



**Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos  
Geisa Mayana Miranda de Souza  
Ana Carolina Sousa Costa  
(Organizadoras)**

# **As Ciências Biológicas nas Dimensões Humanista, Crítica e Reflexiva**

**Atena**  
Editora

Ano 2019

Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos  
Geisa Mayana Miranda de Souza  
Ana Carolina Sousa Costa  
(Organizadoras)

# As Ciências Biológicas nas Dimensões Humanista, Crítica e Reflexiva

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<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Antonella Carvalho de Oliveira  
Diagramação: Rafael Sandrini Filho  
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<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> 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<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> 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<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> 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<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> 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. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará

Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª 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  
Profª Drª 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. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba  
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Prof.ª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico  
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará  
Prof. Msc. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista  
Prof.ª Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia  
Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof.ª Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal  
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

<b>Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)</b>	
C569	As ciências biológicas nas dimensões humanista, crítica e reflexiva [recurso eletrônico] / Organizadoras Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos, Geisa Mayana Miranda de Souza, Ana Carolina Sousa Costa. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2019.  Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-601-0 DOI 10.22533/at.ed.010190309  1. Ciências biológicas – Pesquisa – Brasil. I. Silva-Matos, Raissa Rachel Salustriano da. II. Souza, Geisa Mayana Miranda de. III. Costa, Ana Carolina Sousa.  CDD 574
<b>Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422</b>	

Atena Editora  
Ponta Grossa – Paraná - Brasil  
[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)  
contato@atenaeditora.com.br

## APRESENTAÇÃO

A obra “As Ciências Biológicas nas Dimensões Humanista, Crítica e Reflexiva”, encontra-se composta por 14 trabalhos científicos, que oferecem ao leitor a oportunidade de se documentar a respeito de diferentes temáticas na área das ciências biológicas. Traz assuntos que permeiam desde práticas pedagógicas para formação de cidadãos mais conscientes do seu papel na manutenção da biodiversidade do planeta, até registros dos impactos antrópicos em diversas dimensões: ar, solo e recursos hídricos.

Sabe-se que a busca de alternativas menos impactantes nos sistemas agrícolas é uma das linhas de pesquisas mais importantes atualmente, dada a iminência da escassez de certos recursos naturais, sendo estes, temas bastante contemplados neste livro.

Os diversos avanços na instrumentação biotecnológica é outro grande atrativo desta publicação. Também são explorados tópicos interdisciplinares como a bioética e o direito da criança intersexual oportunizando maiores esclarecimentos sobre o tema.

Dentro da vertente saúde é feita uma análise sobre o entendimento geral de profissionais envolvidos na detecção de problemas de saúde nas primeiras horas de vida, e daqueles que incumbem-se de levar a população informações sobre medidas de prevenção contra as diversas verminoses. Em outro eixo, os saberes populares a respeito dos efeitos medicinais de determinadas plantas são valiosamente abordados.

Considerando esse cenário, a obra As Ciências Biológicas nas Dimensões Humanista, Crítica e Reflexiva reúne grandes temas da ciência proporcionando ao leitor vastas opções de aprendizado.

Raissa Rachel Salustriano da Silva- Matos  
Geisa Mayana Miranda de Souza  
Ana Carolina Sousa Costa

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
ANÁLISE DA POTABILIDADE DE CURSO D'ÁGUA COM TRECHO NO INSTITUTO FEDERAL DO PARANÁ - CAMPUS PALMAS	
Matheus Sendeski Lara Rafael Pires de Oliveira	
<b>DOI 10.22533/at.ed.0101903091</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>10</b>
AVALIAÇÃO GENOTÓXICA DO MATERIAL PARTICULADO LANÇADO NO AR ATMOSFÉRICO DO MUNICÍPIO DE JI-PARANA (RO)	
Camila Ellen Ferreira Oliveira Raul Antônio Lopes Silva Campos Valério Magalhães Lopes Alecsandra Oliveira de Souza	
<b>DOI 10.22533/at.ed.0101903092</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>21</b>
“MINHA ILHA SELVAGEM”: PRODUÇÃO E UTILIZAÇÃO DE VÍDEOS COMO FERRAMENTA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS EM ILHA SOLTEIRA/SP	
Danilo Silva Teixeira Juan Vítor Ruiz Marcos Vinicius Lopes Queiroz Lucíola Santos Lannes	
<b>DOI 10.22533/at.ed.0101903093</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>35</b>
LEVANTAMENTO DAS PLANTAS MEDICINAIS UTILIZADAS PELOS FAMILIARES DE ALUNOS DA ESCOLA JAYME VERÍSSIMO DE CAMPOS JÚNIOR, ALTA FLORESTA/MT: INTEGRAÇÃO DE SABERES	
Jakeline Santos Cochev da Cruz Ana Aparecida Bandini Rossi Joameson dos Santos Lima Patrícia Ana de Souza Fagundes Alex Souza Rodrigues Angelita Benevenuti da Silva Kelli Évelin Müller Zortéa Auana Vicente Tiago Miguel Júlio Lorin Guilherme Ferreira Pena Márcio Hrycyk	
<b>DOI 10.22533/at.ed.0101903094</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>46</b>
BIOÉTICA E O DIREITO À SAÚDE DA CRIANÇA INTERSEXUAL	
Andrea Santana Leone Souza Isabel Maria Sampaio Oliveira Lima Ana Karina Figueira Canguçu-Campinho Mônica Neves Aguiar da Silva	
<b>DOI 10.22533/at.ed.0101903095</b>	

**CAPÍTULO 6 ..... 55**

O QUE OS MÉDICOS OBSTETRAS E PEDIATRAS SABEM SOBRE O TESTE DO PEZINHO?

