIDATIVO AVANÇADO FOTO-FENTON PARA O TRATAMENTO DE ÁGUA

Magda Maria Oliveira Inô
Tatielly de Jesus Costa
Vanessa Regina Kunz
Frederick Coutinho de Barros

DOI 10.22533/at.ed.43919240522

CAPÍTULO 23 213

PROGRAMA DE AQUISIÇÃO DE ALIMENTOS: PROMOÇÃO DA SEGURANÇA ALIMENTAR E NUTRICIONAL E HÁBITOS ALIMENTARES SAUDÁVEIS A VULNERÁVEIS

Daniele Custódio Gonçalves das Neves
Kátia Cilene Tabai

DOI 10.22533/at.ed.43919240523

CAPÍTULO 24 223

PROGRAMA DE CAPACITAÇÃO EM BOAS PRÁTICAS NO ÂMBITO ESCOLAR

Simone de Castro Giacomelli
Ana Lúcia de Freitas Saccol
Maritiele Naissinger da Silva
Adriane Rosa Costódio
Claudia Cristina Winter
Luisa Helena Hecktheuer

DOI 10.22533/at.ed.43919240524

CAPÍTULO 25 239

PRODUÇÃO DE LINGUIÇA FRESCAL E DEFUMADA DE CARPA CAPIM (*Ctenopharyngodon idella*)

Danieli Ludwig
José Mario Angler Franco
Camila Jeleski Carlini
Mariana Costa Ferraz
Gislaine Hermanns
Melissa dos Santos Oliveira

DOI 10.22533/at.ed.43919240525

CAPÍTULO 26	246
PRODUÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE MICROPARTÍCULAS DE <i>Spirulina</i>	
Cíntia Guarienti	
Leticia Eduarda Bender	
Telma Elita Bertolin	
Neila Silvia Pereira dos Santos Richards	
DOI 10.22533/at.ed.43919240526	
CAPÍTULO 27	255
PROMOÇÃO DA SAÚDE NA ESCOLA: DESCOBRINDO OS ALIMENTOS	
Ana Paula Daniel	
Priscilla Cardoso Martins Nunes	
Jackson Rodrigo Flores da Silva	
Andréia Cirolini	
Leonardo Germano Krüger	
Vanessa Pires da Rosa	
DOI 10.22533/at.ed.43919240527	
CAPÍTULO 28	262
QUALIDADE DE ALBÚMEN DE OVOS DE POEDEIRAS COM IDADE DE POSTURA AVANÇADA EM SISTEMA DE PRODUÇÃO ORGÂNICO	
Bruna Poletti	
Maitê de Moraes Vieira	
Daniela Maia	
DOI 10.22533/at.ed.43919240528	
CAPÍTULO 29	269
REAPROVEITAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DA INDÚSTRIA CERVEJEIRA: BAGAÇO DE MALTE EXTRUSADO PARA A PRODUÇÃO DE PRODUTOS ALIMENTÍCIOS	
Tatielly de Jesus Costa	
Magda Maria Oliveira Inô	
Vanessa Regina Kunz	
Frederick Coutinho de Barros	
DOI 10.22533/at.ed.43919240529	
CAPÍTULO 30	279
RESISTÊNCIA AO TRATO GASTROINTESTINAL DE MICROCAPSULAS PROBIÓTICAS OBTIDAS POR COACERVAÇÃO COMPLEXA ASSOCIADA À RETICULAÇÃO ENZIMÁTICA	
Thaiane Marques da Silva	
Vandré Sonza Pinto	
Carlos Raimundo Ferreira Grosso	
Cristiane de Bona da Silva	
Cristiano Ragagnin de Menezes	
DOI 10.22533/at.ed.43919240530	
CAPÍTULO 31	287
SEGURANÇA ALIMENTAR E ESCOLHAS ALIMENTARES DAS FAMÍLIAS BENEFICIADAS PELO PROGRAMA BOLSA FAMÍLIA NO MUNICÍPIO DE CAXIAS DO SUL-RS	
Janaína Cristina da Silva	
Juliana Rombaldi Bernardi	
Francisco Stefani Amaro	
DOI 10.22533/at.ed.43919240531	

