

Ensaio nas Ciências Agrárias e Ambientais

 **Atena** Editora

Ano 2018

Atena Editora

Ensaaios nas Ciências Agrárias e Ambientais

Atena Editora
2018

2018 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Edição de Arte e Capa: Geraldo Alves

Revisão: Os autores

Conselho Editorial

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Estadual 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
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
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 Internazionale delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
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
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

E59	Ensaio nas ciências agrárias e ambientais [recurso eletrônico] / Organização Atena Editora. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2018. 8.653 kbytes Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader. Modo de acesso: World Wide Web. Inclui bibliografia ISBN 978-85-85107-07-9 DOI 10.22533/at.ed.079182907 1. Agricultura. 2. Ciências ambientais. 3. Pesquisa agrária - Brasil. I. Atena Editora
-----	--

CDD 630

O conteúdo do livro 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

E-mail: contato@atenaeditora.com.br

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
A EDUCAÇÃO AMBIENTAL COMO FORMA DE GARANTIR A SUSTENTABILIDADE DE NASCENTES EM SENTO-SÉ (BA)	
<i>Adilson Rodrigues Ribeiro</i> <i>Clecia Simone Gonçalves Rosa Pacheco</i>	
CAPÍTULO 2	18
A EDUCAÇÃO AMBIENTAL E O CONHECIMENTO DE PLANTAS MEDICINAIS PARA ALUNOS DO ENSINO FUNDAMENTAL NA ZONA OESTE, REALENGO-RJ	
<i>João Carlos Silva</i> <i>Sonia Cristina de Souza Pantoja</i> <i>Jeferson Ambrósio Gonçalves</i> <i>Tamiris Pereira Ferreira</i> <i>Tamires Silva de Assunção</i>	
CAPÍTULO 3	29
ADOLESCENTES DE UM CENTRO DE REABILITAÇÃO PRATICAM A COMPOSTAGEM DE RESÍDUOS SÓLIDOS, ATRAVÉS DA SENSIBILIZAÇÃO AMBIENTAL	
<i>Edneia Aparecida de Souza Paccola.</i> <i>Natan Estevon Volpato.</i> <i>Eduardo Chierrito de Arruda.</i> <i>Aparecida de Fatima Cracco Rodrigues.</i> <i>Francielli Gasparotto.</i> <i>Rute Grossi Milani.</i>	
CAPÍTULO 4	37
AGRICULTURA FAMILIAR E A CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE NOS LAGOS DO PARU E CALADO, MUNICÍPIO DE MANACAPURU, AM	
<i>Gizele Melo Uchoa</i> <i>Hiroshi Noda</i> <i>Elisabete Brocki</i>	
CAPÍTULO 5	45
AGRICULTURA SUSTENTÁVEL E ATRIBUTOS BIOLÓGICOS DO SOLO: UMA BREVE REVISÃO SOBRE OS INDICADORES DA QUALIDADE AGRÍCOLA-AMBIENTAL	
<i>Wanderson Benerval de Lucena</i> <i>Maciel Alves Tavares</i> <i>Paulo Henrique Oliveira Carmo</i> <i>Bruno Wallace do Carmo Perônico</i> <i>José Marques dos Santos</i> <i>Gizelia Barbosa Ferreira</i>	
CAPÍTULO 6	53
ANÁLISE DOS DESASTRES NATURAIS E EVENTOS EXTREMOS PARA O MUNICÍPIO DE BAURU-SP ENTRE OS ANOS DE 2001 E 2017	
<i>Jeferson Prietsch Machado</i> <i>Cristiane Ferrari Canez Machado</i> <i>Caio Brandão Schiewaldt</i>	

CAPÍTULO 7	69
ANÁLISE QUALI-QUANTITATIVA DA ARBORIZAÇÃO DA PRAÇA EUCLIDES DA CUNHA, RECIFE, PE	
<i>Camila Costa da Nóbrega</i>	
<i>Luan Henrique Barbosa de Araújo</i>	
<i>César Henrique Alves Borges</i>	
<i>Lyanne dos Santos Alencar</i>	
CAPÍTULO 8	78
AVALIAÇÃO DA CORRELAÇÃO DE DADOS DE QUALIDADE DA ÁGUA DO RIO COCÓ EM FORTALEZA-CE	
<i>Thiago de Norões Albuquerque</i>	
<i>Eliete Felipe de Oliveira</i>	
<i>Belarmino Ferreira de Albuquerque</i>	
CAPÍTULO 9	96
AVALIAÇÃO DA EXPOSIÇÃO DOS TRABALHADORES AOS RISCOS AMBIENTAIS NA COOPERATIVA DE TRIAGEM DE RESÍDUOS SÓLIDOS COOPERSUL – POÇOS DE CALDAS- MINAS GERAIS	
<i>Jaqueline Cristina Martins</i>	
<i>Tamires Akemi Nikaido Ferreira</i>	
<i>Yula de Lima Merola</i>	
CAPÍTULO 10	102
AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA DE NASCENTES NA BACIA DO ARROIO ANDRÉAS, RS, BRASIL, ATRAVÉS DE ENSAIOS ECOTOXICOLÓGICOS E GENTOXICOLÓGICOS UTILIZANDO O ENSAIO COMETA	
<i>Daiane Cristina de Moura</i>	
<i>Cristiane Márcia Miranda Sousa</i>	
<i>Alexandre Rieger</i>	
<i>Eduardo Alcayaga Lobo</i>	
CAPÍTULO 11	121
AVALIAÇÃO DO CRESCIMENTO RADICULAR DA SOJA RR SOB TRATAMENTO DE SEMENTES COM DIFERENTES BIOESTIMULANTES	
<i>Evandro Luiz Corrêa de Souza</i>	
<i>Alencar Chagas Caixeta</i>	
<i>Ricardo de Souza Pires</i>	
<i>Thiago Silvestre Saraiva</i>	
<i>Thiago Rodrigues da Rocha</i>	
CAPÍTULO 12	133
AVALIAÇÃO DO NÍVEL DE ILUMINAÇÃO EM AMBIENTE DE ENSINO	
<i>Raphael Nogueira Rezende</i>	
<i>Luana Elís de Ramos e Paula</i>	
<i>Geraldo Gomes de Oliveira Júnior</i>	
<i>Bráulio Luciano Alves Rezende</i>	
<i>Renilson Luiz Teixeira</i>	
CAPÍTULO 13	139
AVALIAÇÃO DO NÍVEL DE RUÍDO OCUPACIONAL NO SISTEMA DE PÓS-COLHEITA DO CAFÉ	
<i>Gleice Aparecida Dias</i>	
<i>Geraldo Gomes de Oliveira Júnior</i>	
<i>Raphael Nogueira Rezende</i>	
<i>Luana Elís de Ramos e Paula</i>	
<i>Lucas Eduardo de Oliveira Aparecido</i>	
<i>Adriano Bortolotti da Silva</i>	
<i>Eder José Luz Ferreira</i>	

CAPÍTULO 14..... 146

CICLO DE VIDA DE *HELICOVERPA ARMIGERA* (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE) EM FOLHAS DE MORANGUEIRO – SWEET CHARLIE TRATADAS COM ÁCIDO SALICÍLICO

Ely Cristina Negrelli Cordeiro
Juliano Tadeu Vilela de Resende
Renata Favaro
Jorge Luis Favaro Junior
Orlando Vilas Boas Maciel
Daniele Aparecida Nascimento

CAPÍTULO 15..... 153

COMPOSTAGEM EM PEQUENA ESCALA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE RESTAURANTE UNIVERSITÁRIO ASSOCIADO A PODA DE ÁRVORES

Luís Fernando Firmino Demetrio
Danielle Hiromi Nakagawa
Ana Alícia de Sá Pinto
Pedro Henrique Presumido
Janksyn Bertozzi
Roger Nabeyama Michels
Tatiane Cristina Dal Bosco
Kátia Valéria Marques Cardoso Prates

CAPÍTULO 16..... 161

CONSCIENTIZAÇÃO AMBIENTAL E LEVANTAMENTO DO USO DE PLANTAS MEDICINAIS NO RECREIO DOS BANDEIRANTES - RJ

Sonia Cristina de Souza Pantoja
João Carlos Silva
Jeferson Ambrósio Gonçalves
Tamiris Pereira Ferreira
Tamires Silva de Assunção

CAPÍTULO 17..... 175

CRESCIMENTO DE RÚCULA (*ERUCA SATIVA MILLER*) SOB DIFERENTES FONTES DE NITROGÊNIO EM SOLUÇÃO NUTRITIVA

Thamara Peixoto Mendonça
Carlos Antônio dos Santos
Gustavo Feitosa de Matos
Jorge Jacob Neto

CAPÍTULO 18..... 186

DESCARTE DO OLÉO LUBRIFICANTE AUTOMOTIVO PELAS OFICINAS MECÂNICAS DA CIDADE DE VOLTA REDONDA, RJ

Ana Paula Martinazzo
Taiane Menezes de Rezende
Leticia de Paula Dias
Wellington Kiffer de Freitas
Kelly Alonso Costa
Luiz Guilherme de Andrade Aguiar

CAPÍTULO 19..... 193

DIAGNÓSTICO PARA IDENTIFICAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO LAMBERTO, MONTES CLAROS, MG

Fernanda Maria Guedes Ramalho
Lucas Rafael de Souza
Nilza de Lima Pereira Sales

CAPÍTULO 20 202

EDUCAÇÃO AMBIENTAL: PROPOSTA DE IMPLANTAÇÃO DA COLETA SELETIVA NA ESCOLA ESTADUAL DEOCLECIANO ALVES MOREIRA, NO MUNICÍPIO DE CONCEIÇÃO DO ARAGUAIA, PARÁ.

Rodrigo Nunes da Rocha
Selma Ferreira Pimentel
Joandson Fernandes Campos
Mucio Soares Sanches
Allan Nunes Costa
Maicon Oliveira Miranda
Bráulio Veloso Galvão
Clauton Fonseca Sampaio

CAPÍTULO 21 210

EFEITO DO ÁCIDO GIBERÉLICO NA GERMINAÇÃO E VIGOR DE SEMENTES DE *ANNONA CACANS WARM*

MSc. Leila Leal da Silva Bonetti
Rafaella Gouveia Mendes
Patrine Bárbara Felix Araújo
Andressa Maria Moreira Vitor
Dra. Vania Alves Nascimento

CAPÍTULO 22 221

ESTUDO DA DORMÊNCIA EM SEMENTES DE *ACACIA FARNESIANA (L.) WILLD. - FABACEAE*

Ailton Batista Oliveira Junior
Danielle Rodrigues dos Reis
Izabela Nascimento Rodrigues Santos
João Edáclio Escobar Neto
Luiz Henrique Arimura Figueiredo
Cristiane Alves Fogaça

CAPÍTULO 23 228

EXTRAÇÃO E APLICAÇÃO DA MUCILAGEM DE TARO (*COLOCASIA ESCULENTA (L.) SCHOTT*) EM IOGURTE

Márcia Alves Chaves
Andressa Padilha
Eliana Maria Baldissera

CAPÍTULO 24 238

GESTÃO AMBIENTAL: O CASO DE UMA INDÚSTRIA DE ALIMENTOS LOCALIZADA NO MUNICÍPIO DE SINOP-MT

Fernanda Laís Matiussi Paixão Schmidt
Daíse Maria Bagnara
Luciana Sotolani da Silva
Maria Aparecida Sotolani da Silva

CAPÍTULO 25 248

INFLUÊNCIA DE VARIÁVEIS AMBIENTAIS NA DISTRIBUIÇÃO DE *E. ERYTHROPAPPUS* (CANDEIA) NO SUDESTE DO BRASIL E SUA IMPORTÂNCIA PARA CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE

Fernanda Leite Cunha
Vanessa Leite Rezende

CAPÍTULO 26 254

PLANTAS MEDICINAIS E FITOTERÁPICOS UTILIZADOS POR IDOSOS PARA TRATAMENTO DA HIPERTENSÃO E SEUS POTENCIAIS RISCOS NA ZONA OESTE DO RIO DE JANEIRO - RJ.

Jeferson Ambrósio Gonçalves
Tamiris Pereira Ferreira
Tamires Silva de Assunção
João Carlos Silva
Sonia Cristina de Souza Pantoja

CAPÍTULO 27	267
PRODUÇÃO DE BIOMASSA EM MUDAS DE MARACUJAZEIRO AMARELO UTILIZANDO DOSES DE POTÁSSIO E NITROGÊNIO	
<i>José Ivo Oliveira de Aragão</i>	
<i>André Santos de Oliveira</i>	
<i>Anacleto Ranulfo dos Santos</i>	
CAPÍTULO 28	274
PROJETO DE EDUCAÇÃO ESCOLAR: POSSE RESPONSÁVEL E ZONOSSES – PITANGA-PR	
<i>Kate Aparecida Buzi</i>	
<i>Sharlenne Leite da Silva Monteiro</i>	
<i>Helcya Mime Ishiy Hulse</i>	
<i>Laís C. Werner</i>	
CAPÍTULO 29	279
RELAÇÃO HIPSOMÉTRICA DE ESPÉCIES ARBÓREAS EM FRAGMENTO DE FLORESTA OMBRÓFILA Densa NO RIO GRANDE DO NORTE, BRASIL	
<i>Luan Henrique Barbosa de Araújo</i>	
<i>Camila Costa da Nóbrega</i>	
<i>Ane Cristine Fortes da Silva</i>	
<i>Marcelo da Silva Rebouças</i>	
<i>Fábio de Almeida Vieira</i>	
<i>José Augusto da Silva Santana</i>	
CAPÍTULO 30	290
REMOÇÃO DE MATÉRIA ORGÂNICA E SÓLIDOS DE ESGOTO SANITÁRIO BRUTO EM REATOR EM BATELADAS SEQUENCIAIS AERADO	
<i>Danielle Hiromi Nakagawa</i>	
<i>Camila Zoe Correa</i>	
<i>Luís Fernando Firmino Demetrio</i>	
<i>Bruno de Oliveira Freitas</i>	
<i>Kátia Valéria Marques Cardoso Prates</i>	
CAPÍTULO 31	398
REQUERIMENTO HÍDRICO DE CULTIVOS	
<i>Priscilla Tavares Nascimento</i>	
<i>Gustavo Franco de Castro</i>	
<i>João Carlos Ferreira Borges Júnior</i>	
CAPÍTULO 32	316
TRANSMUTAÇÃO NAS DIMENSÕES PRODUTIVAS AGRÍCOLA E ARTÍSTICA DE PARINTINS AMAZONAS	
<i>Darcília Dias Penha</i>	
<i>Hiroshi Noda</i>	
CAPÍTULO 33	328
USO DE BIOESTIMULANTES NO INCREMENTO DE ENRAIZAMENTO E DESENVOLVIMENTO DA SOJA INTACTA	
<i>Evandro Luiz Corrêa de Souza</i>	
<i>Thiago Rodrigues da Rocha</i>	
<i>Ricardo de Souza Pires</i>	
<i>Thiago Silvestre Saraiva</i>	
<i>Alencar Chagas Caixeta</i>	
SOBRE OS AUTORES	337

AVALIAÇÃO DA CORRELAÇÃO DE DADOS DE QUALIDADE DA ÁGUA DO RIO COCÓ EM FORTALEZA-CE

Thiago de Norões Albuquerque

Instituto Federal do Ceará, Fortaleza – Ceará

Eliete Felipe de Oliveira

Instituto Federal do Ceará, Fortaleza – Ceará

Belarmino Ferreira de Albuquerque

Universidade Regional do Cariri, Crato - Ceará

RESUMO: O presente trabalho objetivou caracterizar algumas propriedades físicas, químicas e microbiológicas do Rio Cocó, localizado no Município de Fortaleza- CE, e verificar entre estas a existência de correlações significativas. Este estudo utilizou dados de monitoramento do Rio Cocó, realizado pela Superintendência Estadual de Meio Ambiente (SEMACE) nos anos de 2012 a 2014. As análises realizadas no recurso hídrico contemplaram parâmetros físicos, químicos e biológicos, sendo avaliados através de coletas sazonais em seis pontos ao longo do rio. A relação entre as variáveis foi determinada pela matriz de correlação, utilizando o software estatístico Excel. De forma geral, a maioria dos parâmetros avaliados, sólidos totais dissolvidos, nitrato, nitrito, amônia, sulfato, oxigênio dissolvido, cloreto, DBO, fósforo e coliformes totais, apresentaram valor superior ao permitido na legislação vigente. Relativo ao estudo da existência de correlações significativas entre os parâmetros físico-químicos observou-se altos

valores de dispersão decorrentes possivelmente pela influência da variação sazonal e recepção de efluentes domésticos não tratados.

