

José Max Barbosa de Oliveira Junior
(Organizador)

Análise Crítica das Ciências Biológicas e da Natureza

José Max Barbosa de Oliveira Junior
(Organizador)

Análise Crítica das Ciências Biológicas e da Natureza

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)	
A532	Análise crítica das ciências biológicas e da natureza [recurso eletrônico] / Organizador José Max Barbosa de Oliveira Junior. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019. – (Análise Crítica das Ciências Biológicas e da Natureza; v. 1) Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader. Modo de acesso: World Wide Web. Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-357-6 DOI 10.22533/at.ed.576192705 1. Ciências biológicas – Pesquisa – Brasil. I. Oliveira Junior, José Max Barbosa de. II. Série. CDD 610.72
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

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

APRESENTAÇÃO

A obra *“Análise Crítica das Ciências Biológicas e da Natureza”* consiste de uma série de livros de publicação da Atena Editora. Com 96 capítulos apresenta uma visão holística e integrada da grande área das Ciências Biológicas e da Natureza, com produção de conhecimento que permeiam as mais distintas temáticas dessas grandes áreas.

Os 96 capítulos do livro trazem conhecimentos relevantes para toda comunidade acadêmico-científica e sociedade civil, auxiliando no entendimento do meio ambiente em geral (físico, biológico e antrópico), suprimindo lacunas que possam hoje existir e contribuindo para que os profissionais tenham uma visão holística e possam atuar em diferentes regiões do Brasil e do mundo. As estudos que integram a *“Análise Crítica das Ciências Biológicas e da Natureza”* demonstram que tanto as Ciências Biológicas como da Natureza (principalmente química, física e biologia) e suas tecnologias são fundamentais para promoção do desenvolvimento de saberes, competências e habilidades para a investigação, observação, interpretação e divulgação/interação social no ensino de ciências (biológicas e da natureza) sob pilares do desenvolvimento social e da sustentabilidade, na perspectiva de saberes multi e interdisciplinares.

Em suma, convidamos todos os leitores a aproveitarem as relevantes informações que o livro traz, e que, o mesmo possa atuar como um veículo adequado para difundir e ampliar o conhecimento em Ciências Biológicas e da Natureza, com base nos resultados aqui dispostos.

Excelente leitura!

José Max Barbosa de Oliveira Junior

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
AGRICULTURA URBANA: O CASO DA HORTA COMUNITÁRIA ORGÂNICA DO PARQUE PREVIDÊNCIA, NO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO, SP	
Lucas Sales dos Santos Ana Paula Branco do Nascimento Maria Solange Francos Milena de Moura Régis	
DOI 10.22533/at.ed.5761927051	
CAPÍTULO 2	18
SALICILATOS NAS PLANTAS E UTILIZAÇÃO NA AGRICULTURA	
Roberto Cecatto Júnior Anderson Daniel Suss Bruna Thaina Bartzen Guilherme Luiz Bazei Vandeir Francisco Guimarães Lucas Guilherme Bulegon	
DOI 10.22533/at.ed.5761927052	
CAPÍTULO 3	34
ANÁLISE COMPARATIVA DA QUALIDADE DO AMBIENTE AQUÁTICO NOS RIOS BANDEIRA, ARROIO CAMPO BONITO E SANTA MARIA (CAMPO BONITO - PR) POR MEIO DE PROTOCOLOS DE AVALIAÇÃO RÁPIDA EM 2017 E 2018	
Chrystian Aparecido Grillo Haerter Irene Carniatto	
DOI 10.22533/at.ed.5761927053	
CAPÍTULO 4	42
ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS DE AUTODEPURAÇÃO DE UM RIO NO SEMIÁRIDO DO RIO GRANDE DO NORTE	
Beatriz Cristina Lopes Aryanne Cecilia Vieira de Souza Emerson Augusto Queiroz Mendes Marques	
DOI 10.22533/at.ed.5761927054	
CAPÍTULO 5	53
PRESENÇA DE ADENOVIRUS HUMANO NAS ÁGUAS DO RIO CATURETÊ, SARANDI, RIO GRANDE DO SUL	
Brenda Katelyn Viegas da Rosa Rute Gabriele Fiscoeder Ritzel Tatiana Moraes da Silva Heck Fabiano Costa de Oliveira Rodrigo Staggemeier Sabrina Esteves de Matos Almeida	
DOI 10.22533/at.ed.5761927055	

CAPÍTULO 6 58

SEGURANÇA ALIMENTAR: AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DA QUALIDADE DA ÁGUA NAS CRECHES PÚBLICAS DO MUNICÍPIO DE PATOS-PB

Vitor Martins Cantal
Talita Ferreira de Moraes
Clara Luz Martins Vaz
Lusinilda Carla Pinto Martins
Rosália Severo de Medeiros

DOI 10.22533/at.ed.5761927056

CAPÍTULO 7 71

ECOLOGY IN THE SCHOOLYARD: FEATHERED VISITORS

Agüero Nicolás Facundo
Benítez Adriana Carla
Moschner Lara María
Nuñez Gisell Romina
Varela Franco Martín

DOI 10.22533/at.ed.5761927057

CAPÍTULO 8 80

ANÁLISE DA FREQUÊNCIA RELATIVA DE TOXINAS ISOLADAS DE AMOSTRAS DE *ESCHERICHIA COLI* COLETADAS DE BEZERROS COM DIARREIA, DO RECÔNCAVO BAIANO

Gabrielle Casaes Santana
Bruna Mamona de Jesus
Eddy José Francisco de Oliveira
Claudio Roberto Nobrega Amorim

DOI 10.22533/at.ed.5761927058

CAPÍTULO 9 91

“AVALIAÇÃO DE DOR PÓS TRATAMENTO COM BANDAGEM KINESIO TAPE EQUINE EM ARTROSCOPIAS EM EQUINOS”

Vittoria Guerra Altheman
Ana Liz Garcia Alves
Luiz Henrique Lima de Mattos

DOI 10.22533/at.ed.5761927059

CAPÍTULO 10 101

INFLUÊNCIA DO ESTRESSE TÉRMICO NA DEPOSIÇÃO DE GORDURA SUBCUTÂNEA EM BOVINOS NELORE (*BOS INDICUS*) E ANGUS (*BOS TAURUS*)

Guilherme Andraus Bispo
Adam Taiti Harth Utsunomiya
Ludmilla Balbo Zavarez
Júlio César Pascoaloti de Lima
José Fernando Garcia

DOI 10.22533/at.ed.57619270510

CAPÍTULO 11 106

INFLUÊNCIA DA PROGESTERONA ENDÓGENA NA QUANTIDADE E NA QUALIDADE OOCITÁRIA DE VACAS DA RAÇA NELORE

Rafael Augusto Satrapa
Erica Sousa Agostinho
Daniel Ribeiro Guimarães de Menezes
Dagoberto de Almeida Junior

DOI 10.22533/at.ed.57619270511

CAPÍTULO 12 117

USO DA MEMBRANA DE CELULOSE BACTERIANA (NANOSKIN®) EM FERIDAS EXPERIMENTAIS NA ESPÉCIE OVINA

Camila Sabino de Oliveira
Flávia de Almeida Lucas
Fernanda Bovino
Matheus de Oliveira Souza Castro

DOI 10.22533/at.ed.57619270512

CAPÍTULO 13 129

INFLUÊNCIAS DE PISCICULTURA EM TANQUES-REDE SOBRE ASPECTOS POPULACIONAIS E ALIMENTARES DE PEIXES SILVESTRES NO RESERVATÓRIO DE CHAVANTES (RIO PARANAPANEMA), SÃO PAULO, BRASIL

