

As Regiões Semiáridas e suas Especificidades 3

Alan Mario Zuffo
(Organizador)

Atena
Editora
Ano 2019

Alan Mario Zuffo
(Organizador)

As Regiões Semiáridas e suas Especificidades 3

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 3 [recurso eletrônico] /
Organizador Alan Mario Zuffo. – Ponta Grossa (PR): Atena
Editora, 2019. – (As Regiões Semiáridas e suas Especificidades;
v. 3)

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader.

Modo de acesso: World Wide Web.

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-7247-192-3

DOI 10.22533/at.ed.923191503

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 III volume, apresenta, em seus 23 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 agradecemos 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
IMPACTOS DO PROJETO DE TRANSPOSIÇÃO DO SÃO FRANCISCO PARA A AGRICULTURA IRRIGADA	
Getúlio Pamplona de Sousa Joab das Neves Correia Laryssa de Almeida Donato	
DOI 10.22533/at.ed.9231915031	
CAPÍTULO 2	13
INFLUÊNCIA DOS PERÍODOS SECO E CHUVOSO SOBRE OS NÍVEIS DE GLICOSE CIRCULANTE EM CAPRINOS E OVINOS NO SEMIÁRIDO PARAIBANO	
Luanna Figueirêdo Batista Bonifácio Benício de Souza Adriana Trindade Soares Maria Dalva Bezerra de Alcântara Nágela Maria Henrique Mascarenhas Évylla Layssa Gonçalves Andrade Gustavo de Assis Silva Fábio Santos do Nascimento Maycon Rodrigues da Silva Fabíola Franklin de Medeiros João Paulo da Silva Pires Júlia Laurindo Pereira Adalmira Bezerra de Lima	
DOI 10.22533/at.ed.9231915032	
CAPÍTULO 3	19
INUNDAÇÃO, CAUSAS E CONSEQUÊNCIAS: UM ESTUDO DE CASO NO MUNICÍPIO DE IPANGUAÇU/RN	
Juliana Rayssa Silva Costa Adalfran Herbert da Silveira Fernando Moreira da Silva	
DOI 10.22533/at.ed.9231915033	
CAPÍTULO 4	30
LEVANTAMENTO ETNOBOTÂNICO DE MATA CILIAR EM COMUNIDADE RIBEIRINHA DO MUNICÍPIO DE PATOS, SEMIÁRIDO NORDESTINO	
Gabriela Gomes Ramos Maria das Graças Veloso Marinho Géssica dos Santos Vasconcelos Rosivânia Jerônimo de Lucena	
DOI 10.22533/at.ed.9231915034	
CAPÍTULO 5	41
MINERALIZAÇÃO E PERDAS DE NITROGÊNIO DA UREIA EM LUVISSOLO CRÔMICO	
Rayanne Maria Galdino Silva Viviane Borges Dias Josinaldo Lopes Araújo Elidayane de Nóbrega Santos	
DOI 10.22533/at.ed.9231915035	

CAPÍTULO 6 48

MONITORAMENTO DOS PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS DE QUALIDADE DA ÁGUA DOS MACEIÓS PARAIBANOS DE INTERMARES E BESSA

Ane Josana Dantas Fernandes
Maria Mônica Lacerda Martins Lúcio
Liz Jully Hiluey Correia
Alan Ferreira de Araújo
Edilma Rodrigues Bento Dantas

DOI 10.22533/at.ed.9231915036

CAPÍTULO 7 65

MORFOLOGIA DE FRUTOS, SEMENTES E PLÂNTULAS DE *Aspidosperma pyrifolium* Mart. (APOCYNACEAE)

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

DOI 10.22533/at.ed.9231915037

CAPÍTULO 8 76

NÚCLEO URBANO DE INTERESSE SOCIAL EM DISCUSSÃO: ABORDAGEM NO MUNICÍPIO DE PAU DOS FERROS/RN

Daniela de Freitas Lima
Almir Mariano de Sousa Junior
Joseney Rodrigues de Queiroz Dantas

DOI 10.22533/at.ed.9231915038

CAPÍTULO 9 86

PARQUE ESTADUAL PICO DO JABRE *VERSUS* REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA

Ana Luiza Fortes da Silva
Ane Cristine Fortes da Silva

DOI 10.22533/at.ed.9231915039

CAPÍTULO 10 92

PERMANÊNCIA DE PLANTAS DE COBERTURA NO CULTIVO DO MILHO NO SEMIÁRIDO

Jean Lucas Pereira Oliveira
Carlos Alessandro Chioderoli
Elivânia Maria Sousa Nascimento
Rita de Cássia Peres Borges
Francisca Edcarla de Araújo Nicolau
Marcelo Queiroz Amorim

DOI 10.22533/at.ed.92319150310

CAPÍTULO 11 104

PERSPECTIVAS, ANÁLISES E CONTRIBUIÇÕES: A PERCEPÇÃO DOS ASSOCIADOS DA COOPERATIVA DOS ALUNOS DA ESCOLA AGRÍCOLA DE JUNDIAÍ - COOPEAJ

Damião Ferreira da Silva Neto
João Paulo Teixeira Viana
Adailton de Moura Costa
Veniane Lopes da Silva
João Lucas do Nascimento Neto
Júlio César de Andrade Neto

DOI 10.22533/at.ed.92319150311

CAPÍTULO 12 114

PESQUISA DE CEPAS DA FAMÍLIA ENTEROBACTERIACEAE EM CARNE DE FRANGO 'IN NATURA' COMERCIALIZADA EM PATOS – PB

Talita Ferreira de Moraes
Vitor Martins Cantal
Júlia Laurindo Pereira
Rosália Severo de Medeiros

