



MEIO AMBIENTE, SUSTENTABILIDADE E AGROECOLOGIA 4

Tayronne de Almeida Rodrigues
João Leandro Neto
Dennyura Oliveira Galvão
(Organizadores)

 **Atena**
Editora

Ano 2019

Tayronne de Almeida Rodrigues
João Leandro Neto
Dennyura Oliveira Galvão
(Organizadores)

Meio Ambiente, Sustentabilidade e Agroecologia 4

Atena Editora
2019

2019 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação e Edição de Arte: Lorena Prestes e Geraldo Alves

Revisão: Os autores

Conselho Editorial

- Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Profª Drª Deusilene Souza Vieira Dall’Acqua – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Profª Drª Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

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

M514 Meio ambiente, sustentabilidade e agroecologia 4 [recurso eletrônico]
/ Organizadores Tayronne de Almeida Rodrigues, João Leandro Neto, Dennyura Oliveira Galvão. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2019. – (Meio Ambiente, Sustentabilidade e Agroecologia; v. 4)

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-7247-330-9

DOI 10.22533/at.ed.309191604

1. Agroecologia – Pesquisa – Brasil. 2. Meio ambiente – Pesquisa – Brasil. 3. Sustentabilidade. I. Rodrigues, Tayronne de Almeida. II. Leandro Neto, João. III. Galvão, Dennyura Oliveira. IV. Série.

CDD 630

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

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

2019

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

APRESENTAÇÃO

A obra Meio Ambiente, Sustentabilidade e Agroecologia vem tratar de um conjunto de atitudes, de ideias que são viáveis para a sociedade, em busca da preservação dos recursos naturais.

Em sua origem a espécie humana era nômade, e vivia integrada a natureza, sobreviviam da caça e da colheita. Ao perceber o esgotamento de recursos na região onde habitavam, migravam para outra área, permitindo que houvesse uma reposição natural do que foi destruído. Com a chegada da agricultura o ser humano desenvolveu métodos de irrigação, além da domesticação de animais e também descobriu que a natureza oferecia elementos extraídos e trabalhados que podiam ser transformados em diversos utensílios. As pequenas tribos cresceram, formando cidades, reinos e até mesmo impérios e a intervenção do homem embora pareça benéfica, passou a alterar cada vez mais negativamente o meio ambiente.

No século com XIX as máquinas a vapor movidas a carvão mineral, a Revolução Industrial mudaria para sempre a sociedade humana. A produção em grande volume dos itens de consumo começou a gerar demandas e com isso a extração de recursos naturais foi intensificada. Até a agricultura que antes era destinada a subsistência passou a ter larga escala, com cultivos para a venda em diversos mercados do mundo. Atualmente esse modelo de consumo, produção, extração desenfreada ameaça não apenas a natureza, mas sua própria existência. Percebe-se o esgotamento de recursos essenciais para as diversas atividades humanas e a extinção de animais que antes eram abundantes no planeta. Por estes motivos é necessário que o ser humano adote uma postura mais sustentável.

A ONU desenvolveu o conceito de sustentabilidade como desenvolvimento que responde as necessidades do presente sem comprometer as possibilidades das gerações futuras de satisfazer seus próprios anseios. A sustentabilidade possui quatro vertentes principais: ambiental, econômica, social e cultural, que trata do uso consciente dos recursos naturais, bem como planejamento para sua reposição, bem como no reaproveitamento de matérias primas, no desenvolvimento de métodos mais baratos, na integração de todos os indivíduos na sociedade, proporcionando as condições necessárias para que exerçam sua cidadania e a integração do desenvolvimento tecnológico social, perpetuando dessa maneira as heranças culturais de cada povo. Para que isso ocorra as entidades e governos precisam estar juntos, seja utilizando transportes alternativos, reciclando, incentivando a permacultura, o consumo de alimentos orgânicos ou fomentando o uso de energias renováveis.

No âmbito da Agroecologia apresentam-se conceitos e metodologias para estudar os agroecossistemas, cujo objetivo é permitir a implantação e o desenvolvimento de estilos de agricultura com maior sustentabilidade, como bem tratam os autores desta obra. A agroecologia está preocupada com o equilíbrio da natureza e a produção de alimentos sustentáveis, como também é um organismo vivo com sistemas integrados

entre si: solo, árvores, plantas cultivadas e animais.

Ao publicar esta obra a Atena Editora, mostra seu ato de responsabilidade com o planeta quando incentiva estudos nessa área, com a finalidade das sociedades sustentáveis adotarem a preocupação com o futuro. Tenham uma excelente leitura!

Tayronne de Almeida Rodrigues

João Leandro Neto

Dennyura Oliveira Galvão

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
SYNTHESIS OF TRANSITION METAL NITRIDE AT LOW TEMPERATURE FROM COMPLEXED PRECURSOR	
Rayane Ricardo da Silva Carlson Pereira de Souza André Luís Lopes Moriyama	
DOI 10.22533/at.ed.3091916041	
CAPÍTULO 2	8
TÉCNICAS ASSOCIADAS DE REMEDIAÇÃO DE CONTAMINAÇÃO DA ÁGUA E DO SOLO POR HIDROCARBONETOS: ESTUDO DE CASO EM POSTO DE COMBUSTÍVEL	
José Eduardo Taddei Cardoso Paulo Cesar Lodi Ana Maria Taddei Cardoso de Barros	
DOI 10.22533/at.ed.3091916042	
CAPÍTULO 3	17
TÉCNICAS DE MANEJO PARA RECUPERAÇÃO DE POMAR DE CUPUAÇUZEIRO COM HISTÓRICO DE ALTA INFESTAÇÃO DA DOENÇA VASSOURA-DE-BRUXA	
Hyanameyka Evangelista de Lima Primo Teresinha Silveira Costa Albuquerque Alcides Galvão dos Santos Rosiere Fonteles de Araújo Ezequiel Souza Queiroz Raimundo Silva Araújo	
DOI 10.22533/at.ed.3091916043	
CAPÍTULO 4	26
TELECONEXÕES ENTRE O EL NIÑO OSCILAÇÃO SUL E O MODO ANULAR AUSTRAL EM EVENTOS EXTREMOS DE ONDA NAS REGIÕES OCEÂNICAS SUL E SUDESTE DO BRASIL	
Luthiene Alves Dalanhese Thaís Lobato Sarmento André Luiz Belém	
DOI 10.22533/at.ed.3091916044	
CAPÍTULO 5	38
TOPOSLICER® SOFTWARE FOR BIOINSPIRATION USING DOD INKJET PRINTING: FROM AFM IMAGE OF LEAFS TEMPLATES TO A PVB REPLICA OF NON-WETTING SURFACES	
Rosely Santos de Queiroz Elibe Silva Souza Negreiros Sílvio Barros de Melo Severino Alves Júnior Petrus d'Amorim Santa Cruz Oliveira	
DOI 10.22533/at.ed.3091916045	

CAPÍTULO 6 45

UTILIZAÇÃO DO SOFTWARE PROSIMPLUS® PARA SIMULAÇÃO DE UMA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO CONVENCIONAL

