

Engenharia Sanitária e Ambiental: Tecnologias para a Sustentabilidade 4

Alan Mario Zuffo
(Organizador)



Alan Mario Zuffo

(Organizador)

Engenharia Sanitária e Ambiental: Tecnologias para a Sustentabilidade 4

Atena Editora
2019

2019 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação e Edição de Arte: Lorena Prestes e Karine de Lima

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)

E57 Engenharia sanitária e ambiental [recurso eletrônico]: tecnologias para a sustentabilidade 4 / Organizador Alan Mario Zuffo. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2019. – (Engenharia Sanitária e Ambiental; v. 4)

Formato: PDF

Requisitos do sistema: Adobe Acrobat Reader.

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-7247-252-4

DOI 10.22533/at.ed.524191104

1. Engenharia ambiental. 2. Engenharia sanitária.
3. Sustentabilidade. I. Zuffo, Alan Mario.

CDD 628

Elaborado por Maurício Amormino Júnior I CRB6/2422

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

2019

Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

www.atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

A obra “Engenharia Sanitária e Ambiental Tecnologias para a Sustentabilidade” aborda uma série de livros de publicação da Atena Editora, em seu IV volume, apresenta, em seus 19 capítulos, os conhecimentos tecnológicos da engenharia sanitária e ambiental.

As Ciências estão globalizadas, englobam, atualmente, diversos campos em termos de pesquisas tecnológicas. Com o crescimento populacional e a demanda por alimentos tem contribuído para o aumento da poluição, por meio de problemas como assoreamento, drenagem, erosão e, a contaminação das águas pelos defensivos agrícolas. Tais fatos, podem ser minimizados por meio de estudos e tecnologias que visem acompanhar as alterações do meio ambiente pela ação antrópica. Portanto, para garantir a sustentabilidade do planeta é imprescindível o cuidado com o meio ambiente.

Este volume dedicado à diversas áreas de conhecimento trazem artigos alinhados com a Engenharia Sanitária e Ambiental Tecnologias para a Sustentabilidade. A sustentabilidade do planeta é possível devido o aprimoramento constante, com base em novos conhecimentos científicos.

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

Por fim, esperamos que este livro possa colaborar e instigar mais estudantes e pesquisadores na constante busca de novas tecnologias para a Engenharia Sanitária e Ambiental, assim, garantir perspectivas de solução de problemas de poluição dos solos, rios, entre outros e, assim garantir para as atuais e futuras gerações a sustentabilidade.

Alan Mario Zuffo

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
OBANHEIRO SECO COMO MEDIDA MITIGADORA PARA O CONTROLE DE DOENÇAS ASSOCIADAS À FALTA DE SANEAMENTO EM CACHOEIRA DO ARARI, SALVATERRA E SOURE, NA ILHA DO MARAJÓ-PA	
Fernando Felipe Soares Almeida Aline Martinho Trindade Ferreira Evelyn Wagemacher Cunha Gabriel Almeida Silva Larissa Delfino Santana Rocha Loreno da Costa Francez	
DOI 10.22533/at.ed.5241911041	
CAPÍTULO 2	19
PESQUISA DA QUALIDADE HIGIÊNICO-SANITÁRIA DE ÁGUA DE CULTIVOS E PEIXES PROVENIENTES DE 10 PESQUE-PAGUES LOCALIZADOS NO RECÔNCAVO BAIANO	
Adriana Santos Silva Danuza das Virgens Lima Daniela Simões Velame Crisnanda da Silva e Silva Ludmilla Santana Soares e Barros	
DOI 10.22533/at.ed.5241911042	
CAPÍTULO 3	28
PESQUISA PARTICIPATIVA SOBRE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NO BAIRRO SÁ VIANA, SÃO LUÍS, MA, BRASIL	
Letícia Fernanda Brito Moraes Juliana de Faria Lima Santos	
DOI 10.22533/at.ed.5241911043	
CAPÍTULO 4	37
PROPOSTA DE ALTERNATIVA PARA TRATAMENTO DE ÁGUAS RESIDUÁRIAS ORIUNDAS DO RESTAURANTE UNIVERSITÁRIO DO SETOR BÁSICO DA UFPA/BELÉM	
Adenilson Campos Diniz André Luiz da Silva Salgado Coelho Hélio da Silva Almeida Amanda Queiroz Mitozo Yuri Bahia de Vasconcelos Neyson Martins Mendonça	
DOI 10.22533/at.ed.5241911044	
CAPÍTULO 5	51
PROPOSTA PARA O GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS GERADOS NAS ETAPAS DE CORTE E PLAINAGEM DO SETOR MOVELEIRO QUE UTILIZA MDF NO MUNICÍPIO DE MARABÁ – PA	
Elysson Filipe de Sousa Silva Raíza Pereira Bandeira Antônio Pereira Júnior	
DOI 10.22533/at.ed.5241911045	