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

**DOI 10.22533/at.ed.0101903096**

**CAPÍTULO 7 ..... 67**

EDUCAÇÃO EM SAÚDE: COMO A PARASITOLOGIA ESTÁ SENDO ABORDADA NAS UNIDADES BÁSICAS DE SAÚDE NO MUNICÍPIO DO RIO DE JANEIRO

Thainá Melo  
Michele Costa da Silva  
Alba Cristina Miranda de Barros Alencar  
José Roberto Machado e Silva  
Renata Heisler Neves

**DOI 10.22533/at.ed.0101903097**

**CAPÍTULO 8 ..... 79**

O PAPEL DOS PROBIÓTICOS NA INCIDÊNCIA DE CÂNCER COLORRETAL INDUZIDO QUIMICAMENTE POR 1,2-DIMETILHIDRAZINA EM MODELO ANIMAL

Marceli Pitt Coser  
Claudriana Locatelli

**DOI 10.22533/at.ed.0101903098**

**CAPÍTULO 9 ..... 89**

DESEMPENHO SIMBIÓTICO DE RIZÓBIOS DE CAUPI E *Aeschynomene* EM AMENDOIM TRATADO COM FUNGICIDA

Carlos Vergara  
Karla Emanuelle Campos Araujo  
Carolina Etienne de Rosália e Silva Santos  
Norma Gouvêa Rumjanek  
Gustavo Ribeiro Xavier

**DOI 10.22533/at.ed.0101903099**

**CAPÍTULO 10 ..... 94**

BIOATIVIDADE DE EXTRATOS DE NIM (*Azadirachta indica*) E RUBIM (*Leonurus sibiricus*) SOBRE *Meloidogyne javanica* IN VITRO

Rodrigo Vieira da Silva  
Jair Ricardo de Sousa Junior  
Nádia Fernandes Moreira  
João Pedro Elias Gondim  
José Orlando de Oliveira  
José Humberto Ávila Júnior  
Luiz Leonardo Ferreira  
Emmerson Rodrigues de Moraes

**DOI 10.22533/at.ed.01019030910**

<b>CAPÍTULO 11</b> .....	<b>105</b>
AVALIAÇÃO DE GLICOSIDASES EXTRACELULARES PRODUZIDAS POR LEVEDURAS OBTIDAS DA MICROBIOTA INTESTINAL DE LARVAS DE <i>Hypsipyla spp.</i> (Lepidoptera: Pyralidae)	
John Lucas Ribeiro	
Yuri Rafael de Oliveira Silva	
Ana Luiza Freire	
Carlos Augusto Rosa	
Agenor Valadares Santos	
Luciana Pereira Xavier	
<b>DOI 10.22533/at.ed.01019030911</b>	
<b>CAPÍTULO 12</b> .....	<b>117</b>
APLICAÇÃO DO MÉTODO DE ANÁLISE DE IMAGEM NA DETERMINAÇÃO DO CRESCIMENTO RADIAL DO FUNGO <i>Metarhizium anisopliae</i>	
Eduardo Henrique Silva de Oliveria	
Rodrigo Silva Dutra	
Lina María Grajales Agudelo	
<b>DOI 10.22533/at.ed.01019030912</b>	
<b>CAPÍTULO 13</b> .....	<b>124</b>
CARACTERIZAÇÃO MORFOFISIOLÓGICA DE ISOLADOS DE FUNGOS “DARK SEPTATE”	
Carlos Vergara	
Karla Emanuelle Campos Araujo	
Ivan de Alencar Menezes Júnior	
Jerri Édson Zilli	
<b>DOI 10.22533/at.ed.01019030913</b>	
<b>CAPÍTULO 14</b> .....	<b>136</b>
IDENTIFICAÇÃO E ANÁLISE DE FATORES DE INOVAÇÃO E COMPETITIVIDADE DA BIOINDÚSTRIA: UM MODELO APLICADO AO SEGMENTO DE BEBIDAS NA REGIÃO DO MEIO OESTE DE SANTA CATARINA	
Cristiane Bonatto de Moraes	
Eduardo Gelinski Junior	
Dirceu Scaratti	
Patricia Padilha Bitencourt Mores	
<b>DOI 10.22533/at.ed.01019030914</b>	
<b>SOBRE A ORGANIZADORA</b> .....	<b>148</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO</b> .....	<b>149</b>



## ANÁLISE DA POTABILIDADE DE CURSO D'ÁGUA COM TRECHO NO INSTITUTO FEDERAL DO PARANÁ - CAMPUS PALMAS

### **Matheus Sendeski Lara**

Licenciado em Ciências Biológicas pelo Instituto Federal do Paraná, *Campus* Palmas. Palmas - PR

