



As Regiões Semiáridas e suas Especificidades

Alan Mario Zuffo
(Organizador)

Atena
Editora
Ano 2019

Alan Mario Zuffo
(Organizador)

As Regiões Semiáridas e suas Especificidades

Atena Editora
2019

2019 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação e Edição de Arte: Geraldo Alves e Natália Sandrini

Revisão: Os autores

Conselho Editorial

- Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
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
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Profª Drª Deusilene Souza Vieira Dall’Acqua – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Profª Drª Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

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

R335 As regiões semiáridas e suas especificidades [recurso eletrônico] /
Organizador Alan Mario Zuffo. – Ponta Grossa (PR): Atena
Editora, 2019. – (As Regiões Semiáridas e suas Especificidades;
v. 1)

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader.

Modo de acesso: World Wide Web.

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-7247-190-9

DOI 10.22533/at.ed.909191503

1. Regiões áridas – Brasil. I. Zuffo, Alan Mario. II. Série.

CDD 333.7369

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

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

2019

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.

www.atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

A obra “*As Regiões Semiáridas e suas Especificidades*” aborda uma série de livros de publicação da Atena Editora, em seu I volume, apresenta, em seus 24 capítulos, com conhecimentos tecnológicos das regiões semiáridas e suas especificidades.

As Ciências estão globalizadas, englobam, atualmente, diversos campos em termos de pesquisas tecnológicas. O semiárido brasileiro tem características peculiares, alimentares, culturais, edafoclimáticas, étnicas, entre outros. Tais diversidades culminam no avanço tecnológico, nas áreas de Agronomia, Engenharia Florestal, Engenharia de Pesca, Medicina Veterinária, Zootecnia, Engenharia Agropecuária e Ciências de Alimentos que visam o aumento produtivo e melhorias no manejo e preservação dos recursos naturais, bem como conhecimentos nas áreas de políticas públicas, pedagógicas, entre outros. Esses campos de conhecimento são importantes no âmbito das pesquisas científicas atuais, gerando uma crescente demanda por profissionais atuantes no semiárido brasileiro e, também nas demais regiões brasileiras.

Este volume dedicado à diversas áreas de conhecimento trazem artigos alinhados com a região semiárida brasileira e suas especificidades. As transformações tecnológicas dessa região são possíveis devido o aprimoramento constante, com base em novos conhecimentos científicos.

Aos autores dos diversos capítulos, pela dedicação e esforços sem limites, que viabilizaram esta obra que retrata os recentes avanços científicos e tecnológicos, os agradecimentos do Organizador e da Atena Editora.

Por fim, esperamos que este livro possa colaborar e instigar mais estudantes e pesquisadores na constante busca de novas tecnologias para o semiárido brasileiro, assim, garantir perspectivas de solução para o desenvolvimento local e regional para as futuras gerações de forma sustentável.

Alan Mario Zuffo

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
A CAATINGA NA VISÃO DOS ESTUDANTES DO PROJÓVEM URBANO NO MUNICÍPIO DE PATOS, PARAÍBA	
Francely Dantas de Sousa Medeiros Telma Gomes Ribeiro Alves Cleomária Gonçalves da Silva Alexandre Flávio Anselmo	
DOI 10.22533/at.ed.9091915031	
CAPÍTULO 2	7
A TERMOGRAFIA DE INFRAVERMELHO COMO FERRAMENTA DE DIAGNÓSTICO DE MASTITE EM CABRAS LEITEIRAS	
João Paulo da Silva Pires Bonifácio Benício de Souza Félicio Garino Junior Gustavo de Assis Silva Luanna Figueirêdo Batista Nágela Maria Henrique Mascarenhas Fábio Santos do Nascimento Renato Vaz Alves Mateus Freitas de Souza Luiz Henrique de Souza Rodrigues Fabiola Franklin de Medeiros Maycon Rodrigues da Silva Ribamar Veríssimo Macêdo	
DOI 10.22533/at.ed.9091915032	
CAPÍTULO 3	13
A VALORAÇÃO ECONÔMICA DOS IMPACTOS AMBIENTAIS NA GERAÇÃO DE ENERGIA EÓLICA NA CIDADE DE GUAMARÉ – RN	
José Joaquim de Souza Neto Wisla Kívia de Araújo Soares Gabriel Carlos Moura Pessôa Matheus Patrick Araújo da Silva Francisco Tarcísio Lucena Zaqueu Lopes da Silva	
DOI 10.22533/at.ed.9091915033	
CAPÍTULO 4	22
ABUNDÂNCIA SAZONAL E COMPORTAMENTOS ANTI-PREDATÓRIOS DE <i>Pithecopus nordestinus</i> (LISSAMPHIBIA, ANURA) EM UMA REGIÃO SEMIÁRIDA DE PERNAMBUCO, NORDESTE DO BRASIL	
Ítalo Társis Ferreira de Sousa Robson Victor Tavares Marcelo Nogueira de Carvalho Kokubum	
DOI 10.22533/at.ed.9091915034	