Tatiana da Silva Sant'Ana
Thaís Cardozo Almeida
Sávio de Meneses Leite Asevedo
Isabella Muniz Monteiro Neves
Elisa Barbosa Marra
Camilla Rocha de Oliveira Fontoura
Moisés Teles Madureira
Cristiane de Souza Siqueira Pereira

DOI 10.22533/at.ed.3091916046

CAPÍTULO 7 54

REMOÇÃO DE CIANOTOXINAS DE ÁGUA DE ABASTECIMENTO PÚBLICO POR ADSORÇÃO EM CARVÃO ATIVADO

Maria Virgínia da Conceição Albuquerque
Amanda da Silva Barbosa Cartaxo
Ana Alice Quintans de Araújo
Regina Wanessa Geraldo Cavalcanti Lima
Kely Dayane Silva do Ó
Wilton Silva Lopes

DOI 10.22533/at.ed.3091916047

CAPÍTULO 8 65

REMOÇÃO DE EFLUENTE AZUL DE METILENO A PARTIR DA INCLUSÃO DO ADSORVENTE FORMADO POR ÓXIDO DE GRAFITE MISTURADO EM AREIA

Daniel Mantovani
Aline Takaoka Alves Baptista
Luís Fernando Cusioli
Paulo Cardozo Carvalho Araújo
Renan Araújo De Azevedo

DOI 10.22533/at.ed.3091916048

CAPÍTULO 9 73

REPRODUÇÃO E PREFERÊNCIA DE *Callosobruchus maculatus* (FABRICIUS) (COLEOPTERA: BRUCHIDAE) SUBMETIDOS A EXTRATOS DE *Caesalpinia pyramidalis* Tul

Delzuite Teles Leite
Adcleia Pereira Pires
Fabricio Chagas Sobrinho
Claudia Oliveira dos Santos
Edson Braz Santana

DOI 10.22533/at.ed.3091916049

CAPÍTULO 10 79

SOLUÇÃO BIOTECNOLÓGICA APLICADA EM REDE DE TRANSPORTE DE ESGOTO PARA REDUÇÃO DE GÁS ODORÍFICO (H₂S)

Abraão Evangelista Sampaio
Almira dos Santos França Carvalho
Marylia Albuquerque Braga
Marcius Guimarães Pinheiro de Lemos

DOI 10.22533/at.ed.30919160410

CAPÍTULO 11 89

PRODUÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE COMPÓSITOS ARGILO-POLIMÉRICOS PARA O REUSO DE ÁGUA

Roberto Rodrigues Cunha Lima
Gabriela Medeiros dos Santos
Paulla Beatriz França de Sousa
Paulo Douglas Santos de Lima

DOI 10.22533/at.ed.30919160411

CAPÍTULO 12 101

ANÁLISE DE FALHAS E RISCOS AMBIENTAIS: O USO DA FERRAMENTA FMEA NA IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTAIS NO CAMPUS JOÃO PESSOA DO IFPB

Jéssica Silva Ramalho
Adriano Lucena da Silva
Maria Deise da Dores Costa Duarte

DOI 10.22533/at.ed.30919160412

CAPÍTULO 13 111

ANÁLISE DE EFICIENCIA DE UM COLETOR SOLAR PVT POR SIMULAÇÃO NUMÉRICA COM BASE NO MAPA SOLARIMETRICO DE MINAS GERAIS

Geisiane Aparecida de Lima
Fábio Moreira Teixeira
Marcos Vinícius da Silva
Rudolf Huebner
Lucas Paglioni Pataro Faria

DOI 10.22533/at.ed.30919160413

CAPÍTULO 14 120

ANÁLISE DE FOURIER PARA IDENTIFICAÇÃO DOS PERÍODOS DOMINANTES INTRADIÁRIOS DO FLUXO DE DIÓXIDO DE CARBONO NA FLORESTA DE TRANSIÇÃO EM SINOP-MT

Stéfano Teixeira Silva
Sergio Roberto de Paulo
Adriel Martins Lima
Leomir Batista Neres
Ricardo Vanjura Ferreira

DOI 10.22533/at.ed.30919160414

CAPÍTULO 15 134

LEVANTAMENTO DAS ETNOVARIEDADES DE MANDIOCA (*MANIHOT ESCULENTA CRANTZ*) NOS ECOSISTEMAS DE TERRA FIRME NAS COMUNIDADES DO LAGO DO ANTÔNIO, PROJETO DE ASSENTAMENTO AGROEXTRATIVISTA SÃO JOAQUIM –HUMAITÁ/AM

Erika Micheilla Brasil
Aurelio Diaz
Sonia Maria Bezerra

DOI 10.22533/at.ed.30919160415

CAPÍTULO 16	141
MONITORAMENTO DA CONCENTRAÇÃO DE DIÓXIDO DE NITROGÊNIO NA ATMOSFERA POR AMOSTRAGEM PASSIVA COMO PARTE DA GESTÃO AMBIENTAL EM INSTITUIÇÃO DE ENSINO SUPERIOR	
Karina Stella da Silva Ferreira dos Santos Aurora Mariana Garcia de Franca Souza	
DOI 10.22533/at.ed.30919160416	
CAPÍTULO 17	148
NANOGERADORES TRIBOELÉTRICOS: NOVOS DISPOSITIVOS PARA ENERGY HARVESTING	
Nilsa Toyoko Azana Pei Jen Shieh Talita Mazon Natanael Lopes Dias Antônio Carlos Camargo do Amaral	
DOI 10.22533/at.ed.30919160417	
CAPÍTULO 18	157
NANOTUBOS DE TITANATO DE SÓDIO E NANOPARTÍCULAS DE DIÓXIDO DE TITÂNIO: SÍNTESE, CARACTERIZAÇÃO E APLICAÇÃO NA REMEDIAÇÃO DE EFLUENTESCONTENDO O CORANTE RODAMINA B	
Francisco Xavier Nobre Rosane dos Santos Bindá Elton Ribeiro da Silva Rodrigo Muniz de Souza José Milton Elias de Matos Lizandro Manzato Yurimiler Leyet Ruiz Walter Ricardo Brito Paulo Rogério da Costa Couceiro	
DOI 10.22533/at.ed.30919160418	
CAPÍTULO 19	175
CARACTERIZAÇÃO MECÂNICA E MICROESTRUTURAL EM HIDROXIAPATITA COMERCIAL E SINTETIZADA PELO MÉTODO SOL-GEL UTILIZANDO CASCA DE OVO DE GALINHA COMO PRECURSOR	
Marcelo Vitor Ferreira Machado José Brant de Campos Marilza Sampaio Aguilar Vitor Santos Ramos	
DOI 10.22533/at.ed.30919160419	
CAPÍTULO 20	184
BATERIAS LI-O ₂ E A INFLUÊNCIA DE ESTRUTURAS CATALÍTICAS AO ELETRODO DE OXIGÊNIO	
Gustavo Doubek Leticia Frigerio Cremasco André Navarro de Miranda Lorrane Cristina Cardozo Bonfim Oliveira	
DOI 10.22533/at.ed.30919160420	