### **Rafael Pires de Oliveira**

Doutor em Bioquímica e Imunologia pela Universidade Federal de Minas Gerais. Professor EBTT do Instituto Federal do Paraná, *Campus* Palmas. Palmas - PR

**RESUMO:** A água é um dos recursos mais importantes na Terra, sendo de extrema importância para todos seres vivos, conseqüentemente, para o ser humano. Entretanto, nem toda a água pode ser ingerida, muitas vezes a água pode estar contaminada por microrganismos, metais pesados, agrotóxicos, etc. Isso pode acarretar doenças graves no corpo humano como intoxicações e disenterias. Desta forma, deve-se levar em conta fatores como presença de bactérias indicadoras de contaminação fecal, que demonstram se a água pode fazer mal ao organismo

Durante uma trilha na natureza, pode haver a necessidade de buscar uma fonte de água. Mesmo sem muito conhecimento, não é tão difícil encontrar um local que possua água disponível. Mas, é importante considerar se essa água pode ser considerada potável para ser consumida sem gerar problemas para a

saúde. Este estudo teve como objetivo avaliar e notificar os responsáveis pelo projeto Rondon no Instituto Federal do Paraná Campus Palmas e comunidade acerca da potabilidade de um curso d'água presente em um trajeto de mata onde são realizadas atividades de extensão. Foi utilizada a técnica de tubos múltiplos para detecção de coliformes termotolerantes e análises da água foram realizadas por três meses para determinar o grau de qualidade da mesma. Como resultado, verificou-se que há na água analisada uma grande quantidade de coliformes, o que a torna imprópria para o consumo humano. Porém, a mesma está dentro dos níveis aceitos de balneabilidade.

**PALAVRAS-CHAVE:** Água; Coliformes; Contaminação; *Escherichia coli*.

### ANALYSIS OF THE POTABILITY OF WATER COURSE IN THE FEDERAL INSTITUTE OF PARANÁ - CAMPUS PALMAS

**ABSTRACT:** Water is one of the most important resources on Earth, being of extreme importance for all living beings, consequently, for the human being. However, not all water can be ingested, often water can be contaminated by microorganisms, heavy metals, agrochemicals, etc. This can lead to serious illnesses in the human body such as intoxications and

dysentery. In this way, factors such as the presence of fecal bacteria should be taken into account, which demonstrate if water can harm the organism

During a trail in nature, there may be a need to seek a water source. Even without much knowledge, it is not so difficult to find a place that has water available. But, it is important to consider whether this water can be considered drinkable to be consumed without generating health problems. This study had the objective of evaluating and notifying those responsible for the Rondon project at the Federal Institute of Paraná Campus Palmas and community about the potability of a watercourse present in a forest path where extension activities are carried out. The technique of multiple tubes for coliforms quantification was used and water analysis was performed for three months to determine the degree of quality of the same. As a result, it has been found that there is a large amount of coliforms in the analyzed water, which makes it unfit for human consumption. However, it is within the accepted levels of bathing.

**KEYWORDS:** Water; Coliformes; Contamination; *Escherichia coli*.

## 1 | INTRODUÇÃO

A água é um dos bens mais abundantes e importantes em nosso planeta, sendo de vital importância aos seres vivos, auxiliando na troca de excretas, controle de temperatura e como meio em que ocorrem reações químicas no corpo de animais incluindo o ser humano. Entretanto, apesar de o planeta possuir muita água, a maior parte não pode ser considerada adequada ao consumo, pois os níveis de salinidade são elevados, o que torna a água salgada, e a água com níveis de salinidade abaixo não deveriam ser consumidos sem se saber ao certo se podem se contaminar com agentes das doenças veiculadas pela água, como a cólera e a diarreia infecciosa, por exemplo. Pessoas que utilizam córregos para lazer podem contaminar-se com uma destas doenças. Um projeto que utiliza um córrego como meio de recreação é o Projeto Rondon, sua importância se baseia na questão de transferência de conhecimento, ou seja, aprendizado mútuo. Teve início em 1967 e foi idealizado por Marechal Cândido Rondon. A marca registrada Projeto Rondon® foi cedida em 2002 pela Associação Nacional dos Rondonistas ao Ministério da Defesa, cabendo a este organizar campanhas nas regiões mais recônditas do país. A cada ano ocorre a seleção de algum estado brasileiro pelo Ministério da Defesa, para então ser realizada a seleção das instituições através de artigos/processo seletivo. Basicamente ocorre uma troca de conhecimento entre os acadêmicos e a população do local (Projeto Rondon, 2017).

O projeto Rondon envolve ações junto à natureza, muitas das quais tem relação direta ou indireta com cursos d'água estando expostos a doenças veiculadas a água. Desta forma a qualidade da água se torna importante para a segurança dos envolvidos.

Segundo a Portaria nº2.914 do Ministério da Saúde, considera-se potável a

água cujo pH está entre 6,0 a 9,0, sua turbidez é menor que 100 NTU e com ausência de coliformes em 100ml (Brasil, 2011).