CAPÍTULO 6	77
QUANTIFICAÇÃO DO DESPERDÍCIO DE ÁGUA POTÁVEL NO PROCESSO DE DESTILAÇÃO E ALTERNATIVAS DE REUSO	
Mariane Santana Silva Jaira Michele Santana Silva Micaelle Almeida Santos Joseane Oliveira da Silva	
DOI 10.22533/at.ed.5241911046	
CAPÍTULO 7	84
QUANTUM DOTS FROM RENEWABLE PRECURSORS INCORPORATED AT ZINC OXIDE BY SONOCHEMICAL METHOD FOR PHOTOCATALYTIC PROPERTIES	
Mayara Feliciano Gomes Yara Feliciano Gomes André Luis Lopes Moriyama Eduardo Lins de Barros Neto Carlson Pereira de Souza	
DOI 10.22533/at.ed.5241911047	
CAPÍTULO 8	100
REGIONALIZAÇÃO DE CURVA DE PERMANÊNCIA DE VAZÃO PARA A SUB- BACIA DO RIO MADEIRA	
Letícia dos Santos Costa	
DOI 10.22533/at.ed.5241911048	
CAPÍTULO 9	114
REÚSO DE ÁGUA EM EMPREENDIMENTOS DE LAVAGEM DE VEÍCULOS	
Antonio de Freitas Coelho Ailton Braz da Silva	
DOI 10.22533/at.ed.5241911049	
CAPÍTULO 10	126
SANEAMENTO: INTERFERÊNCIA NA SAÚDE PÚBLICA E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO	
Francisco Das Chagas Sa Cabedo Junior; Keven Barbosa da Silva Cunha; Anderson Luiz da Silva Aguiar Francisco Daniel Nunes Araújo	
DOI 10.22533/at.ed.52419110410	
CAPÍTULO 11	135
TiO ₂ SUPORTADO EM VIDRO COMO FOTOCATALISADOR PARA DEGRADAÇÃO DE LARANJADO DE METILA	
Siara Silvestri Fernanda C. Drumm Patrícia Grassi Jivago S. de Oliveira Edson L. Foletto	
DOI 10.22533/at.ed.52419110411	

CAPÍTULO 12	145
USO DA ÁGUA DOS APARELHOS DE AR CONDICIONADO NO CAMPUS PARALELA DO CENTRO UNIVERSITÁRIO JORGE AMADO – UNIJORGE	
Alex dos Santos Queiroz Laís Lage dos Santos José Arthur Matos Carneiro	
DOI 10.22533/at.ed.52419110412	
CAPÍTULO 13	151
USO DE RESÍDUOS DA AGROINDÚSTRIA NA REMOÇÃO DO CORANTE VIOLETA	
Jordana Georjin Paola Rosiane Teixeira Hernandes Letícia de Fátima Cabral de Miranda Daniel Allasia Guilherme Luiz Dotto	
DOI 10.22533/at.ed.52419110413	
CAPÍTULO 14	158
UTILIZAÇÃO DA ÁGUA DA MÁQUINA DE LAVAR ROUPA PARA IRRIGAÇÃO DE GRAMA	
Lucas Oliveira de Souza Sandra Zago Falone	
DOI 10.22533/at.ed.52419110414	
CAPÍTULO 15	169
UTILIZAÇÃO DE POLÍMEROS CATIÔNICOS ORGÂNICOS NO TRATAMENTO DA ÁGUA: AVALIAÇÃO DO POTENCIAL TANÍFERO DE PLANTAS DO SEMIÁRIDO BAIANO	
Thailany de Almeida Magalhães Aura Lacerda Crepaldi Yuji Nascimento Watanabe Floricea Magalhães Araújo	
DOI 10.22533/at.ed.52419110415	
CAPÍTULO 16	179
UTILIZAÇÃO DE UM PROTOCOLO DE AVALIAÇÃO RÁPIDA PARA IDENTIFICAÇÃO DAS CONDIÇÕES AMBIENTAIS PRESENTES EM CINCO PONTOS DO RIO BUCANHA LOCALIZADO NA CIDADE DE TRACUATEUA, NORDESTE PARAENSE	
Renata Conceição Silveira Sousa Sávio Costa de Carvalho Mauro André Damasceno de Melo Cristovam Guerreiro Diniz	
DOI 10.22533/at.ed.52419110416	
CAPÍTULO 17	186
UTILIZAÇÃO DO CAROÇO DE AÇAÍ COMO LEITO FILTRANTE NO TRATAMENTO DE ÁGUA DE ABASTECIMENTO E RESIDUÁRIA	
Letícia dos Santos Costa Rui Guilherme Cavaleiro de Macedo Alves	
DOI 10.22533/at.ed.52419110417	
CAPÍTULO 18	199
VARIABILIDADE DA INTENSIDADE PLUVIOMÉTRICA DO MUNICÍPIO DE MARABÁ-PARÁ	
Jakeline Oliveira Evangelista Samira Alves Silva	

