

Políticas Públicas e o Desenvolvimento da Ciência

Karine Dalazoana
(Organizadora)



 **Atena**
Editora

Ano 2018

Karine Dalazoana

(Organizadora)

**Políticas Públicas
e o Desenvolvimento da Ciência**

Atena Editora
2018

2018 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)

P769 Políticas públicas e o desenvolvimento da ciência [recurso eletrônico]
/ Organizadora Karine Dalazoana. – Ponta Grossa (PR): Atena
Editora, 2018.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-85107-95-6

DOI 10.22533/at.ed.956180512

1. Ciência – Estudo e ensino – Brasil. 2. Ciência – Aspectos
sociais. 3. Ciência – Política e governo. I. Dalazoana, Karine.

CDD 303.483

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.

2018

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 presente obra reúne modernos textos acerca da temática políticas públicas e desenvolvimento da ciência, traduzindo os resultados de pesquisas que vem sendo desenvolvidas em instituições de ensino superior e pesquisa por todo o Brasil.

Por se tratar de um tema amplo, dotado de uma infinidade de vieses, optou-se por utilizar seções temáticas, as quais facilitam a apresentação dos temas em áreas do conhecimento.

A primeira seção trata das diversas acepções e representações acerca da educação pública, com destaque especial ao ensino de ciências. Os textos versam sobre temáticas que vão da experimentação científica, permeando pelas aulas em campo e visitas técnicas, práticas vivenciais até findar no aspecto do aproveitamento escolar e na intervenção pedagógica.

A segunda seção concentra estudos de caráter experimental relacionados à microbiologia. Os temas englobam estudos de comportamento microbiano, antibiose e a utilização dos microrganismos no monitoramento ambiental.

A terceira seção se ocupa de estudos em bioquímica, especialmente voltados ao consumo e manufatura de alimentos, assim como finaliza com um estudo sobre o comportamento físico-químico de materiais naturais e sintéticos.

Na quarta seção tem-se um apanhado sobre as diversas estratégias em saúde coletiva desenvolvidas nos setores públicos e privados do País. Desse modo, têm-se discussões sobre saúde ocupacional e posteriormente acerca da saúde mental, voltadas para o aspecto da depressão e da ansiedade.

A quinta seção versa sobre estudos em ecobiologia e estratégias de gestão sustentável do meio ambiente, na qual os capítulos permeiam os aspectos mais diversos da conservação da biodiversidade e dos recursos naturais. Trazendo estudos em entomologia, conservação da natureza, impactos socioambientais, agroecologia, ecologia vegetal e construções sustentáveis.

Na sexta seção são apresentados textos sobre tecnologia da informação e inovação tecnológica. Os capítulos tratam sobre o desenvolvimento de novas tecnologias e ferramentas inovadoras para facilitar tanto o aprendizado científico quanto as atividades cotidianas em áreas diversas do conhecimento.

A sétima seção traz um compêndio sobre gestão democrática e participação popular, na qual são apresentados textos sobre gestão escolar democrática, gestão em saúde, participação popular e gestão de custos.

Na oitava seção têm-se alguns estudos sobre representação visual, políticas públicas e o discurso racional. Os textos permeiam entre a autorrepresentação, iconografia, razão, direito e literatura.

Por fim, na nona seção, são apresentados estudos sobre mobilidade urbana, de modo a demonstrar diagnósticos e estratégias de melhoria à mobilidade em cidades brasileiras.

Espera-se que o leitor encontre informações atuais, contextualizadas com a realidade das diversas regiões brasileiras e, além disso, estudos modernos que contribuam para o desenvolvimento das políticas públicas e da ciência no Brasil.

Karine Dalazoana

SUMÁRIO

SEÇÃO I

POLÍTICAS PÚBLICAS, REPRESENTAÇÕES E ENSINO DE CIÊNCIAS

CAPÍTULO 1	1
VISITAS TÉCNICAS: RELEVANTE FERRAMENTA DIDÁTICA NO PROCESSO DE FORMAÇÃO DE LICENCIANDOS EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS	
<i>Evandro Bacelar Costa</i>	
<i>Sárvia Rafaelly Nunes Santos</i>	
<i>Thaciane Lareska Vaz Sousa</i>	
<i>Alberto Alexandre de Sousa Borges</i>	
<i>Marlúcia da Silva Bezerra Lacerda</i>	
DOI 10.22533/at.ed.9561805121	
CAPÍTULO 2	10
CARAVANA CIENTÍFICA: AVALIAÇÃO E INSTRUMENTALIZAÇÃO DE UMA PROPOSTA INTERDISCIPLINAR DE EDUCAÇÃO	
<i>Clemilda Figueredo Nascimento Pereira</i>	
DOI 10.22533/at.ed.9561805122	
CAPÍTULO 3	16
HORTA ESCOLAR ORGÂNICA COMO LABORATÓRIO PARA CONSCIENTIZAÇÃO AMBIENTAL E ALIMENTAR DE ALUNOS DO ENSINO FUNDAMENTAL NO MUNICÍPIO DE ITACOATIARA	
<i>Ítala Lorena de Lima Ferreira</i>	
<i>Raildo de Souza Torquato</i>	
<i>Juliana Ferreira Calfas</i>	
<i>Vanesse do Socorro Martins de Matos</i>	
<i>Augusto Izuka Zanelato</i>	
<i>Ademir Castro e Silva</i>	
DOI 10.22533/at.ed.9561805123	
CAPÍTULO 4	23
O EXPERIMENTO “LABIRINTO ELÉTRICO” COMO FERRAMENTA DE ENSINO-APRENDIZAGEM DA ELETRICIDADE	
<i>Honório Pereira da Silva Neto</i>	
<i>Yara Maria Resende da Silva</i>	
<i>Miguel Henrique Barbosa e Silva</i>	
DOI 10.22533/at.ed.9561805124	
CAPÍTULO 5	30
DESCARTE DE RESÍDUOS EM AULAS DE LABORATÓRIO DE QUÍMICA: CONCEPÇÕES E PRÁTICAS DE DISCENTES NO ENSINO SUPERIOR	
<i>Julia Carneiro Romero</i>	
<i>Wesley Nascimento Guedes</i>	
<i>Fábio Alan Carqueija Amorim</i>	
DOI 10.22533/at.ed.9561805125	
CAPÍTULO 6	47
A CONCEPÇÃO DOS ALUNOS DA ESCOLA CONEXÃO AQUARELA SOBRE O ENSINO DA QUÍMICA: PRESSUPOSTOS E DELIBERAÇÕES	
<i>Juliana Pereira Fadul</i>	
<i>Nicole Karen Vasconcelos Varela da Silva</i>	
<i>Ineval Borges dos Santos Neto</i>	
DOI 10.22533/at.ed.9561805126	

CAPÍTULO 7 54

CONCEPÇÕES DE ALUNOS DO ENSINO MÉDIO E SUPERIOR DA CIDADE DE CAMPOS DOS GOYTACAZES EM
RELAÇÃO AO CONCEITO CIENTÍFICO DE LIPÍDIOS