Referente aos possíveis contaminantes presentes na água, estão os coliformes fecais que, apesar da denominação, o grupo também inclui bactérias que em sua origem não são exclusivamente fecais (Bagley e Seidler, 1977; Duncan e Razell, 1972). Dentre os membros deste grupo está presente a *Escherichia coli*, uma bactéria classificada como parte da família Enterobacteriaceae, tendo uma grande distribuição e como principal habitat o trato intestinal de animais homeotérmicos, incluindo o ser humano (Ayala, 2009; Moura, 2009; Silva, 2010). A *E. coli* faz parte do grupo de coliformes considerados termotolerantes, que são aqueles que fermentam lactose a  $44.5^{\circ}\text{C} \pm 0,2^{\circ}\text{C}$  em 24 horas com produção de gás. Esta bactéria está presente em nossa microbiota intestinal sem que haja complicações para a saúde e auxiliando no fluxo intestinal, sendo assim, sua presença em cursos de água corresponde a contaminação do mesmo por material de origem fecal (Alves, 2008). Apesar de normalmente não ser patogênica, em algumas situações, pode causar distúrbios diarreioogênicos (Souza, Carvalho, Melo.C, Melo.T, Menezes e Monteiro, 2016; Tortora, Funke, Case, 2000).

Segundo Macedo (2001), a contaminação da água se dá em sua grande maioria pelas más condições de higiene e educação, tanto pessoal como ambiental. Com isto em mente, de acordo com Hagler (2006) para realizar um monitoramento da qualidade da água, busca-se por bactérias não necessariamente patogênicas, mas aquelas que estão presentes no trato gastrointestinal de animais homeotérmicos. Ou seja, se estes microrganismos estiverem presentes na água, algum animal defecou diretamente, muito próximo ou mesmo a chuva ou esgoto irregular pode ter arrastado estes resíduos ao curso d'água e, como esta água não recebe tratamento antes do consumo, há um aumento de casos envolvendo doenças de veiculação hídrica (Amaral et al.,2003).

A partir de uma análise simples pode-se constatar a presença de coliformes na água a fim de evitar seu consumo e, conseqüentemente, complicações causadas pelo mesmo. Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi avaliar a potabilidade de um curso d'água que atravessa o Campus Palmas, a qual está no trajeto de uma trilha do Projeto Rondon desenvolvido no IFPR.

## 2 | MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1 Coleta das amostras e análises

A amostra bruta de água foi coletada no córrego durante um período de três meses, totalizando ao todo três coletas, este se encontra nas proximidades da PR-280 da cidade de Palmas, Paraná. Coordenadas em DMS (graus, minutos e segundos)  $26^{\circ}30'54.804''\text{S}$ ;  $51^{\circ}58'51.692''\text{W}$ . Antes da coleta foram considerados

fatores como dias sem precipitação, hora das coletas, temperatura no horário da coleta, etc. O local de análise é um córrego usado por voluntários e participantes do projeto de extensão, para recreação pela comunidade da cidade, bem como para abastecimento de maquinário agrícola (figura 2), mas sua nascente localiza-se em propriedade privada. As coletas de água foram realizadas em garrafas estéreis contendo 0.2ml solução de EDTA (ácido etilenodiamino tetra-acético) e foi transportada ao laboratório em um tempo inferior a quinze minutos para que valores como temperatura e a quantidade de bactérias não fossem alterados drasticamente.

As coletas foram realizadas em um trecho largo com pedras que possibilitavam a travessia entre as margens, parte dos 500 ml amostras foi destinada às análises microbiológicas (cerca de 100 ml), o restante foi utilizado para determinação de turbidez e pH da água no córrego através de turbidímetro e medidor de pH digitais.

## 2.2 Análises microbiológicas

Para as análises microbiológicas, visando à determinação de coliforme totais e termotolerantes presentes na água, foram realizados os testes presuntivos e confirmativos através do método de tubos múltiplos e determinação do Número Mais Provável (NMP). Os meios de cultura foram preparados previamente, 1,56g em 120 ml para o Caldo lactosado e em 60 ml, para a concentração dupla; 1,85g em 50 ml para o caldo *E. coli* e 2g em 50 ml para o caldo verde Bile Brilhante 2%. Foram distribuídos 10ml de cada meio em tubos de ensaio com a colocação de um tubo de Durham invertido nos mesmos e mantidos em refrigeração e tampados após serem esterilizados em Autoclave, impossibilitando o crescimento bacteriano que poderia alterar os resultados. Para o teste presuntivo as amostras foram distribuídas em Caldo Lactosado, com incubação em estufa por um período de 24 horas, em temperatura de 36°C. Para o teste confirmativo foi transferida uma alçada de cada amostra positiva do teste presuntivo para os caldos verde bile brilhante e *E. coli* e mantidos por 24h a 36°C e 45°C respectivamente.

Durante o teste presuntivo, foram utilizadas três diluições diferentes contendo 5 tubos cada: proporção de 1:1 (10 ml de amostra), 1:10 (1 ml de amostra) e 1:100 (0,1 ml de amostra) com base na análise descrita por Macêdo (2003) (figura 1). Essa transferência foi realizada dentro de uma cabine de segurança biológica devidamente esterilizada para não haver contaminação no meio de cultura durante o processo. Uma pequena movimentação foi realizada para que a amostra entrasse em contato com o tubo de Durham, possibilitando visualizar a produção de gás, caso esta ocorresse.