PALAVRAS-CHAVE: Recurso Hídrico, Enquadramento.

ABSTRACT: This study aimed to characterize some physical, chemical and microbiological properties of the Rio Coco, located in the city of Fortaleza-CE, and check between these the existence of significant correlations. This study used monitoring data of Rio Coco, conducted by the State Superintendent of Environment (SEMACE) for the years 2012 to 2014. The analyzes in water resources contemplated physical, chemical and biological parameters were evaluated through seasonal collections in six points along the river. The relationship between variables was determined by the correlation matrix, using Excel statistical software. In general, most of the evaluated parameters, total dissolved solids, nitrate, nitrite, ammonia, sulfate, dissolved oxygen, chloride, BOD, phosphorus and total coliforms showed higher than the permissible by law. Concerning the study of the existence of significant correlations between the physical and chemical parameters there was high dispersion values due possibly by the influence of seasonal variation and receiving untreated domestic sewage.

KEYWORDS: Water Resources, Classification of Water Bodies.

1 | INTRODUÇÃO

Os recursos hídricos são corpos de água utilizados para inúmeras atividades, agricultura, indústria, navegação, consumo humano. Sua utilização parte de dois objetivos específicos: o primeiro que o corpo de água apresente quantidade satisfatória para sua utilização, e o segundo, que detenha uma qualidade necessária ao emprego ou atividade específica ao qual se destina. Com o objetivo de assegurar a quantidade e qualidade dos recursos hídricos de forma a atender aos usos múltiplos para a água sendo essa um bem de direito a acesso de todos, conforme previstos na Política Nacional dos Recursos Hídricos foram propostos instrumentos que facilitassem a gestão e o gerenciamento dos recursos hídricos.

Dentre os instrumentos adotados no Estado do Ceará podemos citar como direcionados a qualidade dos corpos de água, a criação dos planos de recursos hídricos e o enquadramento dos corpos de água em classes, direcionando as atividades que possam neles ser desenvolvidas.

Entretanto, os corpos de água que deveriam apresentar qualidade satisfatória para diversas atividades como indicado na Resolução CONAMA357/2005, acabam por sofrer elevada pressão antrópica reduzindo assim sua qualidade. No caso do Rio Cocó, em Fortaleza, a pressão antrópica ocorre devido ao lançamento de efluentes domésticos, a ocupação urbana desordenada, o lançamento de resíduos sólidos entre outros, afetando diretamente a qualidade de suas águas, além de promover a propagação de vetores que acabam por disseminar diversas doenças, promovendo assim um elevado risco a saúde pública da região.

A Superintendência Estadual de Meio Ambiente dentre as suas atribuições realiza o monitoramento da qualidade das águas de diversos recursos hídricos do Estado do Ceará e esse procedimento ocorre de forma trimestral. Para o Rio Cocó foram delimitados 8 pontos de coleta no qual abrangem desde a nascente a foz do rio.

Neste contexto, o presente trabalho teve como objetivo caracterizar os parâmetros físico-químicos dos pontos coletados para verificar entre estes a existência de correlações significativas através do uso da matriz de correlação que pode ser um dos métodos quimiométricos utilizados para analisar simultânea a associação entre os parâmetros físico-químicos, permitindo o estabelecimento de correlações, as quais auxiliam na formulação de modelos.

2 | FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A Lei nº 9.433/1997 que institui a Política Nacional dos recursos hídricos tem em seus fundamentos que aos recursos hídricos devem atender os usos múltiplos aos

quais são designados, assegurando ainda para as populações futuras disponibilidade de água em padrões adequados de uso. Entretanto, se sabe que as alterações provocadas na qualidade das águas podem ser proporcionadas por poluição pontual originárias de efluentes domésticos, industriais ou difusos, através da agricultura por meio de fungicidas, inseticidas, herbicidas e fertilizantes de forma geral (PRADO e NOVO, 2006).

Segundo Almeida e Schwarzbald (2003), uma melhor qualidade da água é encontrada quando a mesma se localiza em áreas de menor ocupação humana e reduzida atividade industrial, entretanto quando passível de intervenções antrópicas como intrusão de efluentes domésticos e industriais, aliado a variação de pluviosidade é significativa a redução da qualidade existente nos cursos de água.

Normalmente, os corpos aquáticos são encarados como meros fornecedores de água para suprir as inúmeras demandas criadas pela sociedade, sendo que os critérios de qualidade comumente adotados quase nunca levam em consideração a manutenção da vida aquática nestes corpos, mas sim a qualidade desta água para fins de potabilidade (SILVA e JARDIM, 2006). Segundo SAAD *et al.*, (2007), a água se apresenta como uma das principais disseminadoras de agentes patogênicos por conta disso a legislação determina para cada uso da água limites máximos de impurezas, com o interesse de adequar sua qualidade aos objetivos destinados, exigindo tratamento adequado para determinadas utilizações.

Os critérios adotados para assegurar a qualidade da água têm por objetivo fornecer uma base para o desenvolvimento de ações que, se aplicadas junto à população, garantirão a eliminação ou redução da concentração de constituintes conhecidos por serem perigosos à saúde (D'AGUILA *et al.*, 2000).

Uma forma de avaliar e monitorar os efeitos das atividades antrópicas da bacia hidrográfica sobre a qualidade da água é o emprego de índices de qualidade de água (IQA), que se baseiam principalmente em fatores limnológicos e físico-químicos (CARVALHO; SCHLITTLER E TORNISIELO, 2000).

De acordo com Donadio; Galbiatti e Paula (2003), o uso de indicadores físico-químicos da qualidade da água consiste no emprego de variáveis que se correlacionam com as alterações ocorridas na microbacia, sendo dentre os principais parâmetros avaliados de ordem físico químicas, cor, pH, temperatura, turbidez, alcalinidade, dureza total, magnésio, cálcio, fósforo, nitrogênio total e demanda bioquímica de oxigênio. Para a CETESB, (2015) os principais parâmetros físicos associados à qualidade da água são: Cor; Turbidez; Sólidos e Temperatura.

Já Gorayeb; Lombardo e Pereira (2010), acreditam que dentre os parâmetros necessários para fornecer uma boa classificação química da qualidade de um corpo hídrico devem ser apresentados dados sobre: oxigênio dissolvido; pH; Amônia; Nitrito; Nitrato; Fósforo; DBO.

Segundo Miranda *et al.*, (2009), parâmetros como o oxigênio dissolvido devem ser constantemente avaliados, pois o mesmo é utilizado na assimilação de material

poluente por microorganismos decompositores e sua concentração reflete diretamente as características dos corpos hídricos e suas interações.

Para Ribeiro *et al.*, (2015), os parâmetros avaliativos da qualidade da água correlacionam-se entre si a exemplo temos turbidez e sólidos suspensos e organismos biológico, algas e sólidos suspensos. A análise de parâmetros físicos e químicos da água constitui importante ferramenta utilizada no monitoramento de qualidade das águas. Alguns deles, como temperatura, cor, turbidez, transparência, oxigênio dissolvido, pH, condutividade, nutrientes e outros, podem interferir na dinâmica de populações aquáticas (MATSUZAKI; MUCCI e ROCHA, 2004).

Também como parâmetro avaliativo segundo a CETESB (2015), a determinação da concentração dos coliformes termotolerantes assume importância real como indicador da possibilidade da existência de microorganismos patogênicos, responsáveis pela transmissão de doenças de veiculação hídrica.

De acordo com o Ministério da Saúde, (2006) uma grande vantagem no uso de bactérias do grupo coliformes como indicadores de contaminação fecal é sua presença em grandes quantidades nos esgotos domésticos, facilidade de identificação, custo acessível e rápidos resultados. Dessa forma, havendo contaminação biológica da água é grande a chance de se encontrar coliforme sendo assim um alerta a utilização dessas águas.

3 | MATERIAL E MÉTODOS

A área de estudo pertence à bacia hidrográfica do Rio Cocó no qual foi proposto a identificação de 6 pontos de amostragem (Figura 1), para correlação de seus parâmetros, na Legislação CONAMA 357, a qual apresenta a classificação dos corpos de água superficiais e diretrizes ambientais para o seu enquadramento. Os dados de coleta e análise utilizados no presente estudo provêm da Superintendência Estadual do Meio Ambiente do Ceará (SEMACE), solicitados sob número de processo de coleta SPU: 1273227/2015. Estes são referentes a seis pontos situados ao longo de um trecho do Rio Cocó, em Fortaleza. Os pontos escolhidos representam setores que apresentam alguma ação antrópica em sua proximidade, e são utilizados como demonstrativo da alteração dos parâmetros em diferentes períodos, identificando os locais de maior contribuição na poluição do rio.

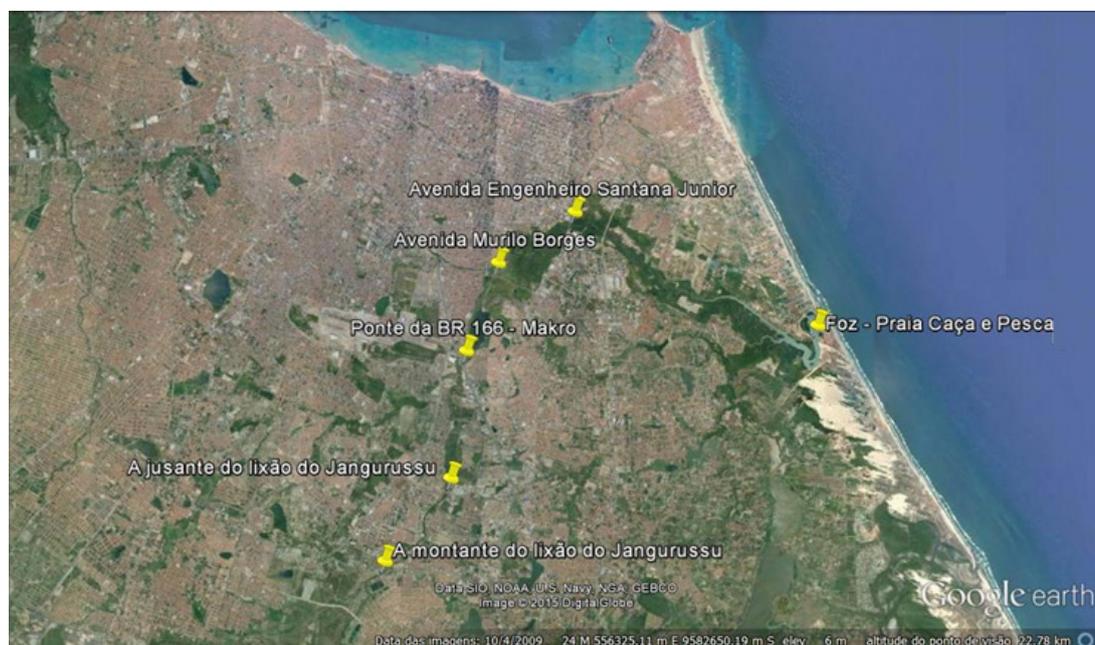


Figura 1- Demonstrativo dos Pontos de Coleta.

Fonte: Google, 2018.

A série histórica analisada compreende os anos de 2012 a 2014, inserindo os seguintes parâmetros: Turbidez, Sólidos Totais Dissolvidos, pH, Nitrato, Nitrito, Nitrogênio Amoniacal, Sulfato, Oxigênio Dissolvido, Cloreto Total, Demanda Bioquímica de Oxigênio, Demanda Química de Oxigênio, Fósforo Total e Coliformes Termotolerantes (Tabela 1).

Parâmetros Avaliados		
Características	Parâmetros	Metodologia
Físico	Turbidez	Espectrofotométrico
	Sólidos Totais Dissolvidos	Gravimétrico
Químicos	pH	Potenciométrico
	Nitrato	Redução de Cádmio
	Nitrito	Diazotização
	Nitrogênio Amoniacal Total	Nessler
	Sulfato	Turbidimétrico
	Oxigênio Dissolvido	Winkler
	Cloreto Total	Titulométrico
	Demanda Bioquímica de Oxigênio	Winkler
	Demanda Química de Oxigênio	Digestão com Dicromato de Potássio
	Fósforo Total	Digestão com Persulfato
Biológicos	Coliformes Termotolerantes	Tubos Múltiplos

Tabela 1-Parâmetros Avaliados.

Fonte: Autor, 2018.