CAPÍTULO 21	197
BIOSENSORES À BASE DE ÓXIDOS METÁLICOS TRANSPARENTES: TRANSISTORES DE EFEITO DE CAMPO (FETS) E NANOFIOS	
Cleber Alexandre de Amorim Kate Cristina Blanco Ivani Meneses Costa Adenilson José Chiquito	
DOI 10.22533/at.ed.30919160421	
CAPÍTULO 22	214
CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E TÉRMICAS DE BLENDA POLIMÉRICAS DE PHBV COM ELASTÔMEROS	
Fernanda Menezes Thais Ferreira da Silva Fábio Roberto Passador Ana Paula Lemes	
DOI 10.22533/at.ed.3091916042122	
CAPÍTULO 23	227
CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DE FRUTOS DE TAMARILHO EM FUNÇÃO DO ENSACAMENTO	
Fábio Oseias dos Reis Silva José Darlan Ramos Nathalia Vállery Tostes Iago Reinaldo Cometti Alexandre Dias da Silva Letícia Gabriela Ferreira de Almeida Renata Amato Moreira Miriã Cristina Pereira Fagundes Verônica Andrade dos Santos Giovani Maciel Pereira Filho	
DOI 10.22533/at.ed.3091916042123	
CAPÍTULO 24	233
CARACTERIZAÇÃO BIOMÉTRICA E QUALIDADE FISIOLÓGICA EM SEMENTES DE JACARANDÁ-DA-BAHIA (<i>Dalbergia nigra</i> (VELL.) FR. ALL. EX BENTH.)	
Tatiana Reis dos Santos Bastos Jacqueline Rocha Santos Cleidiane Barbosa dos Santos Jerffson Lucas Santos Otoniel Magalhães Morais	
DOI 10.22533/at.ed.3091916042124	
CAPÍTULO 25	239
ESTUDO COMPARATIVO DE PEROVSKITAS CATALÍTICAS OBTIDAS POR MÉTODOS QUÍMICOS MOLHADOS PARA CONVERSÃO DOS COV'S	
Cássia Carla de Carvalho Anderson Costa Marques Alexandre de Souza Campos Felipe Olobardi Freire Filipe Martel de Magalhães Borges	

CAPÍTULO 26 249

**AVALIAÇÃO DE METAIS EM SEDIMENTOS DA MICRO BACIA TIETÊ BATALHA
POR MEIO DO SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA (SIG)**

Ana Maria Taddei Cardoso de Barros

Paulo Cesar Lodi

José Eduardo Taddei Cardoso

DOI 10.22533/at.ed.3091916042126

CAPÍTULO 27 261

**AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS NA ZONA INDUSTRIAL DO MENDANHA,
CAMPO GRANDE, RJ**

Ana Cláudia Pimentel de Oliveira

Alessandra Matias Alves

Aron da Silva Gusmão

Devyd de Oliveira da Silva

Tatiane Vieira de Menezes Coelho

DOI 10.22533/at.ed.3091916042127

CAPÍTULO 28 271

**AVALIAÇÃO ECOTÓXICOLOGICA DE EFLUENTES NA ZONA INDUSTRIAL DE
SANTA CRUZ, RJ**

Ana Cláudia Pimentel de Oliveira

Tatiane Vieira de Menezes Coelho

Sirléia Conceição de Medeiros

DOI 10.22533/at.ed.3091916042128

CAPÍTULO 29 283

**INFLUENCE OF DIFFERENT PERCENTAGES OF ALUMINA ADDITION IN THE
HIGH ENERGY BALL MILLING PROCESS OF THE AISI 52100 STEEL**

Bruna Horta Bastos Kuffner

Gilbert Silva

Carlos Alberto Rodrigues

Geovani Rodrigues

DOI 10.22533/at.ed.3091916042129

CAPÍTULO 30 290

**ON THE ASSESSMENT OF DYE RETENTION IN QUARTZ-BASED CERAMIC
POROUS MATERIAL BY OPTICAL FIBER SENSOR**

Marco César Prado Soares

Murilo Ferreira Marques Santos

Egont Alexandre Schenkel

Beatriz Ferreira Mendes

Gabriel Perli

Samuel Fontenelle Ferreira

Eric Fujiwara

Carlos Kenichi Suzuki

DOI 10.22533/at.ed.3091916042130

CAPÍTULO 31 296
APLICAÇÃO DE ÓXIDOS CONDUTORES TRANSPARENTES PARA DETECÇÃO
DE PRODUTOS ENZIMÁTICOS MICROBIANOS

Cleber Alexandre de Amorim
Kate Cristina Blanco

DOI 10.22533/at.ed.3091916042131

SOBRE OS ORGANIZADORES..... 311

AVALIAÇÃO ECOTÓXICOLOGICA DE EFLUENTES NA ZONA INDUSTRIAL DE SANTA CRUZ, RJ

Ana Cláudia Pimentel de Oliveira

Universidade Castelo Branco – Escola da Saúde e Meio Ambiente – Centro de Pesquisas Biológicas
- Av. Santa Cruz, 1631, Realengo, Rio de Janeiro, RJ

Tatiane Vieira de Menezes Coelho

Universidade Castelo Branco – Escola da Saúde e Meio Ambiente – Centro de Pesquisas Biológicas
- Av. Santa Cruz, 1631, Realengo, Rio de Janeiro, RJ

Sirléia Conceição de Medeiros

Universidade Castelo Branco – Escola da Saúde e Meio Ambiente – Centro de Pesquisas Biológicas
- Av. Santa Cruz, 1631, Realengo, Rio de Janeiro, RJ

RESUMO: A grande diversidade das atividades industriais gera efluentes de diversas naturezas, os quais podem poluir o solo e a água. O objetivo deste trabalho foi identificar as principais indústrias/fábricas localizadas na Zona Industrial de Santa Cruz (RJ) e avaliar a qualidade hídrica do Canal de São Francisco, corpo receptor dos efluentes. O potencial poluidor e tipo de resíduo das indústrias/fábricas foram determinados conforme a Resolução CONEMA nº 30. A qualidade de água foi avaliada através de ensaio de ecotoxicidade aguda com *Danio rerio*, seguindo a ABNT NBR 15088. A zona industrial contempla 17 indústrias/fábricas. Destas, 01 é classificada

como potencial poluidor não determinado (ND), 01 como insignificante (I), 04 como de baixo potencial poluidor (B), 08 como médio (M) e 03 de alto potencial poluidor (A). Nos ensaios ecotoxicológicos realizados com as amostras A e B não foram verificadas letalidade ou imobilidade dos organismos-teste, o *Danio rerio*, portanto, as amostras não são consideradas tóxicas, ou seja, não promoveram danos a vida aquática. A toxicidade de um efluente têxtil pode variar de acordo com o tipo de efluente gerado a depender do tipo de processo realizado. Os ensaios indicam que a qualidade da água do canal não compromete a biota aquática, uma vez que não foram observados mortes dos organismos-teste. O que permite concluir que nas águas analisadas não havia poluentes que pudessem configurar danos ao ecossistema. Ensaio com outro organismo mais sensível, como *Daphnia* se faz necessário.

PALAVRAS-CHAVE: Impacto Ambiental, Ensaio, *Danio rerio*.