DOI 10.22533/at.ed.92319150312

CAPÍTULO 13 125

POLÍTICAS PÚBLICAS PARA PROMOVER A CONVIVÊNCIA COM AS SECAS E USO DA ÁGUA DE CISTERNAS NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO COMO ALTERNATIVA DE SUSTENTABILIDADE

Gáudia Maria Costa Leite Pereira
Xenusa Pereira Nunes
Monica Aparecida Tomé Pereira

DOI 10.22533/at.ed.92319150313

CAPÍTULO 14 133

POTENCIAL ANTIMICROBIANO DO ÓLEO ESSENCIAL DE ALGRIZEA MINOR FRENTE A *Staphylococcus aureus*

Graziela Cláudia da Silva
Alexandre Gomes da Silva
Luciclaudio Cassimiro de Amorim
Marcia Vanusa da Silva
Paloma Maria da Silva
Maria Tereza dos Santos Correia

DOI 10.22533/at.ed.92319150314

CAPÍTULO 15 142

POTENCIAL ANTIOXIDANTE DA CULTURA FORRAGEIRA CUNHÃ (*Clitoria ternata* L.) CULTIVADAS EM DOIS NÍVEIS DE ADUBAÇÃO, COM ESTERCO CAPRINO E BOVINO

Aldenir Feitosa dos Santos
Monizy da Costa Silva
Amanda Lima Cunha
José Crisólogo de Sales Silva
Jessé Marques da Silva Junior Pavão
Simone Paes Bastos Franco

DOI 10.22533/at.ed.92319150315

CAPÍTULO 16	157
PRELIMINARY SURVEY OF THE LARGE AND MEDIUM SIZE TERRESTRIAL MAMMALS IN THE STATE PARK OF SETE PASSAGENS, BAHIA	
Rosana da Silva Peixoto	
DOI 10.22533/at.ed.92319150316	
CAPÍTULO 17	167
PRODUÇÃO DE PELLETS DE CAPIM-ELEFANTE (<i>Pennisetum purpureum Schum</i>) SOB DIFERENTES TRATAMENTOS	
Rosimeire Cavalcante dos Santos	
Izabelle Rodrigues Ferreira Gomes	
Cynthia Patricia de Sousa Santos	
Sarah Esther de Lima Costa	
Ana Carolina de Carvalho	
Damião Ferreira da Silva Neto	
Renato Vinícius Oliveira Castro	
Angélica de Cássia Oliveira Carneiro	
DOI 10.22533/at.ed.92319150317	
CAPÍTULO 18	177
RICHNESS AND DISTRIBUTION OF MOSSES IN A BRAZILIAN DRY FOREST	
Evyllen Rita Fernandes de Souza	
Joan Bruno Silva	
Shirley Rangel Germano	
DOI 10.22533/at.ed.92319150318	
CAPÍTULO 19	191
SECAGEM DE QUIABO (<i>Abelmoschus esculentus L. Moench</i>) EM ESTUFA	
Teresa Letícia Barbosa Silva	
Vimário Simões Silva	
DOI 10.22533/at.ed.92319150319	
CAPÍTULO 20	202
SOINGA: UMA NOVA RAÇA PARA PRODUZIR NO SEMIÁRIDO	
Fabíola Franklin de Medeiros	
Fábio Santos do Nascimento	
Nágela Maria Henrique Mascarenhas	
Luanna Figueirêdo Batista	
Mirella Almeida da Silva	
Antonio Leopoldino Neto	
Maycon Rodrigues da Silva	
João Paulo da Silva Pires	
Deivyson Kelvis Silva Barros	
Paloma Venâncio da Silva	
Leonardo Flor da Silva	
Bruna Marques Felipe	
Bonifácio Benicio de Souza	
DOI 10.22533/at.ed.92319150320	

CAPÍTULO 21	206
TECNOLOGIA MITIGADORA DOS EFEITOS DA SECA EM ESPÉCIES DA CAATINGA COMO ESTRATEGIA PARA O RECAATINGAMENTO	
Carlos Alberto Lins Cassimiro Francisco de Sales Oliveira Filho Lidiana Vitória Calisto Alencar Selma dos Santos Feitosa Edvanildo Andrade da Silva Eliezer da Cunha Siqueira	
DOI 10.22533/at.ed.92319150322	
CAPÍTULO 22	214
UM SER-TÃO OUTRO: DOIS PONTOS, DUAS VISTAS	
Amilton Gonçalves dos Santos Nilha Verena Fonseca Ferreira	
DOI 10.22533/at.ed.92319150322	
CAPÍTULO 23	226
UTILIZAÇÃO DA ESTATÍSTICA PARA DIAGNÓSTICO DO PERFIL SOCIOECONÔMICO E O ACESSO À ÁGUA DOS MORADORES DA ZONA URBANA DE ESPERANÇA - PARAÍBA	
Joyce Salviano Barros de Figueiredo Ana Rebeca de Melo Araújo Francisco Ian Batista da Silva Mylla Christian Bezerra de Oliveira André Luiz Fiquene de Brito	
DOI 10.22533/at.ed.92319150323	
SOBRE O ORGANIZADOR.....	235