Para cada ponto definido (tabela 2), foram avaliadas duas coletas ao ano

sendo uma para cada estação. Classifica-se de acordo com o Instituto de Pesquisa Estratégica e Econômica do Ceará como período chuvoso entre janeiro a maio e, período seco, junho a dezembro. Não foi possível a utilização de um maior número de amostras por período coletado, uma vez que, ocorreu à ausência de análise química para determinados parâmetros, sendo essas decorrentes de eventos adversos da SEMACE, a qual era a responsável pela realização das mesmas. A avaliação do recurso hídrico tomou por base os anos de 2012, 2013 e 2014, constituindo assim um número total de seis coletas. Em cada campanha de coleta todas as amostras foram coletadas e, no mesmo dia, encaminhadas ao laboratório da SEMACE, onde se procederam as análises. Os parâmetros definidos para utilização na pesquisa foram divididos em físicos, químicos e biológicos.

Pontos	Local	Coordenada (UTM)	Precipitação Anual (mm)		Características da Área
P1	A Montante do Lixão do Jangurussu (Margem Esquerda)	552396/9576758	2012	1258.8	Solo exposto, ausência de vegetação e baixo índice de ocupação urbana.
P2	A Jusante do Lixão do Jangurussu (Margem Direita)	553867/9578760			Solo com presença de vegetação arbustiva, área próxima a um lixão e intensa ocupação urbana no seu entorno.
P3	Av. Murilo Borges (Margem Direita)	554796/9583968	2013	801.2	Solo com presença de vegetação arbustiva e pontos isolados sem vegetação, intensa ocupação urbana nas proximidades.
P4	Ponte da BR 116 - Makro (Margem Direita)	554114/9581804			Solo exposto com pontos que apresentam vegetação rasteira, intensa ocupação urbana em seu entorno.
P5	Av. Eng. Santana Jr. (Margem Esquerda)	556597/9585272	2014	1154.1	Área com presença de vegetação de grande porte e elevado índice de urbanização em seu entorno.
P6	Foz - Praia Caça e Pesca (Margem Esquerda)	562510/9582702			Solo exposto com vegetação de médio porte em alguns pontos, baixo índice de ocupação urbana. Encontrase próximo ao mar.

Tabela 2 – Características dos Pontos de Coleta.

Fonte: Autor, 2018.

A análise dos dados obtidos da série histórica de dados de qualidade da água foi realizada pelo emprego do método de estatística descritiva, que incluiu a medidas de tendência central correspondente a média aritmética e as medidas de variação que foram: valor mínimo, valor máximo, desvio padrão e coeficiente de variação. A

estimativa dos resultados se deu por meio de planilhas do *Microsoft Excel*. Os valores encontrados foram correlacionados ao exposto na legislação vigente, Resolução CONAMA 357/2005 corpos de água classe II, que define os valores máximos para cada parâmetro das águas superficiais, dentro de sua respectiva classe de enquadramento como forma de observar a variação de suas concentrações ao longo do estudo.

4 | RESULTADOS

Parâmetros Físicos:

A resolução do CONAMA 357/2005, que dispõem sobre o enquadramento dos corpos de água superficial, apresenta como valor máximo permissível para esse parâmetro 100 unidades de turbidez, sendo essa influenciadora direta na dispersão dos raios solares no interior dos corpos de água. Para todos os pontos avaliados, em nenhum período de coleta, o limite máximo permitido foi ultrapassado. Entretanto foi observado um alto coeficiente de variação principalmente para os dois últimos pontos de coleta, mostrando a ocorrência de significativa variação de turbidez entre os valores mínimos e máximos observados durante o período avaliado.

Em geral os maiores valores ocorrem no período chuvoso e para os pontos iniciais de coleta. O maior valor observado foi de 34 (UNT) sendo o mesmo encontrado a montante e a jusante do lixão do Jangurussu.

Segundo Sena (2012), a existência de turbidez na água é representada por sólidos que ficam em suspensão, eles podem ser de fonte natural ou antropogênica oferecendo sérios riscos à saúde visto que quando de origem antropogênica pode ser resultante de compostos tóxicos e microrganismos patogênicos.

Os valores observados na pesquisa podem ser decorrentes do carreamento de partículas do solo em áreas próximo a região analisada, entre outras, provocadas principalmente pela retirada da mata ciliar e ocupação desordenada, promovendo quando em contato com intensa pluviometria um maior arraste de partículas para o leito do rio.

Com relação aos sólidos totais dissolvidos, esses representam a quantidade de substâncias, orgânica ou inorgânica, disponível no meio em forma de moléculas. A legislação prevê um máximo aceitável de até 500 mg/L. Ao longo do período foi observado um elevado coeficiente de variação para os pontos a jusante do lixão do Jangurussu e Foz Praia Caça e Pesca, demonstrando que ocorre brusca variação das concentrações de sólidos dissolvidos entre os períodos de coleta.

O elevado coeficiente de variação demonstra uma brusca alteração da concentração dos sólidos dissolvidos existentes no meio. O maior valor referente a esse parâmetro, 72072 mg/L, está localizado no trecho final do Rio Cocó, ponto denominado de Foz – Praia Caça e Pesca. Em sua maioria os valores mais altos ocorrem no período seco atingindo 72g de sólidos dissolvidos por litro. Como à maioria

dos valores elevados ocorrem no período seco, propõe-se que isso decorra devido à redução do volume de água presente no rio e conseqüente concentração dos sólidos em menores volumes de líquido.

Parâmetros Químicos

O pH é um parâmetro regulador de diversas reações entre compostos, demonstrado através do teor de acidez ou basicidade do meio. Esse influi também diretamente nas reações biológicas de organismos vivos devendo ser mantido na faixa entre 6,0 a 9,0.

Para todos os períodos avaliados o parâmetro pH esteve dentro do exigido na legislação. Os valores observados apresentam baixo coeficiente de variação entre as amostras, demonstrando baixa dispersão em seus valores. Não ocorreu elevada variação entre os períodos chuvosos e secos, sendo o valor máximo observado de 8,3 na foz do Rio Cocó durante o período chuvoso. Segundo Naime e Fagundes, (2005), o pH é uma característica importante a ser controlada em um manancial, visto que influencia nos processos biológicos que ocorrem no meio aquático, bem como na toxicidade de alguns compostos nele presentes.

Em relação ao nitrato esse parâmetro corresponde a um indicativo de poluição antiga, retratando a forma mais estável do processo de nitrificação sendo comumente associada a processos de poluição por ação antrópica. O valor máximo permissível para esse parâmetro é de até 10 mg/L. Entretanto foram identificados, picos de concentração de até 21 mg/L, ponto de coleta (P4) Ponte da BR 116, demonstrando valor superior ao dobro do permitido. Os valores observados para o coeficiente de variação indicam que em determinados momentos o corpo hídrico apresenta elevadas concentrações de nitrato. O maior valor ocorreu para o quarto ponto de coleta (Ponte da BR 116) ultrapassando 20 mg/L.

Com base nos dados estudados verifica-se que os maiores valores de nitrato não decorrem do lixão do Jangurussu existente em sua proximidade. Entretanto, o mesmo fornece elevada concentração de nitrogênio amoniacal o qual é passível de oxidação e ao longo do percurso do rio passará a compor a fração de nitrito e nitrato para os demais pontos.

Somado a contribuição anterior, parte do nitrato verificado para os demais pontos decorre possivelmente do lançamento inadequado de esgoto nas galerias de águas pluviais ou diretamente no rio. Dessa forma, no período chuvoso devido à passagem das águas pluviais pelas galerias ocorre a intensificação do arraste dessas substâncias para o rio coincidindo com o demonstrado na pesquisa que apresenta maiores valores de nitrato para os períodos chuvosos.

Já o nitrito é classificado como um indicador de poluição recente, apresentado como uma forma intermediária de nitrificação. Esse parâmetro retrata uma poluição que se encontra ocorrendo ou cessou a curto espaço de tempo, comumente elevados

valores dessa substância encontram-se associados a ações antrópicas. O valor máximo permissível para esse parâmetro é 1 mg/L. Assim, valores superiores a esse estão em desacordo com classificação para corpos de água Classe II.

No corpo de água, foi identificado um alto coeficiente de variação em todos os pontos analisados demonstrando grande alteração das concentrações de nitrito entre os períodos de coleta. Entretanto apenas uma coleta, no ponto (P6) Foz – Praia Caça e Pesca, excedeu o limite máximo permitido sendo assim classificado como caso isolado. No geral todos os valores encontram-se dentro do permitido.

Com relação ao nitrito entende-se que sua maior fonte de contribuição é decorrente do esgoto doméstico advindo principalmente dos pontos a jusante do lixão do Jangurussu. A formação do nitrito encontra-se diretamente associada à disponibilidade de oxigênio dissolvido. Assim, quanto maior a quantidade de oxigênio disponível no meio mais intenso pode ser o processo de nitrificação.

Relativo ao nitrogênio amoniacal essa é uma das formas mais reduzidas do nitrogênio. Sua elevada concentração indica uma fonte de poluição próxima ao ponto de coleta no qual ainda não foi possível ocorrer significativa depuração. A concentração de nitrogênio amoniacal permitida nos recursos hídricos é diretamente relacionada ao pH existente no meio podendo assim ter variação de concentração aceita entre 0,5 a 3,7.

Os valores observados nas coletas realizadas demonstram em sua maioria uma elevada concentração de nitrogênio amoniacal disponível no meio e para a maioria das coletas os valores apresentados ultrapassam o limite máximo permitido exigido na legislação. Os pontos mais próximos ao lixão do Jangurussu, montante e jusante, apresentam os maiores valores para esse parâmetro chegando a 13,5 mg/L, retratando assim uma fonte de poluição pontual.

Os valores de coeficiente de variação apresentam uma alta dispersão para as concentrações desse composto. Ademais, se observa que a média de valores é bem superior ao limite máximo permitido. Em sua maioria os valores de concentração de nitrogênio amoniacal, para o período chuvoso, apresentam-se superior aos relacionados ao período seco. As principais formas nitrogenadas inseridas no ambiente são amônia, indicativo de poluição recente, nitrito e nitrato, forma mais estável e indicativo de poluição antiga. Para Lima e Garcia (2008), o nitrogênio é um dos nutrientes essenciais ao crescimento dos microorganismos, sendo encontrado em elevadas concentrações em poluição por esgoto doméstica, promovendo problemas de eutrofização, ocasionando o crescimento acelerado de algas e redução do teor de oxigênio dissolvido.

Do mesmo modo que as forma de nitrogênio anterior, nitrito e nitrato, a concentração de nitrogênio amoniacal se potencializa devido à descarga incorreta de esgoto doméstico nas galerias de águas pluviais ou diretamente no rio. A elevação de seus valores no período chuvoso decorre da lavagem das galerias de drenagem pelas águas pluviais transportando assim essa substância até o recurso hídrico.

Já para o parâmetro sulfato em sua maioria os resultados apresentaram-se

dentro da legislação (250,0 mg/L), com exceção do ponto Foz – Praia Caça e Pesca. Para esse ponto as concentrações entre as épocas de coleta sofreram significativas alterações variando de forma elevada de 125,0 mg/L a 2.786,0 mg/L. Para esse ponto foi identificado ainda o maior valor de coeficiente de variação 144. De forma geral com base no coeficiente de variação as concentrações apresentaram alto valor de dispersão. Entretanto, na maior parte do tempo as concentrações de sulfato se encontra dentro do exigido na legislação e não sofrem grandes variações em decorrência da estação do ano.

A presença de sulfato nas águas pode ser associada à utilização de detergentes, juntamente com o fósforo ambos se encontram em elevada concentração em detergentes domiciliar. Dessa forma associando a presença de sulfato nos esgotos domésticos e a disposição inadequada evidenciada nas áreas de estudo entende-se que o incremento de sulfato nas águas do rio é de origem doméstica proveniente dos seus efluentes líquido.

O teor de oxigênio dissolvido na água se apresenta como fator limitante ao desenvolvimento da biota e de reações química. Valores significativamente baixos podem gerar anaerobiose do corpo de água inibindo o desenvolvimento de organismos aeróbios e liberação de odor desagradável.

Para corpos de água doce classificados como Classe II devem ser mantidos teores mínimos de 5 mg/L de oxigênio dissolvido. Entretanto, observa-se que para todos os pontos coletados os teores de oxigênio estão abaixo do mínimo aceitável, com exceção do ponto Foz- Caça e Pesca em duas coletas. Os teores de oxigênio dissolvido atingiram valor mínimo de 0,4 mg/L no ponto de coleta (P3) Av. Murilo Borges, encontrando-se 12,5 vezes abaixo do permitido na legislação.

A concentração de oxigênio dissolvido nos cursos d'água depende da temperatura, da pressão atmosférica, da salinidade, das atividades biológicas, de características hidráulicas e de interferências antrópicas, como lançamento de efluentes nos cursos d'água (PINTO, 2007). Quanto ao oxigênio dissolvido, sua ausência pode afetar significativamente a biota aquática (SILVA e JARDIM, 2006). Os fatores que podem reduzir a concentração de OD dizem respeito à presença de matéria orgânica e nutriente, principalmente nitrogênio amoniacal, uma vez que os organismos aeróbios oxidam esses compostos, consumindo oxigênio (SCHNEIDER *et al.*, 2011).

No período chuvoso são observados os maiores valores de oxigênio dissolvido para o Rio Cocó. Entretanto, estes se encontram bem abaixo do limite mínimo permitido. Em relação ao coeficiente de variação foi notada uma intermediária variação, influenciando dizer que é constante o baixo teor de oxigênio verificado para o corpo hídrico.

O excessivo incremento de matéria orgânica a ser mineralizada eleva o consumo do oxigênio dissolvido nas suas reações, promovendo o decaimento das concentrações disponíveis no meio. Dessa forma, uma primeira medida a ser adotado para a readequação dos níveis de oxigênio dissolvido presente no corpo de água é o cessamento do lançamento inadequado de esgotos domésticos ao longo do rio.

Com relação aos teores de cloreto quando em elevada concentração é prejudicial ao ambiente, pode salinizar solos e causar prejuízo ao desenvolvimento de culturas alimentícias. Como valor de referência fica definido a concentração máxima para corpos de água Classe II de 250,0 mg/L. Os valores de cloreto em sua maioria apresentam-se em desacordo com o exigido, apresentando valores consideravelmente superiores. O coeficiente de variação apresenta baixa variação demonstrando a constante existência de altos valores. Entre os resultados de coleta foi observado que o limite de tolerância permitido está sendo ultrapassado ou encontra-se no limiar de permissibilidade.