ABSTRACT: The great diversity of the industrial activities generates effluents of diverse natures, which can pollute the soil and the water. The objective of this work was to identify the main industries / factories located in the Santa Cruz Industrial Zone (RJ) and to evaluate the water quality of the São Francisco Canal, the effluent receiving body. The pollutant potential and type

of waste from the plants / factories were determined according to CONEMA Resolution N° 30. The water quality was evaluated through an acute ecotoxicity test with *Danio rerio*, following the ABNT NBR 15088. The industrial area comprises 17 industries / factories. Of these, 01 is classified as polluting potential not determined (ND), 01 as insignificant (I), 04 as low polluting potential (B), 08 as medium (M) and 03 high polluting potential (A). In the ecotoxicological tests carried out with water samples A and B no lethality or immobility of the test organisms was verified, the *Danio rerio*, therefore, the samples are not considered toxic, that is, they did not damage aquatic life. The toxicity of effluent may vary according to the type of effluent generated depending on the type of process performed. The tests indicate that the water quality of the canal does not compromise the aquatic biota, since no deaths of the test organisms were observed. This leads to the conclusion that in the analyzed waters there were no pollutants that could damage the ecosystem. Essay with more sensitive organism, as *Daphnia*, becomes necessary.

KEYWORDS: Environmental Impact, Essays, *Danio rerio*

1 | INTRODUÇÃO

A natureza dos problemas ambientais é parcialmente atribuída à complexidade dos processos industriais utilizados pelo homem. Todo produto, não importa de que material seja feito ou finalidade de uso, provoca um impacto no meio ambiente, seja em função de seu processo produtivo, das matérias-primas que se consome ou devido ao seu uso ou disposição final (CHEHEBE, 1997).

Adas (2002) afirma que o crescimento da geração de resíduos e as alterações das suas características se devem a combinação do aumento populacional aliado ao avanço industrial, a mudança nos hábitos de consumo da população bem como a melhoria na qualidade de vida. A produção de resíduos está relacionada com classe social, pois quanto maior a renda do consumidor maior será a quantidade de lixo gerada por essa pessoa. Isto ocasiona um sério problema ambiental, pois as pessoas consomem visando o seu bem estar sem se preocupar com o destino do seu resíduo. Portanto, o modo de produção do lixo, a sua composição, a quantidade de reaproveitamento e o destino final indicam o desenvolvimento e cultura de uma sociedade.

Moraes & Jordão (2002) mencionam que ainda se pode observar vários problemas ambientais não resolvidos, como a precariedade do sistema de água e de esgotos sanitários e industriais; uso abusivo de defensivos agrícolas, a inadequação das soluções utilizadas para o destino do lixo, níveis de poluição e contaminação hídrica, atmosférica, do solo, do subsolo e alimentar.

A grande diversidade das atividades industriais ocasiona durante o processo produtivo, a geração de efluentes de diversas naturezas, os quais podem poluir ou contaminar o solo e a água. De acordo com a norma ABNT NBR 9800/1987, que estabelece os Critérios para lançamento de efluentes líquidos industriais no sistema coletor público de esgoto sanitário, efluente líquido industrial é o despejo líquido

proveniente do estabelecimento industrial, compreendendo emanações de processo industrial, águas de refrigeração poluída, águas pluviais poluídas e esgoto doméstico. Por muito tempo não existiu a preocupação de caracterizar a geração de efluentes líquidos industriais e de avaliar seus impactos no meio ambiente. No entanto, a legislação vigente e a conscientização ambiental fazem com que algumas indústrias desenvolvam atividades para quantificar a vazão e determinar a composição dos efluentes industriais.

A Resolução CONAMA 357 de março de 2005 estabelece que “os efluentes de qualquer fonte poluidora somente poderão ser lançados, direta ou indiretamente, nos corpos d’água, após o devido tratamento e desde que obedçam as condições, padrões e exigências dispostos nesta Resolução e em outras normas aplicáveis”.

As técnicas de tratamento para efluente geralmente estão associadas aos processos tradicionais que combinam tratamento físico (ou físico-químico) com tratamento biológico. A combinação destes tratamentos permite a remoção de matéria orgânica e de compostos eutrofizantes, permitindo atingir os padrões de qualidade para lançamento de efluentes exigidos pela legislação ambiental.

A Resolução CONAMA 430 de 13 de maio de 2011 dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, onde estabelece que ensaios ecotoxicológicos com organismos aquáticos façam parte das exigências da legislação Federal e Estadual na avaliação da qualidade ambiental visando à preservação da vida aquática. Estes ensaios também são utilizados no controle do lançamento de efluentes industriais e de materiais dragados, tanto em ambientes marinho, estuarino ou de água doce, para assegurar a manutenção das condições e padrões de qualidade previamente estabelecidos para um determinado corpo d’água.

O termo ecotoxicologia foi introduzido por Truhaut em 1977, sendo derivado das palavras ecologia e toxicologia, sua introdução reflete a crescente preocupação sobre o efeito de compostos químicos ambientais sobre as espécies, além do homem. Embora os primeiros testes de toxicidade com despejos industriais tenham sido realizados entre 1863 e 1917, somente na década de 30 foram realizados testes de toxicidade aguda com organismos aquáticos, com objetivo de estabelecer a relação causa/efeito de substâncias químicas e despejos líquidos (SILVA et al., 2015). De acordo com Jardim (2004), o teste de toxicidade aquática é uma ferramenta para o estudo dos efeitos dos agentes tóxicos sobre organismos aquáticos e está fundamentado no princípio de que a resposta dos organismos vivos depende da dose do tóxico a que foram submetidos. São vários os estudos na área e já estão em vigor várias normas e protocolos nacionais e internacionais que definem como devem ser realizados os testes, sendo assim, há um maior grau de confiabilidade nos resultados expressos nas análises ecotoxicológicas. Diante do exposto, o objetivo do trabalho foi identificar as principais indústrias/fábricas localizadas no Distrito Industrial de Santa Cruz (RJ) e avaliar a qualidade hídrica do Canal de São Francisco, corpo receptor dos efluentes industriais.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho proposto foi realizado em duas etapas: Na primeira parte foi feita uma pesquisa bibliográfica com base de dados do google.com, a fim de identificar as indústrias/fábricas localizadas na Zona Industrial de Santa Cruz, no município do Rio de Janeiro. Após a identificação, a atividade industrial foi correlacionada com o seu potencial poluidor e tipo de resíduo através do MN-050.R-5 – Classificação de Atividades Poluidoras citada na Resolução CONEMA 30, de 04 de abril de 2011. O potencial poluidor (PP) foi classificado como alto, baixo, médio e insignificante e foram representados simbolicamente pelas letras A, B, M e I, respectivamente (INEA, 2011). Na etapa seguinte foi avaliada a qualidade hídrica do Canal de São Francisco, localizado no distrito de Santa Cruz, que recebe as águas do rio Guandu-Mirim e deságua na Baía de Sepetiba. O canal de São Francisco apresenta uma extensão de 0.6 km, liga o Rio Guandu à Baía de Sepetiba, corpo hídrico que pertence ao Sub-bacia do Rio Cação Vermelho e Canais da Baixada de Santa Cruz, Rio de Janeiro. A avaliação da qualidade de água do Canal foi realizada através de ensaio de toxicidade aguda, seguindo a metodologia determinada na norma ABNT NBR 15088. Para a realização dos ensaios ecotoxicológicos, preliminarmente foi realizada uma coleta de águas superficiais em dois pontos amostrais do Canal de São Francisco, no mês de Outubro de 2016. A amostragem foi feita em período caracterizado por semana sem chuva, em horário de acordo com a maré vazante.