Phaloma Aparecida
Tathiane Santos da Silva
Glauber Epifânio Loureiro

DOI 10.22533/at.ed.52419110418

CAPÍTULO 19 209

WETLAND CONSTRUÍDO DE FLUXO SUBSUPERFICIAL NO TRATAMENTO DE RESÍDUOS
LÍQUIDOS DE BOVINOCULTURA DE LEITE

Kiane Cristina Leal Visconcin

Henrique Moreira Dutra

Liniker Rafael Rodrigues

Edu Max da Silva

DOI 10.22533/at.ed.52419110419

SOBRE O ORGANIZADOR..... 214

PESQUISA DA QUALIDADE HIGIÊNICO-SANITÁRIA DE ÁGUA DE CULTIVOS E PEIXES PROVENIENTES DE 10 PESQUE-PAGUES LOCALIZADOS NO RECÔNCAVO BAIANO

Adriana Santos Silva

Mestranda pela Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB). E-mail: adri_nutry@hotmail.com

Danuza das Virgens Lima

Graduanda pela Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB). E-mail: Danuza_lima22@hotmail.com

Daniela Simões Velame

Graduanda pela Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB). E-mail: dani-simoes@live.com

Crisnanda da Silva e Silva

Graduanda pela Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB). E-mail: cris_nanda.naielly@outlook.com

Ludmilla Santana Soares e Barros

Professora Doutora pela Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB). E-mail: barros@ufrb.edu.br

RESUMO: Os pesque-pague oferecem uma ótima opção de lazer na atualidade, porém falhas no monitoramento da água de cultivo tem favorecido a veiculação das doenças transmitidas por água e alimentos (DTA). O objetivo deste trabalho foi avaliar a condição higiênico-sanitária da água de cultivo e peixes de pesque-pagues localizados no Recôncavo Baiano. A coleta foi realizada em 3 viveiros de cada uma das 10 pisciculturas, sendo

retirada 2 amostras de peixes e 500ml de água, perfazendo um total de 71 amostras, 24 de água e 47 de peixes (tilápia). Através das análises microbiológicas foram pesquisadas as contagens de Coliformes Totais e *Escherichia coli* (microrganismos indicadores) e *Escherichia coli* O157 (Microrganismo patogênico). Verificou-se que o valor médio para coliformes totais foram de 6,03 LOG NMP/100 mL⁻¹ na água e de 4,41 LOG UFC/G⁻¹ nos peixes. 83,4% e 36.17% das amostras estavam fora do padrão para *Escherichia coli* em água e peixe, respectivamente. 66,6% das amostras de água foram positivas para *Escherichia coli* O157, enquanto que nos peixes cerca de 83% foram positivas. Podemos concluir que tanto a água e os peixes investigados estão impróprios para o consumo, pois representa um risco a saúde pública.

PALAVRAS-CHAVE: Pesque-pague; *Escherichia coli* O157; Sanidade.

ABSTRACT: Fish-pays offer a great leisure option nowadays, but failures in monitoring crop water have favored the spread of waterborne and foodborne diseases (DTA). The objective of this work was to evaluate the hygienic-sanitary condition of the cultivation water and fish of pesque-pagues located in the Recôncavo Baiano. The collection was carried out in 3 nurseries of each of the 10 fish farms. Two fish

samples and 500 ml of water were collected, making a total of 71 samples, 24 water samples and 47 fishes (tilapia). Through the microbiological analyzes the counts of Total Coliforms and Escherichia coli (indicator microorganisms) and Escherichia coli O157 (pathogenic microorganism) were investigated. The mean value for total coliforms was 6.03 LOG NMP / 100 mL⁻¹ in water and 4.41 LOG CFU / G⁻¹ in fish. 83.4% and 36.17% of the samples were non-standard for Escherichia coli in water and fish, respectively. 66.6% of the water samples were positive for Escherichia coli O157, while in fish about 83% were positive. We can conclude that both the water and the fish investigated are unfit for consumption as it poses a public health risk.