A ocorrência dos altos teores de cloreto pode ser decorrente da dissolução de minerais que o apresentem em sua constituição bem como em decorrência de sua proximidade com o mar. O ponto Foz – Praia Caça e Pesca apresenta os maiores valores de cloreto chegando a aproximadamente 22 g/L. Entretanto esse ponto encontra-se localizado próximo ao mar sendo assim identificado tal valor como uma característica natural do ambiente.

A demanda bioquímica de oxigênio (DBO) retrata a concentração de matéria orgânica disponível no meio medido de forma indireta através da concentração de oxigênio necessário aos organismos para mineralizar tais compostos.

Os valores de DBO apresentaram na maioria dos resultados valores acima do permitido na legislação, máximo de 5 mg/L para corpos de água Classes II, indicando a possível presença de ação antrópica. Os elevados índices de DBO encontram-se ao longo de todo o trecho estudado não sendo possível identificar um único contribuinte.

A Demanda Bioquímica de Oxigênio é um parâmetro que retrata a quantidade necessária de oxigênio dissolvido para oxidar biologicamente a matéria orgânica biodegradável. Baixas concentrações de oxigênio estão relacionadas com altas concentrações de matéria orgânica (NAIME e FAGUNDES, 2005).

Foi verificado valor máximo de 83,20 mg/L de DBO no ponto (P2) Jusante do lixão do Jangurussu, demonstrando concentração 16 vezes maior que o permitido. O coeficiente de variação obteve variação intermediária atingindo em sua maior variação 100 para o ponto (P6) Foz – Praia Caça e Pesca. Nota-se que na maior parte do tempo a concentração de DBO é bem superior ao permitido apresentando picos de concentração principalmente nos períodos chuvosos.

A elevada concentração de matéria orgânica no rio indica a ocorrência de ação antrópica. Identificam-se valores elevados ao longo de todo o perfil analisado e dessa forma, estima-se que de acordo com os pontos avaliados a presença de matéria orgânica decorra da intrusão de poluentes do lixão do Jangurussu e devido ao descarte inadequado dos efluentes domésticos das residências próximas ao rio, mantendo desta forma ao longo de todo o perfil avaliadas elevadas concentrações de matéria orgânica.

A demanda química de oxigênio (DQO) não se apresenta como parâmetro de restrição segundo a Resolução CONAMA 357, entretanto, seus dados servem para estimar a concentração total de oxigênio para mineralizar todos os materiais orgânicos

inclusive, aqueles não metabolizados por microorganismos por classificarem-se como de difícil degradação, presentes na amostra.

Os valores de DQO são considerados elevados demonstrando uma significativa contaminação do recurso hídrico. Os maiores valores encontram-se no Ponto Foz – Praia Caça e Pesca chegando a 1387,0 mg/L. Por se constituírem muitas vezes por material não metabolizado por microorganismos os materiais tendem a elevar suas concentrações ao longo dos trechos do rio atingindo o ápice em sua foz.

Os valores de DQO indicam uma elevada concentração de material dificilmente degradável, tais materiais podem encontrar-se presentes nos esgotos domésticos: óleos, detergentes, químicos diversos entre outros, sendo carregados para os rios devido à disposição inadequada dos efluentes domésticos.

O fósforo é um dos indicadores de poluição por esgoto doméstico, o excesso desse constituinte promove o crescimento exagerado e a produção de superpopulações de algas culminando nos processos de eutrofização. O valor máximo permitido para fósforo total em amostras de água é 0,1 mg/L, entretanto, para alguns pontos foram verificados valores bem superior ao permitido como no ponto (P3) Avenida Murilo Borges com 11,65 mg/L valor 116 vezes acima do permitido.

As amostras obtiveram alto coeficiente de variação demonstrando assim, grandes variações entre as concentrações nas amostras. Todos os valores obtidos foram superiores ao máximo permitido durante o período avaliado e os maiores valores ocorrem nas coletas referentes ao período seco. Observa-se que no ponto Avenida Murilo Borges se apresenta os picos de contaminação máxima para esse parâmetro de forma que ao longo do seu trajeto o mesmo sofre autodepuração atingindo seus menores valores no ultimo ponto de coleta.

O elevado teor de fósforo é indicativo de ação antrópica sendo encontrado principalmente em detergentes de uso domiciliar. Estima-se que o elevado teor de fósforo no rio provém do descarte incorreto dos esgotos domésticos evidenciados principalmente na Avenida Murilo Borges.

Parâmetros Biológicos

Os coliformes termotolerantes são indicadores de que água sofreu contato com material fecal. A Resolução prevê que para corpos de água Classe II exista um limite máximo de 1000 número mais provável por 100 ml desse indicador. Segundo a Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB, 2015), a determinação da concentração dos coliformes termotolerantes assume importância como parâmetro indicador da possibilidade da existência de microorganismos patogênicos responsáveis pela transmissão de doenças de veiculação hídrica.

Com exceção do ponto Foz – Praia Caça e Pesca todos os demais apresentaram valor superior ao exigido na Resolução. Os valores mais recorrentes nas amostras superam o valor de referência em 15 vezes o permitido, atingindo assim índice de

16000 (NMP/100ml) (Figura 2).

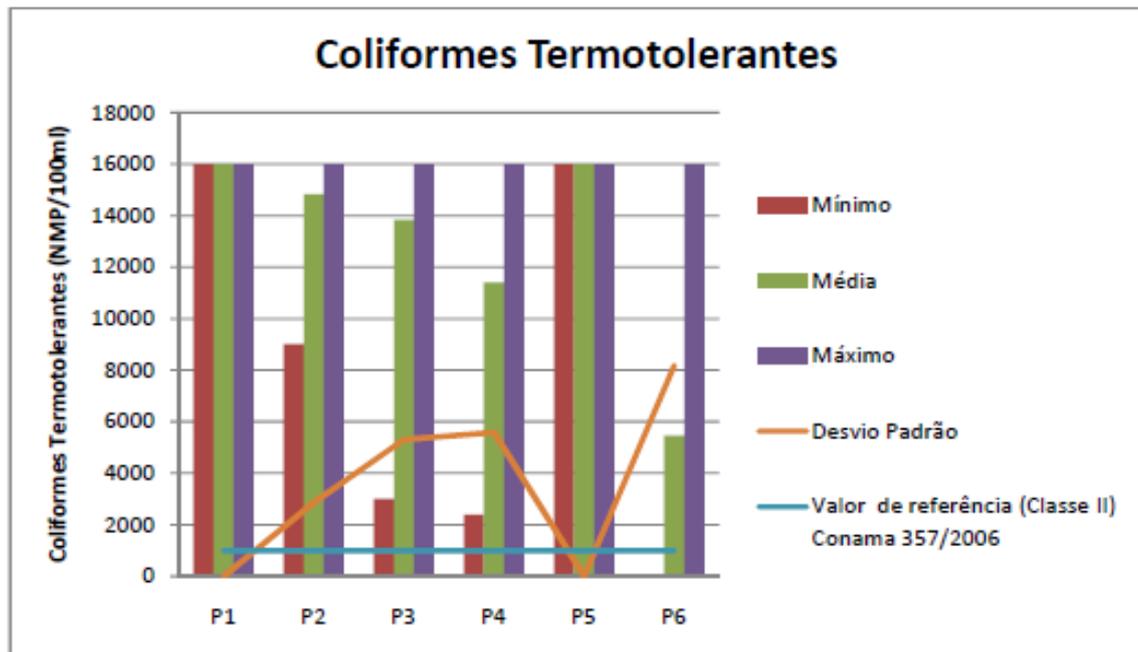


Figura 2- Gráfico de Concentração de Coliforme Termotolerantes.

Fonte: Autor, 2018.

Em relação ao coeficiente de variação esse obteve o valor de 0,0 no ponto a montante do lixão do Jangurussu e Av. Engenheiro Santana Junior, demonstrando a inexistência de variação de seus valores. Foi evidenciada elevada concentração de coliformes termotolerantes não condizendo com características naturais apresentadas no ambiente. Estima-se que a existência da elevada concentração desses organismos decorre do contato das águas do rio com esgotos sanitários dos domicílios existentes próximos a região, decorrente de disposição inadequada dos esgotos sanitários ou por problemas estruturais nos sistemas de tratamento de esgoto disponíveis na região.

Na Tabela 3 é possível acompanhar os valores do coeficiente de correlação de Pearson, identificados através da correlação dos parâmetros.

Parâmetros	DBO	DQO	Nitrogênio Amoniacal	Nitrito	Nitrato	Oxigênio Dissolvido	Fósforo Total
Turbidez	0,92	- 0,47	0,87	- 0,69	0,09	- 0,46	0,05
Sólidos Totais Dissolvidos	- 0,53	1,00	- 0,27	0,96	- 0,83	0,98	- 0,51
pH	0,54	- 0,23	0,92	- 0,38	- 0,04	- 0,16	0,13
Nitrato	0,03	- 0,87	- 0,16	- 0,72	1,00	- 0,79	0,66
Nitrito	- 0,71	0,95	- 0,45	1,00	- 0,72	0,93	- 0,55
Nitrogênio Amoniacal Total	0,77	- 0,23	1,00	- 0,45	- 0,16	- 0,20	0,12
Sulfato	- 0,55	0,99	- 0,29	0,97	- 0,82	0,98	- 0,49
Oxigênio Dissolvido	- 0,50	0,98	- 0,20	0,93	- 0,79	1,00	- 0,45
Cloreto Total	- 0,54	0,99	- 0,28	0,96	- 0,83	0,98	- 0,50
Demanda Bioquímica de Oxigênio	1,00	- 0,47	0,77	- 0,71	0,03	- 0,50	0,09
Demanda Química de Oxigênio	- 0,47	1,00	- 0,23	0,95	- 0,87	0,98	- 0,58
Fósforo Total	0,09	- 0,58	0,12	- 0,55	0,66	- 0,45	1,00
Coliformes Termotolerantes	0,62	- 0,86	0,21	- 0,86	0,62	- 0,92	0,12

Tabela 3 – Matriz de Correlação de Dados Físico-Químicas e Biológicas.

Fonte: Autor, 2018.

O coeficiente de Pearson apresenta para a maioria dos parâmetros uma correlação negativa, influenciando dizer que quando um parâmetro se eleva o correlacionado sofre redução. Ademais, o parâmetro DQO apresentou os maiores valores para correlações positivas compreendendo os parâmetros: sulfato, sólidos totais e cloreto total. Dessa forma o aumento da DQO implica na elevação dos parâmetros citados. Já o oxigênio dissolvido apresentou o maior valor de correlação diretamente ligado negativamente a concentração de coliformes. Assim, a elevação da concentração de coliformes termotolerantes implica na redução do oxigênio dissolvido presente no ambiente.

5 | CONCLUSÃO

As águas do Rio Cocó apresentam valores para os parâmetros avaliados (sólidos totais dissolvidos, nitrato, nitrito, amônia, sulfato, oxigênio dissolvido, cloreto, DBO, fósforo e coliformes totais), em desacordo quando relacionado aos critérios que devem ser atendidos na CONAMA 357. O coeficiente de variação apresentou alto índice de dispersão, principalmente para os parâmetros: nitrato, nitrito, DBO, DQO e fósforo

total, demonstrando que ocorre elevada variação de suas concentrações entre os períodos de coleta.

As amostras de água analisadas condizem com aquelas que sofrem contaminação por influência de descarte inadequado de efluente doméstico “*In natura*”. Dessa forma de acordo com os resultados obtidos acredita-se que ocorra descarte de grande quantidade de esgoto doméstico não tratado ao longo do rio sendo esse fator principal na redução de sua qualidade.

De acordo com os parâmetros físicos avaliados apenas os sólidos totais dissolvidos apresentaram valor superior ao exigido na Resolução 357/2005 do CONAMA. Entende-se que sua concentração foi alterada em relação à disponibilidade de água no rio, uma vez que, para a estação seca apresentam-se os menores volumes de água no rio foram observados os maiores valores para esse parâmetro.

Com base nos dados de correlação o parâmetro turbidez apresenta sua maior correlação positiva para o parâmetro DBO de forma que a elevação de um influi diretamente no acréscimo do outro. Já o parâmetro sólidos totais dissolvidos apresenta sua maior correlação positiva com o parâmetro DQO.

Dentre os dez parâmetros químicos avaliados para o Rio Cocó oito destes apresentaram valor superior ao exigido na Resolução CONAMA para corpos de água doce Classe II. As formas de nitrogênio, nitrato, nitrito e amônia além das elevadas concentrações de fósforo disponíveis no meio tendem a intensificar o processo de eutrofização existente.

As elevadas concentrações de cloreto e sulfato promovem o aumento da dureza permanente no meio limitando dessa forma a utilização das águas para diversas atividades. Os baixos índices de oxigênio dissolvido no meio tendem a limitar o crescimento de organismos aeróbios tornando o ambiente propício ao desenvolvimento de odor desagradável, uma vez que, a matéria orgânica será degradada de forma anaeróbia.

Dentre os maiores valores para a correlação de Pearson encontram-se sulfato, cloreto e oxigênio dissolvido com os respectivos valores: 0,99, 0,99 e 0,98 levando em conta sua correlação com o parâmetro DQO.

A concentração de microorganismo existente no meio indica o contato com efluentes sanitários na região. O lançamento destes em contato com a água do rio promove sua contaminação e torna-a imprópria para qualquer consumo humano que ocorro possível ingestão. Com relação aos valores de correlação para o parâmetro biológico fica evidente sua correlação negativa com o teor de oxigênio dissolvido no meio. Com isso a elevação da concentração de microorganismos no meio causa depleção de oxigênio dissolvido no corpo hídrico.

Assim, como forma de minimizar a contaminação das águas do Rio Cocó, entende-se que a ampliação e incentivos a ligação das redes de esgotamento sanitário, coleta, tratamento e disposição final adequado, seja a medida mais eficiente para melhoria das águas superficiais. Dentre outros fatores, que são suplementares as ampliações das

redes de esgotamento, está o frequente monitoramento dos efluentes e os programas de educação ambiental, os quais visam apresentar as melhorias adquiridas quando se obtém um saneamento básico adequado.

Podem ser adotadas ainda como medidas auxiliadoras na manutenção da qualidade das águas do Rio Cocó:

- Avaliação do cumprimento das condicionantes expedidas nas licenças ambientais dos empreendimentos próximos a área do rio;
- Zoneamento de áreas de influência, demonstrando a potencialidade e capacidade suporte dos ambientes;
- Adoção de planos de recuperação de áreas degradadas;
- Estruturação dos Órgãos Estaduais e municipais gestores dos recursos hídricos;
- Divulgação dos parâmetros de qualidade das águas do rio para a população.