Os dois pontos amostrais foram denominados de (A) e (B). O ponto A está localizado na direção da Avenida João XXIII. A amostragem foi feita de cima de ponte com auxílio de uma corda e balde. O ponto (B) está localizado próximo a Avenida Canal de São Francisco, esta coleta foi realizada nas margens do rio, utilizando também corda e balde (Figura 1).

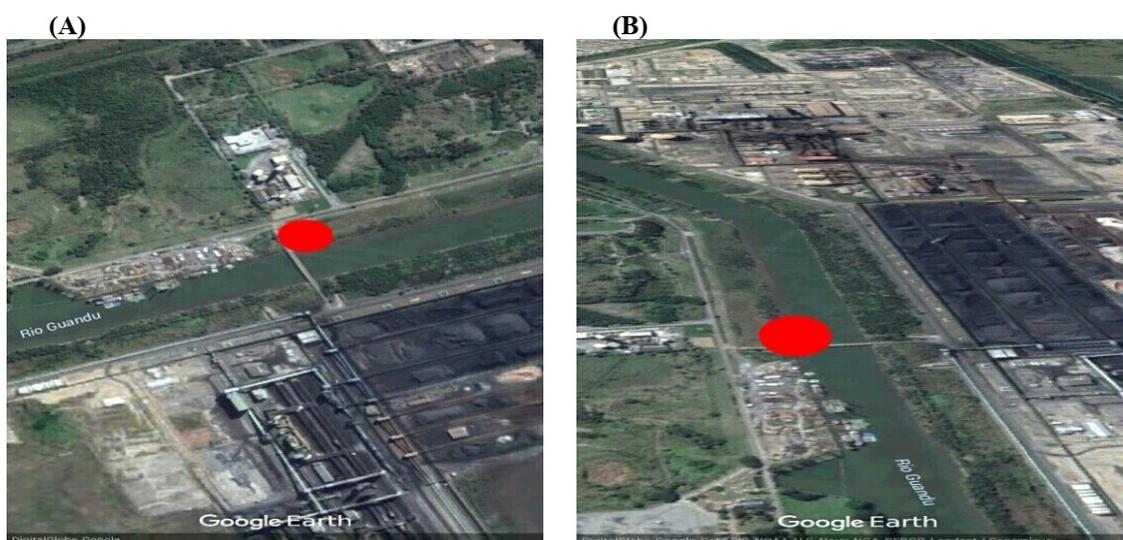


Figura 1 – Localização dos pontos de coletas de água no curso do Canal de São Francisco, com sinalização dos pontos de amostragens (A) e (B) em vermelho.

Fonte: Google Earth

A avaliação da qualidade hídrica do canal foi feita através de ensaio de toxicidade aguda, seguindo a norma da ABNT-NBR 15088, utilizando como organismo bioindicador o peixe *Danio rerio*. Para cada ensaio realizado foram utilizados quatro (4) fatores de diluições: 100% da amostra, 50%, 25%, 12,5%, mais a condição controle 100% água de diluição. Os organismos-teste utilizados tinham tamanho aproximado de 1 a 3 cm, adulto. Estes organismos foram expostos à amostra por 48 horas. Os parâmetros analisados durante os ensaios foram pH, oxigênio dissolvido e temperatura, nos tempos amostrais de 0h (início), 24h e 48h.

O teste foi considerado válido quando a sobrevivência dos organismos-teste na condição controle foi igual ou maior que 90%.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÕES

A Tabela 1 apresenta a listagem das indústrias e fábricas localizadas na Zona Industrial de Santa Cruz (RJ). Esta permite verificar que na área há 17 empreendimentos com diferentes áreas de atuação e tipos de resíduos. Todas as atividades foram classificadas de acordo com o CONEMA 42 (2012).

INDÚSTRIA / FÁBRICA	ÁREA DE ATUAÇÃO	RESÍDUO	PP
1. Casa da Moeda do Brasil – CMB.	A empresa possui três unidades industriais: - Departamento de Cédulas. - Departamento de Moedas e Medalhas. - Departamento de Gráfica Geral.	Metais nobres como: o ouro, prata, outras ligas, aço inoxidável. Tintas fiduciárias, ofsete e calcográfica, laminado.	M
2. Morganite Brasil Ltda.	Isolamento térmico, acústico e também refratário.	Lã de fibra cerâmica, concretos refratários, grânulos de vermiculita, sílica de diatomáceas.	M
3. Rexam Beverage Can South America S/A.	Fabricação de latas de alumínio.	Bobinas de alumínio, verniz interno, verniz externo, tintas e produtos químicos da lavadora, e óleos lubrificantes.	B
4. Liarte Metalquímica Ltda.	Indústria química atua nos setores de construção civil, têxtil, plástico, couro, adesivo e manutenção industrial.	Resina acrílica, Acrílica estirenadas, acrílica-vinílica, resinas poliuretânicas, adesivo acrílicos.	M
5. Sicpa Brasil Indústria de Tintas e Sistemas Ltda.	Indústria de Tintas e vernizes de impressão em cédulas.	VOC (composto orgânico volátil).	B

6. Pan-Americana S.A. Indústrias Químicas.	Indústria química.	Cloro e soda, sulfeto de sódio por via eletrolítica, resinas arilsulfonamidas para esmalte de unhas, hidróxido e carbonato de potássio, cloro líquido, soda cáustica, potassa cáustica, sulfeto de sódio, carbonato de potássio, ácido clorídrico, policloreto de alumínio e resimpol.	M
7. Fabrica Carioca de Catalisadores S.A.	Fabricação dos catalisadores de craqueamento catalítico.	Silicato de sódio, sílica em solução, soda cáustica, cloreto de terras raras, ácido sulfúrico, ácido clorídrico, ácido nítrico e ácido fosfórico, amônia anidra e diluição de amônia.	M
8. Transcor Indústria de Pigmentos e Corantes Ltda.	Pigmentos e corantes.	Concentrados a base d'água, mono pigmentados, concentrados a base de resina, alquídica longa em óleo em aguarrás, mono pigmentados. Concentrados a base de resina alquídica. Curta em óleo de Coco em Xilol, mono pigmentados. Concentrados a base de resina alquídica média em óleo de Soja em Xilol, mono pigmentados. Concentrados mono pigmentados para uso industrial, compostos com uma resina Aldeídica Cetônica.	M
9. Gerdau aços longos s/a	Fabricação de produtos em aço.	Carvão como combustível, permite alcançar altas temperaturas, necessárias à fusão do minério. Tipos de aço: Aço CarbonoLigados / Especiais: Para construção mecânica: Aços ferramenta:	A
10. Tkcsa - Thyssenkrupp Companhia Siderúrgica do Atlântico Ltda.	Fabricação de placas de aço.	Carvão, carvão metalúrgico, minério de ferro, escória granulada de alto-forno, graxas e lubrificantes, ferro gusa (fase líquida) e sucata de aço e/ou de gusa (fase sólida), sínter de minério de ferro e pelotas de minério de ferro.	A