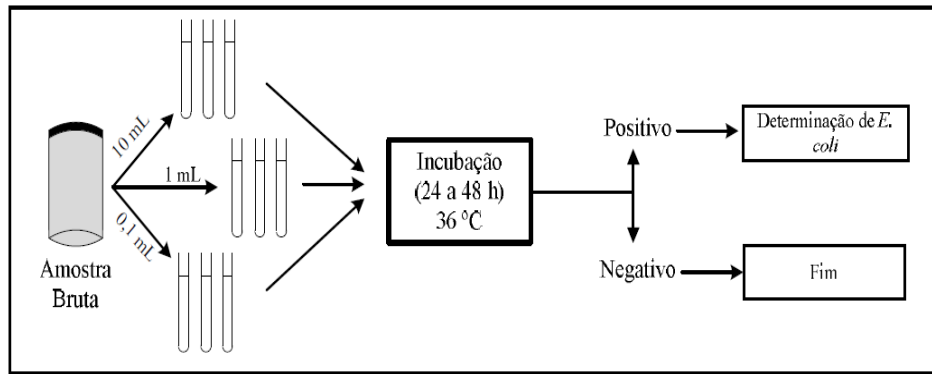


Figura 1: Representação do teste para confirmação de coliformes totais utilizando o método NMP (Número Mais Provável).

Fonte: Macêdo. 2003.

As amostras consideradas positivas, em que o meio ficou turvo e quando houve produção de gás, foram aplicadas com alça de platina em caldo *E.coli* e mantidas em estufa a 45°C, pois apenas bactérias termotolerantes como a *Escherichia coli* se multiplicam nesta condição, revelando sua presença, e em verde Bile Brilhante 2% a 36° C, a fim de se ter uma confirmação de se tratar de coliformes. Se, passadas 24h após as amostras serem colocadas nos caldos, houvesse a produção de gás e turbidez produzida pela proliferação de bactérias nos tubos contendo caldos específicos, teríamos a confirmação da presença de coliformes termotolerantes, dentre eles a bactéria *Escherichia coli*. Passado o tempo estipulado, houve a turbidez dos caldos, que demonstra que a quantidade de bactérias tornou o meio de cultura turvo, dificultando a passagem de luz pelo seu interior, revelando a presença de coliformes totais na água e, dentre estes, a bactéria *Escherichia coli* (figura 2).

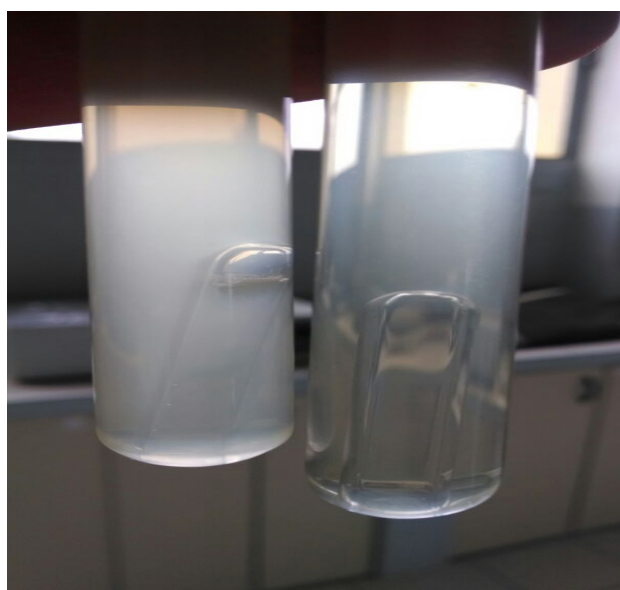


Figura 2: Amostra com diluição 1:100 (0,1 ml) positiva para coliformes totais apresentando gás do tubo de Durham e turbidez (devido à grande quantidade de bactérias) ao lado do tubo de controle sem gás no tubo de Durham e sem turbidez (à direita).

Fonte: Registrada pelo autor.

### 3 | RESULTADOS

Durante as coletas foram registrados dados como temperatura da amostra, tempo sem chuva, etc, com o objetivo de auxiliar na discussão, podendo revelar fatores importantes e explicar, por exemplo, o fato de a coleta 1 estar dentro dos padrões, em contrapartida, as outras coletas estarem mais ácidas.

Referentes as três coletas, os resultados estão descritos nas tabelas a seguir:

Data da coleta	Hora da coleta	Temp. ambiente	Tempo sem chuvas	Turbidez da amostra (NTU)	Temp. amostra	PH da amostra
26/09/2017	14:47	26°C	28 dias	9.70	23.9°C	6.08
24/10/2017	14:11	29°C	2 dias	8.28	20.6°C	5.15
28/11/2017	14:10	23°C	3 dias	5.98	23.3°C	5.73

Tabela 1. Dados das coletas, demonstrando valores de cada parâmetro analisado.