KEYWORDS: Fish-pay; Escherichia coli O157; Sanity.

INTRODUÇÃO

A prática da pesca por lazer em pesque-pague tem atraído cada vez mais adeptos dessa modalidade, que buscam por ambientes que ofereçam além do contato com a natureza, opção de lazer para toda a família. É a pesca que a princípio era praticada como fonte de renda alternativa por pequenos agricultores, atualmente, é responsável pelo desenvolvimento de um negócio diversificado e promissor (LUZ, 2016; BRASIL 2010).

Os peixes representam cerca de 17% da ingestão de proteína animal na alimentação da população mundial. No Brasil, a Tilápia representa a espécie mais cultivada, sendo 51,7% da piscicultura nacional em 2017 (PEIXE-BR, 2018). A avaliação e controle sanitário dos animais utilizados nos pesque-pague, e qualidade da água utilizada são essenciais para preservação da saúde dos clientes (pescadores e família) bem como dos consumidores (LUZ, 2016).

Quando pescados os peixes já vem acompanhados de uma quantidade um tanto elevada de microrganismos, em consequência da sua flora natural, bem como do nível de contaminação das águas. Por possuir o pH próximo a neutralidade, uma alta atividade de água nos tecidos e alta disponibilidades de nutrientes, os peixes são altamente susceptíveis a proliferação microbiana, consequentemente a deterioração (SOARES & GONÇALVES, 2012).

Segundo o Regulamento e Inspeção Industrial e Sanitária de produtos de Origem Animal-Rispa (2017), todo pescado proveniente da fonte produtora não pode ser destinado à venda direta ao consumidor sem que haja prévia fiscalização, sob o ponto de vista industrial e sanitário. Entretanto na maioria dos pesque-pagues essa vigilância não acontece ou é pouco efetiva.

As doenças transmitidas por água e alimentos (DTA) são causadas pela ingestão de água ou alimentos contaminados por agentes químicos, físicos ou biológicos. Na maioria das vezes, são relacionadas à ingestão de alimentos com boa aparência, sabor e odor normais. A multiplicidade de agentes causais associados com alguns fatores predisponentes resultam em diversas possibilidades da ocorrência das

DTA, podendo apresenta-se de forma aguda ou crônica, em forma de surtos ou em casos isolados, com distribuição disseminada ou localizada (BRASIL, 2010).

O grupo de bactérias coliformes pertencente à família Enterobacteriaceae, é o grupo de maior importância em contaminação alimentar, onde fazem parte desse grupo de bactérias os gêneros: *Escherichia*, *Enterobacter*, *Citrobacter* e *Klebsiella*. A *Escherichia coli* faz parte da microbiota do trato intestinal de humanos e animais de sangue quente. A presença destes microrganismos em água ou no ambiente de produção de alimentos indica contaminação por fezes (DANTAS et al., 2012).

A *Escherichia coli* O157:H7 é um sorotipo de *E. coli* pertencente ao grupo *E. coli* enterohemorrágicas (EHEC), esse microrganismo é um importante patógeno causador de doença de transmissão alimentar (DTA), onde tem sido isolada em numerosos surtos envolvendo colite hemorrágica e síndrome hemolítico-urêmica, constituindo sério risco à saúde, podendo ser fatal, principalmente para crianças e para idosos (GARCIA et al., 2008).

Tendo em vista a importância do controle sanitário das doenças e vinculação hídrica e alimentar, objetivou-se com essa pesquisa verificar a ocorrência de bactérias patogênicas e indicadoras de qualidade em amostras de água de cultivo e peixes provenientes de 10 pesque-pagues do Recôncavo da Bahia.

OBJETIVO DO TRABALHO

O objetivo deste trabalho foi avaliar a condição higiênico-sanitária da água de cultivo e peixes de pesque-pagues localizados no Recôncavo Baiano.

MATERIAIS E MÉTODOS

Inicialmente o projeto foi submetido à Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA) da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB). Após a aprovação foram realizadas as coletas.

As dez propriedades selecionadas estão localizadas no Território do Recôncavo da Bahia, nos municípios de: Amargosa, Amélia Rodrigues, Cruz das Almas, Sapeaçu, São Felipe, Conceição do Almeida, Dom Macedo Costa, Santo Antônio de Jesus, Nazaré Salinas das Margaridas e na ilha de Itaparica. Os critérios utilizados para a escolha das pisciculturas foram a existência de viveiros escavados que ofereçam o serviço de pesque e pague com peixes em idade adulta *Oreochromis niloticus*, conhecido popularmente como Tilápia do Nilo visto que é o peixe de água doce mais produzido na Bahia (LUZ, 2016).