11. Linde Gases Ltda.	Gases industriais.	Produtos químicos gasosos, amônia, monóxido de carbono, etileno, óxido de etileno, cloreto de hidrogênio, dióxido de enxofre e hexafluoreto de enxofre.	B
12. Rolls-Royce Brasil Ltda.	Fornecimento de sistemas de energia e serviços para uso em terra, mar e ar.	Derivados do petróleo.	A
13. Aciquímica Industrial Ltda.	Químicos industriais.	Sulfato de manganês; Zinco, óxido de cobre; vapor, águas residuais.	M
14. Ecolab Química Ltda.	Produtos químicos.	Acetona, etanol, ácidos, papel, cartão, embalagem.	M
15. Furnas-Centrals Elétricas S.A.	Geração de energia elétrica. Empresa estatal vinculada ao Ministério de Minas e Energia.	Gera energia elétrica a partir da queima de óleo combustível e do gás natural de petróleo.	B
16. Misel Engenharia Eireli.	Construção, montagem e manutenção industrial.	Não tem	I
17. Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial - Senai.	Cursos e aperfeiçoamento profissional.	Não tem	ND

Tabela 1 – Listagem das Indústrias/Fábricas localizadas na Zona Industrial de Santa Cruz (RJ), áreas de atuações, tipos de resíduos e classificação do potencial poluidor (PP).

PP (potencial poluidor): A (Alto); M (médio), B (baixo); I (insignificante) e ND (não determinado).

A classificação dos impactos ambientais permite correlacionar às atividades industriais e os tipos de resíduos dessas atividades com o seu potencial poluidor.

O complexo industrial contempla um total de 17 indústrias/fábricas operando, destas somente uma (01) atividade é considerada de potencial poluidor insignificante (I), e outra não determinada (ND). Estas empresas atuam na área de construção, montagem e manutenção industrial e na oferta de cursos e aperfeiçoamento profissional. Estas classificações estão de acordo com os resíduos da produção (CONEMA nº 42, 2012).

Para as demais, 04 indústrias/fábricas estão classificadas como de baixo potencial poluidor (B), 08 classificadas como médio (M) e 03 como de alto potencial poluidor (A). Conforme já mencionado, a classificação do potencial poluidor está de acordo com o grupo de atividade estabelecido na MN-050.R, porte do empreendimento e tipo de resíduo gerado na linha de produção.

As indústrias/fábricas classificadas como de baixo potencial poluidor (B) atuam na fabricação de latas de alumínio, tintas e vernizes para impressão, gases industriais e geração de energia elétrica.

As indústrias/fábricas classificadas como de médio potencial poluidor (M), representam 47% das atividades. Estas apresentam como resíduo de

suas atividades metais pesados, tintas, verniz, resinas, compostos orgânicos voláteis, cloro, soda entre outros.

As atividades que tem área de atuação na fabricação de produtos em aço e fornecimento de energia, como a Gerdau aços, Tkcsa Thyssenkrupp e a Rolls-Royce Brasil são classificadas como potencial poluidor A, representam apenas 17% das atividades da zona industrial de Santa Cruz.

A figura 2 evidencia os valores de pH determinados durante os ensaios ecotoxicológicos. De forma geral, os valores variaram de pH 6,1 a pH 7,2. Estes resultados estão de acordo com o descrito na Resolução CONAMA 430, o valor aceitável de emissão de efluentes, em relação ao pH deve ser entre 5 e 9.

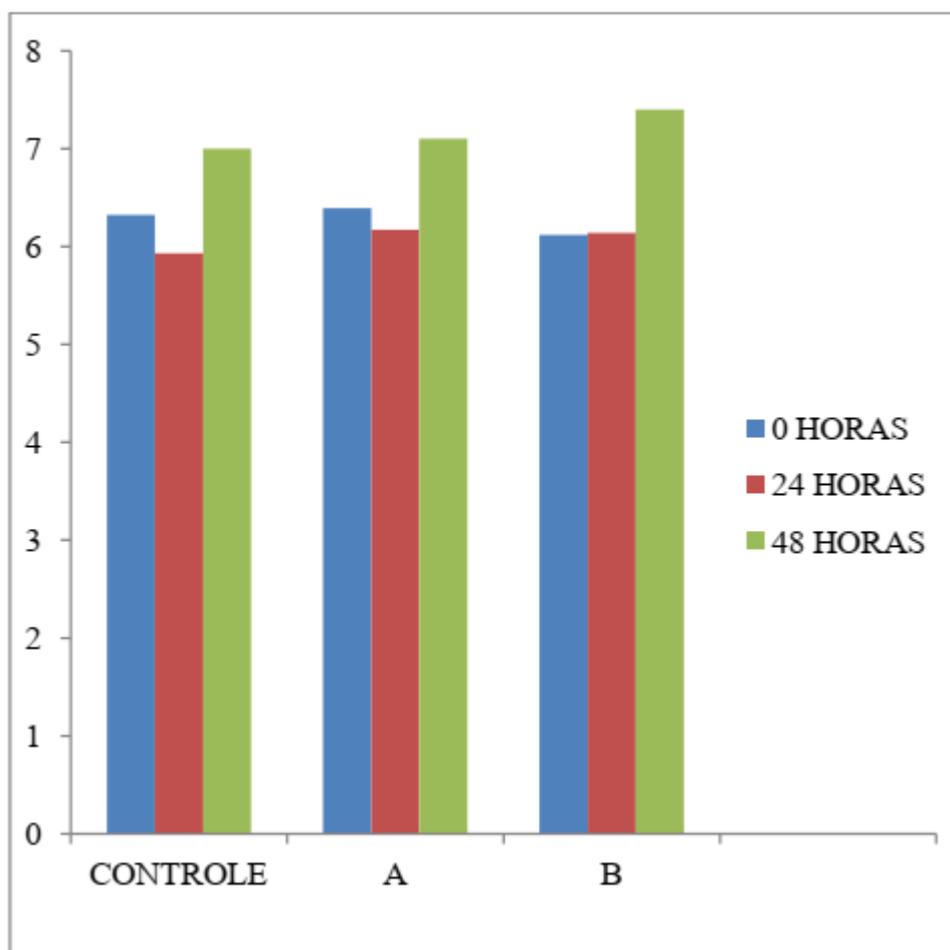


Figura 2: Valores de pH determinados durante os ensaios ecotoxicológicos nas amostras dos pontos A e B do Canal de São Francisco da Zona Industrial de Santa Cruz (RJ) realizados com o organismo-teste, *Danio rerio*.