PESQUISA DE CEPAS DA FAMÍLIA ENTEROBACTERIACEAE EM CARNE DE FRANGO 'IN NATURA' COMERCIALIZADA EM PATOS – PB

Talita Ferreira de Moraes

Universidade Federal de Campina Grande
Patos - Paraíba

Vitor Martins Cantal

Universidade Federal de Campina Grande
Patos – Paraíba

Júlia Laurindo Pereira

Universidade Federal de Campina Grande
Patos – Paraíba

Rosália Severo de Medeiros

Universidade Federal de Campina Grande
Patos – Paraíba

RESUMO: A carne e os derivados do frango são alimentos cada vez mais presentes na mesa dos consumidores no mundo inteiro, em virtude do seu preço altamente competitivo, causados, principalmente, por baixos custos de produção. Devido a este alto consumo, atualmente tem se preocupado de proporcionar às pessoas uma carne mais saudável, uma vez que este alimento caracteriza pela riqueza em proteínas. Os produtos de origem animal e, em particular, os de origem avícola, têm recebido por parte do consumidor uma grande dose de atenção e preocupação, tendo em vista que a carne de ave está frequentemente implicada como veículo de transmissão de surtos de doenças alimentares. Dentre os patógenos

veiculados pelos produtos derivados das aves destacam-se os do gênero *Salmonella* e sua importância na disseminação deste patógeno vem sendo amplamente estudada na cadeia produtiva das aves. A *Salmonella spp.* é um gênero da família Enterobacteriaceae e está amplamente distribuída na natureza. A presença de enterobactérias é frequentemente usada como indicador para possível contaminação fecal decorrente de inadequado processamento ou contaminação pós-processamento. O presente estudo teve como objetivo avaliar a qualidade microbiológica da carne de frango *in natura* comercializada no município de Patos – PB, visando identificar a presença de enterobactérias e também a presença de *Salmonella spp.* nas amostras coletadas. Foram isoladas 72 colônias com características típicas de *Escherichia coli* e 17 com características típicas de *Salmonella spp.* e, através de testes bioquímicos, foi feita a identificação dos gêneros e espécies encontrados. Totalizando 48 amostras isoladas, distribuídas em 6 gêneros pertencentes a família Enterobacteriaceae e 12 colônias típicas sugestivas para *Salmonella spp.*, o que representa um perigo à saúde dos consumidores. Outros gêneros de bactérias enteropatogênicas para o homem também foram identificados, incluindo *Escherichia coli*, que indica contaminação fecal direta do material analisado. Concluiu-se que as amostras de

carnes de frango *in natura* comercializadas no município de Patos – PB apresentam contaminação por bactérias potencialmente patogênicas, tornando-se impróprias para o consumo humano.

PALAVRAS-CHAVE: Análise microbiológica; Segurança alimentar; Frango; Enterobactérias; Salmonella spp.

ABSTRACT: Products of animal origin, particularly those of poultry origin, have a great deal of care and concern, are subject to poultry often implicated as a vehicle for the transmission of outbreaks of foodborne diseases. Among the addictive symptoms are the products for Salmonella. The presence of enterobacteria is often used to indicate fecal contamination from post-processing contamination. The present study had the objective of evaluating the microbiology of fresh chicken meat commercialized in the city of Patos - PB, aiming to identify the presence of proteins and also the presence of Salmonella spp. in the samples collected. We found 72 colonies with physical characteristics of Escherichia coli and 17 with typical characteristics of Salmonella spp. and, through biochemical testes, was made from the genes and species found. Total of 48 samples isolated, distributed in 6 genera consisting of an Enterobacteriaceae family and 12 typical colonies suggestive of Salmonella spp., Which represents a danger to the health of consumers. Other enteropathogenic bacteria genes for man have been found, including Escherichia coli, which indicates direct fecal contamination of the material analyzed. It was concluded as samples of chicken meat in cream commercialized in the municipality of Patos - PB contamination by potential pathogenic bacteria, becoming the rights for human consumption.

KEYWORDS: Microbiological analysis; Food safety; Chicken; Enterobacteria; Salmonella spp.

1 | INTRODUÇÃO

A carne e os derivados do frango são alimentos cada vez mais presentes na mesa dos consumidores no mundo inteiro, em virtude do seu preço altamente competitivo, causados, dentre outras coisas, por baixos custos de produção. Apresenta boa digestibilidade, além de ser uma boa fonte de proteínas, vitaminas do complexo B e minerais, como ferro e zinco (ALMEIDA FILHO *et al.*, 2003). A comercialização de frango no Brasil sofreu, nos últimos anos, modificações, quer em decorrência da elevação dos preços de outras fontes de proteína animal, quer por consequência da alteração de hábitos alimentares. O crescimento das exportações de partes nobres permitiu o aproveitamento das menos nobres, pela utilização de separadores mecânicos da nova matéria-prima para uso em produtos cárneos (CARVALHO *et al.*, 2002).

Dados do FAO (Food and Agriculture Organization, 2007) revelam que 20% da população mundial alimentam-se de carne. Devido a este alto consumo, atualmente tem se preocupado de proporcionar às pessoas uma carne mais saudável, uma vez que este alimento caracteriza pela riqueza em proteínas (PIGATTO E BARROS,

2003). Segundo dados do Relatório Anual da Associação Brasileira da Proteína Animal (ABPA, 2016) em 2015 a avicultura industrial brasileira ocupou o primeiro lugar no ranking mundial como exportador de carne de frango, comercializando 4,304 milhões de toneladas. E, de acordo com o Relatório Anual de 2017 (ABPA, 2017) o Brasil continuou liderando com a exportação de 4.384 milhões de toneladas.