Raquel Miranda de Souza Nogueira Sampaio

Rodrigo Maciel Lima

DOI 10.22533/at.ed.9561805127

CAPÍTULO 8 70

PET LICENCIATURAS E A EXPERIÊNCIA DE PROTAGONISMO DISCENTE NO PROJETO A CIÊNCIA FEMININA

Ana Cristina de Sousa

Ana Luísa Santos de Carvalho

Giulia de Oliveira Pinheiro

Glêvia Ferraz Bezerra

Kelly Karoline Sena dos Santos

Lorena Savazini

Mateus Santos Carapiá

Ubiratam Gomes dos Santos Júnior

Wallace Rezende Fernandes

DOI 10.22533/at.ed.9561805128

CAPÍTULO 9 83

REPROVAÇÃO X APROVAÇÃO: QUANDO A INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA FAZ A DIFERENÇA

Janis Helen Vettorazzo

DOI 10.22533/at.ed.9561805129

SEÇÃO II

POLÍTICAS PÚBLICAS E ESTUDOS EM MICROBIOLOGIA

CAPÍTULO 10 94

ANÁLISE DA SUSCETIBILIDADE A ANTIMICROBIANOS DE BACTÉRIAS VEICULADAS POR FORMIGAS EM
AMBIENTE NOSOCOMIAL

Jéssica Karine Távora de Sousa

Gleciane Costa de Sousa

Francilene de Sousa Vieira

Gizelia Araújo Cunha

Francisco Laurindo da Silva

DOI 10.22533/at.ed.95618051210

CAPÍTULO 11 104

AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DE SOBRES DE ALIMENTOS EM UM RESTAURANTE UNIVERSITÁRIO

Karine Barbosa de Menezes

Rodrigo César de Moura Castro Alves

Milena de Castro Fernandes

Laudilse de Moraes Souza

Maria Cristina Delgado da Silva

DOI 10.22533/at.ed.95618051211

CAPÍTULO 12 109

EFEITO ANTIMICROBIANO DE EXTRATOS VEGETAIS EM BACTÉRIAS PRODUTORAS DE β - LACTAMASES DE
ESPECTRO ESTENDIDO

Gizelia Araújo Cunha

Francilene de Sousa Vieira

Gleciane Costa de Sousa

João Alberto Santos Porto

Jéssica Karine Távora de Sousa

Francisco Laurindo da Silva

DOI 10.22533/at.ed.95618051212

CAPÍTULO 13..... 123

MONITORAMENTO AMBIENTAL DAS CONDIÇÕES SANITÁRIAS COLIMÉTRICAS DOS RIOS CAPIVARI E BACAXÁ NA REGIÃO DOS LAGOS - RJ

Priscila Gonçalves Moura
Antônio Nascimento Duarte
Lucianna Helene Silva dos Santos
Adriana Sotero-Martins

DOI 10.22533/at.ed.95618051213

SEÇÃO III

POLÍTICAS PÚBLICAS E ESTUDOS EM BIOQUÍMICA

CAPÍTULO 14..... 136

DETECÇÃO DE AGLUTININAS NA CASCA E AMÊNDOA DE COIX LACRYMA-JOBI

Maurício Oliveira Paixão
Silvana Braga da Silveira
Wagner Pereira Félix

DOI 10.22533/at.ed.95618051214

CAPÍTULO 15..... 141

ANÁLISE DO PH DA ÁGUA CONSUMIDA POR FUNCIONÁRIOS E ALUNOS DO IFBA – BARREIRAS

Tatielly de Jesus Costa
Josilene Rosa Sobral
Lilian Karla Figueira da Silva
Alexandre Boleira Lopo

DOI 10.22533/at.ed.95618051215

CAPÍTULO 16..... 146

AValiação dos Índices de Acidez e Peróxidos do Óleo de Soja Utilizado em Frituras de Alimentos Comercializados no Centro da Cidade de Ilhéus-BA

Marina Santos de Jesus
Luana Santos Moreira
Florian dos Santos Costa
Clissiane Soares Viana Pacheco
Fábio Alan Carqueija Amorim

DOI 10.22533/at.ed.95618051216

CAPÍTULO 17..... 159

ESTUDO DO COMPORTAMENTO MECÂNICO DE COMPÓSITOS REFORÇADOS COM TECIDOS DE ALGODÃO E NYLON

Marcos Lopes Leal Júnior
Marcos Massao Shimano

DOI 10.22533/at.ed.95618051217

SEÇÃO IV

POLÍTICAS PÚBLICAS E ESTRATÉGIAS EM SAÚDE

CAPÍTULO 18..... 171

“INVESTIMENTOS” EM SAÚDE DO TRABALHADOR: ENTRE A OBRIGAÇÃO LEGAL E A VALORIZAÇÃO PROFISSIONAL EM UMA INDÚSTRIA DE CALÇADOS EM CRUZ DAS ALMAS – BAHIA

José Tenório dos Santos Neto
Ana Virgínia Pereira dos Santos

DOI 10.22533/at.ed.95618051218

CAPÍTULO 19..... 182

GERENCIANDO O RISCO ASSISTENCIAL NA UNIDADE DE INTERNAÇÃO CLÍNICA: PREVENÇÃO DE LESÃO POR PRESSÃO (LPP)

Tatiana Rosa do Carmo

Thaís Almeida de Paula

Sebastião Ezequiel Vieira

DOI 10.22533/at.ed.95618051219

CAPÍTULO 20..... 186

PREVALÊNCIA E FATORES ASSOCIADOS A SINTOMAS DE ANSIEDADE EM IDOSOS

Juciara Maria Cunha

Gabriela Sales dos Santos

Samara Carolina Rodrigues

Alessandra Santos Sales

Paulo da Fonseca Valença Neto

Lélia Lessa Teixeira Pinto

Icaro José Santos Ribeiro

Cezar Augusto Casotti

DOI 10.22533/at.ed.95618051220

CAPÍTULO 21..... 194

PREVALÊNCIA E FATORES ASSOCIADOS À SINTOMATOLOGIA DEPRESSIVA EM IDOSOS

Juciara Maria Cunha

Samara Carolina Rodrigues

Gabriela Sales dos Santos

Alessandra Santos Sales

Lélia Lessa Teixeira Pinto

Cezar Augusto Casotti

DOI 10.22533/at.ed.95618051221

SEÇÃO V

ESTUDOS EM ECOBIOLOGIA E ESTRATÉGIAS SUSTENTÁVEIS

CAPÍTULO 22..... 203

IDENTIFICAÇÃO DAS FAMÍLIAS DE COLEÓPTEROS DEPOSITADOS NAS COLEÇÕES ENTOMOLÓGICAS DA UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA, CAMPUS IX

Adriana Gonçalves Barbosa

Juliana Luiz dos Santos

Diany dos Santos Ibiapina

Greice Ayra Franco-Assis

DOI 10.22533/at.ed.95618051222

CAPÍTULO 23..... 208

VALORAÇÃO ECONÔMICA DA DEGRADAÇÃO DO CERRADO: O CASO DO PEQUI (CARYOCAR BRASILIENSE CAMB.)