A figura 3 apresenta as concentrações de oxigênio dissolvido (OD - mg/L). As concentrações variaram de 3mg/L a 6mg/L, tais concentrações não caracterizam um ambiente anóxico e estão dentro da faixa recomendada pela ABNT NBR 15088. Enquanto, o CONAMA N° 357 determina que a concentração de oxigênio dissolvido não pode ser inferior a 6 mg/L, nos ensaios ecotoxicológicos, em qualquer amostra de água doce,

sendo esta uma concentração mínima para que não cause danos ao bioindicador.

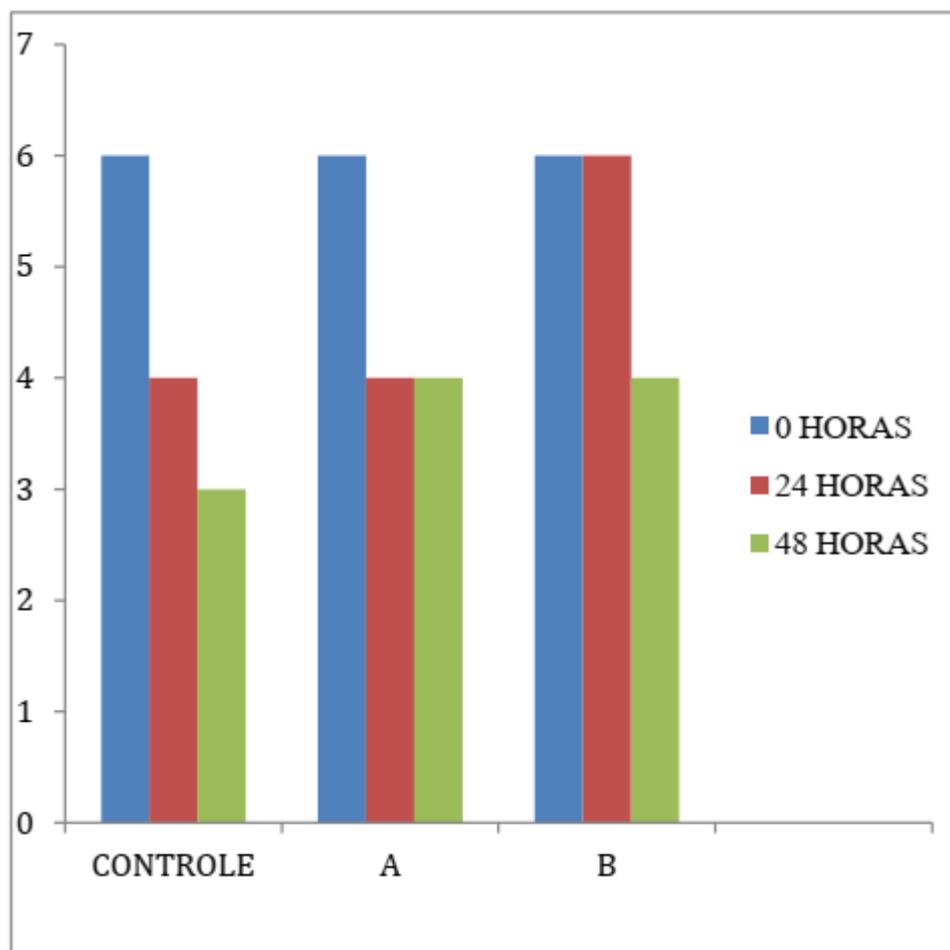


Figura 3: Concentrações de Oxigênio dissolvido (mg/L) determinadas durante os ensaios ecotoxicológicos nas amostras dos pontos A e B do Canal de São Francisco da Zona Industrial de Santa Cruz (RJ) realizados com o organismo-teste, *Danio rerio*.

Os valores de temperatura tiveram mínima de 22°C e máxima de 25,7°C (Figura 4). Estes valores também estão dentro da faixa recomendada pela ABNT NBR 15088.

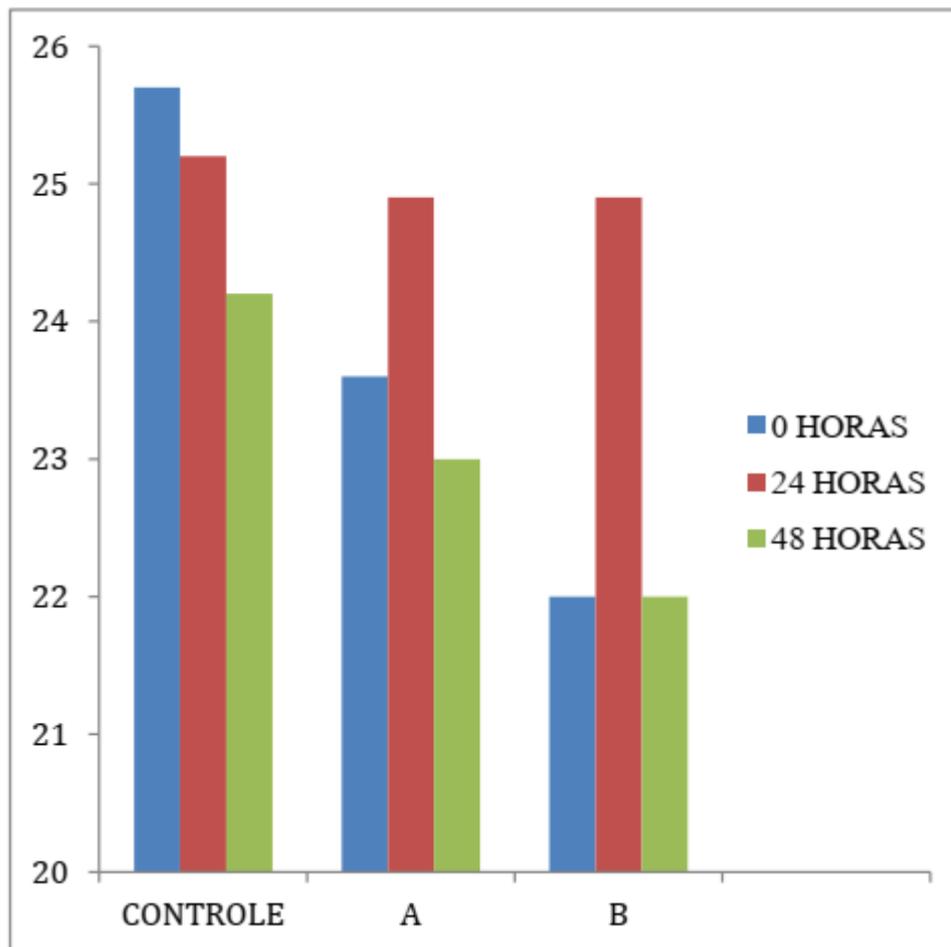


Figura 4: Valores de Temperatura (°C) determinados durante os ensaios ecotoxicológicos nas amostras dos pontos A e B do Canal de São Francisco da Zona Industrial de Santa Cruz (RJ) realizados com o organismo-teste, *Danio rerio*.

Nos ensaios ecotoxicológicos realizados com as duas amostras do Canal de São Francisco (pontos A e B) não foram verificadas letalidade ou imobilidade dos organismos-teste, *Danio rerio*, portanto, a amostra é considerada não tóxica, ou seja não promoveu danos a vida aquática.