Os produtos de origem animal em geral, e em particular os de origem avícola, têm recebido por parte do consumidor uma grande dose de atenção e preocupação, isto devido à carne de ave está frequentemente implicada como veículo de transmissão de surtos de doenças alimentares (DELAZARI, 1998; CARDOSO; ARAUJO. 2001; NASCIMENTO et al., 1996). O rápido crescimento da indústria avícola, por exemplo, proporcionou uma fonte de proteína rapidamente disponibilizada e de custo reduzido, mas também aumentou a taxa de infecção das aves e conseqüentemente a contaminação das carcaças (SILVA, 1998; VIEIRA & TEIXEIRA, 1997). O interesse do público no que diz respeito a gravidade das doenças transmitidas por alimentos têm aumentado a preocupação entre consumo e segurança alimentar (FORSYTHE, 2002).

Ainda hoje é comum em todas as cidades brasileiras, principalmente nas feiras livres, o hábito de consumo de carnes de aves clandestinas mantidas em temperatura ambiente, que chegam à mesa do consumidor sem ter passado por nenhum tipo de fiscalização ou controle de qualidade. Dados do Ministério da Agricultura relatam que 721 milhões de aves, ou seja, 27,75% do total são abatidas e comercializadas sem inspeção no Brasil (ALMEIDA FILHO et al., 2003).

Para a avaliação microbiológica dos alimentos, o International Committe on Microbiological Specification for Foods (ICMSF) recomenda a análise de microrganismos patogênicos, que compreendem as bactérias de importância a saúde pública. Os patógenos de alimentos devem ser identificados e controlados. Os programas de controle devem estar implantados, sendo monitorados quanto à sua eficácia, além de serem revisados e modificados sempre que necessário (FORSYTHE, 2002). Quando se considera a qualidade microbiológica de alimentos, frequentemente se utiliza a pesquisa de microrganismos indicadores, que quando presentes em um alimento podem fornecer informações sobre o nível de sua contaminação e as condições higiênico-sanitárias durante o processo, produção ou armazenamento. No Brasil, os limites microbianos são estabelecidos pela ANVISA através da RDC Nº 12 de 01 de janeiro de 2001 (NASCIMENTO et al. 2003).

A carne de frango *in natura*, congelada ou resfriada, é um reservatório natural de diversas formas de microrganismos, incluindo os patógenos importantes para a saúde pública e os não patogênicos, que apesar de não causarem enfermidades ao homem, causam deterioração dos alimentos, gerando perdas econômicas em toda cadeia produtiva (IDEC, 2004). Na carne de frango são frequentemente isolados microrganismos como *Salmonella spp.*, *Staphylococcus aureus* e *Escherichia coli* considerados como possíveis causadores de danos à saúde e de toxinfecções alimentares, além de microrganismos associados à deterioração da carne, tais como

Pseudomonas (SPOTO et al., 1999; MIYAGUSKU et al., 2003).

Dentre os patógenos veiculados pelos produtos derivados das aves destacam-se os do gênero *Salmonella* e sua importância na disseminação deste patógeno vem sendo amplamente estudada na cadeia produtiva das aves (SILVA & DUARTE, 2002). Estudos mostram que a ocorrência deste microrganismo em carcaças de frangos pode variar de 0,24% a 85% (KIMURA et al., 2004). O mecanismo de contaminação da carcaça de aves, durante o processamento, envolve inicialmente a retenção das bactérias numa camada líquida sobre a pele onde este microrganismo pode se manter aderido (SILVA, 1998).

A *Salmonella spp.* é um gênero da família *Enterobacteriaceae*. Os representantes desta família se caracterizam como bastonetes Gram-negativas, anaeróbias facultativas, não produzem esporo. Produz ácido e, às vezes, gás (H₂S), são catalase positivas, oxidase negativas, reduzem os nitratos e nitritos e são uréase negativas (ICMSF, 1996). Estão amplamente distribuídas na natureza, sendo encontradas no solo, plantas, frutas, vegetais, carnes, grãos, animais, insetos e no homem, porém, várias enterobactérias são patogênicas para o homem, representando risco para a saúde pública em todo o mundo (SILVA et al., 2010). Oriunda de fontes de contaminação diversas, principalmente de origem fecal direta ou indireta, *Salmonella spp.* é um microrganismo presente na maioria dos alimentos de origem animal, como carne suína, ovo e carne de frango, sendo estes responsáveis pela veiculação deste patógeno ao homem, e suas conseqüentes implicações em saúde pública (PAIVA et al., 1990). De acordo com RUCKERT et al., (2006), a *Salmonella spp.* representa o mais importante microrganismo envolvido em contaminações de alimentos à base de frango.

A presença de enterobactérias é frequentemente usada como indicador para possível contaminação fecal decorrente de inadequado processamento ou contaminação pós-processamento (TORNADIJO et al., 2001). Muitos microrganismos desta família são de importância para a saúde pública. Dentre estes, destacam-se os tipicamente enteropatogênicos ao homem (*Salmonella* e *Shigella*) e outros que apresentam apenas alguns sorotipos enteropatogênicos como é o caso do gênero *Escherichia*, *Edwardsiella*, *Klebsiella*, *Proteus* e *Yersinia* (HOLT et al., 1994).

Diante disto, este trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade microbiológica da carne de frango *in natura* comercializada no município de Patos – Paraíba, visando identificar presença de bactérias da família *Enterobacteriaceae* e também a presença/ausência de *Salmonella spp.* nas amostras coletadas, contribuindo desta forma com a qualidade e segurança alimentar.