Amanda Ferreira Andrade

Humberto Ângelo

DOI 10.22533/at.ed.95618051223

CAPÍTULO 24..... 216

OS IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS CAUSADOS PELAS CONSTRUÇÕES INADEQUADAS NO MUNICÍPIO DE
GUANAMBI-BA

Ana B. M. Guimarães

Nicole S. Malheiros

Vitoria L. Fernandes

Indira T. L. Rego

Hudson A. Costa

DOI 10.22533/at.ed.95618051224

CAPÍTULO 25..... 219

PRÁTICAS AGROECOLÓGICAS EM SC: ENTRAVES, DESAFIOS E PERSPECTIVAS DE AGRICULTORES FAMILIARES

Rafael Dantas Dias

DOI 10.22533/at.ed.95618051225

CAPÍTULO 26..... 236

TRANSIÇÃO AGROECOLÓGICA DE AGRICULTORES FAMILIARES DO TERRITÓRIO SERTÃO PRODUTIVO,
CANDIBA-BA

Brisa Ribeiro de Lima

Elcivan Pereira Oliveira

Enok Pereira Donato Júnior

Felizarda Viana Bebé

Priscila Alves Lima

DOI 10.22533/at.ed.95618051226

CAPÍTULO 27..... 241

USO DA TOPOGRAFIA EM LEVANTAMENTO ALTIMÉTRICO PARA A MEDIÇÃO DE ALTURA DE ÁRVORES ARBÓREAS

Francisco Almeida Ângelo

Davi Rodrigues Silva

Barbara Rodrigues Gusmão

Ivanildo Antônio dos Santos

DOI 10.22533/at.ed.95618051227

CAPÍTULO 28..... 249

SUSTENTABILIDADE NA CONSTRUÇÃO CIVIL: ESTUDO DA VIABILIDADE DA UTILIZAÇÃO DE FÔRMAS DE
POLIPROPILENO EM COMPARAÇÃO A FÔRMAS DE MADEIRA

Alberto de Sousa Mol

Brenda Fernanda Araújo Maia

Bruno Dutra Vidigal

Helton Gonçalves Silva Junio

DOI 10.22533/at.ed.95618051228

SEÇÃO VI

POLÍTICAS PÚBLICAS, ESTUDOS EM TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E INOVAÇÃO

CAPÍTULO 29..... 258

DESENVOLVIMENTO DE APLICATIVO PARA AUXILIAR A APRENDIZAGEM DAS LEIS DE MENDEL

Fernanda da Silva Vieira

Beatriz Bezerra De Souza

Emídio José de Souza

Gustavo Soares Vieira

Wilza Carla Moreira Silva

DOI 10.22533/at.ed.95618051229

CAPÍTULO 30 265

DESENVOLVIMENTO DE FERRAMENTAS COMPUTACIONAIS PARA AUXILIO NO ENSINO DA TEORIA DAS CORES

Helder Gualberto Andrade Rodrigues Junior

Fabio Luiz Sant'Anna Cuppo

DOI 10.22533/at.ed.95618051230

CAPÍTULO 31 274

DESENVOLVIMENTO DE UMA PLATAFORMA DE STEWART PARA SIMULAÇÃO DE MONTAGEM DE BLOCOS DE EMBARCAÇÃO EM LABORATÓRIO

Janaína Ribas de Amaral

Roberto Simoni

DOI 10.22533/at.ed.95618051231

CAPÍTULO 32 288

INTEGRAÇÃO DE APLICAÇÕES PARA AUTOMATIZAR RESERVAS DE VIAGENS: UMA ABORDAGEM USANDO PADRÕES

Edinaldo Gaspar da Silva

Fabricia Roos Frantz

Rafael Z. Frantz

DOI 10.22533/at.ed.95618051232

SEÇÃO VII

POLÍTICAS PÚBLICAS, GESTÃO DEMOCRÁTICA E PARTICIPAÇÃO POPULAR

CAPÍTULO 33 299

A DEMOCRATIZAÇÃO DA ESCOLA PÚBLICA E CONSTRUÇÃO DA CIDADANIA ATRAVÉS DOS CONSELHOS ESCOLARES: UMA EXPERIÊNCIA NO MUNICÍPIO DE ÉRICO CARDOSO – BAHIA

Kleonara Santos Oliveira

André Lima Coelho

Martha de Cássia Nascimento

Arthur Prado Netto

DOI 10.22533/at.ed.95618051233

CAPÍTULO 34 304

ESTUDO DO CONSELHO DE SAÚDE DE UM MUNICÍPIO DE MÉDIO PORTE INTEGRANTE DA RIDE-DF

Thayna Karoline Sousa Silva

Mariana Sodario Cruz

Danylo Santos Silva Vilaça

DOI 10.22533/at.ed.95618051234

CAPÍTULO 35 315

10ENVOLVER: FORTALECENDO A PARTICIPAÇÃO POPULAR EM CINCO MUNICÍPIOS DE MENOR IDH-M DO ESTADO DE MINAS GERAIS

Valéria Cristina da Costa

Leonel de Oliveira Pinheiro

Luís Ricardo de Souza Corrêa

Patrícia Jeane Queiroz de Souza

Anne Raquel Queiroz Souza

Artemiza Oliveira Souza

Carlos Daniel Ribeiro Santos

Deliene Fracete Gutierrez

Eliana Batista dos Santos

Eliete Ramalho Gomes

Gresiane Soares Lima
Juliana Lemes da Cruz
Kátia Maria da Silva
Leonardo de Oliveira Pinheiro
Mayne Luísa Silva Veronesi
Nacip Mahmud Láuar Neto

DOI 10.22533/at.ed.95618051235

CAPÍTULO 36 331

METODOLOGIA PARA APURAÇÃO DE CUSTOS EM UMA IFES: O CASO DA UFAL

Lucas Silva De Amorim
Lílian Gabriela Pontes Rolim
Anderson De Barros Dantas

DOI 10.22533/at.ed.95618051236

SEÇÃO VIII

REPRESENTAÇÃO VISUAL, POLÍTICAS PÚBLICAS E O DISCURSO RACIONAL

CAPÍTULO 37 342

DO AUTORRETRATO A SELFIE: A CARICATURA DO EGO

Virgínia De Fátima De Oliveira E Silva

DOI 10.22533/at.ed.95618051237

CAPÍTULO 38 344

ICONOGRAFIA VISUAL NA HISTÓRIA DA INFÂNCIA: AS OBRAS DE ARTES NO ESTUDO DE ARIÈS

Mayelle da Silva Costa
Alexandre Silva dos Santos Filho

DOI 10.22533/at.ed.95618051238

CAPÍTULO 39 359

OS ERROS DA RAZÃO OCIDENTAL NO CREPÚSCULO DOS ÍDOLOS, DE F.W. NIETZSCHE

Adolfo Miranda Oleare

DOI 10.22533/at.ed.95618051239

CAPÍTULO 40 369

DIREITO E LITERATURA: DA UNIVERSIDADE PARA A ESCOLA

Conceição Aparecida Barbosa

DOI 10.22533/at.ed.95618051240

SEÇÃO IX

POLÍTICAS PÚBLICAS E MOBILIDADE URBANA

CAPÍTULO 41 384

TAXA DE MOBILIDADE DE SALVADOR; UM ESTUDO DE CASO DO IMBUI PARA O INSTITUTO FEDERAL DA BAHIA – IFBA

Anamaria Miguez Martinez de Souza
Jancarlos Menezes Lapa
Lavínia Carmo
Júlia Nunes Ramos
Naiara Epitáfio Silva
Lorena Rocha Guimarães