Castro (2008) relata que verificou que a toxicidade de um efluente têxtil variou entre as diversas coletas realizadas, tanto para o efluente bruto como o tratado. Isso provavelmente se deve ao fato de o tipo de efluente gerado pela indústria depender do tipo de processo realizado, o que evidencia a dificuldade de interpretação de trabalhos e até a divergência de alguns autores com relação a um mesmo resultado.

De acordo com Lundstedt (2003), deve ocorrer um controle mais efetivo de efluentes emitidos em rios, de modo que esses efluentes não prejudiquem a biota dos rios. Confirmando, que se o efluente for tóxico pode desestabilizar o ecossistema onde ele foi lançado.

4 | CONCLUSÃO

A Zona Industrial de Santa Cruz é caracterizada por apresentar, predominantemente atividades consideradas de médio potencial poluidor. Entretanto, os ensaios ecotoxicológicos realizados indicam que a qualidade da água do Canal São Francisco, que recebe o efluente da Zona Industrial de Santa Cruz (RJ) não compromete a biota aquática, uma vez que não foram observados mortes dos organismos-teste. O que permite concluir que nas amostras analisadas de água desse corpo hídrico não haviam poluentes que pudessem configurar danos ao ecossistema.

Contudo, mais ensaios ecotoxicológicos devem ser realizados a fim de estabelecer um monitoramento mais ponderado. Ensaio com outros organismos-teste, como *Daphnia* também se fazem necessários para uma melhor compreensão da sensibilidade e dos efeitos de diferentes contaminantes à biota aquática.

REFERÊNCIAS

- ADAS, M. **Geografia: Os impasses da globalização e o mundo desenvolvido**. 4.ed. São Paulo: Moderna, 2002.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT NBR 15088 (2011). **Ecotoxicologia aquática – Toxicidade aguda – Método de ensaio com peixes**.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT NBR 9800 (1987). **Critérios para lançamento de efluentes líquidos industriais no sistema coletor público de esgoto sanitário**.
- CASTRO, A. A. S. **Avaliação ecotoxicológica de efluentes industriais utilizando *Danio rerio* Hamilton Buchanan, 1822 (Teleostei Cyprinidae)**. Dissertação de Mestrado do Departamento de Oceanografia e Limnologia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte. 2008. Disponível em: <http://www.repositorio.ufrn.br:8080/jspui/bitstream/123456789/12481/1/AnaAASC.pdf>. Acesso em 14/11/2016.
- CHEHEBE, J. R. **Análise do ciclo de vida de produtos: ferramenta gerencial da ISO 14000**. Rio de Janeiro: Qualitymark, CNI. 1997.
- CLASSIFICAÇÃO DE ATIVIDADES POLUIDORAS - **MN-050.R-5**. Disponível em: <http://www.maca.e.rj.gov.br/midia/conteudo/arquivos/1354950722.pdf>. acesso em 14/11/2016.
- CONSELHO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE DO RIO DE JANEIRO – CONEMA. **Resolução nº 30, de 04 de abril de 2011**. Disponível em: http://www.rj.gov.br/c/document_library/get_file?uuid=141ddd3-b079-4189-bb70-5005ae94d356&groupId=132946. Acesso em 14/11/2016.
- CONSELHO ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE DO RIO DE JANEIRO – CONEMA. **Resolução Nº. 42 de 17 de agosto de 2012**, disponível em: http://download.rj.gov.br/documentos/10112/1052411/DLFE-53946.pdf/Res_CONEMA_42_12.pdf . Acesso em 14/11/2016.
- CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA. **Resolução Nº. 357, de 17 de março de 2005**. Disponível em: <HTTP://www.mma.gov.br/port/CONAMA/res/res05/res35705.pdf>. Acesso em 14/11/2016.
- CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE - CONAMA. **Resolução Nº. 430, de 13 de maio de 2011**. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=646>. Acesso em 14/11/2016.

INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE DO RIO DE JANEIRO - INEA. **Resolução INEA nº 32 de 15 de abril de 2011**. Disponível em: <http://www.macaee.rj.gov.br/midia/conteudo/arquivos/1354963279.pdf>. Acesso em 26/10/2016.

JARDIM, G. M. **Estudos ecotoxicológicos da água do sedimento do Rio Corumbataí, SP**. Dissertação de Mestrado da Escola superior de Agricultura Luiz de Queiroz da Universidade de São Paulo, Piracicaba. 2004.

LUNDSTEDT, R. **Utilização de testes de toxicidade em peixes TELEOSTEI PAULISTINHA (*Danio rerio*) nos efluentes do rio Sarapuí**. Augustus, Rio de Janeiro, v.08, n.16, 2003.

MORAES, D. S. L.; JORDÃO, B. Q. **Degradação de recursos hídricos e seus efeitos sobre a saúde humana**. Revista Saúde Pública, v.36. n.3, p. 370-374. 2002.

SILVA D. C. V. R.; POMPÊO M.; PAIVA T. C. B. **A Ecotoxicologia no contexto atual no Brasil – Pompêo, M.; MOSCHINI-CARLOS, V.; NISHIMURA, P. Y.; SILVA, S. C.; DOVAL, J. C. L. (Orgs.)**. Ecologia de reservatórios e interfaces, São Paulo: Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo. 2015.

TRUHAUT, R. **Eco-Toxicology – Objectives, principles and perspectives**. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, Vol.1, N°2. 1977.

SOBRE OS ORGANIZADORES

TAYRONNE DE ALMEIDA RODRIGUES: Filósofo e Pedagogo, especialista em Docência do Ensino Superior e Graduando em Arquitetura e Urbanismo, pela Faculdade de Juazeiro do Norte-FJN, desenvolve pesquisas na área das ciências ambientais, com ênfase na ética e educação ambiental. É defensor do desenvolvimento sustentável, com relevantes conhecimentos no processo de ensino-aprendizagem. Membro efetivo do GRUNEC - Grupo de Valorização Negra do Cariri. E-mail: tayronnealmeid@gmail.com. com ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9378-1456>

JOÃO LEANDRO NETO: Filósofo, especialista em Docência do Ensino Superior e Gestão Escolar, membro efetivo do GRUNEC. Publica trabalhos em eventos científicos com temas relacionados a pesquisa na construção de uma educação valorizada e coletiva. Dedicar-se a pesquisar sobre métodos e comodidades de relação investigativa entre a educação e o processo do aluno investigador na Filosofia, trazendo discussões neste campo. Também é pesquisador da arte italiana, com ligação na Scuola de Lingua e Cultura – Itália. Amante da poesia nordestina com direcionamento as condições históricas do resgate e do fortalecimento da cultura do Cariri. E-mail: joaoleandro@gmail.com ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1738-1164>

DENNYURA OLIVEIRA GALVÃO: Possui graduação em Nutrição pela Universidade Federal da Paraíba, mestrado pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte e doutorado em Ciências Biológicas (Bioquímica Toxicológica) pela Universidade Federal de Santa Maria (2016). Atualmente é professora titular da Universidade Regional do Cariri. E-mail: dennyura@bol.com.br LATTES: <http://lattes.cnpq.br/4808691086584861>

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-330-9