2 | METODOLOGIA

2.1 Coleta das amostras

As amostras das carcaças de frango foram coletadas em seis diferentes pontos do comércio de Patos-PB (uma amostra de cada local), no período da manhã, nos meses de agosto e setembro, acondicionadas em uma caixa térmica com gelo e encaminhadas para o Laboratório de Microbiologia do Centro de Saúde e Tecnologia Rural (CSTR) da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) para as análises microbiológicas.

2.2 Pesquisa de Enterobactérias

Homogeneizou-se 10g da amostra de frango em 90mL de água peptonada estéril. Posteriormente foram feitas diluições seriadas até 10^8 em tubos contendo caldo Lauril Sulfato Triptose – CLT e um tubo de Durham invertido para observar a produção de gás. Após a incubação a 37°C por 48 horas, os tubos que apresentaram turvação do meio e produção de gás tiveram o seu material transferido, com o auxílio de uma alça de platina, para tubos contendo os caldos Verde Bile Brilhante – CVB e caldo *Escherichia coli* – CEC. Os tubos de caldo VB foram incubados a 36°C por 48 horas e os tubos de caldo EC foram incubados em banho-maria a 45°C por 24 horas. Já os tubos de caldo EC com reações positivas foram transferidos para placas de Petri contendo ágar Eosina Azul de Metileno – EMB. As placas foram incubadas a 37°C por 24 horas. As colônias com características típicas de *Escherichia coli* foram repicadas em placas contendo Plate Count Agar – PCA para serem isoladas e, posteriormente, foi realizada a série bioquímica. Os testes bioquímicos realizados foram do Citrato de Simmons, Indol, Vermelho de Metila – VM e o Voges Proskauer – VP. Foi realizada a interpretação dos resultados da série bioquímica e identificação através de tabela específica para a família Enterobacteriaceae.

2.3 Pesquisa de *Salmonella spp.*

Em 225mL de água peptonada esterilizada foi homogeneizado 25g da amostra de frango. Após a incubação a 37 °C por 24 horas, 1 mL do cultivo foi transferido para um tubo contendo 10mL de caldo Tetrionato de Kauffmann – TT e para um tubo com 10mL de caldo Selenito Cistina – SC que foram incubados a 37 °C e 43 °C. Esse procedimento foi realizado em duplicata. Depois de 24 horas foram efetuadas sementeiras, por meio de alça de platina, em placas de Petri contendo ágar Xilose Lisina Desoxicolato – XLD, ágar Entérico de Hectoen – HE e ágar Bismuto Sulfito – BS e incubados em estufa bacteriológica a 37 °C por 24 horas. No ágar XLD, as colônias típicas são transparentes, cor rosa escuro, com ou sem centro preto. Algumas cepas fortemente produtoras de H₂S podem produzir colônias com centro preto grande ou brilhante, ou mesmo serem inteiramente pretas. Já no ágar HE, as colônias de

Salmonella spp. apresentam-se transparentes, verde-azuladas, com ou sem centro preto. Cepas produtoras de H₂S também podem produzir colônias inteiramente pretas. No ágar BS as colônias podem ser marrons ou pretas, com ou sem brilho metálico. Com o prolongamento do tempo de incubação, o meio ao redor das colônias muda gradativamente para uma coloração marrom a preta. Após a triagem das colônias típicas suspeitas foi realizada a inoculação destas em ágar Tríplice Açúcar e Ferro – TSI e em ágar Lisina Ferro – LIA. No ágar TSI a *Salmonella spp.* apresenta como reação típica a rampa do meio alcalina (coloração vermelha) e o fundo pode ter, ou não, produção de H₂S. Tornando-se escurecido caso haja produção. Já em LIA a reação típica caracteriza-se por apresentar fundo e rampa alcalinos (púrpura, sem alteração da cor do meio), com ou sem produção de H₂S. Após a interpretação dos resultados, foram consideradas as amostras que apresentaram reações típicas em um dos meios analisados, seja no TSI ou no LIA.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram isoladas 72 colônias com características típicas de *Escherichia coli* da carne de frango *in natura* coletada em Patos-PB, destas, 48 (66,66%) amostras foram identificadas, sendo distribuídas em 6 gêneros pertencentes a família Enterobacteriaceae (Tabela 1). Entre eles, destaca-se a presença de bactérias tipicamente enteropatogênicas, como a *Salmonella spp.* e *Edwardsiella ictaluri*, e também bactérias com alguns sorotipos enteropatogênicos, como a *Escherichia coli*.

Bactérias isoladas	Quantidade de amostras
Citrobacter diversus	16 (33,33%)
Escherichia coli	15 (32,25%)
Salmonella spp.	8 (16,66%)
Hafnia alvei	7 (14,58%)
Edwardsiella ictaluri	1 (2,08%)
Campylobacter spp.	1 (2,08%)

Tabela 1. Identificação das bactérias da família Enterobacteriaceae isoladas das amostras de carne de frango *in natura* coletadas no período de agosto e setembro de 2017, em Patos – PB.

Os dados utilizados para identificação dos gêneros e espécies de enterobactérias estão demonstrados no Quadro 1.