Uma amostra de água de superfície (500 ml) foi colhida em até 3 viveiros em quatro pontos, totalizando 24 amostras de água. Após a coleta as amostras foram acondicionadas em caixas isotérmicas com gelo e transportados ao Laboratório de Parasitologia e Microbiologia animal (LPM) na Universidade Federal do Recôncavo da

Bahia para análise.

As amostras de peixe foram coletadas semanalmente. De cada piscicultura coletou-se de 3 a 6 amostras de peixe em até 3 viveiros, totalizando ao final da pesquisa 47 amostras de peixes. Os peixes foram coletados com auxílio de varas de pescar ou tarrafas das próprias pisciculturas, em seguida foram abatidos pelo método do choque térmico (termonarose). As amostras foram acondicionadas em caixas térmicas refrigeradas e transportadas para o laboratório.

A análise de coliformes totais e *Escherichia coli* para a água, utilizou-se a técnica do substrato cromogênico Colilert (sistema patenteado por IDEXX Laboratories), um método qualitativo e quantitativo que permite determinar o número mais provável (NMP) de coliformes totais e *E. coli* (SILVA et al., 2010).

Para o preparo do peixe foi realizada a evisceração e em seguida, pesou-se 25g de cada amostra e adicionou-se a 225 ml de água peptonada a 0,1%, para a preparação da primeira diluição. A partir daí foram realizadas diluições seriadas até a diluição 10^{-6} (SILVA et al., 2010). Esse procedimento foi realizado para cada amostra dos diferentes fornecedores.

A análise de coliformes totais e *Escherichia coli* para os peixes, foi realizada por meio da técnica de plaqueamento em superfície “*Spread-Plate*”, com utilização do meio de cultura Chromocult® Coliformes Agar (SILVA et al., 2010).

A análise de *E. coli* O157 para águas e peixes, foi realizada por meio da técnica de plaqueamento em superfície “*Spread-Plate*”, com utilização do meio de cultura Fluorocult® *E. coli* O157 Agar (SILVA et al., 2010). Todos os resultados foram comparados com a legislação vigente no Brasil, a Resolução Nº 12, de 02 de janeiro de 2001 que dispõe sobre os padrões microbiológicos para alimentos de origem animal (BRASIL, 2001) e a Resolução nº 357 de 2005 que determina padrões físico-químicos e microbiológicos em água (BRASIL, 2005).

Para a análise estatística os dados foram processados e analisados pelo programa Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) versão 23 (INTERNACIONAL BUSINESS MACHINES). Todas as variáveis qualitativas passam pelo teste de normalidade dos dados (KOLMOGOROV-SMINOV). Foram realizadas estatísticas descritivas como média, mediana, desvio padrão, máxima e mínima.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados encontrados para todos os microrganismos pesquisados nas amostras de água de cultivo dos dez estabelecimentos investigados são observados na tabela 1.

MÉDIAS, % E ESTATÍSTICA DESCRITIVA EM ÁGUAS DE CULTIVO.				
PROPRIEDADES	TANQUES	CT LOG NMP/100 ML ⁻¹	<i>E. COLI</i> LOG NMP/100 ML ⁻¹	<i>E. COLI</i> O157H7 NMP/100 ML ⁻¹
P1	1	6,38	3,54	N
	2	5,32	3,14	N
	3	6,38	7,86	N
P2	1	6,38	3,86	N
	2	6,38	4,05	P
	3	6,38	4,11	N
P3	1	6,38	4,41	P
	2	6,38	3,91	P
	3	6,38	5,26	P
P4	1	6,38	5,94	P
	2	6,23	5,90	N
	3	5,47	3,36	N
P5	1	4,73	2,60	P
	2	6,38	2,95	P
P6	1	5,76	5,19	P
P7	1	4,98	3,46	P
P8	1	6,38	3,79	P
	2	6,38	3,17	N
	3	6,38	3,95	P
P9	1	5,63	3,60	P
	2	4,43	2,84	P
P10	1	6,38	2,84	P
	2	6,38	3,81	P
	3	6,38	5,24	P
MÍNIMO		4,43	2,84	
MÁXIMO		6,38	7,86	P = 66,7%
MÉDIA		6,03	3,38	N = 33,3%
DESVIO PADRÃO		0,64	1,54	

Tabela 1. Médias, porcentagem e estatística descritiva de Coliformes totais, E.coli e E.coli O157 em amostras de águas de cultivo de pesque-pagues do Recôncavo da Bahia.

CT=coliformes totais, P= presente, N= ausente.