Através dessas medidas, entre outras, torna-se possível uma cobrança mais efetiva da manutenção da qualidade de água do Rio Cocó por parte dos seus utilizadores e reguladores.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, M. A. B. e SCHWARZBOLD, A. Avaliação sazonal da qualidade das águas do Arroio da cria Montenegro, RS com aplicação de um índice de qualidade de água (IQA). **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, Rio Grande do Sul, v 8, 2003.

AZEVEDO, Luiz Gabriel T.; PORTO, Monica. Sistema de apoio a decisão para o gerenciamento integrado de quantidade e qualidade da água: metodologia e estudo de caso. Rio Grande do Sul: **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, 1998. 31 p.

BRASIL. Lei nº 9433, de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. **Política Nacional de Recursos Hídricos**. Brasília.

BRASIL. Lei nº 9433, de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. **Política Nacional de Recursos Hídricos**. Brasília,

Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Vigilância e controle da qualidade da água para consumo humano/ Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde. – Brasília: **Ministério da Saúde**, 2006. 212 p. – (Série B. Textos Básicos de Saúde).

Brasil. **Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Vigilância e controle da qualidade da água para consumo humano/ Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde**. – Brasília: Ministério da Saúde, 2006. 212 p. – (Série B. Textos Básicos de Saúde)

BRASIL. Resolução CONAMA nº 357, 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. **Resolução nº 357, de 17 de Março de 2005**.

CARVALHO, Adriana Rosa; SCHLITTLER, Flávio Henrique Mingante; TORNISIELO, Valdemar Luiz. Relações da atividade agropecuária com parâmetros físicos químicos da água. **Química Nova**, [s.i.], v. 23, n. 5, p.618-622, jan. 2000.

Companhia Ambiental do Estado de São PAULO. **Águas Superficiais**. 2015. Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br/agua/Águas-Superficiais/34-Variáveis-de-Qualidade-das-Águas#cor>>. Acesso em: 04 mar. 2015.

D'AGUILA, Paulo Soares et al. Avaliação da qualidade de água para abastecimento público do Município de Nova Iguaçu. **Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 16, n. 3, p.791-798, set. 2000.

DONADIO, Nicole M. M.; GALBIATTI, João A.; PAULA, Rinaldo C. de. Qualidade da água de nascentes com diferentes usos do solo na bacia hidrográfica do córrego Rico, São Paulo, Brasil. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v. 25, n. 1, p.115-125, mar. 2005.

GORAYEB, Adryane; LOMBARDO, Magda Adelaide; PEREIRA, Luci Cajueiro Carneiro. Qualidade da água e abastecimento na Amazônia: o exemplo da bacia hidrográfica do rio Caeté. **Mercator**, [s.i.], v. 9, p.135-157, mar. 2010.

LIMA, W. S.; GARCIA, C. A. B.. Qualidade da Água em Ribeirópolis-SE: O açude do Cajueiro e a Barragem do João Ferreira. **Scientia Plena**, [s.i.], v. 4, p.2008-2031, 2008.

MATSUZAKI, Mayla; MUCCI, José Luiz Negrão; ROCHA, Aristides Almeida. Comunidade fitoplanctônica de um pesqueiro na cidade de São Paulo. **Saúde Pública**, São Paulo, v. 38, n. 5, p.679-686, 2004.

MIRANDA, Rafaella Galvão et al. Qualidade dos recursos hídricos da Amazônia - Rio Tapajós: avaliação de caso em relação aos elementos químicos e parâmetros físico-químicos. **Ambiente e Água**, [s.i.], v. 4, n. 2, p.75-92, 2009. Disponível em: <<http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=92811747008>>. Acesso em: 05 mar. 2015.

NAIME, Roberto; FAGUNDES, Rosangela Schuch. Controle da Qualidade da Água do Arroio Portão Portão, RS. **Pesquisas em Geociências**, Porto Alegre, v. 32, n. 1, p.25-35, 2005.

PINTO, Magda Cristina Ferreira. **Manual Medição in loco: temperatura, pH, condutividade elétrica e oxigênio dissolvido**. [s.i.]: CPRM, 2007. 51 p.

PRADO, Rachel Bardy; NOVO, Evelyn Márcia Leão de Moraes. **Análise espaço-temporal da relação do estado trófico do reservatório de barra bonita (SP) com o potencial poluidor da bacia hidrográfica**. [S.i.]: Inpe - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, 2006. 10 p.

PREFEITURA MUNICIPAL DE FORTALEZA (Org.). **Prefeitura Municipal de Fortaleza**. Fortaleza: Secretaria de Meio Ambiente e Controle Urbano - SEMAM, 2007. 16 p.

RIBEIRO, A. P. et al. Variação dos parâmetros físicos, químicos e biológicos da água em um sistema de irrigação localizada. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, [s.i.], v. 9, p.1907-1929, set. 2005. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-43662005000300001>. Acesso em: 05 mar. 2015.

SAAD, Antonio Roberto et al. Índice de qualidade da água – iqa do reservatório do tanque grande, município de Guarulhos, Estado de São Paulo, BRASIL: 1990 – 2006. **Geociência**, [s.i.], v. 6, n. 1, p.118-133, 2007.

SCHNEIDER, Roselene Maria et al. Estudo da influência do uso e ocupação de solo na qualidade da água de dois córregos da Bacia hidrográfica do rio Pirapó. **Acta Scientiarum. Technology**, Maringá, v. 33, n. 3, p.295-303, 2011.

SENA NETA, Maria Antonia de. **Evolução Geoambiental de Lagoas Litorâneas de Fortaleza**

e Contribuições à Sustentabilidade Ambiental. 2012. 99 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Geografia, Centro de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2012.

SILVA, Gilberto Silvério da; JARDIM, Wilson de F.. Um novo índice de qualidade das águas para proteção da vida aquática aplicado ao rio Atibaia, região de Campinas/Paulínia – SP. [S.i.]: **Revista Química Nova**, 2006.

SUPERINTENDÊNCIA ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE. **Parque Ecológico do Rio Cocó.** 2010. Disponível em: <<http://www.semace.ce.gov.br/2010/12/paquete-ecologico-do-rio-coco/>>. Acesso em: 27 fev. 2015.

SUPERINTENDÊNCIA ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE. **Relatório de Atividades GEAMO-2012.** Fortaleza: SEMACE, 2013. 25 p. Disponível em: <<http://www.semace.ce.gov.br/wp-content/uploads/2010/12/Relatório-Geamos.pdf>>. Acesso em: 04 mar. 2015.

SOBRE OS AUTORES

Adilson Rodrigues Ribeiro: Graduação em Gestão do Meio Ambiente pela Universidade Norte do Paraná (UNOPAR); Especialista em Tecnologia Ambiental e Sustentabilidade em Territórios Semiáridos pelo Instituto Federal do Sertão Pernambucano/PE; Grupo de pesquisa: Interdisciplinar em Meio Ambiente (GRIMA); E-mail para contato: adilsonribeiro.sobradinho@gmail.com

Adriano Bortolotti da Silva; Professor e membro do corpo docente da UNIFENAS. Graduação, mestrado e doutorado pela UFLA. E-mail - adriano.silva@unifenas.br

Ailton Batista Oliveira Junior: Graduando em Agronomia, Bolsista PIBIC/FAPEMIG, Universidade Estadual de Montes Claros – UNIMONTES, Departamento de Ciências Agrárias, Janaúba, MG. Email: juniorbatista_oliveira@hotmail.com

Alencar Chagas Caixeta: Graduação em Engenharia Agrônômica pela Faculdade Cidade de Coromandel, Coromandel – Minas Gerais; E-mail: alencarcoro@hotmail.com

Alexandre Rieger: Professor da Universidade de Santa Cruz do Sul; Graduação em Ciências Biológicas pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul; Mestrado em Genética e Biologia Molecular pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul; Doutorado em Genética e Biologia Molecular pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul; Grupo de pesquisa: Limnologia

Allan Nunes Costa: Graduação em Licenciatura Plena em Química, Universidade Estadual do Piauí

Ana Alicia de Sá Pinto: Engenharia Ambiental pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná; Mestranda em Tecnologia Ambiental e Recursos Hídricos pela Universidade de Brasília; Bolsista Capes/ ANA.

Ana Clara Batisti Pasquali: Graduação em Medicina Veterinária pela Universidade Federal do Paraná - Setor Palotina; Pós- Graduação no Programa de Aprimoramento em Clínica Médica e Cirúrgica de pequenos Animais pela Universidade Estadual do Centro-Oeste - UNICENTRO, Guarapuava- PR; E-mail para contato:- anaclara.pasquali@gmail.com

Ana Paula Martinazzo: Professor da Universidade Federal Fluminense - UFF; Membro do corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Tecnologia Ambiental (PGTA) da Universidade Federal Fluminense; Graduação em Engenharia Agrícola pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE); Mestrado em Engenharia Agrícola pela Universidade Federal de Viçosa (UFV); Doutorado em Engenharia Agrícola pela Universidade Federal de Viçosa (UFV); Grupo de pesquisa: Plantas Medicinais Condimentares e Aromáticas; E-mail para contato: anapaulamartinazzo@

Anacleto Ranulfo dos Santos: O professor Anacleto Ranulfo dos Santos é graduado em Agronomia pela Universidade Federal da Bahia (1979), concluiu o mestrado em Solos e Nutrição de Plantas pela Universidade Federal de Lavras em 1989 e o doutorado em Agronomia (Solos e Nutrição Mineral de Plantas) pela Universidade de São Paulo - ESALQ em janeiro de 1998. Atualmente é professor Titular - da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, lotado no Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas. Tem qualificação formal em Solos e Nutrição Mineral de Plantas com ênfase na avaliação e diagnose nutricional das plantas e em cultivo hidropônico. Orienta alunos de graduação e de pós-graduação, coordena Grupo de Pesquisa certificado pela Instituição, trabalha com gramíneas forrageiras, amendoimzeiro e plantas medicinais e aromáticas. Já exerceu cargos administrativos como Chefe e Vice-Chefe de Departamento, Coordenador de Colegiado de Pós-graduação em Ciências Agrárias e do colegiado de Graduação do curso de Agronomia. Também foi responsável pelo Setor de Registros Acadêmicos da Universidade - UFRB.

Andre Santos de Oliveira: Técnico em Agropecuária (2007) pelo Instituto Federal Baiano, IFBAIANO, bacharel em Engenharia Agrônômica (2013) pela Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, UFRB, especialista em Gestão Licenciamento e Auditoria Ambiental (2014) pela Universidade Norte do Paraná, UNOPAR, mestre em Solos e Qualidade de Ecossistemas (2017) pela UFRB, doutorado em Ciências Agrárias em andamento (atual) pela UFRB. Tem experiência na área de Agronomia, com ênfase em ciências do solo, atuando principalmente nos seguintes temas: química e fertilidade do solo, manejo e conservação do solo, sistemas de produção agrícola, recuperação de áreas degradadas e licenciamento e auditoria ambiental de projetos agrícolas.

Andressa Maria Moreira Vitor: Universidade do Estado de Minas Gerais – Unidade Ituiutaba; Graduanda em Agronomia pela Universidade do Estado de Minas Gerais – Unidade Ituiutaba; E-mail para contato: andressa_moreira11@hotmail.com

Andressa Padilha: Graduação em Tecnologia de Alimentos pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Medianeira; E-mail para contato: andressapadilha@alunos.utfpr.edu.br

Aparecida de Fátima Cracco Rodrigues: Doutoranda no programa de Pós- Graduação em Biologia Comparada, na Universidade Estadual de Maringá. Possui graduação em Ciências Biológicas pelo Centro de Ensino Superior de Maringá (2009). Mestrado em Tecnologias Limpas na Área de Ciências Ambientais, pelo Centro de Ensino Superior de Maringá (2016). Tem experiência na área de Biologia vegetal, Microbiologia, Zoologia, Biologia celular, Parasitologia, Coordenação de laboratórios de biologia, Educação e preservação Ambiental, Destinação correta de resíduos sólidos e líquidos e taxidermia. Atualmente é professora no curso de extensão em "TAXIDERMIA DIDÁTICA" realizado no Centro Universitário de Maringá.

Belarmino Ferreira de Albuquerque: Graduação: Licenciatura em Geografia, Universidade Regional do Cariri; Especialização: Educação Ambiental;

Bráulio Luciano Alves Rezende: Professor do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais, Campus Muzambinho; Graduação em Agronomia pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho; Mestrado em Produção Vegetal pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho; Doutorado em Produção Vegetal pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho; Grupo de pesquisa: Grupo de Pesquisa em Segurança do Trabalho – GSEG; E-mail para contato: braulio.rezende@muz.ifsuldeminas.edu.br

Bráulio Veloso Galvão: Graduação em Bacharel em Engenharia Sanitária, Universidade Federal do Pará

Bruno Wallace do Carmo Perônico: Técnico em Agropecuária, pelo Instituto Federal de Pernambuco Campus Vitória de Santo Antão. Atualmente, é estudante do Bacharelado em Agronomia do Instituto Federal de Pernambuco - Campus Vitória de Santo Antão e, também da Licenciatura em Ciências Agrícolas pela Universidade Federal Rural de Pernambuco. Bolsista em Iniciação ao Extensionismo do Instituto Federal de Pernambuco Campus Vitória de Santo Antão. Possui experiência nas áreas: Zootecnia, Olericultura e Agroecologia.

Caio Brandão Schiewaldt: Graduando em Meteorologia pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP); E-mail para contato: caio_noroeste@hotmail.com.

Camila Costa da Nóbrega: Graduação em Engenharia Florestal pela Universidade Federal de Campina Grande; Mestrado em Ciências Florestais pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte; Doutoranda em Ciência do Solo pela Universidade Federal da Paraíba; E-mail para contato: camilacnobrega@gmail.com

Camila Lima Rosa: Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Clínicas Veterinárias da Universidade Estadual de Londrina-UEL, Londrina-PR; Graduação em Medicina Veterinária pelo Centro Universitário de Maringá- Unicesumar, Maringá - PR; Pós- Graduação no Programa de Aprimoramento em Clínica Médica e Cirúrgica de pequenos Animais pela Universidade Estadual do Centro-Oeste - UNICENTRO, Guarapuava- PR; Mestrado em Clínicas Veterinárias pela Universidade Estadual de Londrina- UEL, Londrina- PR; E-mail para contato: camila_limarosa@hotmail.com

Carla Fredrichsen Moya-Araujo: Professora do Departamento de Medicina Veterinária da Universidade Estadual do Centro-Oeste - UNICENTRO, campus Cedeteg, Guarapuava-PR; Graduação em Medicina Veterinária pela FCAV/UNESP, campus de Jaboticabal; Residência em Medicina Veterinária na área de Fisiopatologia

da Reprodução e Obstetrícia pela FMVZ/UNESP, campus de Botucatu; Mestrado em Medicina Veterinária na área Reprodução Animal pela FMVZ/UNESP, campus de Botucatu; Doutorado em Medicina Veterinária na área Reprodução Animal pela FMVZ/UNESP, campus de Botucatu; Pós-doutorado em Medicina Veterinária na área de Biotecnologia da Reprodução pela FMVZ/UNESP, campus de Botucatu.