Aymar Orlandi Neto
Denis William Johanssem de Campos
José Daniel Soler Garves
Érica de Oliveira Penha Zica
Reinaldo José da Silva
Heleno Brandão
Augusto Seawright Zanatta
Edmir Daniel Carvalho (in memorian)
Igor Paiva Ramos

DOI 10.22533/at.ed.57619270513

CAPÍTULO 14 140

INTERESSE DO CONSUMIDOR URBANO POR PESCADO COM RÓTULO OU CERTIFICADO ECOLÓGICO EM SANTOS/SP - BRASIL

Sílvia Lima Oliveira dos Santos
Fabio Giordano

DOI 10.22533/at.ed.57619270514

CAPÍTULO 15 149

PRESENÇA DE *Vibrio* ssp. PATOGÊNICOS EM CULTIVOS DE CAMARÃO MARINHOS

Beatriz Cristina Lopes
Emerson Augusto Queiroz Mendes Marques

DOI 10.22533/at.ed.57619270515

CAPÍTULO 16 160

ANÁLISE SENSORIAL DE HAMBÚRGUER DE *Piaractus mesopotamicus* EM DIFERENTES PROPORÇÕES COM CARNE DE FRANGO

Luiz Firmino do Santos Junior
Ariéli Daieny da Fonseca
Beatriz Garcia Lopes
Lucas Menezes Felizardo
Gláucia Amorim Faria
Heloiza Ferreira Alves do Prado

DOI 10.22533/at.ed.57619270516

CAPÍTULO 17 169

ANÁLISE DO CONTEÚDO DE GENÉTICA SOLICITADO NO EXAME NACIONAL DO ENSINO MÉDIO (ENEM) DE 2009 A 2017

Bárbara De Magalhães Souza Gomes
Anna De Paula Freitas Borges
Camila De Assunção Martins
Cesar Augusto Sam Tiago Vilanova-Costa
Antonio Márcio Teodoro Cordeiro Silva

DOI 10.22533/at.ed.57619270517

CAPÍTULO 18 175

APRECIÇÃO DO ENSINO DE GENÉTICA NO CURSO DE MEDICINA DE UMA UNIVERSIDADE PÚBLICA DA PARAÍBA

Alessandra Bernadete Trovó de Marqui
Natália Lima Moraes
Vanessa de Aquino Gomes
Nathália Silva Gomes
Cristina Wide Pissetti

DOI 10.22533/at.ed.57619270518

CAPÍTULO 19 187

ANATOMIA 3D IMPRESSA: ABORDAGEM EDUCACIONAL DA TECNOLOGIA MÉDICA

Guilherme Socoowski Hernandes Götz das Neves
Gutemberg Conrado Santos
Ana Cristina Beitia Kraemer Moraes

DOI 10.22533/at.ed.57619270519

CAPÍTULO 20 200

BACTÉRIAS VEICULADAS POR FORMIGAS CAPTURADAS EM AMBIENTES ALIMENTARES DE CRECHES DO MUNICÍPIO DE RONDONÓPOLIS-MT

Camila Elena Dilly Camargo
Raiane Teixeira Xavier
Meg Caroline do Couto
Daves Lopes Ocereu
Milene Moreno Ferro Hein
Helen Cristina Favero Lisboa

DOI 10.22533/at.ed.57619270520

CAPÍTULO 21 207

MODELO DE SIMULAÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL DA ESTRUTURA DA PAISAGEM NO ENTORNO DA ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE FECHOS – MG

Luciana Eler França
Lourdes Manresa Camargos
Luiza Cintra Fernandes
Fernando Figueiredo Goulart

DOI 10.22533/at.ed.57619270521

CAPÍTULO 22 219

MÚSICAS INFANTIS POPULARMENTE DIFUNDIDAS E SUA INFLUÊNCIA NA PERCEPÇÃO SOBRE ARTHROPODA

Eltamara Souza da Conceição
Daianne Letícia Moreira Sampaio
Aldacy Maria Santana de Souza
Josué de Souza Santana
Luana da Silva Santana Sousa
Samanta Jessen Correia Santana
Tais de Souza Silva
Zilvânia Martins de Oliveira

DOI 10.22533/at.ed.57619270522

CAPÍTULO 23 228

PARASITOLOGICAL DETECTION OF *Cryptosporidium* spp. IN FECAL SAMPLES OF CARRIER PIGEONS (*Columba livia*) IN TWO BREEDINGS

Amália Genete dos Santos
Bruno César Miranda Oliveira
Deuvânia Carvalho da Silva
Elis Domingos Ferrari
Sandra Valéria Inácio
Walter Bertequini Nagata
Katia Denise Saraiva Bresciani

DOI 10.22533/at.ed.57619270523

CAPÍTULO 24 234

PERFIL DOS CASOS DE COQUELUCHE NO ESTADO DE GOIÁS

Marielly Sousa Borges
Jefferson do Carmo Dietz
Dayane de Lima Oliveira
Roberta Rosa de Souza
Murilo Barros Silveira

DOI 10.22533/at.ed.57619270524

CAPÍTULO 25 241

POSSIBILIDADES NA FORMAÇÃO DOCENTE COM A GINÁSTICA PARA TODOS: VIVÊNCIAS EXPRESSIVAS INCLUSIVAS APLICADAS NA EDUCAÇÃO FÍSICA ESCOLAR

Marcos Gabriel Schuindt Acácio
Rubens Venditti Júnior
Ezequiel do Prado Silva
Gilson Viana de Sobral
Bianca Marcela Vitorino Barboza
Rodolfo Lemes de Moraes
Romulo Dantas Alves

DOI 10.22533/at.ed.57619270525

CAPÍTULO 26 254

POTENCIAL ECONÔMICO DA MICROBIOTA AMAZÔNICA

Luiz Antonio de Oliveira
Cassiane Minelli-Oliveira

DOI 10.22533/at.ed.57619270526

CAPÍTULO 27	265
USO DE MAPA CONCEITUAL PARA APRENDIZAGEM DE CONCEITOS DE QUÍMICA NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL	
<p>Angela Antunes Aline Matuella M. Ficanha Ana Sara Castaman Rúbia Mores Luciana Dornelles Venquiaruto Rogério Marcos Dallago</p>	
DOI 10.22533/at.ed.57619270527	
CAPÍTULO 28	276
PROPAGAÇÃO DE DOENÇAS TRANSMITIDAS PELO MOSQUITO <i>Aedes aegypti</i> : UMA PROBLEMÁTICA DE SAÚDE PÚBLICA NO MUNICÍPIO DE MARABÁ, PARÁ	
<p>Brenda Almeida Lima Chayenna Araújo Torquato Athos Ricardo Souza Lopes Sidnei Cerqueira dos Santos</p>	
DOI 10.22533/at.ed.57619270528	
CAPÍTULO 29	287
Alternanthera philoxeroides NO ESTUDO ETNOBOTÂNICO E ETNOFARMACOLÓGICO DE PLANTAS UTILIZADAS POR COMUNIDADES QUILOMBOLAS DA REGIÃO DOS LAGOS/RJ	
<p>Luiza Gama Carvalho Vinicius Fernandes Moreira Marcos Vinicius Leal-Costa</p>	
DOI 10.22533/at.ed.57619270529	
CAPÍTULO 30	297
ANATOMIA FLORAL DO CACTO EPÍFITO <i>RHIPSALIS TERES</i> (VELL.) STEUD. (CACTACEAE)	
<p>Beatriz Mendes Santos Odair José Garcia de Almeida</p>	
DOI 10.22533/at.ed.57619270530	
CAPÍTULO 31	304
COLEÇÃO CENTENÁRIA DE EUCALIPTOS NA FLORESTA ESTADUAL “EDMUNDO NAVARRO DE ANDRADE”	
<p>Gabriel Ribeiro Castellano Rafael Jose Camarinho</p>	
DOI 10.22533/at.ed.57619270531	
CAPÍTULO 32	320
JASMONATOS NAS PLANTAS E UTILIZAÇÃO NA AGRICULTURA	
<p>Roberto Cecatto Júnior Anderson Daniel Suss Bruna Thaina Bartzen Guilherme Luiz Bazei Vandeir Francisco Guimarães Lucas Guilherme Bulegon</p>	
DOI 10.22533/at.ed.57619270532	