Baseando-se na tabela 2, foi calculado o número mais provável (NMP) em 100ml

Combinação de tubos positivos	NMP/100 mL	Limites	
		Inferior	Superior
5-2-2	90	40	250
5-3-0	80	30	250
5-3-1	110	40	300
5-3-2	140	60	360
5-3-3	170	80	410
5-4-0	130	50	390
5-4-1	170	70	480
5-4-2	220	100	560
5-4-3	280	120	690
5-4-4	350	160	820

Tabela 2: tabela para cálculos utilizando tubos múltiplos para Número mais provável. Fonte BRASIL, 2004.

Com os resultados positivos do teste confirmativo, foi elaborado a tabela 3, com valores envolvendo quantidade mais provável de bactérias na amostra.

Coletas	Diluição			NMP/100ml	Limite de confiança 95%	
	1:1	1:10	1:100		Inferior	Superior
26/09	5	4	3	280	120	690
24/10	5	4	1	170	70	480
28/11	5	3	0	80	30	250

Tabela 3. Dados das coletas, demonstrando valores de Número Mais Provável.

Fonte: Dados coletados pelo autor.

Como podemos ver na tabela acima, o Número Mais Provável de coliformes totais na água, em nenhuma amostra demonstrou ser ausente em 100ml de água, o que indica que essa água não é apropriada ao consumo humano. Seu nível de Turbidez em NTU demonstra que a água está dentro do limite estipulado.

#### 4 | DISCUSSÃO

De acordo com Portaria N° 2.914, de 12 de dezembro de 2011 do Ministério da Saúde (BRASIL, 2011), água para consumo humano é a água potável destinada à ingestão, preparação e produção de alimentos e à higiene pessoal, independentemente da sua origem. Água potável é a água que atenda ao padrão de potabilidade estabelecido na Portaria e que não ofereça riscos à saúde, dentre os parâmetros considerados está a turbidez, o pH adequado e a ausência de coliformes em 100 ml de amostra.

Este estudo foi realizado visando analisar a qualidade do trecho do rio que passa pelo Instituto Federal Campus Palmas para eventual consumo dos participantes da trilha realizada pelo Projeto Rondon.

Os testes realizados neste estudo detectaram presença de coliformes em todas as coletas, tendo como média de NMP/100 ml 177. Desta forma, esta água não é potável e não deve ser destinada à ingestão humana podendo causar doenças como diarreias, dores estomacais e infecções intestinais (Murray, 2000 & Tortora, 2000). A turbidez estava dentro dos limites e o pH estava mais ácido que o indicado pelo Ministério da Saúde (entre 6,0 e 9,0) em duas das coletas, provavelmente por, em suas proximidades haver uma plantação, o uso de produtos no solo pode ter tornado o solo mais ácido que o normal e, com as chuvas, conseqüentemente estes produtos podem ter alcançado o curso d'água. A PR-280 passa a aproximadamente 250 metros deste rio no trecho de coleta, e, o mesmo passa por baixo da rodovia. O derramamento de óleo ou produtos desconhecidos nas proximidades da PR-280 pode ter ocorrido, levando-se em conta que as duas últimas coletas tiveram poucos dias de estiagem (2 e 3 dias respectivamente). Sendo assim, a água da chuva pode ter arrastado estes produtos para o rio, contribuindo com a queda do pH da água, baseando-se no ponto em que a primeira coleta teve uma estiagem de 28 dias e o pH estava dentro dos limites.

Entretanto, se analisarmos diante da Resolução n° 274 de 29 de novembro 2000 do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA (CONAMA, 2000), verificamos que se trata de água própria para o contato humano, diante dos parâmetros analisados, e que pode ser considerada como “muito boa” devido a apresentar menos que 400 coliformes fecais em 100 ml e seu pH não causa problemas ao contato. Desta forma, durante a trilha do projeto Rondon no Campus Palmas não se deve consumir a água deste curso d'água, mas o padrão de balneabilidade está bom, o que não impede o

seu uso para travessia e/ou recreação.

Testes como quais compostos químicos estavam presentes na água durante as coletas não foram realizados, pois o foco da análise eram a presença e os problemas com microrganismos termotolerantes presentes na água, buscando encontrar especificamente a *Escherichia coli*, já que esta está presente no intestino do homem e de outros animais de grande porte e homeotérmicos, sua presença representa contato com fezes, seja humanas ou animais na água, devido a defecação direta, ou indireta na água (trazida com a chuva por exemplo).

Ao final deste estudo pode-se considerar que a água da localidade não pode ser considerada potável, pois seus níveis de coliformes totais estão acima do permitido pelo Ministério da Saúde. No entanto, a mesma pode ser utilizada para lazer e eventual travessia durante as trilhas. Considera-se também, que os valores de contaminantes estão alterados possivelmente devido a contaminação por gado ou animais silvestres presentes nos arredores do curso d'água, já que a *Escherichia coli* não está presente apenas no intestino do homem, ou seja, água da chuva pode ter arrastado dejetos animais ou humanos ao rio ou, durante seu trajeto, ocorre o despejo de esgoto nas águas.