Espécies	TSI	H ₂ S	I	VM	VP	C	U	F	L	M
<i>Cedeceae</i> spp.	SAFA	-	-	+	+	+	-	-	-	+
<i>Citrobacter diversus</i>	SAFA	-	+	+	-	+	+	-	-	+
<i>Citrobacter freundii</i>	SAFA	+	-	+	-	+	+	-	-	-
<i>Edwardsiella ictaluri</i>	SKFA	-	-	-	-	-	-	-	+	-
<i>Edwardsiella tarda</i>	SKFA	+	+	+	-	-	-	-	+	-
<i>Enterobacter aerogenes</i>	SAFA	-	-	-	+	+	-	-	+	+
<i>Enterobacter</i> spp.	SAFA	-	-	+/-	+	+	+/-	-	-	+
<i>Escherichia blattae</i>	SKFA	-	-	+	-	+	-	-	+	+
<i>Escherichia coli</i>	SAFA	-	+	+	-	-	-	-	+	-
<i>Escherichia coli inactiva</i>	SKFA	-	+	+	-	-	-	-	+	-
<i>Escherichia vulneris</i>	SKFA	-	-	+	-	-	-	-	+	+
<i>Hafnia alvei</i>	SKFA	-	-	+	+	-	-	-	+	+
<i>Klebsiella oxytoca</i>	SAFA	-	+	-	+	+	+	-	+	+
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	SAFA	-	-	+/-	+/-	-	+/-	-	-	+
<i>Klebsiella</i> spp.	SAFA	-	-	+/-	+/-	+	+/-	-	+	+
<i>Proteus mirabilis</i>	SKFA	+	-	+	+	+	+	+	-	-
<i>Proteus myxofaciens</i>	SAFA	-	-	+	+	+	+	+	-	-
<i>Proteus Penneri</i>	SAFA	+	-	+	-	-	+	+	-	-
<i>Proteus vulgaris</i>	SAFA	+	+	+	-	-	+	+	-	-
<i>Providencia</i> spp.	SKFA	-	+	+	-	+/-	-	+	-	-
<i>Salmonella</i> spp.	SKFA	+	-	+	-	+	-	-	+	+/-
<i>Serratia liquefaciens</i>	SAFA	-	-	+	+	+	-	-	+	-
<i>Shigella sonnei</i>	SKFA	-	-	+	-	-	-	-	-	-
<i>Shigella</i> spp.	SKFA	-	+	+	-	-	-	-	-	-
<i>Yersinia enterocolitica</i>	SAFA	-	+	+	-	-	+	-	-	-

Legenda: TSI→ triplo açúcar e ferro; H₂S→ produção de sulfeto de hidrogênio no TSI; I→Teste do Indol; VM→teste vermelho de metila; VP→teste Voges-Proskauer; C→ teste do Citrato de Simmons; U→Teste da urease; F→ teste da fenilalanina desaminase; L→ teste da lisina descarboxilase; M→teste do malonato; + → resultado positivo para a maioria das cepas; - →resultado negativo para a maioria das cepas; +/- → espécies positivas e espécies negativas num mesmo gênero ou subespécies positivas e negativas numa mesma espécie.

Quadro 1. Perfil bioquímico das espécies e gêneros de enterobactérias segundo “Bergey’s Manual of Systematic Bacteriology” (HOLT et al., 1994).

Outras 17 colônias com características típicas de *Salmonella* spp. foram isoladas e, de acordo com o resultado dos testes TSI e LIA, 12 amostras (70,59%) apresentaram reação típica em um dos meios e o restante, 5 amostras (29, 41%) não apresentaram reação típica em nenhum dos meios (tabela 2).

Amostra	TSI	LIA	Resultado
F1 ¹	Rampa alcalina + H ₂ S	Vermelho	Reação típica – TSI
F1 ²	Rampa alcalina + H ₂ S	Vermelho	Reação típica – TSI
F2 ¹	Rampa alcalina + Fundo ácido	Vermelho	Reação típica – TSI
F2 ²	Rampa ácida + H ₂ S	Vermelho	Reação típica – TSI
F2 ³	Rampa alcalina + Fundo ácido + H ₂ S	Vermelho	Reação típica – TSI
F3 ¹	Muito H ₂ S	Vermelho	Nenhuma reação típica
F3 ²	Rampa alcalina + H ₂ S	Vermelho	Reação típica – TSI
F3 ³	Rampa ácida + H ₂ S	Vermelho	Nenhuma reação típica
F3 ⁴	Rampa e fundo alcalinos	Vermelho + H ₂ S	Nenhuma reação típica
F5 ¹	Rampa alcalina + H ₂ S	Vermelho	Reação típica – TSI
F5 ²	Rampa alcalina + H ₂ S	Vermelho	Reação típica – TSI
F5 ³	Rampa e fundo ácidos + H ₂ S	Vermelho	Nenhuma reação típica

F5⁴	Rampa alcalina + H ² S	Vermelho	Reação típica – TSI
F5⁵	Rampa alcalina + Fundo ácido	Vermelho	Reação típica – TSI
F6¹	Rampa alcalina + Fundo ácido + H ² S	Vermelho	Reação típica – TSI
F6²	Rampa e fundo ácidos	Vermelho	Nenhuma reação típica
F6³	Rampa alcalina + H ² S	Vermelho	Reação típica – TSI

Tabela 2. Resultados dos testes LIA e TSI das colônias com características típicas de *Salmonella* spp. isoladas das amostras de carne de frango *in natura* coletadas no período de agosto e setembro de 2017, em Patos – PB.