CAPÍTULO 32 301

TEOR E RENDIMENTO DE EXTRATOS DE FLORES MEDICINAIS E AROMÁTICAS OBTIDOS POR DIFERENTES MÉTODOS DE EXTRAÇÃO

Felipe de Lima Franzen
Henrique Fernando Lidório
Janine Farias Menegaes
Giane Magrini Pigatto
Mari Silvia Rodrigues de Oliveira
Leadir Lucy Martins Fries

DOI 10.22533/at.ed.43919240532

CAPÍTULO 33 315

VAZÃO DE ÁGUA EM CHILLER INDUSTRIAL: ESTUDO DA INFLUÊNCIA NA TEMPERATURA DA CARÇA DE FRANGO

Krishna Rodrigues de Rosa
Elaine de Arruda Oliveira Coringa
Xisto Rodrigues de Souza

DOI 10.22533/at.ed.43919240533

SOBRE AS ORGANIZADORAS 322

VAZÃO DE ÁGUA EM CHILLER INDUSTRIAL: ESTUDO DA INFLUÊNCIA NA TEMPERATURA DA CARÇAÇA DE FRANGO

Krishna Rodrigues de Rosa

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso – *campus* avançado de Guarantã do Norte
Guarantã do Norte - MT

Elaine de Arruda Oliveira Coringa

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso – *campus* Bela Vista
Cuiabá - MT

Xisto Rodrigues de Souza

Programa de Pós-graduação – mestrado do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso – *campus* Bela Vista
Cuiabá - MT

RESUMO: Objetivou-se verificar a vazão de água do sistema de pré-resfriamento de carcaças e sua influência na temperatura da carcaça de frango. O estudo foi realizado em três matadouros com SIF através da realização de leitura da vazão de água de renovação e aferição da temperatura da água dos tanques de imersão e da carcaça de frango antes e após o seu pré-resfriamento. Foi observado que os dados de vazão de água de renovação atenderam à legislação vigente, contudo houve falha na temperatura da água do sistema e da carcaça de frango, informações estas também verificadas por outros autores. Conclui-se que não foi possível verificar qual fator do sistema

de pré-resfriamento influencia diretamente na temperatura da carcaça de frango, sendo necessários mais estudos neste sentido.

PALAVRAS-CHAVE: matadouro; aves; pré-resfriamento; renovação.

ABSTRACT: The objective was to check the water flow of the pre-cooling carcasses system and its influence on the temperature of the chicken carcass. The study was conducted in three slaughterhouses with SIF through the realization of renovation of water flow of reading and measurement of water temperature of immersion tanks and chicken carcasses before and after your pre-cooling. It was observed that the renovation of water flow data met the current legislation, but failed in the temperature of the water system and the chicken carcass, these information's also were verified by other authors. It was concluded that it was not possible to verify that pre-cooling system factor influences directly the temperature of the chicken carcass, more research is needed in this regard.

KEYWORDS: slaughterhouse; birds; pre-cooling; renovation.

1 | INTRODUÇÃO

A carne de frango é considerada uma das fontes de proteína animal mais barata, ficando

atrás somente dos ovos, sendo que os valores de consumo no Brasil já chegam a 50,0 kg/hab./ano o que ultrapassa e muito qualquer outro alimento de origem animal se firmando como a carne de maior consumo no país, onde temos a carne bovina e suína em segundo e terceiro lugares, respectivamente (ROSA, 2013).

O processamento industrial básico de aves é similar na maioria dos matadouros, tendo como etapas comuns as seguintes: insensibilização, sangria, escaldagem, depenagem, evisceração, lavagem, pré-resfriamento, embalagem, congelamento e expedição (ESCUDERO-GILETE et al., 2005; GUARNIERI et al., 2004).

O pré-resfriamento da carcaça de frango é uma das etapas mais importantes no matadouro de aves, pois a redução da temperatura, além de conter o crescimento microbiano, influencia os principais indicadores de qualidade da carcaça, tais como: sabor, aparência e textura (SAVELL et al., 2005). O pré-resfriamento de frangos pode ser realizado de três formas: por aspersão de água gelada, imersão em água gelada com ou sem uso de gelo e por ar frio (ROSA, 2013).