CAPÍTULO 33	335
LAGARTAS DE PIPERACEAE, ARISTOLOCHIACEAE, ANACARDIACEAE E MELASTOMATAEAE NA INDICAÇÃO DE QUALIDADE DE FRAGMENTO FLORESTAL DE MORRETES, PR	
Emerson Luís Pawoski da Silva Patrícia Oliveira da Silva José Francisco de Oliveira Neto Emerson Luis Tonetti	
DOI 10.22533/at.ed.57619270533	
CAPÍTULO 34	345
PERFIL QUÍMICO DO CACTO EPÍFITO <i>Rhipsalis teres</i> (CACTACEAE)	
Renan Canute Kamikawachi Virginia Carrara Marcelo José Dias Silva Odair José Garcia de Almeida Wagner Vilegas	
DOI 10.22533/at.ed.57619270534	
CAPÍTULO 35	355
USO DA CINZA DE BIOMASSA DE EUCALIPTO COMO CORRETIVO DE ACIDEZ DE SOLO, NA NUTRIÇÃO E DESENVOLVIMENTO INICIAL DE EUCALIPTO	
Eduardo Bianchi Baratella Regis Quimello Borges Elisângela Bedatty Batista Antônio Leonardo Campos Biagini Maikon Richer de Azambuja Pereira Ronaldo da Silva Viana Cássia Maria de Paula Garcia Marcelo Carvalho Minhoto Teixeira Filho	
DOI 10.22533/at.ed.57619270535	
CAPÍTULO 36	368
VERIFICAÇÃO DO NÍVEL DE ELASTICIDADE DE ESPÉCIES VEGETAIS NA COMUNIDADE IPITINGA TOMÉ-AÇU/PA POR MEIO DA LEI DE HOOKE	
Jhones Fonseca dos Santos Brenda Carolina Raudenkolb da Costa Anderson da Silva Parente Jhonata Eduard Farias de Oliveira Paulo Vitor dos Santos Gildenilson Mendes Duarte	
DOI 10.22533/at.ed.57619270536	
CAPÍTULO 37	374
GERMINAÇÃO DA SEMENTE <i>ANNONA MURICATA</i> L. EM DIFERENTES SUBSTRATOS	
Elaine Oliveira do Nascimento Elizilene de Souza Vaz Maria José de Sousa Trindade	
DOI 10.22533/at.ed.57619270537	
SOBRE O ORGANIZADOR	379

SEGURANÇA ALIMENTAR: AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DA QUALIDADE DA ÁGUA NAS CRECHES PÚBLICAS DO MUNICÍPIO DE PATOS-PB

Vitor Martins Cantal

Universidade Federal de Campina Grande
Patos - Paraíba

Talita Ferreira de Moraes

Universidade Federal de Campina Grande
Patos – Paraíba

Clara Luz Martins Vaz

Universidade Federal de Rondônia
Porto Velho – Rondônia

Lusinilda Carla Pinto Martins

Porto Velho – Rondônia

Rosália Severo de Medeiros

Universidade Federal de Campina Grande
Patos – Paraíba

RESUMO: Objetivou-se com o presente estudo avaliar a qualidade microbiológica da água destinada para consumo humano em todas as creches públicas do município de Patos-PB. Para isso, foram realizadas coletas de água em onze creches, sendo dez localizadas na zona urbana e uma na zona rural. Os dois locais escolhidos para a coleta foram a torneira principal da cozinha e o bebedouro localizado em um ponto de maior acesso entre os alunos, totalizando 27 amostras. Para a contagem de bactérias heterotróficas, foi transferido 0,1 mL d'água dos sacos plásticos para placas contendo Plate Count Ágar.

Para a determinação dos coliformes totais e termotolerantes utilizou-se a Técnica dos Tubos Múltiplos em série de três tubos e o resultado foi expresso em Número Mais Provável por 100 mililitros. Para identificação de *Escherichia coli*, as amostras foram incubadas em Ágar Eosina Azul de Metileno por 24h a 37°C. As amostras crescidas em EMB foram submetidas a provas bioquímicas para identificação de gênero. As amostras mais expressivas foram submetidas a testes de susceptibilidade a antimicrobianos. Apenas 9 amostras apresentaram crescimento para bactérias heterotróficas. Das 27 amostras, 62,96% apresentaram-se positivas para coliformes totais e termotolerantes. Não observou-se a presença *E.coli* em nenhuma amostra. Foram identificadas 81 bactérias com prevalência dos gêneros *Klebsiella*, *Enterobacter* e *Serratia*. Todas as amostras submetidas aos testes de susceptibilidade a antimicrobianos apresentaram resistência a, no mínimo, um antibiótico. Concluiu-se que as amostras apresentavam valores microbiológicos aceitáveis para a legislação, contudo, a presença de bactérias resistentes a antibióticos é um dado alarmante.

PALAVRAS-CHAVE: microbiologia; coliformes; creches; segurança alimentar.

ABSTRACT: The objective of this study was to evaluate the microbiological quality of water

intended for human consumption in all public nurseries in Patos-PB city. For this, water collections were carried out in eleven day care centers, ten of them located in the urban area and one in the rural area. Two collection places were delineated: The main faucet of the kitchen and water fountain located at a point of greatest access among the students, totalizing 27 samples. The water samples were collected in plastic bags containing sodium thiosulphate. For the counting of heterotrophic bacteria, 0.1 mL of the water sample was transferred to plates containing the Plate Count Agar culture medium. For the determination of total and thermotolerant coliforms, the Multi-Tubing Technique was used in series of three tubes and the result was expressed in Most Probable Number per 100 milliliters. For identification of *Escherichia coli*, positive samples for thermotolerant coliforms were incubated in Methylene Blue Eosin Agar (BEM) for 24 h at 37 ° C. The samples grown in EMB were submitted to biochemical tests to identify the genus. After identification, the most expressive samples were submitted to antimicrobial susceptibility tests. Only 9 samples showed growth for heterotrophic bacteria. Of the 27 samples, 62.96% were positive for total and thermotolerant coliforms. It wasn't observed the presence of *E. coli* in any sample. It was identified 81 bacteria with prevalence of the genera *Klebsiella*, *Enterobacter* and *Serratia*. All strains subjected to antimicrobial susceptibility testing showed resistance to at least one antibiotic. Water intended for human consumption in day care centers has acceptable microbiological values according to the legislation, however, the presence of other strains of bacteria that are resistant to antibiotics is considered a worrying result, especially because the main public are daycare children.

KEYWORDS: microbiology; coliforms; daycare centers; food security.

1 | INTRODUÇÃO

A água quando não apresenta padrões microbiológicos aceitáveis acaba por se tornar uma importante fonte de transmissão de doenças, principalmente doenças que afetam o trato intestinal, atuando como meio de cultura para micro-organismos patogênicos. A veiculação hídrica de agentes etiológicos de caráter infeccioso ou parasitário é responsável pela alta incidência de enfermidades que afetam as populações de modo geral. Assim, a qualidade da água destinada para o consumo humano está diretamente relacionada a uma melhoria na saúde e ao bem-estar de uma população.