Foram consideradas as amostras que apresentaram reação típica em, pelo menos, um dos meios. Considera-se como característica típica de *Salmonella* no meio TSI as amostras que apresentaram a rampa alcalina (coloração vermelha) com ou sem produção de Sulfeto de Hidrogênio (H²S). No meio LIA a reação típica apresentada é a não mudança da coloração do meio, mantendo-se na cor púrpura. E, como observado na Tabela 3, nenhuma amostra apresentou esse tipo de reação.

A RDC N° 12 de 2001 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (BRASIL, 2001) preconiza como parâmetro microbiológico a ser avaliado em carne de frango *in natura* a contagem de coliformes termotolerantes onde essa contagem não deve ultrapassar 10⁴ NMP/g. A presença desses microrganismos indica condições sanitárias inadequadas durante o processamento, produção ou armazenamento (PERIN, BORGA, BERSOT, 2016). *Escherichia coli* é considerada a principal representante do grupo dos coliformes como indicador de contaminação fecal direta. Segundo DELAZARI (1998), o grupo dos coliformes é constituído de uma microbiota grandemente associada à carne de aves. Dentre elas, a *E. coli* normalmente alcança populações de 10²/g da carcaça sob condições normais de obtenção.

Embora a pesquisa da presença de *Salmonella* não seja exigida por essa legislação vigente sua identificação é de extrema importância para a avaliação das condições higiênico-sanitárias e a qualidade alimentar, visto que a *Salmonella* spp. pode ser oriunda de diversas fontes de contaminação, inclusive de origem fecal direta ou indireta. De acordo com SIQUEIRA *et al.* (2003), a *Salmonella* spp. representa um dos maiores perigos à indústria alimentícia, pois é um agente etiológico causador de gastroenterites.

No Brasil, a subnotificação de casos de infecções por *Salmonella* representa um grave problema, pois os números divulgados pelos órgãos de vigilância sanitária parecem não corresponder à realidade. Mesmo assim, estimativas sobre a frequência de infecções por *Salmonella* permitem sugerir um coeficiente de casos 145/100.000 habitantes (EDUARDO *et al.*, 2006).

Resultados inferiores, porém, semelhantes aos encontrados nessa pesquisa, foram apresentados por Cardoso *et al.* (2005) e Baú, Carvalho e Aleixo (2001), com a presença de *Salmonella* em, respectivamente, 10,5% e 11,4% das amostras analisadas.

MATHEUS *et al.* (2003) também apresentaram resultados inferiores. Onde, em 102 amostras de carcaças de frango resfriadas coletadas no comércio de Bauru – SP, 6 foram positivas para *Salmonella spp.* o que corresponde a 5,9% das amostras.

Com relação as amostras congeladas, 68 amostras de carcaças de frango congeladas, processadas industrialmente, provenientes de abatedouros do estado de São Paulo, mostraram a presença de *Salmonella enteritidis* em 19,1% das carcaças (TESSARI *et al.*, 2003).

Resultados superiores foram encontrados em 60 cortes de carne de aves adquiridos no comércio da cidade de João Pessoa – PB, onde a incidência de *Salmonella* foi de 71,7%, enquanto *Escherichia coli* foi detectada em 95% das amostras (SILVA *et al.*, 2002).

Em um trabalho semelhante realizado por Pereira *et al.* (2017), foi feita a pesquisa de coliformes totais e termotolerantes em carcaças de frango comercializadas na cidade de Santa Luzia – Paraíba. As amostras encontravam-se impróprias para o consumo humano, visto que 33,3% estavam com limites acima do permitido para coliformes totais e fecais e 16,6% estavam contaminadas por *Escherichia coli*.

Devido as diferentes condições higiênico-sanitárias presentes nos mais diversos ambientes de comércio, a ocorrência de *Salmonella* em carne de frango (carcaças e cortes) pode variar de forma considerável. Outros fatores que influenciam essa variação são a possibilidade de contaminação secundária durante o abate, contaminação durante o transporte e também o local e as condições onde é feita a comercialização da carne.

Do total de 72 colônias típicas isoladas 24 (33,33%) não teve a identificação do gênero através da tabela de identificação de Enterobactérias. Isto pode ser sugerido como bactérias que não pertencem a família Enterobacteriaceae.

De acordo com o Quadro 1, algumas amostras se encaixavam nos resultados de mais de um gênero. Diante da impossibilidade da realização de outros testes complementares, considerou-se que as amostras não puderam ser identificadas.

4 | CONCLUSÕES

Nas amostras de carne de frango *in natura* foram isoladas e identificadas diversos gêneros e espécies de bactérias da família Enterobacteriaceae como *Citrobacter diversus*, *Escherichia coli*, *Hafnia alvei*, *Edwardsiella ictaluri* e *Campylobacter spp.*, além de colônias típicas sugestivas para *Salmonella spp.*, representando um perigo à saúde dos consumidores.

Diante dos resultados obtidos, conclui-se que as amostras de carnes de frango *in natura* comercializadas no município de Patos – PB apresentam contaminação por bactérias potencialmente patogênicas, sendo, portanto, considerado como impróprias para consumo humano de acordo a Resolução N° 12/2001. Com isto, faz-se necessário

a implantação de procedimentos de controle e uma fiscalização efetiva por parte dos órgãos responsáveis, visando a redução dos índices de contaminação das carcaças. Além disto, ações de conscientização e orientação dos comerciantes também se faz necessário, a fim de compreenderem a importância da adoção de medidas higiênico-sanitárias que possam reduzir a contaminação dos alimentos e assegurar o controle dos patógenos nos produtos e, conseqüentemente, melhorar a qualidade dos alimentos comercializados no município.