DOI 10.22533/at.ed.95618051241

CAPÍTULO 42 393

TRÂNSITO ACESSÍVEL: UMA TECNOLOGIA PARA A HUMANIZAÇÃO DA POPULAÇÃO DE DEFICIENTES VISUAIS

Karla Rocha Carvalho Gresik Renato Barreto

Gonzaga

Bruno Raí Santos Silva

Getílio Pereira Dias Junior Catilene Souza

Florêncio Sampaio Mariana de Oliveira Neres

DOI 10.22533/at.ed.95618051242

SOBRE A ORGANIZADORA 406

MONITORAMENTO AMBIENTAL DAS CONDIÇÕES SANITÁRIAS COLIMÉTRICAS DOS RIOS CAPIVARI E BACAXÁ NA REGIÃO DOS LAGOS - RJ

Priscila Gonçalves Moura

Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca
- Fundação Oswaldo Cruz- Rio de Janeiro/RJ
Email: priscila.moura.gema@gmail.com

Antônio Nascimento Duarte

Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca
- Fundação Oswaldo Cruz- Rio de Janeiro/RJ
Email: duarte@ensp.fiocruz.br

Lucianna Helene Silva dos Santos

Instituto Oswaldo Cruz - Fundação Oswaldo Cruz-
Rio de Janeiro/RJ
Email: luciannahss@gmail.com

Adriana Sotero-Martins

Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca
- Fundação Oswaldo Cruz- Rio de Janeiro/RJ
Email: adrianasotero@ensp.fiocruz.br

RESUMO: A qualidade sanitária da água foi avaliada em duas micro bacias, Bacaxá e Capivari pertencentes à Bacia Hidrográfica Lagos São João no estado do Rio de Janeiro-Brasil, por análises colimétricas e parasitológicas. As análises foram feitas sazonalmente ao longo de um ano e os níveis de *Escherichia coli* apresentaram-se dentro do recomendado apenas no verão de 2012 e no outono, e impróprias com níveis acima do recomendado no inverno, primavera e verão de 2013 em ambas as micro bacias. Através de nossas

observações, comparamos os valores médios dos níveis de coliformes totais e *Escherichia coli* entre ambos os rios. Inicialmente, as amostras apontam para uma similaridade entre as distribuições de coliformes totais e *Escherichia coli*. Porém, a aplicação do teste de Mann-Whitney-Wilcoxon nas amostras indicam que as distribuições são diferentes. Nas análises parasitológicas observou-se que no rio Capivari foi detectado uma maior presença de larvas filariídeos. A influencia antrópica principalmente pela presença de esgoto está sendo capaz de comprometer a qualidade sanitárias das micro bacias estudadas levando um expressiva carga poluidora para o reservatório de Juturnaíba. O monitoramento da qualidade sanitária das bacias hidrográficas que abastecem a população pode indicar quando se faz necessário adotar medidas mais eficazes no tratamento da água de abastecimento das cidades.

PALAVRAS-CHAVE: condições sanitárias, qualidade de água, coliformes fecais, análises parasitológicas.

1 | INTRODUCTION

As micro bacias dos rios Capivari e Bacaxá pertencentes à Bacia Hidrográfica Lagos São João, situam-se nos municípios de Silva Jardim e Rio Bonito no estado do Rio de

janeiro – Brasil. Juntas estas micro bacias abastecem o reservatório de Juturnaíba que distribui água doce para todos os municípios da zona costeira da região dos lagos, na extensão de Saquarema à Búzios. Apesar da importante contribuição de suas águas no reservatório, estas micro bacias sofrem com atividades poluidoras no seu entorno, tais como: lixões, áreas de pastagem, aglomerados urbanos, atividades mineradoras e atividades de empreendimentos licenciados com alto impacto poluidor. Além disso, a região traz em seu histórico a exploração de minérios, ocupação para a exploração de madeira, lavoura com cultivo de cana de açúcar, cereais, café e como em várias cidades do mundo, o crescimento populacional às margens dos rios (CONSÓCIO INTERMUNICIPAL LAGOS SÃO JOÃO, 2003). Essas atividades contribuem para a destruição das nascentes, da vegetação e dos solos, diminuição da fauna, turbidez das águas, assoreamento dos rios, destruição de dunas e sítios arqueológicos, processos erosivos e conseqüentemente a descaracterização paisagística e degradação ambiental (“Proposta de Zoneamento Ambiental da Baía de Guanabara”, 2003).

Além da degradação ambiental, a poluição de corpos hídricos oriundos das atividades antrópicas vem comprometendo a saúde humana e animal, disseminando doenças que colocam em risco a saúde das populações. As fontes de água doce utilizadas pelo ser humano através de poços, rios, riachos e lagos, sofrem um contínuo e crescente processo de degradação em função do despejo de esgotos in natura ou tratados, de fezes de animais (silvestres e de produção), além dos efluentes resultantes das atividades industriais. Assim doenças de veiculação hídrica de origem bacteriológica e principalmente as de origem parasitológicas causadas por protozoários intestinais sempre foram um dos principais problemas de saúde pública (FRANCO, 2007).

Diversos parasitas são transmitidos por veiculação hídrica, através de água contendo cistos ou via alimentos contaminados por estas águas. Entre eles destacam-se os *Ascaris lumbricoides*, *Giardia lamblia*, *Entamoeba histolytica*, *Cryptosporidium*, *Toxocara sp.* (NEVES et al., 2009), causando verminoses e doenças gastrointestinais. A diarreia é um sintoma comum de infecção gastrointestinal e segundo o relatório da ONU e da UNICEF (2010), esta é a segunda causa de mortalidade infantil no mundo (WARDLAW et al., 2010) e o principal motivo é sem dúvida, águas contaminadas por vírus, bactérias e protozoários atrelados com péssimas condições de higiene.

Entre as bactérias, os indicadores de bactérias fecais tais como *Escherichia coli*, Coliformes Fecais e *Enterococcus spp.* são internacionalmente utilizados como indicadores de poluição biológica (SOTERO-MARTINS, A; DUARTE et al., 2013) e no Brasil são recomendados pela legislação do Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA nr. 274 (BRASIL, 2001)(BRASIL, 2001), como indicadores da qualidade da água para balneabilidade e na Portaria nr. 2.914 (BRASIL, 2011) para potabilidade. No Brasil, não há na legislação especificado para a avaliação da qualidade da água a necessidade de análises parasitológicas e de vírus com indicadores de poluição, apenas recomenda no paragrafo 5º do artigo 2 (BRASIL, 2001) a pesquisa de organismo patogênicos em águas balneáveis consideradas impróprias.

Acreditando que a qualidade das águas dos rios refletem nas condições sanitárias das cidades e apresenta um diagnóstico da saúde ambiental desses ecossistemas, o objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade sanitária das águas dos rios Capivari e Bacaxá, na região dos Lagos- RJ. Através de análises colimétricas e parasitológicas buscamos contribuir com os estudos do monitoramento de água, além de ser um estudo preliminar para as análises parasitológicas dessas matrizes ambientais na região e fornecer dados para elaboração de estratégias apropriadas para a remediação, monitoramento e recuperação do corpo d'água.

2 | MÉTODOS

2.1 Coleta das amostras

Os pontos de coleta foram definidos após realização de uma campanha “piloto amostral”, sendo nesta coleta avaliado pelo menos 3 pontos em cada rio: um no início (montante), outro no meio e outro no final (jusante). As coletas ocorreram sazonalmente iniciando no verão de 2012 e sendo finalizadas no verão de 2013, completando um ano de monitoramento.