Desta forma podemos observar que as concentrações de coliformes totais variaram de 4,43 a 6,38 LOG NMP/100 mL⁻¹ onde a média obtida foi de 6,03 LOG NMP/100 mL⁻¹. A resolução CONAMA nº 357/2005 não estabelece padrão microbiológico para coliformes totais em águas utilizadas para a prática de aquicultura, porém a alta concentração destes microrganismos é preocupante por que atribui a constatação que há uma contaminação elevada de bactérias na água do estudo, onde tais bactérias podem ser de caráter patogênico tanto para o homem quanto para as espécies aquáticas ali cultivados.

Souza et al, (2011), em pesquisa desenvolvida afirma que a presença de coliformes totais na água é importante para determinar a condição sanitária, onde indica se houve falhas higiênicas ao longo da criação ou nós processos de tratamento que visam eliminar esses microrganismos contaminantes. Desta forma a presença elevada de coliformes pode indicar falhas no monitoramento da qualidade da água dos pesque-pagues investigados, onde o manejo ineficiente pode trazer sérios riscos ao público que faz uso desses serviços, uma vez que bactérias patogênicas fazem parte deste grupo. Segundo Liuson et al, (2003), os coliformes totais quando quantificados tem a função de indicadores quanto a qualidade higiênica-sanitária da água e ajudar a determinar o grau de contaminação microbiana em que os peixes foram expostos ao logo do seu cultivo.

Apenas 4 amostras (16,6%) não ultrapassou o limite estabelecido pela Resolução nº357/2005, para *Escherichia coli*. onde o valor máximo encontrado foi e 7, 86 LOG NMP/100 mL⁻¹ (Tanque 3 do pesque-pague 1), e o valor médio encontrado foi de 3,38 LOG NMP/100 mL⁻¹. *Escherichia coli* (*E.Coli*) é uma bactéria pertencente à família Enterobacteriaceae, única espécie do 2 grupo dos coliformes termotolerantes cujo habitat exclusivo é o intestino humano e de animais homeotérmicos (CONAMA, 2005). Desta forma, a presença deste microrganismo é indicativo que a água de cultivo dos pesque-pagues pode estar contaminada por fezes. Além do que existe linhagens deste microrganismo que possui elevada patogenicidade oferecendo assim risco a saúde pública.

Para a pesquisa de *Escherichia coli* O157, 66,6 % das amostras foram positivas. O sorogrupo O157 é o mais conhecido da categoria: *E. coli* enterohemorrágica (EHEC), essa categoria é causadora de uma variedade de doenças, sendo responsável por causar desde uma diarreia de grau leve a doenças graves como por exemplo a síndrome hemolítico-urêmica e colite hemorrágica (NAKANISHI et al., 2009).

Na tabela 2 são apresentados os resultados obtidos nas análises do musculo do peixe, onde foi possível observar a presença de coliformes em todas as amostras, estes valores variaram de 2,85 a 5,35 LOG UFC/G⁻¹ (Figura 1), salientando que não existe uma legislação especifica para contagem de coliformes totais em peixes. Porém o número elevado dessas bactérias é relacionado com condições higiênico-sanitária ineficiente. A contaminação nos peixes encontrada neste estudo por *E.coli* e CT estão correlacionadas evidenciando que a contaminação da água está contaminando o peixe e quanto maior a presença dos microrganismos na água, maior a presença destes no peixe.

MÉDIAS DE CT E <i>E.COLI</i> E <i>E.COLI</i> O157H7 EM PEIXES.						
PROPRIEDADES	TANQUES	CT LOG UFC/G ⁻¹	MÉDIA CT LOG UFC/G ⁻¹	<i>E.COLI</i> LOG UFC/G ⁻¹	MÉDIA <i>E.COLI</i> LOG UFC/G ⁻¹	<i>E.COLI</i> O157H7
P1	1	2,84	2,84	2,30	2,30	P
	2	<1	-	<1	-	-
	3	<1	-	<1	-	-