As indústrias brasileiras, quase na sua totalidade, possuem como sistema de pré-resfriamento o uso de tanques de inox preenchidos com água e gelo, onde as carcaças são colocadas e transportadas por um sistema de rosca sem fim (CARCIOFI, 2005), uma vez que o primeiro tanque, denominado pré-chiller, deve ter temperatura máxima da água de 16°C e o segundo, chiller, máximo de 4°C, ao ponto que na saída do sistema de pré-resfriamento a temperatura da carcaça de frango não deve ultrapassar 7°C (BRASIL, 1998).

A renovação da água no sistema de pré-resfriamento por imersão deve ser constante e em sentido contrário à movimentação das carcaças (contracorrente), na proporção mínima de 1,5 L/carcaça no primeiro estágio e 1,0 L no último estágio, entretanto em indústrias que fazem uso de mais de um chiller, a água renovada no último tanque pode ser inferior a: 1L/carcaça, para carcaças com peso não superior a 2,5 kg; 1,5 L/carcaça, para carcaças com peso entre 2,5 a 5,0 kg; e 2 L/carcaça para carcaças com peso superior a 5 kg (BRASIL, 1998).

Em virtude do incremento da severidade na legislação brasileira com relação à elaboração de produtos de qualidade isenta de processos fraudulentos, principalmente no que concerne à absorção de água pelo produto, as empresas produtoras buscam melhorias no processo de produção a fim de atender à legislação vigente e garantir uma margem de lucro compatível com a categoria (ROSA, 2013).

Sabe-se que qualquer alteração na vazão e temperatura da água de renovação influencia diretamente na temperatura final do produto, assim como, na absorção de água pelo mesmo. Por isso, este trabalho tem por objetivo verificar a vazão de água e sua influência na temperatura da carcaça de frango.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado em três matadouros de aves e coelhos com Serviço de Inspeção Federal, aqui denominados de A, B e C, sendo os dois primeiros situados no Estado de Mato Grosso e o terceiro no Estado de Goiás, cujo volume médio de abate diário é de 50.000 aves, 90.000 aves e 200.000 aves, respectivamente.

Foi realizada a leitura da vazão da água de renovação, no período de uma hora através do uso da subtração entre o valor da leitura final e inicial do hidrômetro, do sistema de pré-resfriamento de carcaça (pré-chiller e chiller), assim como foi aferida a temperatura da água do sistema de pré-resfriamento e da carcaça de frango no início e no final do mesmo tendo como local de aferição o músculo peitoral profundo – com uso de termômetro digital tipo espeto Incoterm (-50°C +300°C), todos em triplicata durante cinco dias consecutivos em cada abatedouro estudado, sendo que foram utilizados para fins deste estudo somente as médias dos dados observados.

Para que se pudesse verificar se a vazão de água de cada tanque estava dentro dos padrões da legislação brasileira, tomou-se nota da velocidade do abate e a média do peso do lote no horário estudado descrevendo os mesmos em uma única tabela.

Os dados foram tabulados e interpretados em °C (para temperatura) e L/carcaça/hora (para vazão de água das carcaças de frango) através do uso de estatística descritiva com o cálculo da média e desvio padrão e da confecção de uma tabela contendo ambas variáveis com o uso do programa Microsoft Excel (versão 2010), sendo que os resultados foram comparados ao descrito na Portaria 210/1998.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 são apresentadas as informações de velocidade do abate e peso médio das carcaças de frango por dia de cada matadouro estudado.

Matadouros	Dia	Velocidade do abate (aves/hora)	Peso médio da carcaça de frango (kg)
A	1	4.500	2,45
	2	4.500	2,30
	3	3.900	2,71
	4	4.500	2,45
	5	4.500	2,60
B	1	5.700	2,02
	2	5.700	2,17
	3	5.700	1,97
	4	5.700	1,75
	5	6.000	1,84

	1	7.000	2,48
	2	7.000	2,53
C	3	7.000	2,40
	4	7.000	2,46
	5	7.000	2,42

Tabela 1 - Informações dos matadouros A, B e C com relação à velocidade de abate e peso médio das carcaças de frango por dia.