Pontos	Localização	Sigla	Latitude	Longitude
Rio Bacaxá	Início Bacaxá - Nascente (propriedade particular);	I-B	22°37'52.6	42°34'40.8
	Médio Bacaxá - Haras (próximo à comunidade de Lavras);	M-B	22°40'13.2	42°34'50.5
	Final Bacaxá - Ponte dos marimbondos	F-B	22°42'43.1	42°21'36.0
Rio Capivari	Início Capivari - Ao lado na Universidade UNI-GRANRIO	I-C	22°38'24.66	42°28'14.92
	Fim Capivari - próximo a uma mini estação de tratamento da CEDAE	F-C	22°38'33.77	42°24'0.85

Quadro 1. Localização dos pontos de coleta

2.2 Análises colimétricas

Foram coletados 50 mL de água em tubos estéril, seguido de acondicionamento em caixa de isopor e mantidos sob refrigeração até a chegada no laboratório. As análises dos níveis de coliformes totais (CT) e de *Escherichia coli* foram realizadas pelo método da membrana filtrante descrito em Standard Methods for the Examination of the Water and Wasterwater (EATON et al., 2005). Para o isolamento dos microrganismos foi utilizada a metodologia descrita no Manual da Merck (2000), utilizando-se meio de cultura cromogênico indicador Chromocult® Coliform Agar (Cat. No. 1.10426.0100/500). Foram feitas diluições pré-estabelecidas em piloto de amostragem que considerou o grau de impacto de poluição. Um volume de 10 mL do diluído foi filtrado através de uma membrana de esterocelulose de 47 mm onde os microrganismos ficaram retidos.

Após a filtração a membrana foi colocada sobre meio Chromocult, e o crescimento das colônias foi observado após 24h à 37°C. O resultado do número de colônias contadas foi multiplicado pelo fator de diluição. Cada diluição foi feita em triplicata.

Os dados da contagem das colônias presumíveis de serem coliformes totais ou fecais (termotolerantes) foram utilizados na avaliação das condições sanitárias das águas baseando-se no estudo de Amaral e colaboradores (2012) (AMARAL; MARTINS, 2012). Os valores foram expressos em unidades formadoras de colônias (UFC) por 100 mililitros. Os valores de referência que foram aqui utilizados para efeitos de comparação quanto os níveis próprios e impróprios das águas de contato primário passíveis de uso para balneabilidade foram os descritos na Resolução CONAMA No. 274/2000 (BRASIL, 2001) que define como parâmetro excelente 200 *Escherichia coli* (EC) por 100 mililitros (NMP/100 mL). Contudo como o teste de avaliação dos níveis colimétricos utilizado neste estudo produz resultados em UFC/mL, desta forma utilizamos a conversão de NMP para UFC levando em consideração os dados descritos por Gronewold e Wolpert (2008) (GRONEWOLD; WOLPERT., 2008). Usamos como referência o parâmetro excelente que convertido para UFC apresenta-se como 92.30 *Escherichia coli* por 100 mililitros (UFC/100 mL). Afim de uma melhor visualização gráfica, esse valor foi calculado em limites na base log de 10 onde resulta 1.965202 UFC/100 mL para *Escherichia coli* aproximadamente.

2.3 Teste de Mann-Whitney-Wilcoxon

O teste de Mann-Whitney-Wilcoxon (M-W-W) é um teste não-paramétrico, alternativo ao teste t-Student, para comparar as médias de duas amostras independentes. O único pressuposto exigido para a aplicação do teste M-W-W é que as duas amostras sejam independentes e aleatórias, e que as variáveis em análise sejam numéricas ou ordinais. Nesse teste dado duas amostras de tamanho N_1 e N_2 , a hipótese nula estabelece que as duas amostras têm a mesma distribuição, e se tal acontecer, as médias (e também as medianas) das duas amostras são iguais. O teste também pode ser expressado em comparação com as medianas:

$$H_0: \tilde{\mu}_1 = \tilde{\mu}_2 \quad H_1: \tilde{\mu}_1 \neq \tilde{\mu}_2$$

A realização do teste é feita através da combinação das observações das duas amostras em uma única variável de tamanho $N_1 + N_2$, sendo identificadas as respectivas proveniências. Em seguida, o conjunto de observações assim constituído pela junção das duas amostras é ordenado por ordem crescente, atribuindo o número de ordem 1 à observação menor e o número de ordem $N_1 + N_2$ à observação maior. Caso haja “empates” ou “ties”, a cada observação “empatada” é atribuído o número de ordem médio que essas observações teriam se não estivessem “empatadas”. Posteriormente,

calcula-se as somas dos números de ordem das observações de cada amostra, W_1 e W_2 , para os elementos das amostras N_1 e N_2 , respectivamente. A partir de W_1 e W_2 , calcula-se as quantidades:

$$U_1 = N_1 \cdot N_2 + \frac{N_2 \cdot (N_2 + 1)}{2} - W_2$$

$$U_2 = N_1 \cdot N_2 + \frac{N_1 \cdot (N_1 + 1)}{2} - W_1$$

Por fim, a estatística do teste é dada por:

$$U = \min(U_1, U_2)$$

Se ambas as amostras em análise têm tamanhos iguais ou superiores a 10 observações, pode fazer-se a aproximação à função de distribuição normal, com parâmetros:

Valor esperado:

$$\mu_U = \frac{N_1 \cdot N_2}{2}$$

Variância:

$$\sigma_U^2 = \frac{N_1 \cdot N_2 (N_1 + N_2 + 1)}{12}$$

Se existem “empates” ou “ties” nos números de ordem, deve fazer-se uma correção no cálculo da variância; sendo u_i os números de números de ordem “empatados”, a expressão para cálculo da variância deve ser:

$$\sigma_U^2 = \frac{N_1 \cdot N_2}{12} \times \frac{N^3 - N - \sum(u_i^3 - u_i)}{N^2 - N}$$

A estatística do teste é:

$$Z = \frac{U - \mu_U}{\sqrt{\sigma_U^2}}$$

2.4 Análises parasitológicas

Para retenção e detecção de formas de parasitos em água foi utilizado o filtro comercial Micro Wind® de manta e fio rebobinado de porosidade de 1 μm (CASTELAN et al., 2007; KAUCNER; STINEAR, 1998) acoplado ao cano de saída de moto-bomba. O tempo de filtração foi de 20 minutos determinado em função da vazão, de maneira

que passem pelo cartucho 2000 litros de água. O material retido no filtro foi removido, após desmontagem do mesmo, por meio de lavagem com 1 litro de solução de Tween 80 a 1%. O lavado foi colocado em cálice de sedimentação e parte do sedimento resultante foi preservada em SAF para posterior análise parasitológica pelo método de Lutz (AMARAL et al., 2015).

3 | RESULTADOS

3.1 Condições meteorológicas

O quadro 2 descrito abaixo, representa os parâmetros meteorológicos nos dias de coleta. Foram considerados os dados de dois dias anteriores a coleta, no parâmetro precipitação de chuvas, pois este influencia diretamente no volume de água presente nos rios, podendo alterar a qualidade das amostras: amostras mais diluídas em dias chuvosos ou mais concentradas em caso de dias seguidos sem chuva com alta incidência do sol.

Estações	Precipitação de chuvas (mm ³)	Temp. Máxima (°C)	Temp. Mínima (°C)	Umidade Relativa Média (%)
Verão 2012	*0.8	38.2	24.4	68.75
Outono 2012	*0	26.6	19	79.25
Inverno 2012	1.9	30	17	78.75
Primavera 2012	*0	31.5	24.7	66.5
Verão 2013	*0.6	31.1	31.1	66.75

Quadro 2 – Condições meteorológicas nos dias de coleta das amostras

Fonte: Instituto Nacional de Meteorologia - INMET, acessado em 2014. * Refere-se a dados de precipitação de chuvas que antecederam a coleta.