CAPÍTULO 5 32

AGROBIODIVERSIDADE DE UM QUINTAL AGROFLORESTAL NA COMUNIDADE ALTO ISABEL,
MUNICÍPIO DE SERRINHA BAHIA

Edeilson Brito de Souza
Carla Teresa dos Santos Marques
Erasto Viana Silva Gama

DOI 10.22533/at.ed.9091915035

CAPÍTULO 6 44

ALELOPATIC ACTION OF BRAZILIAN SEMIARID SPECIES ALTER THE GERMINATION IN *Lactuca sativa* L. (Asteraceae)

Edilma Santos Silva
Lucília A. Santos
José Vieira Silva
Flávia B. P. Moura
Aldenir Feitosa Santos
Simone Paes Bastos Franco
Jessé Marques S. J. Pavão

DOI 10.22533/at.ed.9091915036

CAPÍTULO 7 54

ANÁLISE DA VARIABILIDADE E TENDÊNCIAS PARA A TEMPERATURA MÉDIA DO AR NO SERTÃO
PARAIBANO COM DADOS OBSERVADOS E ESTIMADOS

Susane Eterna Leite Medeiros
Priscila Farias Nilo
Wallysson Klebson de Medeiros Silva
Louise Pereira da Silva
Idmon Melo Brasil Maciel Peixoto
Raphael Abrahão

DOI 10.22533/at.ed.9091915037

CAPÍTULO 8 70

ANÁLISE DO POTENCIAL ANTIOXIDANTE DE TRÊS ESPÉCIES VEGETAIS DA FAMÍLIA FABACEA

Aldenir Feitosa dos Santos
Amanda Lima Cunha
Ingrid Sofia Vieira de Melo
Jessé Marques da Silva Junior Pavão
João Gomes da Costa
Simone Paes Bastos Franco

DOI 10.22533/at.ed.9091915038

CAPÍTULO 9 85

ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DE CARNE DE FRANGO COMERCIALIZADAS EM SUPERMERCADOS DE SANTA LUZIA-PB

Júlia Laurindo Pereira
Vitor Martins Cantal
Talita Ferreira Moraes
Leandro Paes Brito
Helder Santos de Figueirêdo
Rosália de Medeiros Severo
Ana Célia Rodrigues Athayde
Luanna Figuerêdo Batista
Ana Carolina Alves De Caldas
Joyce Fernandes Barreto
Nágela Maria Henrique Mascarenhas
Évylla Layssa Gonçalves Andrade
Onaldo Guedes Rodrigues

DOI 10.22533/at.ed.9091915039

CAPÍTULO 10 94

ASPECTOS ETNOBOTÂNICOS, FITOQUÍMICOS E FARMACOLÓGICOS DA *Sambucus australis* Cham. & Schltdl. (SABUGUEIRO)

Maciel da Costa Alves
Ana Hosana da Silva

DOI 10.22533/at.ed.90919150310

CAPÍTULO 11 104

AVALIAÇÃO COLORIMÉTRICA EM TOMATE DE MESA MINIMAMENTE PROCESSADO

Alvaro Gustavo Ferreira da Silva
Franciscleudo Bezerra da Costa
Márcia Alany Lopes da Silva Nobre
Yasmin Lima Brasil
Giuliana Naiara Barros Sales
Ana Marinho do Nascimento
Jéssica Leite da Silva
Jonnathan Silva Nunes
Tainah Horrana Bandeira Galvão

DOI 10.22533/at.ed.90919150311

CAPÍTULO 12 110

AVALIAÇÃO DA ACIDEZ DE SOLO IRRIGADO NAS CONDIÇÕES DOS EFLUENTES DE ESTAÇÕES DE TRATAMENTO DE ESGOTO DE PETROLINA-PE

Kellison Lima Cavalcante

DOI 10.22533/at.ed.90919150312

CAPÍTULO 13 119

AVALIAÇÃO DA REPELÊNCIA DO PÓ DE CRAVO DA ÍNDIA (*Syzygium aromaticum*) (L.) MERR. & L. M. PERRY SOBRE *Alphitobius diaperinus* (COLEOPTERA, TENEBRIONIDAE)

Renato Isidro
Fábia Shirley Ribeiro Silva
Khyson Gomes Abreu
Iraci Amélia Pereira Lopes
Beatriz Cícera Claudio Diniz

DOI 10.22533/at.ed.90919150313

CAPÍTULO 14 127

AVALIAÇÃO DAS ATIVIDADES ANTIMICROBIANA DOS EXTRATOS DE *Tabebuia alba* E *Myracrodruon urundeuva*

Francisco Marlon Carneiro Feijó
Gardênia Silvana de Oliveira Rodrigues
Caio Sergio Santos
Nilza Dutra Aves
Alysson Vinicius Benevides Marinho
Jamile Rodrigues Cosme de Holanda

DOI 10.22533/at.ed.90919150314

CAPÍTULO 15 135

AVALIAÇÃO DAS ESTRUTURAS DO TEGUMENTO NA TERMORREGULAÇÃO E ADAPTABILIDADE DE PEQUENOS RUMINANTES

Maycon Rodrigues da Silva
Nayanne Lopes Batista Dantas
Gustavo Assis Silva
Évylla Layssa Gonçalves Andrade
Hênio Dorgival Lima Alves
Luanna Figueirêdo Batista
João Paulo da Silva Pires
Mateus Freitas de Souza
Nágela Maria Henrique Mascarenhas
Fábio Santos do Nascimento
Fabiola Franklin Medeiros
Bonifácio Benício de Souza