A Tabela 2 apresenta os dados de temperatura e vazão de água dos matadouros avaliados por dia de verificação.

Matadouro A						
Dados avaliados 1	Dias					
	2	3	4	5		
	³ Média ± dp	³ Média ± dp	³ Média ± dp	³ Média ± dp		
¹ T (°C)	Carcaça início pré-chiller	38,8 ± 0,42	37,6 ± 0,67	37,6 ± 1,34	35,1 ± 1,09	38,0 ± 0,28
	Carcaça final do chiller	6,7 ± 0,37	5,2 ± 0,75	8,8 ± 2,26	4,1 ± 0,98	6,3 ± 0,83
	Água do pré-chiller	4,3 ± 0,10	13,7 ± 0,42	12,1 ± 0,10	8,9 ± 0,50	8,9 ± 0,58
	Água do chiller	4,0 ± 0,01	5,0 ± 0,20	0,6 ± 0,14	0,8 ± 0,10	0,8 ± 0,17
² Vazão de água	Pré-chiller	2,28 ± 0,10	3,06 ± 0,02	2,75 ± 0,22	2,49 ± 0,01	2,35 ± 0,04
	Chiller	2,22 ± 0,03	2,32 ± 0,02	2,61 ± 0,08	2,13 ± 0,01	2,15 ± 0,03
Matadouro B						
Dados avaliados 1	Dias					
	2	3	4	5		
	³ Média ± dp	³ Média ± dp	³ Média ± dp	³ Média ± dp		
¹ T (°C)	Carcaça início pré-chiller	37,8 ± 0,24	37,3 ± 0,47	35,3 ± 0,47	36,7 ± 0,47	38,0 ± 0,82
	Carcaça final do chiller	6,3 ± 1,54	5,0 ± 0,82	5,3 ± 0,94	5,3 ± 1,69	4,0 ± 0,82
	Água do pré-chiller	9,1 ± 0,47	8,3 ± 0,47	9,7 ± 0,47	8,7 ± 0,47	8,3 ± 0,47
	Água do chiller	1,6 ± 0,04	1,0 ± 0,01	1,0 ± 0,01	2,0 ± 0,01	1,0 ± 0,01
² Vazão de água	Pré-chiller	2,64 ± 0,01	2,62 ± 0,005	2,27 ± 0,01	2,53 ± 0,01	2,39 ± 0,01
	Chiller	1,41 ± 0,01	1,2 ± 0,01	1,13 ± 0,01	1,32 ± 0,01	1,17 ± 0,01
Matadouro C						
Dados avaliados 1	Dias					
	2	3	4	5		
	³ Média ± dp	³ Média ± dp	³ Média ± dp	³ Média ± dp		

¹ T (°C)	Carcaça início pré-chiller	36,7 ± 1,70	36,3 ± 0,94	38,7 ± 0,47	37,7 ± 1,25	36,0 ± 0,82
	Carcaça final do chiller	5,3 ± 0,47	6,0 ± 0,01	5,0 ± 0,01	5,7 ± 0,47	4,3 ± 0,47
	Água do pré-chiller	6,3 ± 0,47	7,7 ± 0,47	6,0 ± 0,01	7,7 ± 0,47	6,3 ± 0,47
	Água do chiller I	4,7 ± 0,47	5,7 ± 0,47	5,0 ± 0,01	6,7 ± 0,47	5,3 ± 0,47
	Água do chiller II	1,7 ± 0,47	3,0 ± 0,01	3,7 ± 0,47	5,0 ± 0,01	3,6 ± 0,47
² Vazão de água	Pré-chiller	2,03 ± 0,01	2,23 ± 0,01	2,17 ± 0,01	2,22 ± 0,01	2,14 ± 0,01
	Chiller I	1,45 ± 0,01	1,54 ± 0,01	1,53 ± 0,01	1,55 ± 0,01	1,51 ± 0,01
	Chiller II	1,45 ± 0,01	1,54 ± 0,01	1,53 ± 0,01	1,55 ± 0,01	1,51 ± 0,01

Tabela 2 - Valores encontrados de temperatura da água e das carcaças e vazão de água dos matadouros A, B e C.