Dentre as principais doenças de veiculação hídrica estão as doenças diarreicas, que por sua vez, são responsáveis por aproximadamente 1,4 milhão de mortes, em todo o globo, de crianças de até 5 anos de idade (Ezeh et al., 2014). A maioria dessas mortes ocorre na África subsaariana, onde quase metade da população não tem acesso a água de qualidade e o saneamento básico (Walker et al., 2013). Estudos realizados por Sousa et al. (2015) e Meira, Silva e Fortuna (2016) ressaltam a importância da constante análise da qualidade microbiológica da água destinada para o consumo humano em creches, pois as crianças, por apresentarem um sistema

imunológico ainda em desenvolvimento, estão mais susceptíveis a algum patógeno entérico, podendo desenvolver severas infecções intestinais e urinárias.

No Brasil, apesar de vários avanços no que diz respeito à disponibilidade de água potável e saneamento básico, as doenças diarreicas ainda estão entre as 10 maiores causas de mortalidade em crianças de até 5 anos (FRANÇA et al., 2017). Apesar da região nordeste do país ter apresentado uma diminuição nos índices de mortalidade por doenças diarreicas, a mesma ainda apresenta um grande número de óbitos já que doenças diarreicas são a 7^o maior causa de morte em crianças de até 5 anos (FRANÇA et al., 2017).

As doenças de veiculação hídrica, causadas por bactérias, vírus, protozoários, helmintos e outros micro-organismos patogênicos, constituem um dos problemas de saúde pública mais comum dos países em desenvolvimento (FUNASA, 2013). Dentre os patógenos bacterianos, as bactérias do grupo dos coliformes caracterizam-se como o grupo mais amplamente utilizado para avaliar a contaminação microbiológica da água (Sperling, 2005). Os microrganismos do grupo dos coliformes, representados pelos gêneros *Escherichia*, *Enterobacter*, *Citrobacter* e *Klebsiella* são pertencentes à família Enterobacteriaceae e incluem bactérias Gram negativo na forma de bastonetes retos, não esporogênicas, anaeróbias facultativas e oxidase negativo e diversos gêneros e espécies de bactérias não-entéricas, como *Serratia spp.* e *Aeromonas spp.* (LEITE & FRANCO, 2006; ANDRADE, 2014; SALES et al, 2014).

Os coliformes são indicadores úteis de contaminação da água, uma vez que normalmente estão presentes em grandes quantidades no trato intestinal de seres humanos e outros animais, dessa forma, sua presença na água pode indicar uma provável contaminação fecal (MADIGAN, 2016). Os coliformes podem ser divididos em dois grupos: os coliformes totais que são capazes de fermentar a lactose com produção de gás a 35 °C e os coliformes termotolerantes, também conhecidos como coliformes fecais, que fermentam a lactose com produção de gás a 45 °C (ANDRADE, 2014; SALES et al., 2015). Bactérias pertencentes ao grupo dos coliformes totais não são, necessariamente, restritas ao intestino. Por esta razão, os microrganismos importantes na avaliação de segurança da água são os coliformes termotolerantes, com ênfase em *Escherichia coli*, cujo único hábitat é o intestino, considerada o principal coliforme de interesse em estudos que analisam a qualidade microbiológica da água (MADIGAN, 2016).

De acordo com Madigan (2016), a presença de *E. coli* em uma amostra de água indica contaminação fecal, tornando esta mesma água imprópria ao consumo humano. Por outro lado, a ausência de *E. coli* não garante que uma fonte de água seja potável, uma vez que outras enterobactérias, patogênicas podem ainda estar presentes. Por este motivo, trabalhos como o de Pongeluppe et al., (2009) são importantes por apresentar que, mesmo com a ausência de *E.coli* em amostras de água, é possível isolar bactérias de importância para a saúde pública como *Citrobacter freundii* e *Klebsiella oxytoca*.

A resistência bacteriana ocorre quando a bactéria evolui, possuindo mecanismos de resistência, para combater o modo de ação de um fármaco; assim, a sensibilidade da bactéria ao antibiótico assume um papel importante no sucesso terapêutico uma vez que o antibiótico a ser usado para o tratamento de determinada infecção deve ser selecionado após a identificação e determinação de sua sensibilidade ao fármaco (PORTUGAL, 2015). A resistência bacteriana aos antimicrobianos vem sendo relatada há muitos anos em diferentes trabalhos, e é uma forma que os microrganismos possuem de sobreviverem às adversidades nos ambientes onde se encontram. Entretanto, a resistência passa a ser um problema sério quando se trata de bactérias multirresistentes causando enfermidades muitas vezes de difícil tratamento. O fato é que, inicialmente, bactérias resistentes eram comuns em ambientes hospitalares; hoje, no entanto, com o advento da pesquisa, é possível verificar que esses genes responsáveis pela disseminação de resistência têm se propagado entre as mais variadas bactérias, além de também observar tais genes em bactérias de ambientes naturais como água e solo, e com isso a resistência bacteriana tem se tornado um problema ecológico e de saúde pública (OLIVEIRA, 2016).

Trabalhos como o realizado por Yamanaka (2011) e Oliveira (2016) são de grande importância pois relatam a presença de enterobactérias resistentes à antimicrobianos em água, servindo como um importante achado para elucidar a urgência de um monitoramento dessas amostras de água, uma vez que a sua ingestão com bactérias resistentes, pode acarretar patologias clínicas severas.

A Portaria de consolidação Nº 5, de 28 de SETEMBRO de 2017 do Ministério da Saúde, Anexo I, estabelece os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, que considera *E. coli* como padrão inequívoco de poluição fecal para água de consumo humano e para água tratada, reservatório e sistema de distribuição considera *E. coli* e coliformes totais (BRASIL, 2011). Entretanto, esta portaria exclui a presença de coliformes termotolerantes, permanecendo apenas a ausência de *E. coli* que somado com a presença de coliformes termotolerantes presentes em amostras de água funcionariam como parâmetros mais completos para análise da qualidade microbiológica da água. Tais parâmetros não deveriam ser excluídos e sim incorporados à legislação. Assim, objetivou-se com esse trabalho, analisar a qualidade microbiológica da água destinada para consumo em creches públicas do município de Patos-PB.

2 | METODOLOGIA

Foram realizadas coletas de água em onze creches públicas no município Patos – PB, sendo 10 localizadas na zona urbana e uma na zona rural. Antes da realização da coleta de material, foi realizada uma visita nos locais de estudo, a fim de avaliar as condições sanitárias de cada local de estudo. Foram delimitados os locais de coleta

sendo: 1) A torneira principal da cozinha, utilizada para a lavagem de frutas, hortaliças e o preparo dos alimentos; 2) O bebedouro localizado em um ponto de maior acesso entre os alunos. A creche municipal Cremilda, por ser uma creche nova e considerada como modelo de implementação na cidade de Patos-PB, disponibiliza um bebedouro (filtro de barro) para cada sala de aula. Desta forma, apenas nessa creche realizou-se mais de uma coleta de bebedouro.

2.1 Procedimento de coleta

Para coletar as amostras de água em cada local, fez-se o uso de sacolas plásticas esterilizadas, com capacidade para 100 mL, contendo 0,1 mL de solução de tiosulfato de sódio a 10%. Antes da coleta foi realizada a limpeza da torneira com algodão embebido por álcool 70%. Após isso, deixou-se a torneira escorrendo água por 1 a 2 minutos. Os recipientes foram identificados, e, imediatamente, as sacolas plásticas foram dispostas em uma caixa isotérmica com gelo e encaminhadas diretamente ao Laboratório de Microbiologia da Unidade Acadêmica de Ciências Biológicas do Centro de Saúde e Tecnologia Rural da Universidade Federal de Campina Grande –UACB/CSTR/UFCG, onde foram realizadas as análises microbiológicas seguindo o Manual Prático de Análise de Água da Fundação Nacional da Saúde (BRASIL, 2013).