P2	1	4,18	4,02	<1	<1	P
		3,85		<1		P
	2	3,98	4,18	<1	<1	P
		4,38		<1		P
	3	3,93	3,65	2,00	1,47	P
		3,38		<1		P
P3	1	3,37	3,95	<1	<1	P
		4,53		<1		P
	2	3,91	3,51	<1	<1	P
		3,11		<1		P
	3	3,72	4,46	<1	<1	P
		5,19		<1		P
P4	1	5,50	4,42	2,60	2,85	P
		3,34		3,11		P
	2	4,97	5,19	3,00	3,73	P
		5,42		4,46		P
	3	4,28	4,76	4,24	3,77	P
		5,24		3,30		P
P5	1	<1	-	<1	-	N
	2	<1	-	<1	-	N
P6		3,85		3,02		P
		3,60		2,30		P
	1	3,71	3,76	3,00	1,86	P
		3,34		<1		N
		3,74		<1		P
		4,33		<1		P
P7	1	4,99	4,78	2,47	2,23	P
		4,57		2,00		P
P8	1	4,94	4,67	3,80	3,95	N
		4,39		4,10		P
	2	4,10	4,21	3,97	4,12	N
		4,32		4,26		P
	3	4,30	4,85	4,20	4,31	P
		5,40		4,42		P
P9	1	5,01	5,35	2,30	2,30	P
		5,51		2,30		P
		5,52		2,30		P
	2	5,28	5,25	2,00	1,47	P
		5,23		<1		N
	P10	1	4,15	4,36	3,95	3,46
4,56			2,97		P	
2		5,50	4,75	3,67	3,64	P
		4,01		3,61		P
3		5,26	5,26	3,51	3,51	P

Tabela 2. Valores das médias em logaritmo de Coliformes totais, E.coli e E.coli O157 das amostras de peixes de pesque-pagues do Recôncavo da Bahia.

Das 47 amostras analisadas, 36.17% se encontravam fora do valor preconizado pela Resolução nº357/2005 para *Escherichia coli*. Segundo Barbosa (2013) a presença de *Escherichia coli* no trato intestinal de peixe é confirmativo para contaminação ambiental por fezes de homens ou animais durante o cultivo aquícola. A *E. coli* não

pertence a microbiota natural de peixes, porém é frequentemente isolada nesses animais, pois o ambiente aquático pode estar contaminado. A presença da *E.coli* neste estudo era um fato esperado, uma vez que a origem fecal dos coliformes pode ser a mesma, ou seja, origem de resíduos de esgoto ou mesmo de produtos urbanos que são lançados na maioria dos viveiros estudados (DANTAS et al., 2012; GARCIA et al., 2008).

Os resultados são preocupantes para o isolamento de *E. Coli* O157, quando cerca de 83% foram positivas para esse microrganismo, onde apenas 6 amostras foram negativas. Esse sorogrupo pode ser fatal para crianças, idosos e pessoas com o sistema imunológico debilitado. Níveis elevados de *E.coli* O157H7 são resultados preocupantes e configuram-se como um problema de saúde pública.

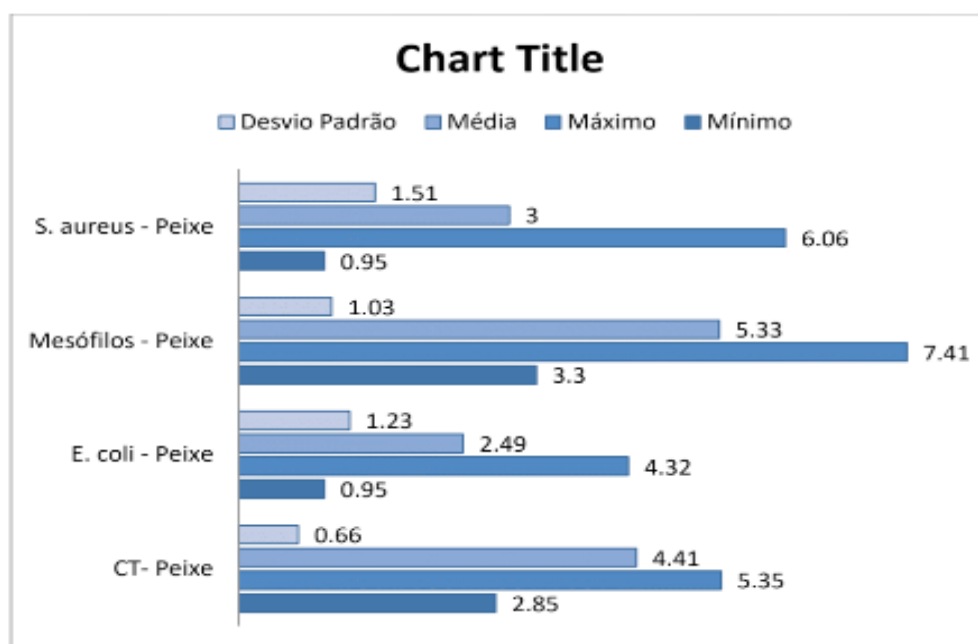


Figura 1. Estatística descritiva de Coliformes totais, E.coli e E.coli O157 de amostras de peixes de pesque-pagues provenientes do Recôncavo da Bahia.