DOI 10.22533/at.ed.90919150315

CAPÍTULO 16 142

AVALIAÇÃO DE FATORES RELACIONADOS A SANEAMENTO E SAÚDE NO MUNICÍPIO DE JUAZEIRO DO NORTE – CE

Lidiane Marinho Teixeira
Letícia Lacerda Freire
Cieusa Maria Calou e Pereira
Lyndyanne Dias Martins
Érikson Alves Soares

DOI 10.22533/at.ed.90919150316

CAPÍTULO 17 150

AVALIAÇÃO FÍSICA EM TOMATE DE MESA MINIMAMENTE PROCESSADO ARMAZENADO SOB REFRIGERAÇÃO

Giuliana Naiara Barros Sales
Franciscleudo Bezerra da Costa
Márcia Alany Lopes da Silva Nobre
Ana Marinho do Nascimento
Jéssica Leite da Silva
Kátia Gomes da Silva
Larissa de Sousa Sátiro
Tainah Horrana Bandeira Galvão

DOI 10.22533/at.ed.90919150317

CAPÍTULO 18 157

AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DO ALBÚMEN LÍQUIDO DO COCO ANÃO VERDE EM DIFERENTES TURNOS DE REGA

Kátia Gomes da Silva
Franciscleudo Bezerra da Costa
Ana Marinho do Nascimento
Álvaro Gustavo Ferreira da Silva
Gilvan Oliveira Pordeus
Artur Xavier Mesquita de Queiroga
Giuliana Naiara Barros Sales
Larissa de Sousa Sátiro

DOI 10.22533/at.ed.90919150318

CAPÍTULO 19 163

AVALIAÇÃO PRELIMINAR DA VIABILIDADE DO TRANSPORTE HIDROVIÁRIO DE SAL MARINHO NO MUNICÍPIO DE PORTO DO MANGUE/RN

Jose Paiva Lopes Neto
Allan Viktor da Silva
Leonardo de Almeida França
Gabriela Nogueira Cunha
Rogerio Taygra Vasconcelos Fernandes

DOI 10.22533/at.ed.90919150319

CAPÍTULO 20 169

CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS DE FRUTOS E SEMENTES DE *Macroptilium lathyroides* L. URB. (FABACEAE)

Danilo Dantas da Silva
Maria do Socorro de Caldas Pinto
Fabrício da Silva Aguiar
Marília Gabriela Caldas Pinto
Sebastiana Renata Vilela Azevedo
Vinicius Staynne Gomes Ferreira

DOI 10.22533/at.ed.90919150320

CAPÍTULO 21 179

CARACTERIZAÇÃO DA MEIOFAUNA EM UMA LAGOA URBANA NO MUNICÍPIO DE CUITÉ – PARAÍBA, BRASIL

Géssica Virginia dos Santos Tavares
Maria Cristina da Silva
Larissa Amaro dos Santos
Maria Valnice Medeiros Costa
Edinalva Alves Vital dos Santos
Francisco José Victor de Castro

DOI 10.22533/at.ed.90919150321

CAPÍTULO 22 190

COMPORTAMENTO DE *Genipa americana* L. EM PLANTIO HOMOGÊNEO NA REGIÃO AGRESTE DO RIO GRANDE DO NORTE

Arthur Antunes de Melo Rodrigues
José Augusto da Silva Santana
Amanda Brito da Silva
Stephanie Hellen Barbosa Gomes
César Henrique Alves Borges
Juliana Lorensi do Canto

DOI 10.22533/at.ed.90919150322

CAPÍTULO 23 196

COMPORTAMENTO DE MUDAS DE *Paubrasilia echinata* (Lam.) Gagnon, H.C.Lima & G.P.Lewis
SUBMETIDAS A DIFERENTES ADUBAÇÕES EM CONSÓRCIO COM *Eucalyptus*

José Augusto da Silva Santana
Arthur Antunes de Melo Rodrigues
Yasmim Borges Câmara
Juliana Lorensi do Canto
José Augusto da Silva Santana Júnior
Claudius Monte de Sena

DOI 10.22533/at.ed.90919150323

CAPÍTULO 24 204

COMPOSTOS BIOATIVOS DE MILHO VERDE PRODUZIDO EM SISTEMA CONVENCIONAL COM
APLICAÇÃO DE ENRAIZANTE

Ana Marinho do Nascimento
Franciscleudo Bezerra da Costa
Tatiana Marinho Gadelha
Marcos Eric Barbosa Brito
Jéssica Leite da Silva
Álvaro Gustavo Ferreira da Silva
Kátia Gomes da Silva
Giuliana Naiara Barros Sales

DOI 10.22533/at.ed.90919150324

SOBRE O ORGANIZADOR..... 212

ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DE CARNE DE FRANGO COMERCIALIZADAS EM SUPERMERCADOS DE SANTA LUZIA-PB

Júlia Laurindo Pereira

Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Saúde e Tecnologia Rural, Programa de Pós-graduação em Medicina Veterinária.