2.2 Contagem de bactérias heterotróficas

Para a contagem de bactérias heterotróficas na água, transferiu-se 0,1mL das amostras dos sacos plásticos para placas contendo o meio de cultura Plate Count Agar e incubadas a 37°C por 24 horas. Após esse tempo, observou-se se houve o crescimento de colônias na superfície da placa. As placas que apresentaram crescimento foram submetidas a contagem do número de colônias crescidas e o resultado final foi expresso em Unidades Formadoras de Colônias por Mililitro (UFC/mL).

2.3 Determinação de coliformes totais e termotolerantes

Para a determinação dos coliformes totais e termotolerantes, utilizou-se a Técnica dos Tubos Múltiplos em série de três tubos, de acordo com a metodologia empregada pela FUNASA (BRASIL, 2013). A técnica consiste em três testes: o presuntivo, o confirmativo para coliformes totais e E.C (confirmativo para coliforme termotolerantes). Com os resultados dos três testes é possível determinar a densidade dos coliformes totais e termotolerantes presentes nas amostras, que são expressas em NMP/100 mL, ou seja, Número Mais Provável de coliformes em 100 ml de amostra.

2.4 Pesquisa de *Escherichia coli* e outras enterobactérias

As amostras positivas no EC foram transferidas para Ágar Eosina Azul de Metileno (EMB), incubadas a 37°C por 24 horas e foram transferidas para Ágar Padrão para Contagem (PCA) e incubadas a 37 °C por 24 h. Para a confirmação de *E. coli* e outras bactérias pertencentes a família Enterobacteriaceae foram realizados testes

bioquímicos a partir das colônias crescidas no PCA. Os testes bioquímicos realizados foram o teste do citrato, o Ágar Triplice Sugar Iron (TSI), 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.

2.5 Antibiograma

As amostras identificadas com bases nos testes bioquímicos empregados foram submetidas a teste de sensibilidade a antimicrobianos de acordo com a metodologia empregada pelo Manual Clinical and Laboratory Standards Institute – CLSI (CLSI, 2017). Com um auxílio de uma alça de platina, as colônias foram suspensas em solução salina estéril a 0,9% para a obtenção de uma turvação compatível com a escala de grau 0,5 da escala de MacFaland. Após isso, um swab estéril foi embebido na suspensão bacteriana e semeado no meio padrão para realização do antibiograma, Agar Mueller Hinton. Aguardou-se 10 minutos para a superfície do ágar secar e com um auxílio de uma pinça colocou-se os discos contendo os respectivos antibióticos: ampicilina-sulbactam, amoxicilina-ácido clavulânico, Aztreonam, Cefoxitina, Colistina, Ciprofloxacina e Meropenem. Posteriormente, as amostras foram incubadas em estufa bacteriológica a 37°C por 16h a 24h para em seguida ser realizada a medição dos halos de inibição. Como o documento do CLSI não contém a interpretação para colistina, a determinação do diâmetro do halo de inibição do disco seguiu o parâmetro utilizado por Gales, Reis e Jones (2001).

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

No presente trabalho observou-se o crescimento de bactérias heterotróficas apenas em 9 amostras (33,33%) de um total de 27. Em todas as 9 amostras detectou-se mais de 500 UFC/mL. Esse resultado não se apresenta como insatisfatório perante à legislação vigente. Domingues et al (2007) observou resultados similares ao analisar a qualidade microbiológica da caixa d'água na cidade de Santa Maria, onde de um total de 22 amostras, 10 (44,45%) apresentaram o crescimento de mais de 500 UFC/mL.

Como observado na figura 1, o total de amostras positivas para as 27 coletas realizadas foram de 17 amostras (62,96%). Destas 17 amostras, 13 (76,47%) eram provenientes de bebedouros, o que constata um altíssimo grau de contaminação da água ingerida pelas crianças que estão expostas a enteropatógenos diariamente ao ingerirem dessa água contaminada. Apenas 4 amostras (23,57%), oriundas das torneiras das cozinhas, apresentaram-se positivas para a presença de coliformes. Entretanto, 1 amostra apresentou contaminação por coliformes totais e as outras 3 amostras apresentaram tanto contaminação por coliformes totais como fecais. É

importante frisar que essas 4 amostras das torneiras das cozinhas eram abastecidas pela água de reservatório próprio (caixa d'água), o que aponta para uma má higienização do reservatório.

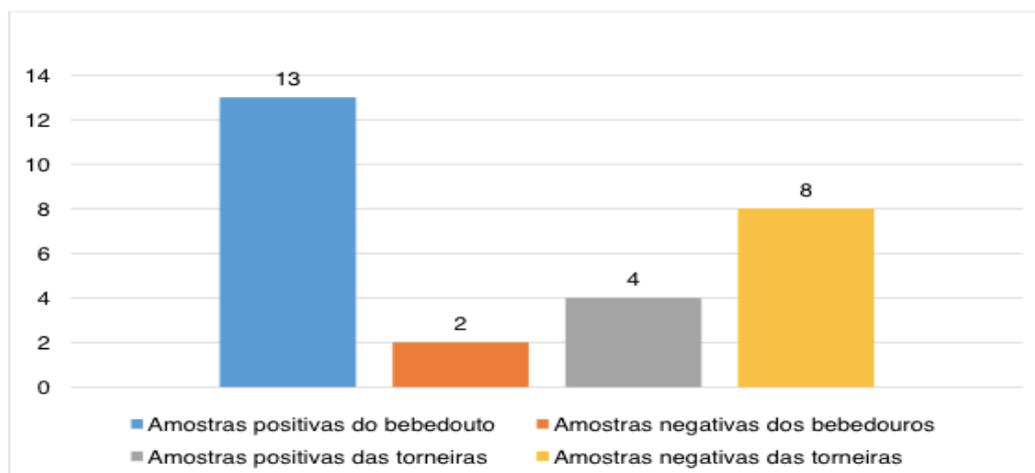


Figura 1: Total de amostras positivas e negativas para coliformes totais e termotolerantes coletadas, em relação ao local de coleta nas creches municipais da cidade de Patos-PB durante o período de setembro a dezembro de 2017.

Fonte: Autores, 2019.

De acordo com o anexo 1 da Portaria de consolidação N° 5, de 28 de SETEMBRO de 2017, todas as amostras apresentam-se em conformidade com o padrão microbiológico da água para consumo humano, uma vez que não se isolou *E.coli* em nenhuma amostra coletada; entretanto, a ausência de *E. coli* das amostras não deveria ser o único padrão, uma vez que outras enterobactérias também estão presentes na água (MADIGAN *et al.*, 2016). Das 27 amostras analisadas, 10 amostras (37,04%) apresentaram ausência total de contaminação. Destas 10 amostras, 8 (80,00%) eram provenientes de torneiras, o que demonstra uma ótima qualidade da rede de distribuição de água na cidade de Patos-PB. Apenas 2 amostras (20,00%) que apresentaram negatividade total para qualquer contaminação eram provenientes de bebedouros, resultado esse preocupante, já que, ao analisar todas as amostras pertencentes aos bebedouros utilizados para consumo das crianças, 13 (86,67%) dessas amostras apresentavam contaminação por microrganismos pertencentes ao grupo dos coliformes, expondo as crianças, diariamente, a possíveis patógenos infecciosos.