## REFERÊNCIAS

ALVES, E., FLORES, C., SALA, E., TAVARES, C, G., DE, E. Y CARNIEL, A. **Avaliação da qualidade da água da bacia do rio Pirapó – Maringá, Estado do Paraná, por meio de parâmetros físicos, químicos e microbiológicos.** Acta Scientiarum. Technology, 2008. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=303226520006>> Acesso em 29 de dez. de 2017.

AMARAL, L.A. do; NADER FILHO, A.: ROSSI JUNIOR, O.D. FERREIRA, F.L.A.; BARROS, L.S.S. Água de consumo humano como fator de risco à **saúde em propriedades rurais.** Revista de Saúde Pública, São Paulo, V. 37, n. 4, 2003, p. 510-514.

AYALA CO. **Sorologia de antígenos flagelares de amostras de Escherichia coli enteropatogênica EPEC e E. coli produtoras da toxina de Shiga (STEC) isoladas de diferentes animais e análise comparativa do gene fliC por PCR-RFLP [tese].** São Paulo (SP): Universidade de São Paulo, Instituto de Ciências Biomédicas; 2009.

BAGLEY, S.T., SEIDLER, R.J. **Significance of faecal coliform-positive Klebsiella.** Applied Microbiology, v.33, n.5, 1977, p.1141-1148.

BRASIL. Fundação Nacional de Saúde. **Manual prático de análise de água. 3ª ed. rev.** - Fundação Nacional de Saúde. Brasília, 2009, p.22.

BRASIL – Ministério da Saúde. Portaria nº2.914, de 12 de dezembro de 2011. **Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.** Brasília,DF, dez 2011.

CONAMA – Conselho Nacional de Meio Ambiente (Brasil). Resolução nº 274, de 29 de novembro de 2000. **Define os critérios de balneabilidade em águas brasileiras.** Brasília,DF, nov 2000. Disponível em: < <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=272>> Acessado em 03 de jan. de 2018.



CONAMA – Conselho Nacional de Meio Ambiente (Brasil). Resolução nº357, 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.** Brasília,DF, mar 2005. Disponível em: < <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=459>> Acessado em 03 de jan. de 2018.

DUNCAN, W.D., RAZELL, W.E. ***Klebsiella* biotypes among coliforms isolated from forest environments and farm produce.** *Applied Microbiology*, v.24, n.6, 1972, p.933-938.

HAGLER, A. N. ; MENDONÇA-HAGLER, L.C.S. Indicadores microbiológicos de qualidade sanitária, p.88-9, in Roitman, I.; Travassos, L.R. ; Azevedo, J.L. (eds.), **Tratado de Microbiologia**. Manole, São Paulo, 1988.

INSTITUTO PROJETO RONDON NACIONAL. **Nossa História.** [s.d] Disponível em: <[http://www.projektorondon.org.br/noticias/historico\\_projeto\\_rondon.html](http://www.projektorondon.org.br/noticias/historico_projeto_rondon.html)> Acessado em 30 de dez. de 2017.

MACÊDO, J. A. B. *Águas & Águas*. Juiz de Fora - MG: Ortofarma. São Paulo: Varela, 2001, p. 504.

MACÊDO, J. A. B. **Métodos Laboratoriais de Análises Físico-químicas e Microbiológicas**. 2. ed. Belo Horizonte. 2003.

MOURA, R. A. **Estudo das relações clonais entre amostras de *Escherichia coli* atípica de origem animal e humana [tese]**. São Paulo (SP): Universidade de São Paulo, Instituto de Ciências Biomédicas; 2009

MURRAY, P. R. **Microbiologia Médica**. 3. Ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000, p. 73.

SILVA N, JUNQUEIRA VCA, SILVEIRA NFA, TANIWAKI MH, SANTOS RFS, GOMES RAR. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos e água**. São Paulo: Varela; 2010.

SOUZA CO, et al. ***Escherichia coli* enteropatogênica: uma categoria diarreio gênica versátil**. *Rev Pan-Amaz Saude* 2016.

TORTORA, G. J.; FUNKE, B. R.; CASE, C. L. **Microbiologia**. 6. Ed. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000, p. 729.

## **SOBRE AS ORGANIZADORAS**

**RAISSA RACHEL SALUSTRIANO DA SILVA-MATOS** Graduada em Ciências Biológicas pela Universidade de Pernambuco - UPE (2009), Mestre em Agronomia - Solos e Nutrição de Plantas pela Universidade Federal do Piauí - UFPI (2012), com bolsa do CNPq. Doutora em Agronomia pela Universidade Federal da Paraíba - UFPI (2016), com bolsa da CAPES. Atualmente é professora adjunta do curso de Agronomia do Centro de Ciências Agrárias e Ambientais (CCAA) da Universidade Federal do Maranhão (UFMA). Tem experiência na área de Agronomia, com ênfase em fitotecnia, fisiologia das plantas cultivadas, propagação vegetal, manejo de culturas, nutrição mineral de plantas, adubação, atuando principalmente com fruticultura e floricultura. E-mail para contato: [raissasalustriano@yahoo.com.br](mailto:raissasalustriano@yahoo.com.br) Lattes: <http://lattes.cnpq.br/0720581765268326>