Patos - PB

Vitor Martins Cantal

Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Saúde e Tecnologia Rural, Unidade Acadêmica de Ciências Biológicas;

Patos - PB

Talita Ferreira Morais

Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Saúde e Tecnologia Rural, Unidade Acadêmica de Ciências Biológicas.

Patos - PB

Leandro Paes Brito

Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Saúde e Tecnologia Rural, Unidade Acadêmica de Ciências Biológicas.

Patos - PB

Helder Santos de Figueirêdo

Faculdades Integradas de Patos – FIP.

Patos – PB.

Rosália de Medeiros Severo

Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Saúde e Tecnologia Rural, Unidade Acadêmica de Ciências Biológicas.

Patos - PB

Ana Célia Rodrigues Athayde

Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Saúde e Tecnologia Rural, Unidade Acadêmica de Ciências Biológicas.

Patos – PB

Luanna Figuerêdo Batista

Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Saúde e Tecnologia Rural, Programa de Pós-graduação em Medicina Veterinária.

Patos - PB

Ana Carolina Alves De Caldas

Abaiara-CE

Joyce Fernandes Barreto

Guarabira-PB

Nágela Maria Henrique Mascarenhas

Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Saúde e Tecnologia Rural, Programa de Pós-graduação em Engenharia Agrícola.

Campina Grande-PB

Évylla Layssa Gonçalves Andrade

Juazeiro do Norte-CE

Onaldo Guedes Rodrigues

Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Saúde e Tecnologia Rural, Unidade Acadêmica de Ciências Biológicas.

Patos – PB

RESUMO: Com base no crescimento anual da indústria brasileira de aves, verifica-se a necessidade de adoção de medidas para melhor atender a produção em quantidade e qualidade desses alimentos. A segurança de alimentos tem sido alvo de constante atenção pelos órgãos públicos, uma vez que é de

fundamental importância no quesito saúde. Água e alimentos podem servir como veículo de transmissão de agentes biológicos e acarretar doenças denominadas pelo termo genérico de doenças transmitidas por alimentos. Amostras de frango foram compradas em supermercados da cidade de Santa Luzia-PB, com alvará sanitário atualizado, transportadas em caixas de isopor contendo gelo e analisadas no Laboratório de Microbiologia da Unidade Acadêmica de Ciências Biológicas do Centro de Saúde e Tecnologia Rural da Universidade Federal de Campina Grande. O processamento das amostras e análise dos resultados se deu através das normas vigentes, utilizando a técnica do número mais provável em tubos seriados até a diluição 10^{-5} e em triplicata. As amostras consideradas positivas foram submetidas a série bioquímicas, o teste de Agar Citrado de Simmons, Caldo Triptona, MR-VP e Vermelho de Metila. O número mais provável de coliformes termotolerantes apresentou uma variação de $\geq 2,4 \times 10^{-4}$ a $\geq 2,4 \times 10^{-8}$. Já as análises bioquímicas demonstraram uma prevalência de 87% de cepas positivas de *Shigella* spp., 7% de *E. coli*. e 7% das cepas não foram identificadas. O processo de manipulação de alimentos é determinante para um produto de boa qualidade. As amostras de frango foram consideradas impróprias para o consumo humano.

PALAVRAS-CHAVE: Frango; Contaminação; *E. coli*

ABSTRACT: Based on the annual growth of the Brazilian poultry industry, it is necessary to donate measures to better meet the quantity and quality of these foods. Food safety has been the subject of constant attention by public agencies, since it is of fundamental importance in the health issue. Water and food can serve as a vehicle for transmission of biological agents and lead to diseases called the generic term of foodborne diseases. Chicken samples were purchased at supermarkets in the city of Santa Luzia-PB, with updated sanitary ware, transported in styrofoam boxes containing ice and analyzed in the Laboratory of Microbiology of the Academic Unit of Biological Sciences of the Health and Rural Technology Center of the Federal University of Campina Grande. Sample processing and analysis of the results were done using current standards using the Most Probable Number technique (NMP/mL) in serial tubes up to 10^{-5} dilution and in triplicate. The samples considered positive were submitted to a series of biochemical tests, such as Citrus Agar of Simmons, Tryptone Broth, MR-VP and Methyl Red. The most probable number of thermotolerant coliforms varied from $\geq 2,4 \times 10^{-4}$ to $\geq 2,4 \times 10^{-8}$. Biochemical analyzes showed a prevalence of 87% of positive strains of *Shigella* spp. 7% of *E. coli* and 7% of the strains were not identified. The process of food handling is decisive for a good quality product. Chicken samples were considered unfit for human consumption as they contained micro-organisms deleterious to human health.

KEYWORDS: Chicken; Contamination; *E. coli*

1 | INTRODUÇÃO

A indústria brasileira de aves cresce anualmente adquirindo o primeiro lugar na exportação mundial com 4,382 milhões de toneladas e em segundo lugar no mundo

em nível de produção com 12,9 milhões de toneladas de carne de frango (EMBRAPA, 2017). Com base nesse crescimento, tornou-se necessário adoção de medidas para melhor atender a produção em quantidade e qualidade desses produtos.