N°/ Local da amostra	Coliformes totais em NMP/mL	Coliformes termotolerantes em NMP/mL
A5 – Bebedouro	4,8 x 10 ³ NMP/mL	1,5 x 10 ² NMP/mL
A10 – Bebedouro	2,1 x 10 ² NMP/mL	2,1 x 10 ² NMP/mL
A12 – Bebedouro	1,3 x 10 ³ NMP/mL	1,3 x 10 ³ NMP/mL
A14 – Bebedouro	4,6 x 10 ² NMP/mL	4,6 x 10 ² NMP/mL
A17 – Bebedouro	1,2 x 10 ² NMP/mL	1,2 x 10 ² NMP/mL

A18 – Bebedouro	2,2 x 10 ⁴ NMP/mL	4,8 x 10 ⁴ NMP/mL
A19 – Bebedouro	1,2 x 10 ² NMP/mL	1,2 x 10 ² NMP/mL
A20 – Bebedouro	1,3 x 10 ³ NMP/mL	1,3 x 10 ³ NMP/mL
A21 – Bebedouro	2,2 x 10 ⁵ NMP/mL	2,2 x 10 ⁵ NMP/mL
A23 – Bebedouro	4,8 x 10 ⁵ NMP/mL	2,2 x 10 ⁵ NMP/mL
A25 – Bebedouro	4,8 x 10 ³ NMP/mL	4,8 x 10 ³ NMP/mL
A27 – Bebedouro	4,8 x 10 ⁴ NMP/mL	4,8 x 10 ⁴ NMP/mL
A29 – Bebedouro	4,8 x 10 ⁴ NMP/mL	2,2x 10 ⁴ NMP/mL
A9 – Cozinha	2,1 x 10 ² NMP/mL	2,1 x 10 ² NMP/mL
A13 – Cozinha	20 NMP/mL	0
A26 – Cozinha	36 NMP/mL	36 NMP/mL
A28 – Cozinha	36 NMP/mL	36 NMP/mL

Tabela 1: Resultado em Número Mais Provável/mL das amostras positivas para coliformes totais e para coliformes termotolerantes, das amostras de água coletadas das creches publicas do município de Patos-PB, no período de setembro a dezembro de 2017.

Fonte: Autores, 2019.

Das 17 amostras que se apresentaram positivas para coliformes totais, todas estão de acordo com o anexo 1 Portaria de colsolidação N° 5, de 28 de SETEMBRO de 2017, caracterizando-se como resultado satisfatório para a presença de coliformes totais. Quanto aos resultados para coliformes termotolerantes, apenas 1 amostra (5,88%) apresentou-se negativa, enquanto 16 amostras (94,12%) apresentaram NMP/mL para coliformes termotolerantes que variaram de 36 NMP/mL a 2,2 x 10⁵ NMP/mL. Mesmo que 94,12% das amostras tenham apresentado a presença de coliformes termotolerantes, não foi possível identificar *Escherichia coli* no presente estudo. Portanto, ainda que a presença de coliformes termotolerantes tenha sido observada, a legislação preconiza como único indicador de contaminação fecal a presença de *E. coli*. Uma vez que esse microrganismo não tenha sido isolado, as amostras apresentam-se satisfatórias. Entretanto, existe, além de *E. coli*, outras bactérias enteropatogênicas responsáveis por diversas infecções gastrointestinais.

Macanham e Hardoim (2016), ao avaliarem a qualidade da água em duas escolas públicas, apontaram que 77,78% das amostras das torneiras das cozinhas e 55,56% das amostras dos bebedouros apresentaram contaminação por coliformes totais. Brilhante et al. (2016) também encontraram resultados insatisfatórios ao analisar a água de bebedouros em duas escolas públicas da cidade de Coremas-PB, onde todas as amostras apresentaram a presença de coliformes totais e *Escherichia coli*, indicando contaminação fecal direta. Araújo et al. (2017) obtiveram resultados similares ao analisarem amostras de água provenientes de reservatórios, onde observou-se uma prevalência de 50,00% de contaminação por coliformes termotolerantes nos reservatórios da cidade de Mãe-D'água- PB. Quanto à presença de *E. coli*, o presente trabalho apresenta um resultado distinto, quando comparado aos trabalhos de Macanham e Hardoim (2016) e Araújo et al. (2017), por não ter sido identificado *E. coli* em nenhuma amostra. O presente trabalho também apresenta uma certa disparidade

com o trabalho realizado por Conde et al. (2017) uma vez que o autor, ao analisar a água do bebedouro em 8 escolas diferentes, observou a ausência de qualquer tipo de contaminação microbiológica nesses estabelecimentos.

Rocha et al. (2011), ao analisarem amostras de água de cozinhas ou cantinas de escolas no município de Teixeira de Freitas-BA, observaram a presença de coliformes totais em 6,25% das amostras e coliformes termotolerantes em 10,00% das mesmas; outro resultado semelhante foi que o autor não observou a presença de *E. coli* em suas amostras, no entanto, identificaram outras enterobactérias como: *Klebsiella sp*, *Serratia sp* e *Shigella sp*. Morato e Almeida (2016), ao analisarem a qualidade da água de uma escola na cidade de Jericó-PB, constataram que 100% das amostras apresentavam-se impróprias para o consumo devido a presença de *E. coli*. Em comparação ao presente estudo e aos citados anteriormente, Cruz; Cruz & Resende (2009) observaram que todas as amostras obtidas de creches da rede pública de Gama-DF apresentavam resultado satisfatório quanto à condição higiênico-sanitária da água destinada para crianças.

Quando avaliada quanto a presença de cepas de outros gêneros das enterobactérias, a tabela 2 apresenta os gêneros e a incidência dos mesmos nas amostras de água coletadas.

Gênero	Bactérias isoladas	Índice (%)
Klebsiella	29	25,00
Enterobacter	22	18,97
Serratia	19	16,39
Shimwellia	4	3,45
Edwadiella	3	2,59
Hafnia	1	0,86
Proteus	1	0,86
Salmonella	1	0,86
Citrobacter	1	0,86
Não identificadas	35	30,17
Total	116	100

Tabela 2: Gêneros de Enterobactérias e incidência isoladas de amostras de água destinada para o consumo humano coletadas das creches públicas do município de Patos-PB, no período de setembro a dezembro de 2017.

Fonte: Autores, 2019.

Na tabela 2 é possível observar uma grande incidência de *Klebsiella spp*.

nas amostras isoladas, onde de 116 amostras, 29 (25,00%) delas apresentavam contaminação por *Klebsiella spp* sendo o gênero mais representativo no presente trabalho. Outros gêneros que se apresentaram bastante expressivos foram *Enterobacter* e *Serratia*, com representatividade de 18,96% e 16,38%, respectivamente. Outro dado importante, foi a presença de *Salmonella spp*, em 1 amostra (0,86%). Trinta e cinco amostras (30,17%) não puderam ser identificadas, uma vez que a quantidade de testes bioquímicos não foi o suficiente para indicar a qual gênero pertenciam. Os resultados expressos na tabela 2 ressalta a necessidade de um monitoramento quanto à presença de outras bactérias da família *Enterobacteriaceae*, uma vez que não só *E. coli* é capaz de acarretar infecções gastrointestinais. Entretanto, é possível observar uma escassez de pesquisas de outras enterobactérias na água destinada para consumo humano já que as análises visam, apenas, à detecção de *E. coli*.

Barcelos *et al.* (2016), ao analisarem a qualidade da água de poços tubulares, encontram uma prevalência de bactérias pertencentes ao gênero *Klebsiella*, *Enterobacter* e *Serratia*, resultado similar ao obtido no presente estudo. Souza *et al.* (2017), ao analisarem a água do município de Meruoca-CE, constataram, além da presença de *E. coli*, uma expressiva quantidade de *Klebsiella pneumoniae*, *Enterobacter aerogenes* e *Serratia liquefaciens*. Pongeluppe *et al.* (2009), analisando a presença de coliformes totais e termotolerantes em uma instituição de ensino, não constataram a presença de *E. Coli.*; entretanto, foi possível identificar *Klebsiella oxytoca* e *Citrobacter freundii* das amostras submetidas aos testes bioquímicos. A identificação dessas bactérias é de grande importância uma vez que estão associadas a uma crescente taxa de infecções do trato urinário em ambientes hospitalares além do aumento nos índices de resistência a antimicrobianos como *Klebsiella pneumoniae KPC* e *Enterobacter cloacae* produtores de ESBL.