Coincidentemente, nos dias que antecederam as coletas, não houve níveis de chuvas representativos que influenciasssem alterações nos dados dos níveis nas amostras coletadas. As estações com níveis mais altos de temperatura foram o verão de 2013 e primavera de 2013, seguido do verão de 2012. O inverno foi à estação mais fria, seguida do outono.

3.2 Resultados Colimétricos

No **verão 2012**, todos os pontos de coleta apresentaram-se dentro do recomendado pela legislação vigente para os níveis de EC. Destacamos o nível de EC no ponto I-B que apesar de estar em níveis recomendáveis, apresenta-se alto por se tratar de uma nascente, indicando contaminação fecal provavelmente por existir uma criação de peixes acima deste ponto (figura 1). O ponto M-B não foi coletado

nessa campanha. No **outono**, todos os pontos apresentaram-se dentro dos limites recomendados na legislação para EC. No **outono** e no **inverno** o ponto I-B apresentou – se mais baixo em relação ao verão 2012 e dentro do recomendado (figura 1). Na **primavera** o ponto F-C e no **verão 2013** o ponto F-B apresentaram-se bem abaixo do limite, indicando que houve uma diluição da água no percurso destes rios. Os demais pontos no **inverno**, **primavera** e **verão 2013** apresentaram-se acima do limite recomendável para EC indicando contaminação fecal, assim como todos os pontos em todas as campanhas apresentaram níveis altos para CT indicando a presença de matéria orgânica em decomposição de modo geral (figura 1).

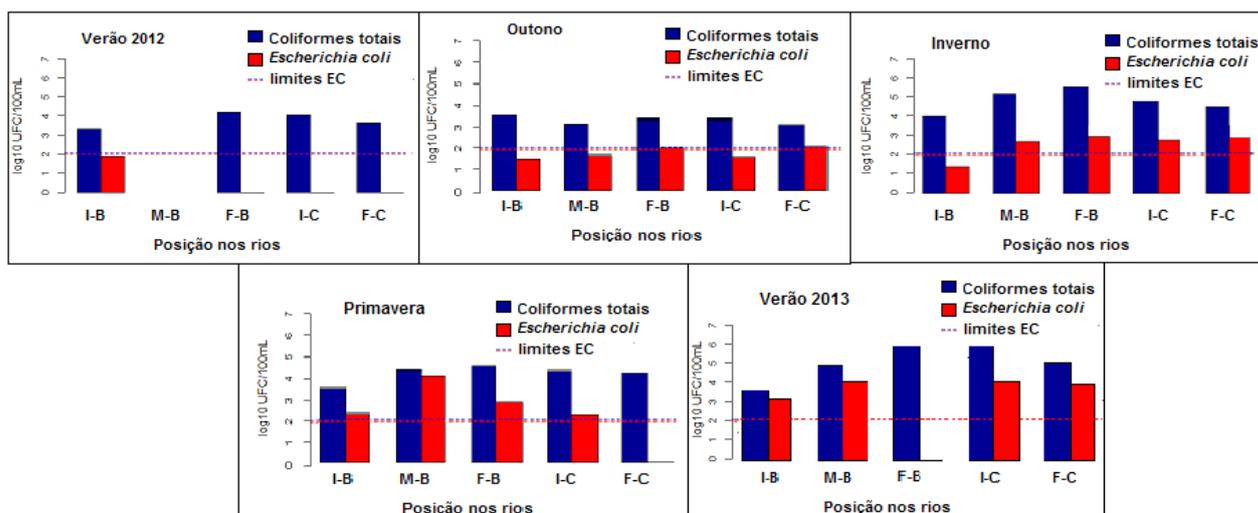


Figura 1. Resultados das análises colimétricas (I-B Início= Bacaxá; M-B = Médio Bacaxá; F-B = Final Bacaxá; I-C = Início Capivari; F-C = Final Capivari).

Avaliando a média dos níveis de contaminação do Rio Bacaxá de forma sazonal, em nível de *E. coli* o rio apresentou-se balneável no verão e no outono (figura2). No inverno e primavera apresentou níveis de EC acima do recomendado, indicando a presença de poluição biológica. Avaliando a média dos níveis de EC do Rio Capivari, no verão apresentou-se balneável e a partir do outono e pode-se observar a presença de atividades poluidoras, que podem ter levado ao aumento do nível de *E. coli*, e que diminui no intervalo entre o inverno e primavera, mas teve um aumento progressivo nesta estação do ano, chegando a alcançar o nível de *E. coli* maior do que o de CT no final da estação.

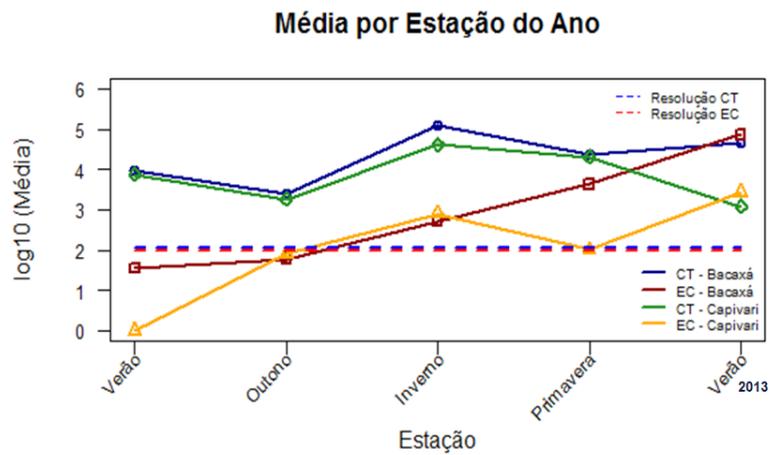


Figura 2. Médias dos níveis de coliformes por estação do ano.

Analisando a distribuição dos dados de leitura CT e EC para o Rio Bacaxá, podemos observar variabilidade similar entre as duas leituras (Figura 3). Porém, 50% dos valores de leitura EC encontram-se próximos ao menor valor de leitura CT. Em contrapartida, 50% dos valores de leitura de CT estão acima do maior valor de leitura EC. Para os dados do Rio Capivari a distribuição dos dados foi de grande variação entre os dados de leitura CT, onde valores atípicos foram detectados (Figura 4). Contudo, valores de leitura EC para o Rio Capivari, manteve uma distribuição abaixo das observadas para leitura EC.