A qualidade dos alimentos é de fundamental importância no quesito saúde. A segurança alimentar vem tomando cada vez mais espaço no cotidiano, em busca de uma melhor qualidade de vida. Os órgãos públicos, como por exemplo, a Agência de Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), que é responsável pela elaboração de políticas públicas voltadas para garantia alimentos de boa qualidade. Para manter qualidades sanitárias asseguradas, se faz necessário o controle eficiente de todas as etapas de seu processamento. As chamadas BFF (Boas Práticas de Fabricação), assim como as APPCC (Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle), tem por finalidade diminuir ao máximo o nível de contaminação desses alimentos que estão caracterizadas na Resolução nº216 de setembro de 2004 e na Portaria nº 46 de fevereiro de 1998, respectivamente:

Item 4.2 HIGIENIZAÇÃO DE INSTALAÇÕES, EQUIPAMENTOS, MÓVEIS E UTENSÍLIOS. Subitem: 4.2.1 As instalações, os equipamentos, os móveis e os utensílios devem ser mantidos em condições higiênicos sanitárias apropriados. As operações de higienização devem ser realizadas por funcionários comprovadamente capacitados e com frequência que garanta a manutenção dessas condições e minimize o risco de contaminação do alimento.

ANEXO1. ITEM DEFINIÇÕES Sistema APPCC É um sistema de análise que identifica perigos específicos e medidas preventivas para seu controle, objetivando a segurança do alimento, e contempla para a aplicação, nas indústrias sob SIF, também os aspectos de garantia da qualidade e integridade econômica. Baseia-se na prevenção, eliminação ou redução dos perigos em todas as etapas da cadeia produtiva. Constitui-se de sete princípios básicos, a saber: 1. identificação do perigo; 2. identificação do ponto crítico; 3. estabelecimento do limite crítico; 4. monitorização; 5. ações corretivas; 6. procedimentos de verificação; 7. registros de resultados

Quando manipulados de forma incorreta, água e alimentos podem servir de veículo de transmissão de microrganismos, visando isso a Resolução Nº 216 de setembro de 2004 determina:

ITEM 4.6 MANIPULADORES. Subitem 4.6.7 Os manipuladores de alimentos devem ser supervisionados e capacitados periodicamente em higiene pessoal, em manipulação higiênica dos alimentos e em doenças transmitidas por alimentos. A capacitação deve ser comprovada mediante documentação.

As Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA) são causadas pela ingestão desses agentes ou as toxinas por eles produzidas (ANVISA, 2001); (BRASIL, 2008). As chamadas DTA podem ser classificadas de acordo com o agente desencadeante em: infecção, que é desencadeada apenas pela ingestão do agente; intoxicação, que ocorre pela ingestão da toxina; e a toxinfecção ingestão de ambos, agente e sua toxina (BRASIL, 2008).

O Brasil entre os anos de 2000 a 2017 registrou 12.660 surtos com causa atribuída a alimentos, com exposição de 2.372.132 pessoas e taxa de letalidade de

0,8%, totalizando 186 óbitos. Dentre os agentes mais encontrados nesses 17 anos, as bactérias foram as mais evidenciadas ocupando as seis primeiras posições no ranking: *Salmonella*; *Eschechiria coli*; *Staphylococcus aureus*; coliformes; *Bacillus cereus* e *Shigella*, respectivamente (BRASIL, 2018).

A *Escherichia coli* é uma das bactérias responsáveis por causar diarreias enterohemorrágicas. Essas cepas são frequentemente adquiridas de carnes sem o preparo adequado ou de pessoas infectadas por via fecal-oral quando a higiene é precária. Algumas cepas como as enterotoxigênicas, podem causar diarreia aquosa; as entero-invasivas causam diarreia inflamatória e entero-agregativas que estão emergindo como causas potencialmente importantes de diarreia persistente em pacientes com AIDS e em crianças residentes em áreas tropicais (BUSH;PEREZ, 2017).

Os Coliformes são bacilos gram-negativos, aeróbios facultativos e não formadores de esporos, que fermentam a lactose produzindo gás, no decorrer de um período de 48 horas a 35 °C (MADIGAN, et al. 2016). No entanto, a definição de coliformes termotolerantes, apesar de não diferir de coliformes totais, restringe-se aos microrganismos que conseguem fermentar a lactose com produção de gás, incuba a 44,5 °C ou 45,5 °C por 24h. Os coliformes totais, representam menor importância com relação aos coliformes termotolerantes, uma vez que existem mais de 20 espécies, não sendo exclusivas ao trato gastrointestinal, podendo ser encontradas nos mais diversos sistemas orgânicos. Já em relação aos coliformes termotolerantes, sua presença em água ou alimentos é menos representativa, uma vez que existem bactérias a exemplo da *Enterobacter* e *Klebsiella*, que não são de origem fecal (SILVA et al., 1997).

A *Shigella* é uma bactéria Gram negativa, responsável por causar a shigelose, que em pode apresentar sintomatologia aguda e toxêmica, acarretando desde cólicas e febres, a quadros convulsivos, encefalopatias e morte (BRASIL, 2010).