O gráfico 2 apresenta a resistência a pelo menos um antimicrobiano das espécies de *Klebsiella*, *Enterobacter* e *Serratia* que foram os gêneros mais expressivos no presente trabalho. É importante salientar que há uma carência de trabalhos que visem avaliar a resistência a antimicrobianos em água destinada para o consumo humano, ainda mais, de outras espécies de enterobactérias que não sejam *E. coli*. É possível observar também que *Serratia* apresentou-se como o gênero em que a resistência aos antimicrobianos testados foi mais comum em que 63,16% das amostras apresentaram resistência para ao menos um antibiótico.

Observou-se que Ciprofloxacina e Meropenem foram os únicos antibióticos testados em que nenhuma bactéria dos gêneros estudados apresentaram resistência. Esse resultado apresenta equivalência quando comparado à pesquisa realizada por Correia (2014), em que analisando a presença de bactérias coliformes e *Escherichia coli* resistentes a antibióticos, observou que era preciso concentrações superiores a 150 mg/L de ciprofloxacina para eliminar completamente as bactérias coliformes e *E. coli*.

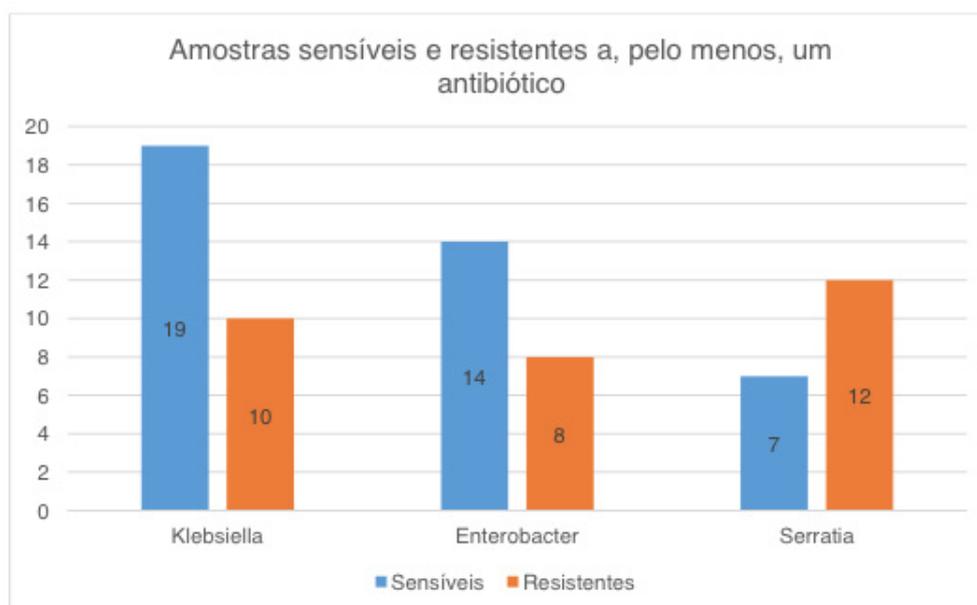


Gráfico 2: Total de amostras que se apresentaram sensíveis aos antibióticos utilizados em relação as amostras que apresentaram resistência a pelo menos um antibiótico das amostras de água coletadas das creches públicas de Patos-PB.

Fonte: Autores, 2019.

4 | CONCLUSÕES

De acordo com a legislação vigente, a qualidade microbiológica d'água destinada ao consumo nas creches públicas de Patos-PB apresenta-se satisfatória de acordo com a legislação quanto a ausência de *E.coli*, uma vez que esse microrganismo não foi isolado em nenhuma amostra. Mesmo com o resultado de elevados índices para bactérias heterotróficas, coliformes totais e termotolerantes, a portaria de consolidação nº5 preconiza como ação a ser tomada apenas medidas corretivas.

É importante observar a presença de diversas bactérias pertencentes à família *Enterobacteriaceae* nas amostras e que, apesar de não serem levadas em consideração pela legislação atual, essas bactérias podem causar graves infecções no trato gastrointestinal de crianças. Assim, faz-se necessário a utilização, não apenas de *E. coli* como parâmetro de avaliação qualidade d'água, mas a de outras enterobactérias.

Quanto à resistência a antimicrobianos, 30 bactérias apresentaram resistência a pelo menos um antibiótico. Nesse sentido, julga-se necessário uma avaliação mais apurada da presença de bactérias resistentes na água destinada para o consumo humano. A constante realização de antibiograma das bactérias presentes na água destinada para o consumo humano contribuiria de maneira eficaz para a prevenção de possíveis infecções por bactérias multirresistentes a antibióticos.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Fundação Nacional de Saúde. **Manual prático de análise de água / Fundação Nacional**

de Saúde – 4. ed. – Brasília: Funasa, 2013. 150 p. disponível em: <http://www.funasa.gov.br/site/wp-content/files_mf/manual_pratico_de_analise_de_agua_2.pdf>. acesso em: 10 fev. 2018.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria 2.914, de 12 de dezembro de 2011. **Dispõe sobre os procedimentos de controle e vigilância da qualidade da água para o consumo humano e seu padrão de potabilidade**. Brasília: Ministério da Saúde, 2017. Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2017/prc0005_03_10_2017.html>. Acesso em: 09 de fev. 2018.

BRILHANTE, S. C.; SANTOS, E. A.; MARTINS, S.; MARIA, C.; LEITE, F. **Microbiological analysis and troughs of water physic-chemical used in public schools in the city of Coremas-PB**. INTESA – Informativo Técnico do Semiárido(Pombal-PB), v. 10, n. 1, p. 05–08, 2016. Disponível em: <<http://gvaa.com.br/revista/index.php/INTESA/article/view/4030/3576>>.

CLSI (Clinical and Laboratory Standards Institute). **European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing**. M100-S26. p. 84-86, 2017

CONDE, T. T.; STACHIW, R.; SILVA, T. D. P. DA; BAY, M.; CODOGNOTO, L. DA C. **Análise da qualidade da água em escolas estaduais localizadas no município de Ariquemes – RO**. Revista Brasileira de Análises Clínicas (RBAC), v. 6, n. 1, p. 01–07, 2017. Disponível em: <<http://www.periodicos.unir.br/index.php/rolimdemoura/article/view/2705/2066>>.

CORREIA, A. M. G. G. **Presença de Bactérias coliformes e Escherichia coli resistentes aos antibióticos Ciprofloxacina e Estreptomomicina em água natural**. 2014. 72p. Dissertação de mestrado apresentada à Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto em Mestrado Integrado Engenharia Química.

CRUZ, J. B. F.; CRUZ, A. M. S; RESENDE, A. **Análise microbiológica da água consumida em estabelecimentos da educação infantil da rede pública do Gama, DF**. Saúde e Biol, v. 4, n. 1, p. 21–23, 2009. Disponível em: <<http://revista.grupointegrado.br/revista/index.php/sabios2/article/view/138/233>>. acesso em 16 fev. 2018.

ESPIRITO, F.; MONTAIN, S.; BRAZIL, R.; et al. **Research of antibiotic resistance, present in enterobacteriaceae isolated in groundwater wells from espirito santo montain region (brazil). Águas Subterrâneas**, v. 30, n. 1, p. 53–61, 2016. Disponível em: <<https://aguassubterraneas.abas.org/asubterraneas/article/view/28583>>. .