CONCLUSÃO

A água utilizada na atividade de piscicultura local estão fora dos limites estabelecidos pela legislação para E.coli. Os peixes avaliados apresentaram-se fora do padrão para os limites estabelecidos pela legislação para E.coli, sendo estes classificados como impróprios para o consumo, configurando um risco a saúde pública. Desta forma, o monitoramento da qualidade da água dos viveiros é de suma importância, para minimizar os riscos de contaminação por microrganismos, pois a partir desta é possível garantir um alimento seguro e de qualidade para o consumo.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, M. M. C. **Qualidade higiênico-sanitária e ocorrência de *Aeromonas* sp. e *Escherichia Coli* em tilápias comercializadas no varejo** - Jaboticabal, 2013.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001. **Regulamento Técnico sobre Padrões Microbiológicos para Alimentos. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, Seção 1, p. 45. 10 jan. 2001.**

BRASIL **Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA)**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento 2017.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. Manual integrado de vigilância, prevenção e controle de doenças transmitidas por alimentos** / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância Epidemiológica. – Brasília: Editora do Ministério da Saúde, 2010.

CONAMA – Ministério do Meio Ambiente. **Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 357 de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.** Diário Oficial da União, Brasília. 2005.

DANTAS, L. Í. S.; ROCHA, F. A. G.; SOUZA, J. A. B.; ARAÚJO, M. F. F.; SILVA, R. P. **Presença E Isolamento de *Staphylococcus Aureus*, *Escherichia Coli* E *Salmonella* Sp. Provenientes De Filés De Tilápia (*Oreochromis Niloticus*) Comercializados No Mercado Modelo Nerival Araújo, Currais Novos/Rn.** Congresso norte nordeste de pesquisa e inovação. Palmas TO. 2012.

GRACIA L, P.M.; ARCURI, E.F.; BRITO, M.A.V.P.; LANGE, C.C.; BRITO, J.R.F.; CERQUEIRA, M.M.O.P. **Deteção de *Escherichia coli* O157:H7 inoculada experimentalmente em amostras de leite cru por método convencional e PCR multiplex.** Arq. Bras. Med. Vet. Zootec., v.60, n.5, p.1241-1249, 2008.

IBGE-Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - **Produção da Pecuária Municipal Prod. Pec. munic., Rio de Janeiro**, v. 44, p.1-39, 2016. Disponível em<https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/84/ppm_2016_v44_br.pdf>. Acesso em 24 abr 2018.

LIUSON, E. **Pesquisa de coliformes totais, fecais e *Salmonella* spp em tilápias de pesqueiros da região metropolitana de São Paulo.** 2003. 94f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – USP – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, São Paulo-SP, 2003.

LUZ J. W. G. da. **Avaliação Microbiológica e Físico Química da Água E Peixes (Tilápia Do Nilo), Em Pesque e Pagues da Cidade de Ponta Grossa – PR** 2016. 28 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnologia em Alimentos) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, 2016.

NAKANISHI N, T. K, K. S, H. T, S. N, T. T. **Regulation of virulence by butyrate sensing in enterohaemorrhagic *Escherichia coli*.** Microbiology; 155(2):521–30. 2009.

PEIXE – BR, Associação Brasileira de Piscicultura, **Segunda edição do “Anuário Peixe BR”, versão 2018.** Disponível em <<http://www.aquaculturebrasil.com/2018/02/19/peixe-br-lanca-o-anuario-da-piscicultura-2018/>>. Acesso em 24 abr 2018.

SILVA N, et al. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos e água.** 4. ed., São Paulo: Ed. Varela; 2010.

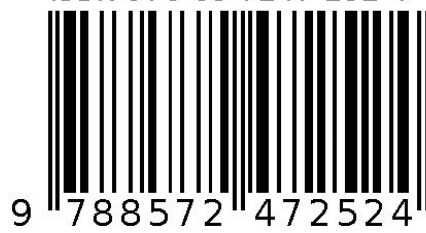
SOARES, K. M. P, GONÇALVES, A. A. **Qualidade e segurança do pescado** Rev Inst Adolfo Lutz. 2012; 71(1):1-10 Rio Grande do Norte, Brasil, 2012.

SOUZA, G. M. D.; RICIETO, A. P. S.; VILAS-BÔAS, G. T.; GIORDANO L. G. P.; VILAS-BÔAS, L. A. Análise da qualidade microbiológica da água, ao longo da cadeia produtiva de tilápia do nilo (*oreochromis niloticus*), na região norte do estado do Paraná. VIII EPCC – Encontro Internacional de Produção Científica CESUMAR – Paraná – Brasil 2011.

SOBRE O ORGANIZADOR

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

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-252-4



9 788572 472524