REFERÊNCIAS

ABPA, Associação Brasileira de Proteína Animal. **Relatório Anual 2016**. Disponível em http://abpa-br.com.br/storage/files/versao_final_para_envio_digital_1925a_final_abpa_relatorio_anual_2016_portugues_web1.pdf Acessado em 29 setembro. 2017.

ABPA, Associação Brasileira de Proteína Animal. **Relatório Anual 2017**. Disponível em: http://abpa-br.com.br/storage/files/3678c_final_abpa_relatorio_anual_2016_portugues_web_reduzido.pdf Acessado em 29 setembro. 2017.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **Regulamento técnico de padrões microbiológicos para alimentos, Resolução RDC Nº 12, 2001**. Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2006/res0171_04_09_2006.html>. Acesso em 25 set. 2017.

ALMEIDA FILHO, E. S. et al. **Pesquisa de *Salmonella ssp.* em carcaças de frango (*Gallus gallus*), comercializadas em feira livre ou em supermercado no município de Cuiabá, MT, Brasil**. Higiene Alimentar, v. 17, n. 110, p. 75-76, 2003.

BAÚ, A. C.; CARVALHO, J. B.; ALEIXO, J. A. G. **Prevalência de *Salmonella* em produtos de frangos e ovos de galinha comercializados em Pelotas, RS, Brasil**. Ciência Rural, v. 31, n. 2, p.303-307, 2001.

CARDOSO, A. L. S. P.; CASTRO, A. G. M.; TESSARI, E. N. C.; BALDASSI, L.; PINHEIRO, E. S. **Pesquisa de *Salmonella spp.*, coliformes totais, coliformes fecais, mesófilos, em carcaças e cortes de frango**. Higiene Alimentar, v. 19, n.128:p. 144- 150, 2005.

CARDOSO, L.; ARAUJO, W. M. C. **Parâmetros de Qualidade em carnes comercializadas no Distrito Federal no período de 1997-2001**. Higiene Alimentar, Brasília, v.17, n.113, p.12-19, 2001.

CARVALHO, A. C. et al. **Avaliação microbiológica da carne de ave mecanicamente separada**. Higiene Alimentar, v.16, n.98, p.91-100, jul. 2002.

DELAZARI, I. **Aspectos microbiológicos ligados a segurança e a qualidade da carcaça de aves**. In: Semana Acadêmica veterinária, 8., 1998, São Paulo. Anais. São Paulo, p. 71-77, 1998.

EDUARDO, M. B. P.; KATSUYA, E. M.; BASSIT, N.P.; MELLO, M. L. R. ***Salmonella enteritis*: uma importante causa de surtos bacterianos veiculados por alimentos e a necessidade de uma nova regulamentação sanitária para alimentos implicados, São Paulo, Brasil, 1999-2003**. Boletim Epidemiológico Paulista, v. 1, n. 8, 2004. Disponível em: <http://www.cve.saude.sp.gov.br/agencia/bepa8_salmo9903.htm>. Acesso em: 20 de set. 2017.

FORSYTHE, S.J. **Microbiologia da Segurança Alimentar**. 1º ed. São Paulo: Editora Artmed, 2002.

HOLT, J.G.; KRIEG, N.R.; SNEATH, P.H.A.; STALEY, J.T.; WILLIAMS, S.T. **Facultatively anaerobic gram-negative rods**. In: Bergey's Manual of determinative bacteriology. 9. ed., Baltimore: Williams &

Wilkins, 1994. 787p.

ICMSF. **Microorganismos de los alimentos: características de los patógenos microbianos**. 1. ed. Zaragoza: Acribia, 1996.

IDEC. INSTITUTO BRASILEIRO DE DEFESA DO CONSUMIDOR. **Teste comparativo – frangos congelados**. 2004. Disponível em: <http://www2.camara.leg.br/atividade-legislativa/comissoes/comissoes-permanentes/capadr/audiencias-publicas/audiencias-2008/rap270508idec.pdf> Acesso em: 29 set. 2017.

INTERNATIONAL COMMISSION ON MICROBIOLOGICAL SPECIFICATIONS FOR FOODS (ICMSF). **Microorganismos de los alimentos. Su significado y métodos de enumeración**. 2. ed. Zaragoza: Editorial Acribia, 2000. p.147-150.

KIMURA, A. C.; REDDY, V.; MARCUS, R.; CIESLAK, P. R.; MOHLE-BOETANI, J. C.; KASSENBERG, H. D.; SEGLER, S. D.; HARDNETT, F. P.; BARRETT, T.; SWERDLOW, D. L. Emerging Infections Program FoodNet Working Group. **Chicken consumption is a newly identified risk factor for sporadic *Salmonella enterica* serotype *enteritidis* infections in the United States: a case-control study in FoodNet sites**. Clinical Infectious Diseases, v. 38, suppl 3, p. 244-252, 2004.

MATHEUS, D. P.; RUDGE, A. C.; GOMES, S. M. M. **Ocorrência de *Salmonella* spp. em carne de frango comercializada no município de Bauru, SP, Brasil**. Rev. Inst. Adolfo Lutz, 62(2): 111-115, 2003.

PEREIRA, J. L.; CANTAL, M. V.; MORAIS, F. T.; BRITO, P. L.; SEVERO, M. R. **Análise microbiológica de carne de frango comercializadas em supermercados de Santa Luzia-PB**. II Congresso Internacional da Diversidade do Semiárido. Editora Realize, 2017.

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-192-3