EZEH, O. K.; AGHO, K. E.; DIBLEY, M. J.; HALL, J.; PAGE, A. N. **The Impact of Water and Sanitation on Childhood Mortality in Nigeria : Evidence from Demographic and Health Surveys , 2003 – 2013**. International Journal of Environmental Research and Public Health, v. 11, p. 9256–9272, 2014

GALES, A. N. A. C.; REIS, A. O.; JONES, R. N. **Contemporary Assessment of Antimicrobial Susceptibility Testing Methods for Polymyxin B and Colistin** : Review of Available Interpretative Criteria and Quality Control Guidelines. , v. 39, n. 1, p. 183–190, 2001.

LEITE, A. M. O.; FRANCO, R. M. **Coliformes totais e Escherichia coli em coxas de frango comercializados no Rio de Janeiro**. Revista Brasileira de Ciência Veterinária, v. 13, n. 2, p. 80–83, 2006. disponível em: <<http://revistas.bvs-vet.org.br/rbcv/article/view/5306>>. Acesso em: 16/02/2018.

MACANHAM, D. C; HARDOIM, E. L. **Qualidade da água de duas escolas públicas da bacia hidrográfica do rio cuiabá, várzea grande, MT**. Biodiversidade, v. 15, n. 3, p. 54–67, 2016. disponível em: <<http://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/biodiversidade/article/view/4269/2939>>. acesso em 17 fev. 2018.

MEIRA, I. A. ; SILVA, T. C.; FORTUNA, J. L. **Search coliforms in water of kitchens and drinker of day care center in the municipal educational of teixeira de Freitas-ba. I congresso brasileiro de microbiologia agropecuária, agrícola e ambiental (cbmaaa)**, v. 8, p. 1–9, 2016. disponível em: <<http://www.citec.fatecjab.edu.br/index.php/files/article/viewFile/830/pdf>>. asseso em: 10/02/2018.

MADIGAN, Michael T. et al. **Microbiologia de Brock**. 14. ed. Porto Alegre: ArtMed, 2016.

MORATO, C. B. A.; ALMEIDA, T. **A Qualidade da água em uma escola municipal do alto sertão paraibano**. *Temas em saúde*, v. 16, n. 3, p. 173–190, 2016. Disponível em: <<http://temasemsaude.com/wp-content/uploads/2016/09/16311.pdf>>. acesso em 17 fev. 2018.

OLIVEIRA, D. V. **Análise e caracterização de isolados ambientais da família Enterobacteriaceae quanto à presença de genes de resistência a β - lactâmicos**. 2016. 58 p. Tese (Doutorado em Microbiologia Agrícola e do Ambiente). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Rio Grande do Sul - Brasil, 2016. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/157914>>. Acesso em: 16 fev. 2018.

PONGELUPPE, T. A.; OLIVEIRA, D. B.; SILVA, E. A.; et al. **RESEARCH OF TOTAL AND FECAL COLIFORMS IN DRINKING FOUNTAINS LOCATED IN AN INSTITUTION OF TEACHING OF GUARULHOS CITY**. *Revista saúde*, v. 3, n. 2, p. 5–9, 2009.

ROCHA, E. S.; ROSICO, F. S.; SILVA, F. L.; LUZA, T. C. S. DA; FORTUNAB, J. L. **Análise microbiológica da água de cozinhas e/ou cantinas das instituições de ensino do município de Teixeira de Freitas (BA)**. *Revista Baiana de Saúde Pública*, v. 34, n. 3, p. 694–705, 2011. Disponível em: <<http://files.bvs.br/upload/S/0100-0233/2010/v34n3/a1871.pdf>>. .

SALES, W. B. et al. **Avaliação microbiológica da carne de frango**. *Cadernos da Escola de Saúde*, v. 12, p. 40–49, 2014. disponível em: < <http://revistas.unibrasil.com.br/cadernossaude/index.php/saude/article/view/193/188> >. acesso em: 16/02/2018.

SOUZA, F. F. P. DE; NEVES, A. M.; COUTINHO, M. G. S.; SILVA, A. S.; FONTENELLE, R. O. DOS S. **Avaliação microbiológica da água do açude Sabiá do município de Meruoca – CE**. *Revista da Universidade Vale do Rio Verde*, v. 15, n. 1, p. 299–308, 2017. Disponível em: <http://periodicos.unincor.br/index.php/revistaunincor/article/view/2868/pdf_636>.

SOUZA, C. A. B.; Oliveira, E. L.; Avelino, M. B., Rodrigues, R. C. D., Rodrigues, M. P., Ferreira, M. ã. F.; Medeiros, W. R. **Qualidade da Água Consumida em Unidades de Educação Infantil no Município de Mossoró-RN**. *Revista Ciiência Plural*, 1(2), 57–67, 2015. disponível em: < <https://periodicos.ufrn.br/rcp/article/view/7615> >. acesso em: 18/02/2018.

SPERLING, M. V. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos**. 3. ed. Belo Horizonte: UFMG, 2005.452 p. Disponível em:<http://books.google.com.br/books?id=1pxhLVxVFHoC&pg=PA107&dq=coliformes+fecais+e+totais&hl=pt-BR&ei=fwDBToWTB1bk0QG-2qjGBA&sa=X&oi=book_result&ct=result&resnum=1&ved=0CDAQ6AEwAA#v=onepage&q=coliformes%20fecais%20e%20totais&f=false>. Acesso em: 13 fev. 2018.

YAMANAKA, E. H. U. **Incidência, factores de virulência e resistência a antibióticos de E.Coli e Enterococcus isolados como indicadores de contaminação fecal em água de consumo de fontes alternativas de Curitiba e região metropolitana**. *Journal of Chemical Information and Modeling*, v. 53, n. 9, p. 1689–1699, 2013

WALKER, C. L. F.; RUDAN, I.; LIU, L.; NAIR, H.; THEODORATOU, E.; BHUTTA, Z. A.; O'BRIEN, K. L.; CAMPBELL, H.; BLACK, R. E. **Global burden of childhood pneumonia and diarrhoea**. *The Lancet*. 2013 ; Vol. 381, No. 9875. pp. 1405-1416. disponível em: <[http://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(13\)60222-6/fulltext](http://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(13)60222-6/fulltext)> acesso em 20/02/2018.

SOBRE O ORGANIZADOR

JOSÉ MAX BARBOSA DE OLIVEIRA JUNIOR é graduado em Ciências Biológicas (Licenciatura Plena) pela Faculdade Araguaia (FARA). Mestre em Ecologia e Conservação (Ecologia de Sistemas e Comunidades de Áreas Úmidas) pela Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT). Doutor em Zoologia (Conservação e Ecologia) pela Universidade Federal do Pará (UFPA) e Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG). É professor Adjunto I da Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA), lotado no Instituto de Ciências e Tecnologia das Águas (ICTA). Orientador nos programas de Pós-Graduação *stricto sensu* em Sociedade, Ambiente e Qualidade de Vida (PPGSAQ-UFOPA); Sociedade, Natureza e Desenvolvimento (PPGSND-UFOPA); Biodiversidade (PPGBEES-UFOPA) e Ecologia (PPGECO-UFPA/EMBRAPA). Membro de corpo editorial dos periódicos Enciclopédia Biosfera e Vivências. Tem vasta experiência em ecologia e conservação de ecossistemas aquáticos continentais, integridade ambiental, ecologia geral, avaliação de impactos ambientais (ênfase em insetos aquáticos). Áreas de interesse: ecologia, conservação ambiental, agricultura, pecuária, desmatamento, avaliação de impacto ambiental, insetos aquáticos, bioindicadores, ecossistemas aquáticos continentais, padrões de distribuição.

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-357-6