**GEISA MAYANA MIRANDA DE SOUZA** Graduada em Ciências Biológicas pela Universidade de Pernambuco (2010). Foi bolsista da FACEPE na modalidade de Iniciação Científica (2009-2010) e do CNPq na modalidade de DTI (2010-2011) atuando na área de Entomologia Aplicada com ênfase em Manejo Integrado de Pragas da Videira e Produção Integrada de Frutas. Doutora em Agronomia pela Universidade Federal da Paraíba, na área de concentração em Agricultura Tropical, linha de pesquisa em Biotecnologia, Melhoramento e Proteção de Plantas Cultivadas. Possui experiência na área de controle de insetos sugadores através de joaninhas predadoras. E-mail para contato: [geisamayanas@gmail.com](mailto:geisamayanas@gmail.com) Lattes: <http://lattes.cnpq.br/5484806095467611>

**ANA CAROLINA SOUSA COSTA** Graduada em Ciências Biológicas pela Universidade de Pernambuco - UPE (2009). Mestre em Agronomia pela Universidade Federal da Paraíba-PB (2012), com bolsa da CAPES. Doutora em Agronomia pela Universidade Federal da Paraíba-PB (2017), com bolsa da CAPES. Tem experiência na área de Fisiologia, com ênfase em Pós-colheita, atuando principalmente nos seguintes temas: qualidade, atmosfera modificada, vida útil, compostos de alto valor nutricional. E-mail para contato: [anna\\_karollina@yahoo.com.br](mailto:anna_karollina@yahoo.com.br) Lattes: <http://lattes.cnpq.br/9930409169790701>

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Água 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 13, 14, 15, 20, 25, 69, 73, 94, 95, 98, 99  
Allium Cepa 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 18, 19, 20  
Amendoim 7, 89, 90, 91, 92, 93  
Análise de Imagem 117, 119, 120, 123  
Arachis Hypogaea L 89, 90  
Ar Atmosférico 11, 12, 15

### B

Biodiversidade 5, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 30, 31, 33, 34, 35, 113, 114, 137  
Bioeconomia 136, 137, 138, 140, 144  
Bioética 5, 46, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54  
Bionematicida 95  
Broca do Broto 106

### C

Câncer Colorretal 79, 80, 81, 84, 85  
Coliformes 1, 2, 3, 5, 7, 8  
Conhecimento Científico 36, 67  
Contaminação 1, 3, 4, 8, 69  
Controle Natural 95  
Crescimento 4, 12, 16, 20, 39, 81, 97, 101, 107, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 130, 131, 132, 133, 137, 138, 139, 144  
Crescimento Radial 117, 122  
Criança 5, 46, 47, 48, 50, 51, 52, 53, 54, 59, 60, 63, 65  
Curso d'água 3, 7

### D

Direito à Saúde 46, 48, 51, 52  
Documentário 21, 25  
DSE 124, 125, 126, 129, 130, 132

### E

Educação Ambiental 21, 22, 33, 34, 44  
Educação em Saúde 57, 62, 67, 74, 76, 77, 78  
Ensino Aprendizagem 36, 43  
Enzimas 83, 84, 105, 106, 107, 108, 109, 111, 112, 113, 132  
Escherichia Coli 1, 2, 3, 5, 8, 9

Etnobotânica 36, 37, 102

## F

Fauna 11, 21, 22, 23, 24, 25, 27, 28, 30, 31, 32, 34

Fixação Biológica do Nitrogênio 89

Fonte Orgânica de N 124

Fosfato 124, 126, 127, 130, 131, 133

Fungo Entomopatogênico 117, 118, 119

## G

Glicosidases Extracelulares 8, 105, 108, 111, 112

## H

Hypsipyla Spp 8, 105, 106, 108

## I

Inoculação Cruzada 89, 91, 93

Inovação 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147

Intersexo 46, 47, 50, 51, 52, 53

## L

Lepidoptera 8, 105, 106, 108, 113, 114, 115, 116, 117

Leveduras 8, 105, 108, 109, 110, 111, 112, 113

## M

Material Particulado 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20

Metarhizium Anisopliae 8, 117, 118, 119

Microbiota Intestinal 8, 3, 79, 80, 83, 105, 108, 110

Mídias Audiovisuais 21

Modelo 41, 81, 117, 118, 119, 122, 123, 136, 138, 139, 142, 143, 144, 145, 146, 147

Mutagênica 14, 17, 19

## N

Nematoide-das-Galhas 95

Neonatologia 55, 59, 60

## O

Obstetrícia 55, 59, 60

## **P**

Parasitoses 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78

Pediatria 20, 53, 55, 59, 60, 64, 65, 66, 87, 88

PH 6

Potabilidade 1, 3, 7, 8

Prébióticos 79

## **R**

Recém-Nascido 47, 55, 60

## **S**

Saber Popular 36

Simbióticos 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 108

## **T**

Triagem Neonatal 56, 65, 66

## **U**

Unidade Básica de Saúde 67

## **V**

Vantagem Competitiva 136

Vitavax®-Thiram 89, 90, 91, 93

Agência Brasileira do ISBN  
ISBN 978-85-7247-601-0