A Resolução Nº 12 de Janeiro de 2001, regulamenta a técnica do número mais provável (NMP) como um método de análise para quantificar os microrganismos de um amostra. Esse método consiste em diluições da amostra em alíquotas, distribuídas em tubos de ensaio seriados, contendo meio de cultura adequado para o seu crescimento. O resultado é avaliado após o período de incubação, que varia de acordo com o tipo de análise desejada, sendo considerado o resultado positivo (crescimento nos tubos) ou negativo (sem mudança no estado do meio). Essa técnica é aplicada usualmente na contagem de coliformes totais, coliformes termotolerantes e *E. coli* em água e alimentos (SILVA et al., 2017) ou quando os microrganismos não crescem em um meio sólido, a exemplo das bactérias quimio-autotróficas nitrificantes (TORTORA, 2012). Os resultados devem ser indicados da mesma forma em NMP/g ou mL quando forem obtidos por esta metodologia (ANVISA, 2001).

O objetivo desse trabalho foi analisar a qualidade dos frangos “in natura” comercializados em supermercados na cidade de Santa Luzia- PB, nos meses de agosto e setembro de 2017, utilizando a técnica de NMP/g e reações bioquímicas para

caracterizar os possíveis agentes contaminantes.

2 | METODOLOGIA

2.1 Obtenção das Amostras

As carcaças de frangos foram compradas em supermercados da cidade de Santa Luzia-PB, com Alvará de funcionamento atualizado, nos meses de agosto e setembro de 2017, no período da manhã. Foi coletada uma amostra de cada supermercado de forma aleatória de acordo com a escolha do vendedor. Os frangos analisados eram conservados apenas refrigerados no local da venda. As amostras coletadas eram identificadas e acondicionadas em embalagens fornecidas pelo supermercado e transportadas para Laboratório de Microbiologia da Unidade Acadêmica de Ciências Biológicas do Centro de Saúde e Tecnologia Rural da Universidade Federal da Paraíba, para análise imediata.

2.2 Processamento das Amostras

As amostras foram retiradas dos sacos plásticos, cortadas em cubos de aproximadamente 2cm de vários locais da carcaça para serem trituradas no liquidificador durante dois minutos como descrito por SILVA (2006) para o processamento de amostras sólidas. Em seguida, as amostras foram analisadas através da técnica do Número Mais Provável (NMP) de coliformes totais e fecais segundo a Resolução N^o 12/2001 da ANVISA (BRASIL, 2001).

2.3 Pesquisa de coliformes totais e coliformes termotolerantes

Para pesquisa de coliformes totais e coliformes fecais foram pesados 10 gramas de cada amostra, sendo homogeneizado no liquidificador durante dois minutos com 90 ml de água peptonada a 0,1% esterilizada, obtendo a diluição de 10^{-1} . As diluições seguintes ocorreram em forma seriada até a obtenção da diluição 10^{-5} , sendo transferidos 1 mL do conteúdo anterior (diluição 10^{-1}) para tubos de ensaio contendo 9 mL de água peptonada 0,1% esterilizada.

Para pesquisa de coliformes totais foi utilizado caldo Lauril Sulfato Triptose (CLST) para teste presuntivo com tubo de Durham invertido, incubado a 37°C por 48 horas. Nas diluições onde foram observadas a presença de gás no interior dos tubos de Durham eram consideradas positivas. O teste de confirmação para coliformes totais foi realizado através da transferência do material para tubos contendo caldo verde brilhante lactose bile (VBLB) 2%, incubado a 37 °C por 48 horas. A pesquisa de coliformes fecais foi realizada através da transferência de amostras positivas contendo CLST para tubos contendo caldo EC, com tubos de Durham invertidos, incubados a 45 °C por 24h em banho-maria. Foram considerados positivos, todos os tubos que

apresentaram gás no interior dos tubos de Durham.

2.4 A pesquisa de *E. coli*

As amostras positivas no EC foram transferidas para Ágar Eosina Azul de Metileno (EMB), incubadas a 37 °C durante 24h e observadas de colônias típicas de *E. coli*, que foram transferidas para Ágar Padrão para Contagem (PCA) a 37 °C durante 24h. Para a confirmação de *E. coli* foram realizados testes bioquímicos, a partir de colônias típicas crescidas no PCA. Os testes bioquímicos realizados foram o teste do citrato será utilizado o Ágar Citrato de Simmons (ACS) inclinado, Indol, Voges-Proskauer e Vermelho de metila. O teste do Indol foi realizado a partir do Caldo Triptona de Soja (TSB) acrescido do reagente de Kovacs para visualização do anel vermelho na borda do caldo. Os testes de Voges-Proskauer e Vermelho de Metila foi realizado através do Caldo Glicose Tamponado (MR-VP) acrescido de 0,6 mL de alfa-naftol a 5% e 0,2 mL de KOH a 40% para observar a mudança da coloração do meio.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados foram avaliados de acordo com a Resolução N° 12 de janeiro de 2001 da Anvisa, onde dispõe sobre carnes resfriadas ou congeladas, “in natura” de aves: carcaças inteiras, fracionadas ou cortes (Tabela 1).