¹T (°C) = temperatura; ²Vazão de água (L/carcaça/hora); ³Média± dp (Média da triplicata ± desvio padrão).

Observou-se que a vazão de água de renovação dos matadouros em ambos os tanques (pré-chiller e chiller) mantiveram os valores dentro do descrito na legislação vigente. Contudo, os dados de temperatura da água de imersão e da carcaça obtiveram valores fora do preconizado pela Portaria 210/1998.

Sendo que no matadouro A teve-se, no segundo dia de estudo, a temperatura da carcaça no final do chiller com 8,8°C e da água do chiller em 5,0°C. Enquanto que no matadouro C constatou-se, somente no quarto dia avaliado, a temperatura da água do chiller II com valor de 5,0°C, sendo que em Brasil (1998) há a descrição de que a carcaça não deve sair do sistema de pré-resfriamento com temperatura máxima de 7°C - a não ser que siga diretamente para o congelamento imediato podendo possuir temperatura de até 10°C – e da água do chiller em 4°C.

Isolan (2007), utilizando em seu estudo somente o pré-chiller, dispôs de valores de vazão de água de renovação abaixo do preconizado por Brasil (1998) tendo alcançado valores de 1,41, 1,48 e 1,46 L/carcaça/hora, já em relação à temperatura da água do tanque os dados constatados atenderam a legislação brasileira ao ponto que foram: 7,82°C, 8,33°C e 8,74°C.

Young e Smith (2004) relataram que a taxa de absorção de água em carcaças com menor dimensão e peso é maior do que em carcaças mais pesadas e maiores, além disso, descreveram que o tempo de imersão é a variável mais importante associada à absorção de água. Relatos condizentes foram feitos por James et al. (2006) ao sugerirem que o tempo de imersão e intensidade da agitação da água são as variáveis que controlam a absorção de água em carcaças de aves.

Savell et al. (2005) constataram que quando mais rapidamente as carcaças são resfriadas mais tinham o potencial de serem afetadas pelo encurtamento pelo frio, assim como sofrerem pelo endurecimento da musculatura. Também relataram que esse processo gerou um atraso no resfriamento das carcaças, fazendo com que as mesmas não alcançassem temperatura ideal na saída do sistema, tal como, obtivessem

influência positiva sobre a textura no *post-mortem*.

Os autores Carciofi e Laurindo (2007) e Paolazzi et al. (2013) verificaram que em se tratando de pré-resfriamento de carcaças de frango por imersão mais que 50% do que a carcaça absorve de água durante todo o processo ocorre durante os primeiros dez minutos após o início da imersão da mesma. Enquanto que ocorre uma diminuição na absorção de água depois disso, sendo que o tempo no chiller auxilia na redução dessa absorção visto que a baixa temperatura da água e o potencial de saturação das células musculares do produto são fatores predisponentes para tal.

Pelo descrito anteriormente, pode-se confirmar que tal condição também ocorreu neste estudo visto que os dias em que se obtiveram resultados de temperatura fora do padrão, segundo e quarto dia do matadouro A e C, respectivamente, os pesos das carcaças foram 2,30kg (mais leve dos dias avaliados) e 2,46kg (exatamente o peso médio dos dias avaliados).

Além disso, se levarmos em consideração o tempo de permanência no pré-chiller e o tempo total no pré-resfriamento nos dias onde foram constatadas não conformidades, tem-se que no matadouro A foi de 23 minutos e 02h02 min, enquanto que no matadouro C foi de 19 min e 01h36min, respectivamente.

Entretanto, não foi verificado em nenhum matadouro avaliado independente do dia estudado, alteração na taxa de absorção de água pela carcaça, sendo que todos os resultados obtidos atendiam à legislação vigente.

4 | CONCLUSÕES

Os resultados obtidos neste trabalho atenderam quase que em sua totalidade o preconizado pela legislação vigente quanto à vazão de água de renovação do sistema de pré-resfriamento e temperatura da água de imersão e da carcaça de frango, contudo não foi possível verificar qual fator influenciou diretamente na temperatura da carcaça de frango visto que os dados complementares de tempo de permanência no pré-chiller, peso das carcaças e taxa de absorção de água em carcaças de frango não foram suficientes para embasar tal condição.