Carlos Antônio dos Santos: Graduação em Agronomia pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), Seropédica, RJ; Mestrado em Fitotecnia (Produção Vegetal); Doutorando em Fitotecnia (Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia), UFRRJ. E-mail para contato: carlosantoniokds@gmail.com

César Henrique Alves Borges: Graduação em Engenharia Florestal pela Universidade Federal de Campina Grande; Mestrado em Ciências Florestais pela Universidade Federal de Campina Grande; Doutorando em Ciências Florestais pela Universidade Federal Rural de Pernambuco; E-mail para contato: cesarhenrique27@yahoo.com.br

Clauton Fonseca Sampaio: Graduação em Geografia, Universidade Federal do Maranhão

Clecia Simone Gonçalves Rosa Pacheco: Professora do Instituto Federal do Sertão Pernambucano/PE; Membro do corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Tecnologia Ambiental e Sustentabilidade nos Territórios Semiáridos do Instituto Federal do Sertão Pernambucano/PE; Graduação em Geografia pela Universidade de Pernambuco/PE; Mestrado em Tecnologia Ambiental pela Universidade Federal de Pernambuco/PE; Doutorado em Educação pela Universidade Católica de Santa Fe (Argentina); Grupo de pesquisa: Interdisciplinar em Meio Ambiente (GRIMA); E-mail para contato: clecia.pacheco@ifsertao-pe.edu.br.

Cristiane Alves Fogaça: Possui Graduação em Engenharia Agrônoma pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná - UNIOESTE (2000), Mestrado em Agronomia (Produção e Tecnologia de Sementes) pela Universidade Estadual Paulista – UNESP/FCAV (2003) e Doutorado em Ciências Ambientais e Florestais pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro - UFRRJ (2010). Atualmente é Professora Efetiva da Universidade Estadual de Montes Claros - UNIMONTES, Departamento de Ciências Agrárias, Janaúba, MG. Email: cristiane.fogaça@unimontes.br

Cristiane Ferrari Canez Machado: Graduação em Serviço Social pela Universidade Católica de Pelotas (UCPEL); Mestrado em Serviço Social pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC); E-mail para contato: cristianecanez@hotmail.com.

Cristiane Márcia Miranda Sousa: Graduação em Engenharia Ambiental pela Universidade Engenharia Ambiental pela Universidade de Santo Amaro; Mestranda em Tecnologia Ambiental pela Universidade de Santa Cruz do Sul; Grupo de pesquisa: Limnologia

Daiane Cristina de Moura: Graduação em Ciências Biológicas pela Universidade de Santa Cruz do Sul; Mestranda em Tecnologia Ambiental pela Universidade de Santa Cruz do Sul; Grupo de pesquisa: Limnologia; E-mail para contato: daianemoura1992@gmail.com

Daíse Maria Bagnara: possui graduação em Engenharia de Produção pela Universidade de Cuiabá (2012). Tem experiência na área de Engenharia de Produção.

Daniele Aparecida Nascimento: Graduanda em Agronomia pela Faculdade Campo Real

Danielle Hiromi Nakagawa: Professora do Instituto Federal do Paraná - Campus Jaguariaíva; Membro do corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Educação e Tecnologia do Instituto Federal do Paraná - Campus Jaguariaíva; Graduação em Engenharia Ambiental pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná; Mestrado em Engenharia Ambiental pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná; E-mail para contato: danielle.nakagawa@ifpr.edu.br

Danielle Rodrigues dos Reis: Graduanda em Agronomia, Bolsista PIBIC/FAPEMIG, Universidade Estadual de Montes Claros – UNIMONTES, Departamento de Ciências Agrárias, Janaúba, MG. Email: danielle367a@gmail.com

Darcilia Dias Penha: Professora do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas – IFAM – *campus* Manaus-Centro. Graduação em: Licenciatura em Letras – Língua Portuguesa pela Universidade Federal do Amazonas – UFAM. Mestrado em Educação pela Universidade Federal do Amazonas – UFAM. Doutorado em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade do Amazonas pela Universidade Federal do Amazonas – UFAM. darcilia@ifam.edu.br

Eder José Luz Ferreira: Graduação pela Universidade de Santo Amaro – UNISA; E-mail - eder@fazendaonca.com.br

Edneia Aparecida de Souza Paccola: Possui graduação em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual de Londrina (1996), mestrado em Agronomia pela Universidade Estadual de Londrina (2002) e doutorado em Ciências Agrárias pela Universidade Estadual de Londrina (2006). Tem experiência na área de Agronomia, com ênfase em Fitopatologia, atuou principalmente nos seguintes temas: Colletotrichum sublineolum (antracnose), Doença Foliar, Microscopia Eletrônica, Recombinação Genética, Lentinula edodes (shiitake). Atualmente é professora do Curso de Agronomia e do Mestrado em Tecnologias Limpas do Centro Universitário de Maringá - UniCesumar. Trabalha em projetos que envolvem a Ecoeficiência Urbana e resíduos e com Ecoeficiência e recursos hídricos.

Eduardo A. Lobo: Professor da Universidade de Santa Cruz do Sul; Membro do corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Tecnologia Ambiental da Universidade de Santa Cruz do Sul; Graduação em Biologia pela Universidade do Chile; Mestrado em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de São Carlos; Doutorado em Ciências Aquáticas pela Universidade de Ciências Marinhas e Tecnologia de Tóquio; Pós Doutorado em Contaminação Aquática pelo Instituto Nacional de Recursos Ambientais; Grupo de pesquisa: Limnologia; Bolsista Produtividade em Pesquisa pela Fundação pelo CNPq.

Eduardo Chierrito de Arruda: Mestre em Tecnologias Limpas e Sustentabilidade Ambiental (PPGTL-Unicesumar), com a dissertação "Afetividade Pessoa-Ambiente e Comportamento Pró-Ambiental nas Hortas Comunitárias". Possui graduação em Psicologia pelo Centro Universitário de Maringá (Unicesumar) (2015). É professor de Psicologia na Faculdade Cidade Verde (atual). Conselheiro Instituto Psicologia em Foco (2011 - atual), atuando como redator do Jornal Psicologia em Foco, idealizador das colunas de psicologia social, psicologia ambiental e psicologia analítica; organizador de eventos em psicologia pela Oficina do Saber. Fundador e mediador do Unus Mundus, Núcleo de Psicologia Analítica (2015-atual). Membro pesquisador do Grupo de Pesquisas em Saúde Mental e Contextos Socioambientais de Desenvolvimento no Ciclo da Vida Cesumar/CNPq. Atua na coordenação da Comissão de Psicologia Ambiental e da Comissão dos Estudantes de Psicologia do Conselho Regional de Psicologia do Paraná (2017-atual).

Eliana Maria Baldissera: Professora da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Medianeira; Graduação em Engenharia de Alimentos pela Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões. Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos pela Universidade Federal de Santa Maria; E-mail para contato: baldissera@utfpr.edu.br

Eliete Felipe de Oliveira: Graduação: Química Industrial, Universidade Federal do Ceará; Mestrado em Química, Universidade Federal do Ceará;

Elisabete Brocki: Professora da Universidade do Estado do Amazonas (UEA); Colaboradora do Mestrado Profissional em Gestão de Áreas Protegidas do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA); Graduação em Engenharia Florestal pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ); Doutorado em Ciências Biológicas (Botânica) pelo INPA; Grupo de Pesquisa Núcleo de Etnoecologia na Amazônia Brasileira (NETNO) da Universidade Federal do Amazonas (UFAM); E-mail: ebrocki@uea.edu.br

Ely Cristina Negrelli Cordeiro: Graduação em Agronomia pela Universidade Federal da Fronteira Sul – UFFS; Mestrado em Produção Vegetal – Agronomia pela Universidade Estadual do Centro Oeste – UNICENTRO; Doutoranda em Produção Vegetal – Agronomia pela Universidade Federal do Paraná – UFPR

Evandro Luiz Corrêa de Souza: Graduação em Engenharia Agrônômica pela Faculdade de Ciências Agrônômicas – UNESP, Campus Botucatu – São Paulo. Mestrado em Engenharia Agrícola pela Faculdade de Engenharia Agrícola – UNICAMP, Campinas – São Paulo; Doutorado em Engenharia Agrícola pela Faculdade de Engenharia Agrícola – UNICAMP, Campinas – São Paulo; Pós doutorando em Engenharia Agrícola pela Faculdade de Engenharia Agrícola – UNICAMP, Campinas – São Paulo; E-mail: elcorreia77@hotmail.com

Fernanda Laís Matiussi Paixão Schmidt: Tem experiência na área de Engenharia Florestal, com ênfase no uso de geotecnologias.

Fernanda Leite Cunha: Graduação em Engenharia Florestal pela Universidade Federal de Lavras (UFLA); Mestranda em Ciências Florestais pela Universidade Federal de Lavras (UFLA); E-mail para contato: fernandaleitecunha@gmail.com

Fernanda Maria Guedes Ramalho: Graduação em Engenharia Florestal pela Universidade Federal de Minas Gerais; Mestrado em Ciência e Tecnologia da Madeira pela Universidade Federal de Lavras; Doutorado em andamento em Ciência e Tecnologia da Madeira pela Universidade Federal de Lavras; E-mail para contato: fernandaguedesrm@hotmail.com

Francielli Gasparotto: Possui graduação em Agronomia pela Universidade Estadual de Maringá (2004), mestrado em Agronomia pela Universidade Estadual de Maringá (2006) e doutorado em Agronomia pela Universidade Estadual de Maringá (2010). Professora Adjunta do Centro Universitário Cesumar (UniCesumar), atuando como professora permanente do curso de Mestrado em Tecnologias Limpas e nos cursos de graduação em Agronomia e Tecnologia em Agronegócios. Tem experiência na área de Agronomia, com ênfase em Fitopatologia, Microbiologia do Solo e Produção Agrícola Sustentável.

Geraldo Gomes de Oliveira Júnior. IFSULDEMINAS-Campus Muzambinho, Muzambinho, MG. Professor e membro do corpo docente do IFSULDEMINAS. Graduação - UNIS, Pós Graduação, Mestrado e doutorando pela UNIFENAS. Grupo de pesquisa - GSEG - Segurança do Trabalho. E-mail -geraldojunior@muz.ifsuldeminas.edu.br

Geraldo Gomes de Oliveira Junior: Professor do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais, Campus Muzambinho; Graduação em biologia pelo Centro Universitário do Sul de Minas; Especialização em Meio Ambiente e Engenharia Sanitária pela Universidade José do Rosário Vellano; Mestrado em Sistemas de Produção pela Universidade José do Rosário Vellano; Doutorado em andamento em Agricultura Sustentável pela Universidade José do Rosário Vellano; Grupo de pesquisa: Grupo de Pesquisa em Segurança do Trabalho – GSEG; E-mail para contato: geraldo.junior@muz.ifsuldeminas.edu.br

Gizele Melo Uchôa: Professora no Instituto Federal do Amazonas- IFAM; Graduação em Ciências Econômicas pela Universidade Federal do Amazonas –UFAM; Especialista em Logística Empresarial pela Universidade Federal do Amazonas- UFAM; Mestre em Ciências Ambientais e Sustentabilidade da Amazônia pela Universidade Federal do Amazonas- UFAM; Doutorado em andamento em Ciências Ambientais e Sustentabilidade da Amazônia pela Universidade Federal do Amazonas- UFAM; Grupo de Pesquisa Núcleo de Etnoecologia na Amazônia Brasileira (NETNO) da Universidade Federal do Amazonas (UFAM); E-mail: gizele.uchoa@ifam.edu.br

Gizelia Barbosa Ferreira: Atua como educadora no Instituto Federal de Pernambuco - IFPE, atuou como assessora técnica no Programa Uma Terra e Duas Águas na Associação Programa Um Milhão de Cisternas, atuou também na coordenação do Projeto Cisternas em em Projetos de ATER da Cooperativa de Assistência a Agricultura Familiar Sustentável do Piemonte, Jacobina, BA. Mestre em Agroecologia: um enfoque para a sustentabilidade rural pela Universidade Internacional de Andalucia - Espanha e Mestre em Agroecologia e Desenvolvimento Rural pelo PPGADR, UFSCar, Araras, SP. Graduada em Engenharia Agrônômica pela Universidade do Estado da Bahia. Tem experiência na área de Agronomia, com ênfase em Agroecologia, atuando principalmente nos seguintes temas: agroecologia, agricultura familiar, avaliação da sustentabilidade de agroecossistemas, captação e armazenamento de água de chuva, convivência com o semiárido e sistemas de produção de base ecológica.

Gleice Aparecida Dias: Graduação pelo IFSULDEMINAS. E-mail - gleicesfcmg@gmail.com

Gustavo Feitosa de Matos: Graduação em Agronomia pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), Seropédica, RJ; Mestrado em Fitotecnia (Fisiologia da Produção); Doutorando em Fitotecnia (Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia), UFRRJ. E-mail para contato: gustavo.ufrj@yahoo.com.br

Gustavo Franco de Castro: Graduação concluída em Engenharia Agrônômica pela Universidade Federal de São João Del-Rei em julho de 2014. Tem experiência na área de Agronomia, com ênfase em Fertilidade do Solo/Adubação Mineral de Plantas. Dentre março e novembro de 2011 foi aluno bolsista pela FAPEMIG no projeto: Desenvolvimento de cultivares de feijão caupi de porte ereto para o estado de Minas Gerais. Representante discente no Colegiado do curso de Engenharia Agrônômica, exercendo dois mandatos consecutivos entre 2010 e 2012. Participou da criação da Empresa Junior de Agronomia-EJAGRO em março de 2011 assumindo os cargos de Diretor Vice-presidente e posteriormente Diretor Presidente da empresa. Aluno aprovado em dezembro de 2011 para ingressar como bolsista no Grupo PET Agronomia da Universidade Federal de São João Del-Rei, sendo membro do grupo até a conclusão da graduação. Mestrado concluído em Solos e Nutrição de Plantas pela Universidade Federal de Viçosa em 2016. Atualmente cursa Doutorado em Solos e Nutrição de Plantas pela Universidade Federal de Viçosa.