Amostra	Colifortes Totais (NMP/g)	Coliformes Termotolerantes (NMP/g)
M1	$\geq 2,4 \times 10^6$	110
M2	$\geq 2,4 \times 10^4$	≥ 24
M3	$\geq 2,4 \times 10^6$	24
M4	$\geq 2,4 \times 10^8$	23
M5	$\geq 2,4 \times 10^8$	≥ 2400
M6	$1,1 \times 10^5$	≥ 24

Tabela 1. Numero Mais Provavel (NMP/g) para Coliformes Totais e Fecais das amostras de carne de frango “in natura” coletadas nos meses de agosto e setembro de 2017 nos supermercados de Santa Luzia-PB.

Os resultados indicam que 50% das amostras se encontravam fora do padrão determinado pela RDC N° 12/2001 ANVISA para NMP de coliformes termotolerantes.

Pires Filho et al. (2012) ao analisar coliformes totais e coliformes a 45 °C em frangos “in natura” concluiu que 100% das amostras de frangos avaliadas apresentaram valores fora do padrão exigido para RDC N° 12/2001 da Anvisa.

Silva et al. (1997) ao correlacionar coliformes totais e fecais concluiu que os coliformes totais, representam menos importância com relação aos coliformes fecais,

uma vez que existem mais de 20 espécies, sendo elas pertencentes aos mais diversos sistemas, não sendo exclusivas do trato gastrointestinal.

Penteado & Esmerino (2011) avaliaram amostras de cortes comerciais de carcaças de frangos (coxa, sobrecoxa, frango a passarinho e asas) em cinco pontos de vendas, com o objetivo de conhecer a carga microbiana, para avaliar as condições higiênico-sanitárias dos cortes de frango e concluíram que as amostras encontravam-se abaixo do valor da estabelecidas pela legislação vigente (RDC N°12/2001 Anvisa) atestando uma boa qualidade para a carne de frango comercializada na cidade de Ponta Grossa, Paraná.

No entanto, estar classificada dentro dos padrões exigidos para coliformes totais e termotolerantes *não indica que a amostra esteja apta ao consumo*. A exemplo disso, verificamos na amostra M2, que seguiu dentro dos padrões RDC N°12/2001 da ANVISA, mas nos testes bioquímicos ela foi considerada positiva para *E. coli*.

Ao avaliar a qualidade de frangos “in natura” na cidade de Patos-PB, Morais et al. (2017), verificou a presença de cepas da família das Enterobacteriaceae, onde a *E. coli* estava presente em 32,25% das amostras. O estudo ainda verificou a presença de bactérias como *Salmonella spp.* e *Edwardsiella ictaluri* e chamou atenção para a adoção de medidas higiênico-sanitárias entre os comerciantes, para reduzir a contaminação dos alimentos.

Segundo Bush & Perez (2017) dentre os microrganismos responsáveis pelas DTA's estão inseridos a *E. coli* como o agente mais comum. Quando ingerida, dependendo do tipo da cepa, pode gerar infecções, quando aderida a novos tecidos ou pode causar toxi-infecção através da ingestão de suas toxinas.

No ano de 2017, a *E. coli* obteve o segundo lugar na classificação dos dez agentes mais causadores de surtos por DTA's no Brasil, perdendo apenas para *Salmonella spp.* que em números percentuais representaram 28,2% e 25,0%, respectivamente, dos agentes identificados (Brasil, 2018). No entanto, os fatores epidemiológicos levam a crer que esses números podem ser subestimados, uma vez que em grande parte dos casos o agente não consegue ser identificado em decorrência de uma automedicação prévia dos doentes, diagnóstico inconclusivo por parte dos profissionais de saúde, devido a sintomatologia genérica e ainda o poder auto limitante da enfermidade, a depender da cepa envolvida.

Silva et al. (2012) conseguiu isolar *E. coli* em 45,5% dos fígados coletados em frangos provenientes de matadouros agrícolas. Demonstrando que a *E coli* pode ser encontrada em diversas partes do organismo, como sugere Silva et al. (1997).

4 | CONCLUSÕES

De acordo com a resolução vigente RDC N°12/2001 da ANVISA, 66,6% das amostras apresentaram-se dentro do padrão exigido do NMP, no entanto, quando