Informações próximas ao deste trabalho foram obtidas por outros autores, entretanto faz-se necessário a realização de estudos mais profundos e longos visando detectar qual fator é possível de agir diretamente na temperatura da carcaça de frango e com isso gerar ou não uma fraude ao consumidor.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. DCI/DIPOA. Portaria nº. 210, de 10 de novembro de 1998. **Aprova o Regulamento Técnico da Inspeção Tecnológica e Higiênico Sanitária da Carne de Aves**. Diário Oficial da União, Brasília, 26 de novembro de 1998, Seção 1, p. 226.

- CARCIOFI, B. A. M. **Estudo do resfriamento de carcaças de frango em chiller de imersão em água**. 2005. 107f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Alimentos) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005.
- CARCIOFI, B. A. M.; LAURINDO, J. B. **Water uptake by poultry carcasses during cooling by water immersion**. *Chemical Engineering and Processing*, v. 46, n. 5, maio, p. 444-450, 2007.
- ESCUDERO-GILETE, M. L.; GONZALEZ-MIRET, M. L.; HEREDIA, F. J. **Multivariate study of the decontamination process as function of time, pressure and quantity of water used in washing stage after evisceration in poultry meat production**. *Journal of Food Engineering*, v. 69, n. 2, julho, p. 245–251, 2005.
- JAMES, C., VICENT, C.; ANDRADE LIMA, T. I.; JAMES, S. J. **The primary chilling of poultry carcasses - a review**. *International Journal of Refrigeration*, v. 29, n. 6, setembro, p. 847–862, 2006.
- GUARNIERI, P. D.; OLIVO, R.; SOARES, A. L.; IDA, E. I.; LARA, J. A. F.; SHIMOKOMAKI, M. **Preslaughter handling with water shower spray inhibits PSE (Pale, soft, exudative) broiler breast meat in a commercial plant. Biochemical and ultrastructural observations**. *Journal of Food Biochemistry*, v. 28, n. 4, p. 269-277, 2004.
- ISOLAN, L. W. **Estuda da eficácia da etapa de pré-resfriamento por imersão em água no controle microbiológica das carcaças de frango**. 2007. 86f. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2007.
- PAOLAZZI, E. D.; NOREÑA, C. P.; BRANDELLI, A. **Water absorption and temperature changes in poultry carcasses during chilling by immersion**. *International Journal of Food Engineering*, v. 9, n. 1, p. 129-134, 2013.
- ROSA, K. R. **Fatores que interferem na absorção de água em carcaças de frango**. 2013. 96f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Estado de Mato Grosso campus Cuiabá – Bela Vista, Cuiabá, 2013.
- SAVELL, J. W.; MUELLER, S. L.; BAIRD, B. E. **The chilling of carcasses**. *Meat Science*, v. 70, n. 3, p. 449-459, 2005.
- YOUNG, L. L.; SMITH, D. P. **Moisture retention by water- and air-chilled chicken broilers during processing and cutup operations**. *Poultry Science*, v. 83, n. 1, janeiro, p. 119–122, 2004.

SOBRE AS ORGANIZADORAS

VANESSA BORDIN VIERA bacharel e licenciada em Nutrição pelo Centro Universitário Franciscano (UNIFRA). Mestre e Doutora em Ciência e Tecnologia de Alimentos pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Docente no Instituto Federal do Amapá (IFAP). Editora da subárea de Ciência e Tecnologia de Alimentos do Journal of bioenergy and food science. Líder do Grupo de Pesquisa em Ciência e Tecnologia de Alimentos do IFAP. Possui experiência com o desenvolvimento de pesquisas na área de antioxidantes, desenvolvimento de novos produtos, análise sensorial e utilização de tecnologia limpas.

NATIÉLI PIOVESAN Docente no Instituto Federal do Rio Grande do Norte (IFRN), graduada em Química Industrial e Tecnologia em Alimentos, pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Possui graduação no Programa Especial de Formação de Professores para a Educação Profissional. Mestre e Doutora em Ciência e Tecnologia de Alimentos pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Atua principalmente com o desenvolvimento de pesquisas na área de antioxidantes naturais, desenvolvimento de novos produtos e análise sensorial.

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-343-9