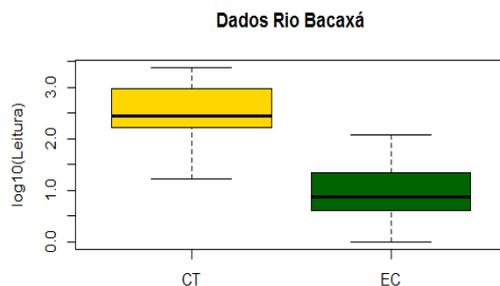


Figura 3. Boxplot rio Bacaxá

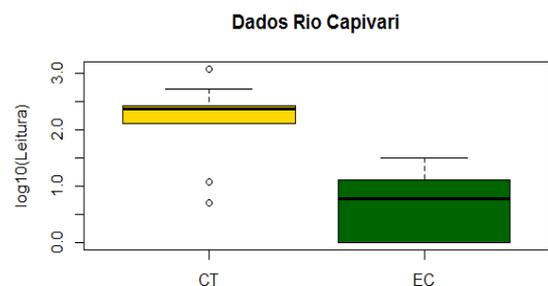


Figura 4. Boxplot rio Capivari

3.3 Comparação entre as distribuições aplicando o teste Mann-Whitney-Wilcoxon

Aplicamos o teste de Mann-Whitney-Wilcoxon, teste não-paramétrico alternativo ao teste t-Student para comparar as médias das duas amostras independentes. Considerando N_1 e N_2 os tamanhos das duas amostras (rio Bacaxá e Capivari), o teste de hipótese foi:

H_0 : As duas amostras tem distribuições idênticas

H_1 : As duas amostras tem distribuições diferentes

A hipótese nula estabelece que as duas amostras tenham a mesma distribuição, sendo assim, tanto as médias quanto as medianas das duas amostras são iguais.

$$H_0: \tilde{\mu}_1 = \tilde{\mu}_2 \quad H_1: \tilde{\mu}_1 \neq \tilde{\mu}_2$$

Calculamos a estatística do teste U da seguinte forma: observou-se as duas amostras combinadas numa única variável de tamanho 10 que foi organizada em ordem crescente. Atribuindo o número de ordem 1 à observação menor e o número de ordem $N_1 + N_2$ à observação maior. Em caso de empates, a cada uma das observações “empatadas” foi atribuído o número de ordem médio que essas observações teriam se não estivessem “empatadas”.

Rios (Bacaxá e Capivari)			
Leitura CT		Leitura EC	
136		56	
166		30	
1215		0	
1215		31	
244		23	
$N_1=5$		$N_2=5$	

	Ordem CT	Ordem EC	Cálculo para Empates
0		1	
23		2	
30		3	
31		4	
56		5	
136	6		
166	7		
244	8		
1215	9,5		$\frac{(9 + 10)}{2} = 9,5$
1215	9,5		

Onde a soma dos números de ordem das observações da amostra 1 e 2 são $W_1 = 40$ e $W_2 = 15$, respectivamente. Com isso, as quantidades $U_1 = 25$ e $U_2 = 0$. Logo, estatística do teste é $U = \min(U_1, U_2)$ foi igual a zero. Para um nível de significância $\alpha=5\%$, e $N_1=5$ e $N_2=5$, o quartil crítico da distribuição U de Mann-Whitney-Wilcoxon é $U_{(0,05;5;5)}=2$ (verificado na tabela crítica teste U), e como a estatística do teste $U=0$ é inferior a este valor crítico, deve-se rejeitar a hipótese nula de que as duas amostras tem a mesma distribuição.

O Teste de wilcoxon dos rios apresentou valor parecido. Ou seja, rejeitar a hipótese H_0 que as distribuições, médias e medianas são iguais. Calculamos o valor de correlação de Pearson de todos os valores de CT com todos os valores de EC. O valor foi muito baixo mostrando não haver correlação entre eles.

3.3 Resultados Parasitológicos

A tabela abaixo descreve a ocorrência de parasitos detectados sazonalmente. De acordo com a tabela 1, foram detectados parasitos da seguinte forma: durante as coletas **no outono, período de maior detecção, foram encontrados parasitos** em três pontos de coleta; seguido da **primavera, onde foram encontrados** em dois pontos de coleta; nas demais campanhas, **verão de 2012, inverno e verão de 2013**, foram encontrados parasitos em apenas um ponto de coleta. Sendo que o ponto I-C foi o que apresentou mais vezes resultado positivo, em 3 campanhas seguidas, somente na primavera 2012 e verão de 2013 isso não ocorreu.

Estação Pontos	Verão 2012	Outono	Inverno	Primavera	Verão 2013
I-B	Negativo	Larva filarióide comprimento 130X 8	Negativo	Negativo	Negativo
M-B	-	Negativo	Negativo	larvas Filarióides comp. 240X 10/ 240X 10/ 270X 12/ 320X 10	larvas Filarióides comp. 364X 12/168X 8
F-B	Negativo	Larva filarióide comprimento 340X 10	Negativo	larva filarióide comp. 300X 14/ ovo de ascarídeo Toxocara 40X 30	Negativo
I-C	Larvas Filarióides comprimento 236X 10/122X 6/ 250X 10	Larva filarióide comprimento 300X 14	Larvas Filarióides comp. 480X 10/ 300X 8/270X 12/ 380X 6	Negativo	Negativo
F-C	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo

Tabela 1. Resultados parasitológicos nos diferentes pontos de coleta sazonalmente.

No verão, foi detectado no ponto I-C lavas filarióides e o ponto M-B (Médio Bacaxá) não foi coletado. No outono, foram detectadas lavas filarióides nos pontos I-B, F-B e I-C; no inverno, foram detectadas larvas filarióides no ponto I-C; na primavera, foram detectadas larvas filarióides nos pontos M-B e F-B e no verão de 2013, fechando o monitoramento, foram detectadas larvas filarióides no ponto M-B. Sendo assim, podemos observar no total de amostras coletadas que 33% das amostras foram positivas para parasitas no rio Bacaxá, enquanto que 30% foram positivas para parasito no rio Capivari.

4 | DISCUSSÃO

A avaliação da qualidade da água vem sendo realizada de acordo com os padrões colimétricos estipulados (CONAMA 274/2000), quantificando a presença de *E. coli* e coliformes fecais. No entanto, a pesquisa de parasitos e de vírus, importantes indicadores de contaminação fecal, não são ainda recomendados por legislação. Segundo McQuaig as técnicas convencionais de microbiologia clássicas atreladas a técnicas moleculares oferecem uma parâmetro mais abrangente e representativo da qualidade da água inclusive possibilitando pesquisar as fontes de poluição (MCQUAIG; GRIFFITH; HARWOOD, 2012)Methanobrevibacter smithii PCR, and Bacteroides sp.

strain HF183 PCR seja de origem bacteriológica, viral ou protozoário, fontes humanas ou não.

A alta densidade de população humana e a disposição de esgoto não tratado sugere ser a principal fonte que contribui com as altas concentrações de indicadores de bactérias fecais em amostras de águas (KISHINHI; TCHOUNWOU; FARAH, 2013). A presença de microrganismos de origem fecal em águas indica poluição fecal e possível associação com patógenos entéricos (SINIGALLIANO et al., 2010) particularly in sub/tropical marine waters without known point sources of sewage. Alternative FIB (such as the Bacteroidales group

Este trabalho abordou a avaliação da qualidade da água das micro bacias Capivari e Bacaxá, importantes rios que levam poluentes para o reservatório de Juturnaíba, por análises microbiológica e parasitológicas. Usamos como critério de comparação a resolução CONAMA 274/2000 (BRASIL, 2001) que define como excelente o limite de 200 *E. coli* por 100 mililitros e considera imprópria quando a amostragem apresentar –se superior a 2000 *E. coli* por 100 mililitros. Nos ensaios colimétricos os períodos que apresentaram níveis mais altos de *E. coli* foram na primavera e verão de 2013 com valores de 10.500 e 45.000 UFC/100 mL respectivamente.