associados à caracterização bioquímica, os resultados demonstraram que em 100% das amostras apresentavam pelo menos um microrganismo danoso à saúde do homem. Desta forma, pode-se concluir que todas as amostras encontravam-se em condições sanitárias insatisfatórias, sendo considerada imprópria para o consumo humano.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução N° 12**, de 02 de Janeiro de 2001. Disponível em: http://portal.anvisa.gov.br/documents/33880/2568070/RDC_12_2001.pdf/15ffddf6-3767-4527-bfac-740a0400829b. Acesso em: 14 de outubro de 2018.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução N° 216, de 15 de setembro de 2004**. Disponível em: <http://www.saude.al.gov.br/wp-content/uploads/2017/02/RDC-N%C2%B0-216-ANVISA-Ag%C3%Aancia-Nacional-de-Vigil%C3%A2ncia-Sanit%C3%A1ria.pdf>. Acesso em: 14 de outubro de 2018.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Doenças Infecciosas e Parasitárias Guia de Bolso**. 8ª edição. Brasília- DF. Pags 360-361. Disponível em: http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/doencas_infecciosas_parasitaria_gui_a_bolso.pdf. Acesso em: 10 de outubro de 2018.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Surtos de Doenças Transmitidas por Alimentos no Brasil**. Disponível em: <http://portalarquivos2.saude.gov.br/images/pdf/2018/julho/02/Apresentacao-Surtos-DTA-Junho-2018.pdf>. Acesso em: 14 de outubro de 2018.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Disponível em: https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/PRT_046_10_02_1998_MANUAL_GENERICO_DE_PROCEDIMENTOS_APPCCID-f4POhN0ufV.pdf. Acesso em: 15 de outubro de 2018.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Diretriz 1-Alimentos Saudáveis e suas refeições; Diretriz Especial 2-Qualidade Sanitária dos Alimentos. **Guia Alimentar da População Brasileira**. 1ª Edição. Brasília, DF. 2008. Pág 44; 99.
- BUSH, L. M.; PEREZ, M. T.; Manual MSD. **Infecções por Escherichia coli**. 2017. Disponível em: <http://www.msmanuals.com/pt-br/profissional/doencas-infecciosas/bacilos-gramnegativos/infecoes-por-escherichia-coli>. Acesso em: 28 de setembro de 2017.
- EMBRAPA- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Embrapa suínos e aves**. 2017. Disponível em: <https://www.embrapa.br/suinos-e-aves/cias/estatisticas>. Acesso: 28 de setembro de 2017.
- MADIGAN, M.T.; MARTINKO, J.M.; BENDER, K. S.; BUCKLEY, D.H.; STAHL, D.A.; **Unidade 6. Cap 31- Água e Alimentos Como Veículos de Transmissão de Doenças Bacterianas**. Microbiologia de Brock, 14ª edição. Editora Artmed. Porto Alegre, RS. 2016. Pág 922.
- MORAIS, T.F.; CANTAL, V.M.; PEREIRA, J.L.; MEDEIROS, R.S. **Pesquisa de cepas da família Enterobacteriaceae em carne de frango ‘in natura’ comercializada em Patos-PB**. Disponível em: http://editorarealize.com.br/revistas/conidis/trabalhos/TRABALHO_EV074_MD1_SA10_ID245_03102017115409.pdf. Acesso em: 14 de outubro de 2018.
- PENTEADO, F.R.; ESMERINO, L.A.; **Avaliação da qualidade microbiológica da carne de frango comercializada no Município de Ponta Grossa – Paraná** Publ. UEPG Biol. Health Sci., Ponta Grossa, v.17, n.1, p. 37-45, jan./jun. 2011

PIRES FILHO, I.C.; ROSA, L.G.; LOPES, I.S.; FERREIRA, E.M.; ALVES, L.M. **Coliformes totais e coliformes a 45o c em frangos “in natura” comercializados nas feiras de São Muís – Maranhão.** Disponível em: <http://www.sbpcnet.org.br/livro/64ra/resumos/resumos/4857.htm> Acesso em: 01 de outubro de 2017.

SILVA, I.M.M.; BALIZA, M.; SANTOS, M.P.; REBOUÇAS, L.T.; ROCHA, E.V.; SANTOS, V.A.; SILVA, R.M.; ELVENCIO NETO, J.; **Presença de Escherichia coli em fígados de frangos provenientes de matadouros avícolas.** Rev. Bras. Saúde Prod. Anim., Salvador, v.13, n.3, p.694-700 jul./set., 2012.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V.C.A.; SILVEIRA, N.F.A.. Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos. **Cap 4- Contagem de coliformes totais, coliformes fecais e E. coli.** São Paulo-SP. Varela, 1997., pag 31-39.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V.C.A.; SILVEIRA, N.F.A.; TANIWAKI, M.H.; GOMES, R.A.R.; OKAZAKI, M. M. **Cap 4- Técnicas básicas de contagem de microrganismos pelo número mais provável (NMP).** Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos e Agua. 5ª edição. São Paulo, SP. Blucher, 2017. Pág 52.

TORTORA, G.J.; FUNKE, B.R.; CASE, C.L. **Cap 6- Crescimento Microbiano.** .MICROBIOLOGIA. 10ª Edição. Porto Alegre, RS. Artmed, 2012. Pág 175.

SOBRE O ORGANIZADOR

ALAN MARIO ZUFFO Engenheiro Agrônomo (Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT/2010), Mestre em Agronomia – Produção Vegetal (Universidade Federal do Piauí – UFPI/2013), Doutor em Agronomia – Produção Vegetal (Universidade Federal de Lavras – UFLA/2016). Atualmente, é professor visitante na Universidade Federal do Mato Grosso do Sul – UFMS no Campus Chapadão do Sul. Tem experiência na área de Agronomia – Agricultura, com ênfase em fisiologia das plantas cultivadas e manejo da fertilidade do solo, atuando principalmente nas culturas de soja, milho, feijão, arroz, milheto, sorgo, plantas de cobertura e integração lavoura pecuária. E-mail para contato: alan_zuffo@hotmail.com

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-190-9