Helcya Mime Ishiy Hulse: Professora da Universidade Estadual do Centro Oeste - UNICENTRO; Membro do corpo docente do Programa de Pós-Graduação (Aprimoramento) em Medicina Veterinária da Universidade Estadual do Centro Oeste - UNICENTRO; Graduação em Medicina Veterinária pela Universidade Estadual de Londrina; Mestrado em Anestesiologia pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, UNESP, Botucatu – SP; Doutorado em Anestesiologia pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, UNESP, Botucatu – SP; Grupo de pesquisa: Produção e Saúde Animal – Unicentro; E-mail para contato: helcya@gmail.com

Hiroshi Noda: Pesquisador Titular Aposentado do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia – INPA; Professor do quadro permanente do Curso de Pós-graduação Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia do Centro de Ciências do Ambiente da UFAM; Grupos de pesquisa do Núcleo de Estudos Rurais e Urbanos Amazônicos - NERUA da Coordenação Sociedade, Ambiente e Saúde do INPA e do Núcleo de Etnoecologia na Amazônia Brasileira - NETNO da Faculdade de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Amazonas – UFAM; Tem experiência na área de agronomia, com ênfase em melhoramento genético de hortaliças para cultivo no Trópico Úmido, conservação e melhoramento de recursos genéticos vegetais nativos da Amazônia, agricultura familiar e tradicional, segurança alimentar no meio rural; Graduação em engenharia agrônoma pela Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz da USP; Graduação em Licenciatura em Filosofia pela Universidade Católica de Santos; Mestrado em Genética e Melhoramento de Plantas pela Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz e doutorado em Genética e Melhoramento de Plantas pela Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz; E-mail: hnoda@inpa.gov.br

Izabela Nascimento Rodrigues Santos: Graduanda em Agronomia, Iniciação Científica Voluntária, Universidade Estadual de Montes Claros – UNIMONTES, Departamento de Ciências Agrárias, Janaúba, MG. Email: santosizabela25@gmail.com

Jacqueline Alves Itame: Graduação em medicina veterinária pela Universidade do Oeste Paulista; Pós- Graduação no Programa de Aprimoramento em anestesiologia veterinária pela Universidade Estadual do Centro-Oeste - UNICENTRO, Guarapuava-PR; E-mail para contato: jacque.itame@gmail.com

Janksyn Bertozzi: Professor da Universidade Tecnológica Federal do Paraná-campus Londrina; Graduação em Química Tecnológica pela Universidade Estadual de Londrina; Mestrado em Química pela Universidade Estadual de Maringá; Doutorado em Ciências pela Universidade Estadual de Maringá; Grupo de pesquisa: GAIA grupo de automação e instrumentação aplicada; E-mail para contato: janksynbertozzi@utfpr.edu.br

Jaqueline Cristina Martins: Discente do Curso de Engenharia Ambiental, Faculdade Pitágoras Poços de Caldas; E-mail para contato: jcmmb2008@hotmail.com

Jeferson Ambrósio Gonçalves: Professor do Centro de Responsabilidade Socioambiental da Escola Nacional de Botânica Tropical do Instituto de Pesquisas do Jardim Botânico do Rio de Janeiro; Graduado em Ciências Biológicas pela Universidade Castelo Branco; Grupo de pesquisa: em Botânica Aplicada, Avaliação Antropológica, Socioambiental e Educacional; E-mail para contato: jheffambrosio89@gmail.com

Jeferson Prietsch Machado: Professor da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP); Graduação em Meteorologia pela Universidade Federal de Pelotas (UFPEL); Mestrado em Meteorologia Agrícola pela Universidade Federal de Viçosa (UFV); Doutorado em Meteorologia Agrícola pela Universidade Federal de Viçosa (UFV); E-mail para contato: jeferson@fc.unesp.br.

Joandson Fernandes Campos: Graduação em Tecnologia Gestão Ambiental, Instituto Federal do Pará (IFPA, Conceição do Araguaia-Pará.

João Carlos Silva: Escola Nacional de Botânica Tropical do Instituto de Pesquisas do Jardim Botânico do Rio de Janeiro; Coordenador do Centro de Responsabilidade Socioambiental do Jardim Botânico do Rio de Janeiro; Graduado em Pedagogia pela Faculdade de Ciências Humana e Sociais pelo Instituto Isabel; Mestrado em Avaliação pela Fundação CESGRANRIO; Doutorando em Ciencias de la Educación, Universidad Nacional de La Planta; Grupo de pesquisa: em Botânica Aplicada, Avaliação Antropológica, Socioambiental e Educacional; E-mail para contato: jcsilva@jbrj.gov.br

João Edáclio Escobar Neto: Graduando em Agronomia, Diretor Técnico do CRAD/ Mata Seca, Universidade Estadual de Montes Claros – UNIMONTES, Departamento de Ciências Agrárias, Janaúba, MG. Email: joao.escobar@unimontes.br

Jorge Jacob Neto: Professor do curso de graduação em Agronomia e pós-graduação em Fitotecnia da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, UFRRJ, Seropédica, RJ; Graduação em Agronomia pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ); Mestrado em Agronomia (Ciências do Solo) pela UFRRJ; Phd em Biological Science, University of Dundee. E-mail para contato: j.jacob@globo.com

Jorge Luis Favaro Junior: Graduação em Agronomia pela Universidade Estadual do Centro Oeste – UNICENTRO; Mestrado em Produção Vegetal – Agronomia pela Universidade Estadual do Centro Oeste – UNICENTRO.

Jose Ivo Oliveira de Aragao: Possui graduação em Agronomia (2013) e mestrado (2015) em Agronomia (Solos e Qualidade de Ecossistemas) pela Universidade Federal do Recôncavo da Bahia; Técnico em Agropecuária pela Escola Família Agrícola da Região de Alagoinhas (2004). Tem experiência na área de Agronomia, atuando principalmente nos seguintes temas: Física do solo, Manejo e Conservação do solo, Plantas de cobertura, Agricultura familiar, Agroecologia e Extensão rural.

José Marques dos Santos: Estudante do Bacharelado em Agronomia do Instituto Federal de Pernambuco - Campus Vitória de Santo Antão. Membro do Programa Internacional Despertando Vocações para Ciências Agrárias e Bolsista em Iniciação ao Extensionismo do Instituto Federal de Pernambuco - Campus Vitória de Santo Antão. Possui experiência nas áreas: Olericultura, Fruticultura e Agroecologia.

Juliano Tadeu Vilela de Resende: Membro do corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Agronomia da Universidade Estadual do Centro-Oeste – UNICENTRO; Graduação em Agronomia pela Universidade Federal de Lavras – UFLA; Mestrado em Agronomia pela Universidade Federal de Lavras – UFLA; Doutorado em Agronomia pela Universidade Federal de Lavras – UFLA; Bolsista Produtividade em Pesquisa do CNPq – Nível 1D.

Kate Aparecida Buzi: Professora da Universidade Estadual do Centro Oeste - UNICENTRO; Graduação em Medicina Veterinária pela UFF- Universidade Federal Fluminense; Mestrado em saúde animal, saúde pública Veterinária e segurança alimentar pela UNESP/Botucatu; Doutorado em saúde animal, saúde pública veterinária e segurança alimentar pela UNESP/ Botucatu; Grupo de pesquisa: Produção e Saúde Animal.

Kátia Valéria Marques Cardoso Prates: Professora da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR; Membro do corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR; Graduação em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de São Carlos - UFFSCar; Mestrado em Hidráulica e Saneamento pela Universidade de São Paulo - USP; Doutorado em Ciência da Engenharia Ambiental pela Universidade de São Paulo - USP; Grupo de pesquisa: Saneamento Ambiental; E-mail para contato: kprates@utfpr.edu.br e kvprates@gmail.com

Kelly Alonso Costa: Professor da Universidade Federal Fluminense - UFF; Membro do corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção (PPGEP) da Universidade Federal Fluminense (UFF); Graduação em Engenharia Civil pela Universidade Federal Fluminense (UFF); Mestrado em Engenharia Civil pela Universidade Federal Fluminense (UFF); Doutorado em Engenharia Civil pela Universidade Federal Fluminense (UFF); Grupo de pesquisa: Operação de Sistemas de Gestão Industrial; E-mail para contato: kellyalonso@id.uff.br

Laís Cristine Werner: Professora da Universidade Estadual do Centro Oeste - UNICENTRO; Graduação em Medicina Veterinária pela Universidade Estadual do Centro Oeste - UNICENTRO; Mestrado em Ciências Veterinárias pela Universidade Estadual do Centro Oeste – UNICENTRO; Grupo de pesquisa: Produção e Saúde Animal; E-mail para contato: laís.werner@cctg.com.br

Leila Leal da Silva Bonetti: Universidade do Estado de Minas Gerais – Unidade Ituiutaba. Professora do Curso de Agronomia, Universidade do Estado de Minas Gerais.

Graduação em Ciências Biológicas, Licenciatura Plena pelo Instituto Superior de Ensino e Pesquisa de Ituiutaba. Mestrado em Ciências Ambientais pela Universidade do Estado de Minas Gerais, Rede INCA. E-mail para contato: lealbonetti@gmail.com

Letícia de Paula Días: Graduanda em Engenharia Mecânica pela Universidade Federal Fluminense (UFF); E-mail para contato: leticia_dias@id.uff.br

Luan Henrique Barbosa de Araújo: Graduação em Engenharia Florestal pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte; Mestrado em Ciências Florestais pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte; Doutorando em Ciências Florestais pela Universidade Federal Rural de Pernambuco; E-mail para contato: araujo.lhb@gmail.com

Luana Elís de Ramos e Paula: Professora da Universidade Federal de Lavras; Graduação em Engenharia Florestal pela Universidade Federal de Lavras; Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho pelo Centro Universitário de Lavras; Mestrado em Ciência e Tecnologia da Madeira pela Universidade Federal de Lavras; Doutorado em Ciência e Tecnologia da Madeira pela Universidade Federal de Lavras; Grupo de pesquisa: Grupo de Pesquisa em Segurança do Trabalho – GSEG; E-mail para contato: luana.paula@deg.ufla.br

Lucas Eduardo de Oliveira Aparecido, Instituto Federal do Mato Grosso do Sul, Naviraí, Mato Grosso do Sul; Professor do Instituto Federal do Mato Grosso do Sul; Membro do Corpo Docente do Instituto Federal do Mato Grosso do Sul; Graduação pelo Instituto Federal do Sul de Minas Gerais, Campus Muzambinho; Mestrado e Doutorado pela Universidade Estadual Paulista (UNESP) – Jaboticabal; Grupo de Pesquisa: GAS (Group of Agrometeorological Studies); E-mail -lucas-aparecido@outlook.com

Lucas Rafael de Souza: Graduação em Engenharia Florestal pela Universidade Federal de Minas Gerais; E-mail para contato: lukasrafael777@gmail.com

Luciana do Amaral Oliveira: Graduação pela Universidade Estadual do Centro-Oeste - UNICENTRO, Guarapuava- PR; Pós- Graduação no Programa de Aprimoramento em Diagnóstico por imagem pela Universidade Estadual do Centro-Oeste - UNICENTRO, Guarapuava- PR; E-mail para contato: lu.vet09@gmail.com

Luciana Sotolani da Silva: Graduada em Engenharia Florestal pela Universidade Federal de Mato Grosso (2015). e Pós-graduada em Engenharia de Segurança do Trabalho (2016). Pós-graduação em Gestão, Auditoria e Perícia Ambiental - concluindo. Experiência profissional: aulas ministradas em Cooperativismo e Irrigação e Drenagem. Conhecimento nas áreas de Recursos Florestais e Engenharia Florestal, Engenharia de Segurança do Trabalho, Gestão, Auditoria e Perícia Ambiental.

Luís Fernando Firmino Demetrio: Técnico de Laboratório – Instituto Federal do

Paraná – Campus Jaguariaíva; Graduação em Engenharia Ambiental pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR); E-mail para contato: luis.demetrio@ifpr.edu.br

Luiz Guilherme de Andrade Aguiar: Graduação em Ciências Contábeis pela Universidade Federal Fluminense (UFF); Mestrado em Tecnologia Ambiental (PGTA) pela Universidade Federal Fluminense (UFF); E-mail para contato: luizguilhermea@hotmail.com

Luiz Henrique Arimura Figueiredo: Possui Graduação em Engenharia Agrônômica pela Universidade Federal de Lavras - UFLA (1995), Mestrado em Ciência do Solo pela UFLA (1998) e Doutorado em Agronomia (Solos e Nutrição de Plantas) pela Universidade Federal de Viçosa - UFV (2004). Atualmente é Coordenador do CRAD/Mata Seca e Professor Efetivo da Universidade Estadual de Montes Claros - UNIMONTES, Departamento de Ciências Agrárias, Janaúba, MG. Email: luiz.figueiredo@unimontes.br

Lyanne dos Santos Alencar: Graduação em Engenharia Florestal pela Universidade Federal de Campina Grande; Mestrado em Ciências Florestais pela Universidade Federal de Campina Grande; Doutoranda em Ciências Florestais pela Universidade Federal Rural de Pernambuco; E-mail para contato: lyanne.florestal@hotmail.com

Maciel Alves Tavares: Técnico em Agropecuária com especialização em Agricultura Orgânica, pelo Instituto Federal de Pernambuco - Campus Belo Jardim. Atualmente, é estudante do Bacharelado em Agronomia do Instituto Federal de Pernambuco - Campus Vitória de Santo Antão e, também da Licenciatura em Ciências Agrícolas pela Universidade Federal Rural de Pernambuco. Pesquisador de iniciação científica do Conselho Nacional do Desenvolvimento Científico e Tecnológico. Coordenador do Grupo de Trabalho em Gestão e Inovação do Programa Internacional Despertando Vocações para Ciências Agrárias. Membro do Núcleo de Pesquisas Sociais e da Cátedra José Martí - Francisco Julião, ambos do IFPE Vitória de Santo Antão. Sócio fundador e Assessor de Comunicação do Instituto Internacional Despertando Vocações. Possui experiência nas áreas: pesquisas sociais, educação, comunicação, agronomia com ênfase em agricultura de base ecológica, agroecologia e microbiologia.