Podemos observar também que a média dos níveis de *E. coli* e de CT no rio Bacaxá, apresentou-se maior do que no rio Capivari, sendo este o principal poluidor da represa de Juturnaíba. Apesar do potencial poluidor desses rios, comparado com trabalhos de Griffith e colaboradores (2009) (GRIFFITH et al., 2009) que detectaram concentrações no entorno de 580 a > 200.000 UFC/100 mL nas praias da Califórnia com influencia de esgoto e Bower e colaboradores (2005) (BOWER et al., 2005) que detectaram níveis em torno de 11.500 a 20.000 UFC/100mL de *E. coli* nos rios que desaguam no lago Michigan, portanto nossas amostras apresentaram concentrações de microrganismos poluidores bem inferior.

Nos ensaios parasitológicos podemos observar o comprometimento de cerca de 30% de cada rio por contaminação parasitológica. Corroborando com o nosso trabalho, no estudo de Handam e colaboradores (2015) (HANDAM; SOTERO, 2016) foi detectado cerca de 25 larvas, 15 ovos de helmintos e 2 oocistos de protozoários em amostras de águas de 5 pontos amostrais no complexo de Manguinhos – RJ, um ambiente que recebe efluentes sem nenhum tipo de tratamento diretamente em seus corpos hídricos. Os protozoários de veiculação hídrica representam um importante problema de saúde pública pela persistência ambiental e resistência à cloração constituindo riscos de aquisição destes em águas balneáveis (FRANCO, 2007). Este cenário também é preocupante para ambientes de contato primário como areia e campos onde o risco de se contrair parasitoses é extremamente alto. No estudo de Amaral e colaboradores (2012) (AMARAL; MARTINS, 2012) que pesquisou a incidência de parasitas em areia de praia, encontrou 39 amostras positivas no inverno, 29 na primavera, 33 no verão e 38 no outono, sendo a presença de animais nestes ambientes, assim como a presença de poluentes fatores determinantes para este tipo

de contaminação.

5 | CONCLUSÃO

A influência antrópica está sendo capaz de comprometer a qualidade sanitárias das micro bacias estudadas, e em alguns períodos (verão 2012 e outono) fatores climáticos e a manutenção do próprio ecossistemas podem contribuir para observação de valores de coliformes fecais dentro da normalidade para águas balneáveis. Contudo este trabalho destaca a necessidade do monitoramento das principais micro bacias que fornecem água para o reservatório que abastece cidades.

6 | AGRADECIMENTOS

Nós agradecemos ao Consorcio Intermunicipal Lagos São João por nos apresentar a proposta e ao Grupo de Educação para o Meio Ambiente (GEMA) pelo apoio institucional. Agradecemos também aos Técnicos do Laboratório de Parasitologia da Escola Nacional de saúde Pública – FIOCRUZ, Luiz Carlos Pina e Nilton Francisco da Conceição, peças fundamentais do nosso trabalho, por nos ajudar nas coletas e análises parasitológicas, o nosso carinho e agradecimentos.

REFERÊNCIAS

AMARAL, L. et al. Parasitological indicators of contamination at sand of beach and monitoring by traditional methods and immunoenzymatic assay. **Brazilian Journal of Biosystems Engineering**, v. 9, n 4, p. 304–311, 2015.

AMARAL, L. S.; MARTINS, A. S. **Monitoramento de Parasitos e Coliformes como Parâmetros de Avaliação Sanitária de Areia e Água de Praias da Baía de Guanabara**. Rio de Janeiro, Brasil: Fundação Oswaldo Cruz, 2012.

BOWER, P. A. et al. Detection of Genetic Markers of Fecal Indicator Bacteria in Lake Michigan and Determination of Their Relationship to Escherichia coli Densities Using Standard Microbiological Methods. **Applied and Environmental Microbiology**, v. 71, n. 12, p. 8305–8313, 2005.

BRASIL. **CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE-CONAMA -Resolução nr. 274/2000** BrasíliaDiário Oficial da República Federativa do Brasil, , 2001.

BRASIL. **Ministério da Saúde - Portaria nr. 2.914/2011** Brasília, 2011.

CASTELAN, F. G. . et al. Pesquisa de parasitos na água consumida pela população do Distrito de Sana – Macaé – Rio de Janeiro. **Higiene Alimentar**, v. 21, p. 345–346, 2007.

CONSÓCIO INTERMUNICIPAL LAGOS SÃO JOÃO. SaoJoao. In: [s.l: s.n.]. p. 178.

EATON, A. D. et al. **Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 21st Edition**. 21st Editi ed. New York: American Water Works Association, 2005.

FRANCO, R. Protozoários de veiculação hídrica : relevância em saúde pública Waterborne Protozoa : relevance in public health. **Rev Panam Infectol**, v. 9, n. 4, p. 36–43, 2007.

GRIFFITH, J. F. et al. Evaluation of rapid methods and novel indicators for assessing microbiological beach water quality. **Water research**, v. 43, n. 19, p. 4900–7, 2009.

GRONEWOLD, A. D.; WOLPERT., R. L. Modeling the relationship between most probable number (MPN) and colony-forming unit (CFU) estimates of fecal coliform concentration. **Water Res**, p. 42:3327-3334., 2008.

HANDAM, N. B. (FUNDAÇÃO O. C.; SOTERO, A. M. (FUNDAÇÃO O. C. **Condições Sanitárias da Água Residencial, do Solo Peridomiciliar e dos Rios das Condições Sanitárias da Água Residencial, do Solo Peridomiciliar e dos Rios das Condições Sanitárias da Água Residencial, do Solo Peridomiciliar e dos Rios das Condições Sanit.** [s.l.: s.n.].

KAUCNER, C.; STINEAR, T. Sensitive and rapid detection of Giardia cysts and Cryptosporidium parvum oocysts in large – volume water samples with woundfiberglass cartridge filters an reverse transcription – PCR. **Applied and Enviromental Microbiology**, v. 64 (5), p. 1743–1749, 1998.

KISHINHI, S. S.; TCHOUNWOU, P. B.; FARAH, I. O. Molecular Approach to Microbiological Examination of Water Quality in the Grand Bay National Estuarine Research Reserve (NERR) in Mississippi, USA. **Environmental health insights**, v. 7, p. 33–41, 2013.

MCQUAIG, S.; GRIFFITH, J.; HARWOOD, V. J. Association of fecal indicator bacteria with human viruses and microbial source tracking markers at coastal beaches impacted by nonpoint source pollution. **Applied and environmental microbiology**, v. 78, n. 18, p. 6423–32, 2012.

NEVES, D. P. et al. **Parasitologia Dinâmica**. 3º Edição ed. São Paulo: Atheneu, 2009.

Proposta de Zoneamento Ambiental da Baía de Guanabara. Disponível em: <http://www.anuario.igeo.ufrj.br/anuario_2003/anuario_igeo_2003_claudio.pdf>.

SINIGALLIANO, C. D. et al. Traditional and molecular analyses for fecal indicator bacteria in non-point source subtropical recreational marine waters. **Water research**, v. 44, n. 13, p. 3763–72, 2010.

SOTERO-MARTINS, A; DUARTE, A. et al. Controle da qualidade microbiológica e parasitária em áreas de recreação. **Revista Eletrônica Gestão & Saúde**, v. v. 4, n. 3, 2013.

WARDLAW, T. et al. **Diarrhoea: why children are still dying and what can be done**. [s.l.: s.n.]. v. 375

Agência Brasileira do ISBN

ISBN 978-85-85107-95-6



9 788585 107956