Maicon Oliveira Miranda: Graduação em Licenciatura Plena em Química, Universidade Federal do Piauí

Marcia Alves Chaves: Graduação em Tecnologia em Laticínios e Licenciatura em Biologia pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Medianeira; Especialista em Ciência de Alimentos, Modalidade Frutas e Hortaliças pela Universidade Federal de Pelotas; Mestrado em Ciência de Alimentos pela Universidade Estadual de Maringá; Doutorado em Ciência de Alimentos pela Universidade Estadual de Maringá; E-mail para contato: marcia_alves_chaves@hotmail.com

Maria Aparecida Sotolani da Silva: Graduação em Administração c/ ênfase em Comércio Exterior pela Universidade Estadual do Mato Grosso do Sul (2000). Especialização em Gestão Financeira e Orçamentária, pela Universidade Federal do Mato Grosso do Sul. Com experiência em Administração Financeira e Orçamentária, Gestão de Processos, Gestão de projetos, Recursos Humanos, atuando principalmente nos seguintes temas: Gestão de processos, Gestão de conflitos, qualificação, excelência e liderança. Atualmente atua em atividades educativas - cursos e palestras e Consultoria.

Mucio Soares Sanches: Graduação em engenharia Civil, Universidade Federal do Pará, Belém.

Natan Estevom Volpato: Possui graduação em Engenharia Agrônômica pelo Centro Universitário de Maringá Unicesumar (2015).

Nilza de Lima Pereira Sales: Professor da Universidade: Universidade Federal de Minas Gerais; Membro do corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Recursos Hídricos e Ambientais da Universidade Federal de Minas Gerais; Graduação em Engenharia Florestal pela Universidade Federal de Lavras; Mestrado em Agronomia pela Universidade Federal de Lavras; Doutorado em Agronomia pela Universidade Federal de Lavras; E-mail para contato: nsales@ufmg.br

Orlando Vilas Boas Maciel: Graduação em Agronomia pela Universidade Estadual do Centro Oeste – UNICENTRO; Mestrado em Produção Vegetal – Agronomia pela Universidade Estadual do Centro Oeste – UNICENTRO

Patrine Barbara Felix Araujo: Universidade do Estado de Minas Gerais – Unidade Ituiutaba; Graduanda em Agronomia pela Universidade do Estado de Minas Gerais – Unidade Ituiutaba; E-mail para contato: patrinebarbara2005@gmail.com

Paulo Henrique Oliveira Carmo: Técnico Agroindústria, pelo Instituto Federal de Pernambuco - Campus Vitória de Santo Antão. Atualmente, é estudante do Bacharelado em Agronomia do Instituto Federal de Pernambuco Campus Vitória de Santo Antão e, também da Licenciatura em Ciências Agrícolas pela Universidade Federal Rural de Pernambuco. Bolsista em Iniciação ao Extensionismo do Instituto Federal de Pernambuco - Campus Vitória de Santo Antão. Possui experiência nas áreas: processamento de alimentos e agroecologia.

Pedro Henrique Presumido: Graduação em Engenharia Ambiental pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná, campus Londrina; Mestrado em Tecnologia Ambiental pelo Instituto Politécnico de Bragança, Portugal; Grupo de pesquisa: Centro de Investigação de Montanha (CIMO); Bolsista Produtividade em Pesquisa pelo Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional (FEDER), através do Programa POCTEP – Programa de Cooperação Transfronteiriça Portugal-Espanha 2014-2020; E-mail para

contato: pedro.presumido@hotmail.com.

Priscilla Tavares Nascimento: Possui graduação em Engenharia Agrônoma, Bacharelado em Biosistemas e Mestrado em Produção Vegetal pela Universidade Federal de São João Del-Rei (UFSJ). Estagiou na Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA MILHO E SORGO), onde trabalhou no Núcleo de Biologia Aplicada (NBA) desenvolvendo projetos com ênfase no Controle Biológico, criação de insetos e *Bacillus thuringiensis*. No Instituto Mato-Grossense do Algodão (IMA - mt), estagiou nos setores de controle de pragas em culturas do algodão e soja. Atualmente é estudante de doutorado em Agronomia/Fitotecnia pela Universidade Federal de Lavras.

Rafaella Gouveia Mendes: Universidade do Estado de Minas Gerais – Unidade Ituiutaba. Graduanda em Agronomia pela Universidade do Estado de Minas Gerais – Unidade Ituiutaba. E-mail para contato: rafaellagouveiamendes@gmail.com

Raphael Nogueira Rezende. IFSULDEMINAS-Campus Muzambinho, Muzambinho, MG. Professor e membro do corpo docente do IFSULDEMINAS. Graduação, mestrado e doutorado pela UFLA, Pós-graduação em Engenharia de Segurança do Trabalho pelo UNILAVRAS; Grupo de pesquisa - GSEG - Segurança do Trabalho. E-mail -raphael.rezende@ifsuldeminas.edu.br

Raphael Nogueira Rezende: Professor do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais, Campus Muzambinho; Graduação em Engenharia Florestal pela Universidade Federal de Lavras; Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho pelo Centro Universitário de Lavras; Mestrado em Ciência e Tecnologia da Madeira pela Universidade Federal de Lavras; Doutorado em Ciência e Tecnologia da Madeira pela Universidade Federal de Lavras; Grupo de pesquisa: Grupo de Pesquisa em Segurança do Trabalho – GSEG; E-mail para contato: raphael.rezende@ifsuldeminas.edu.br

Renata Favaro: Graduação em Agronomia pela Universidade do Oeste de Santa Catarina – UNOESC; Mestrado em Produção Vegetal – Agronomia pela Universidade Estadual do Centro Oeste – UNICENTRO; Doutoranda em Produção Vegetal – Agronomia pela Universidade Estadual do Centro Oeste – UNICENTRO.

Renilson Luiz Teixeira: Professor do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Espírito Santo - Campus Colatina; Graduação em Engenharia Civil pela Universidade Federal de Juiz de Fora; Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho pela Universidade José do Rosário Vellano; Mestrado em Engenharia Agrícola pela Universidade Federal de Lavras; Doutorado em Ciência e Tecnologia da Madeira pela Universidade Federal de Lavras; Grupo de pesquisa: Grupo de Pesquisa em Segurança do Trabalho – GSEG; E-mail para contato: renilson@ifes.edu.br

Ricardo de Souza Pires: Graduando em Engenharia Agrônômica pela Faculdade Cidade de Coromandel, Coromandel – Minas Gerais; E-mail: pires.rs@gmail.com

Rodrigo Nunes da Rocha: Graduação em Tecnologia Gestão Ambiental, Instituto Federal do Pará (IFPA, Conceição do Araguaia-Pará).

Roger Nabeyama Michels: Professor da Universidade Tecnológica Federal do Paraná; Graduação em Tecnologia em Eletromecânica pelo Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná - CEFET-PR; Mestrado em Engenharia Agrícola pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná - UNIOESTE; Doutorado em Agronomia pela Universidade Estadual de Londrina - UEL; Grupo de Automação e Instrumentação Aplicada – GAIA; E-mail: rogermichels@utfpr.edu.br

Rute Grossi Milani: Possui graduação em Psicologia pela Universidade Estadual de Maringá (1994), mestrado e doutorado em Medicina (Saúde Mental - Conceito CAPES 7) pela Universidade de São Paulo (2006). Atua como Professora Titular, Supervisora Clínica e Docente dos Programas de Mestrado em Promoção da Saúde e Tecnologias Limpas da Unicesumar. Bolsista do Programa Produtividade em Pesquisa do ICETI Instituto Cesumar de Ciência, Tecnologia e Inovação. Coordena o Grupo de Pesquisas em Saúde Mental e Contextos Socioambientais de Desenvolvimento no Ciclo da Vida Cesumar/CNPq. Editora Chefe da Revista Cesumar - Ciências Humanas e Sociais Aplicadas. Membro do Comitê Permanente de Ética em Pesquisa do Cesumar. Membro GT de Psicologia Ambiental da ANPEPP - Associação de Pesquisa e Pós-Graduação em Psicologia. Tem experiência na área de Psicologia, com ênfase em avaliação e intervenção psicológica, e desenvolve pesquisas em saúde mental, promoção da saúde e psicologia ambiental. Psicóloga Clínica - Área Psicanalítica. Coordena o Curso de Pós-Graduação Lato Sensu em Psicoterapia de Orientação Psicanalítica/Unicesumar.

Selma Ferreira Pimentel: Graduação em Tecnologia Gestão Ambiental, Instituto Federal do Pará (IFPA, Conceição do Araguaia-Pará).

Sharlene Leite da Silva Monteiro: Professora da Universidade Estadual do Centro Oeste - UNICENTRO; Membro do corpo docente do Programa de Pós-Graduação (Aprimoramento) em Medicina Veterinária da Universidade Estadual do Centro Oeste - UNICENTRO; Graduação em Medicina Veterinária pela Faculdade Pio Décimo – Aracaju-SE; Especialização em Clínica Médica e Cirúrgica pela Universidade Federal do Semi árido – RN; Mestrado em Anestesiologia Veterinária pela Universidade Estadual Júlio de Mesquita – UNESP, Botucatu-SP; Doutorado em Anestesiologia Veterinária pela Universidade Estadual Júlio de Mesquita – UNESP, Botucatu-SP; Grupo de pesquisa: Produção e Saúde Animal; Medicina de Animais Domésticos e não domésticos; E-mail para contato: sharlene_monteiro@hotmail.com

Sonia Cristina de Souza Pantoja: Professor/pesquisador do Centro de Responsabilidade Socioambiental da Escola Nacional de Botânica Tropical do Instituto de Pesquisas do Jardim Botânico do Rio de Janeiro; Mestrado em Ciências Biológicas

Modalidade Botânica pela Universidade Federal do Rio de Janeiro/ Museu Nacional do Rio de Janeiro; Grupo de pesquisa: em Botânica Aplicada, Avaliação Antropológica, Socioambiental e Educacional; E-mail para contato: soniapantojarj@gmail.com

Taiane Menezes de Rezende: Graduanda em Engenharia de Agronegócios pela Universidade Federal Fluminense (UFF); E-mail para contato: taianemenezes@id.uff.br

Tamires Akemi Nikaido: Discente de Engenharia Ambiental, Faculdade Pitágoras Poços de Calas, endereço: e-mail: nikaidotamy@gmail.com

Tamires Silva de Assunção: Graduanda em Ciências Biológicas pela Universidade Castelo Branco; Bolsista Produtividade em Pesquisa pela Fundação: Museu Nacional do Rio de Janeiro (CNPq); E-mail para contato: tamiassuncao31@gmail.com

Tamiris Pereira Ferreira: Graduada em Ciências Biológicas pela Universidade Castelo Branco; E-mail para contato: taamiris_ferreira@outlook.com

Tatiane Cristina Dal Bosco: Professora da Universidade Tecnológica Federal do Paraná; Graduação em Tecnologia Ambiental pelo Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná; Mestrado em Engenharia Agrícola pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná; Doutorado em Engenharia Agrícola pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná; Grupo de pesquisa: Saneamento Ambiental; E-mail para contato: tatianebosco@utfpr.edu.br

Thamara Peixoto Mendonça: Graduação em Engenharia Florestal pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), Seropédica, RJ; Mestrado em Fitotecnia (Fisiologia da Produção); Doutoranda em Fitotecnia (Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia), UFRRJ. E-mail para contato: thapmendonca@gmail.com

Thiago de Norões Albuquerque: Graduação: Tecnologia em Saneamento Ambiental, Instituto Federal do Ceará; Especialização: Planejamento e Gestão Ambiental, Universidade Estadual do Ceará; Consultor Técnico na área de Meio Ambiente. Thiago.noroes12@hotmail.com

Thiago Rodrigues da Rocha: Graduação em Engenharia Agrônoma pela Faculdade Cidade de Coromandel, Coromandel – Minas Gerais; E-mail: thiago.15rr@hotmail.com

Thiago Silvestre Saraiva: Graduação em Engenharia Agrônoma pela UNIPAM, Patos de Minas – Minas Gerais; Mestrado em Proteção de Plantas pela Faculdade de Ciências Agrônomicas – UNESP, Campus Botucatu – São Paulo

Vanessa Leite Rezende: Graduação em Biologia pela Pontifícia Universidade Católica

(PUC); Mestrado em Biologia Vegetal pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG); Doutorado em Biologia Vegetal pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG); Pós Doutoranda em Ecologia Aplicada pela Universidade Federal de Lavras (UFLA); E-mail para contato: vanessa.leite.rezende@gmail.com

Vania Alves Nascimento: Universidade do Estado de Minas Gerais – Unidade Ituiutaba; Professora do Curso de Agronomia, Universidade do Estado de Minas Gerais. Graduação em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Uberlândia. Mestrado em Genética e Bioquímica pela Universidade Federal de Uberlândia. Doutorado em Genética pela Universidade de São Paulo. E-mail para contato: nascimento.va@gmail.com

Wanderson Benerval de Lucena: Técnico em Segurança do Trabalho, graduando em Licenciatura Letras-Inglês pela Universidade Estácio de Sá. Graduando em Bacharelado em Agronomia e Bolsista em Iniciação Científica pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco – Campus Vitória de Santo Antão. Têm experiência em agronomia nas áreas de: manejo ecológico do solo, carbono da biomassa microbiana e respiração basal do solo, avaliação de atributos químicos, físicos e biológicos em solos do semiárido e de mata atlântica, captação e armazenamento de água de chuva, convivência com o semiárido e sistemas de produção de base ecológica. Atualmente desenvolve trabalhos com manejo de sais em solos do Nordeste e os efeitos da transição agroecológica nos atributos do solo em função do uso agrícola, além de estudos com qualidade físico-química da água potável.

Wellington Kiffer de Freitas: Professor da Universidade Federal Fluminense - UFF; Membro do corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Tecnologia Ambiental (PGTA) da Universidade Federal Fluminense (UFF); Graduação em Engenharia Florestal pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ); Mestrado em Ciências Ambientais e Florestais pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ); Doutorado em Ciências Ambientais e Florestais pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ); E-mail para contato: wkfreitas@gmail.com

Yula de Lima Merola: Professor da Universidade: Faculdade Pitágoras de Poços de Caldas. Ensino Superior Pitágoras Sistema de Educação Superior Sociedade LTDA., inscrita no CNPJ sob o nº. 03.239.470-0017-68, situada na Av. João Pinheiro – 1.046, centro, Poços de Caldas – MG; Membro do corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Farmácia Clínica da Faculdade Pitágoras de Poços de Caldas; Graduação em Farmácia Bioquímica pela Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho-UNESP; Mestrado em Saúde pela Universidade José do Rosário Vellano-Unifenas; Doutorado em Ciências em Saúde pela Universidade Estadual de Campinas-UNICAMP; E-mail para contato: yula.merola@uol.com.br

Agência Brasileira do ISBN

ISBN 978-85-85107-07-9



9 788585 107079