

**HELENTON CARLOS DA SILVA
(ORGANIZADOR)**

**GESTÃO DE
RECURSOS HÍDRICOS E
SUSTENTABILIDADE 4**



Helenton Carlos da Silva

(Organizador)

Gestão de Recursos Hídricos e Sustentabilidade

4

Atena Editora

2019

2019 by Atena Editora
Copyright © Atena Editora
Copyright do Texto © 2019 Os Autores
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora
Editora Executiva: Prof^a Dr^a Antonella Carvalho de Oliveira
Diagramação: Geraldo Alves
Edição de Arte: Lorena Prestes
Revisão: Os Autores

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores. Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^a Dr^a Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Prof^a Dr^a Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof^a Dr^a Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof^a Dr^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof^a Dr^a Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof^a Dr^a Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Prof^a Dr^a Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof^a Dr^a Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof.^a Dr.^a Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará

Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Conselho Técnico Científico

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

| Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG) | |
|---|--|
| G393 | Gestão de recursos hídricos e sustentabilidade 4 / Organizador Helenton Carlos da Silva. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019. – (Gestão de Recursos Hídricos e Sustentabilidade; v. 4) Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-668-3 DOI 10.22533/at.ed.683192709 1. Desenvolvimento de recursos hídricos. 2. Política ambiental – Brasil. 3. Sustentabilidade. I. Silva, Helenton Carlos da. II. Série. CDD 343.81 |
| Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422 | |

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná - Brasil
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

A obra “*Recursos Hídricos e Sustentabilidade 3*” publicada pela Atena Editora apresenta, em seus 48 capítulos, discussões de diversas abordagens acerca da sustentabilidade e dos recursos hídricos brasileiros.

A busca por fontes alternativas de água têm se tornado uma prática cada vez mais necessária, como uma alternativa socioambiental responsável, no sentido de reduzir a demanda exclusiva sobre os mananciais superficiais e subterrâneos, tendo em vista que o intenso processo de urbanização tem trazido efeitos negativos aos recursos hídricos, em sua dinâmica e qualidade.

As águas subterrâneas representam água doce de fácil acesso, e muitas vezes, as únicas opções para abastecimento de água potável. Em geral, possuem melhor qualidade devido às interações com o solo durante a percolação. Porém, em áreas urbanas, diversas atividades comprometem sua qualidade e demanda, como instalação de fossas negras, esgotos domésticos sem tratamento ou com tratamento inadequado, disposição inadequada de resíduos sólidos, impermeabilização de zonas de recarga, armazenamento de produtos perigosos em tanques subterrâneos ou aéreos sem bacia de contenção, dentre outros.

O estudo das águas subterrâneas, com a globalização, assume uma importância cada vez mais expressiva, visto que é entendido como um instrumento capaz de prover solução para os problemas de suprimento hídrico. Através de determinadas ferramentas é possível sintetizar o espaço geográfico e aprimorar o estudo deste recurso.

Tem-se ainda a infiltração de água no solo, que pode ser definida como o processo com que a água infiltra na superfície para o interior do solo, podendo ser definida como o fenômeno de penetração da água e redistribuição através dos poros ao longo do perfil. A vegetação possui efeito na dinâmica de umidade do solo, tanto diretamente como através da interação com outros fatores do solo.

Dentro deste contexto podemos destacar o alto consumo de água em edificações públicas, em razão da falta de gestão específica sobre o assunto, onde a ausência de monitoramento, de manutenção e de conscientização dos usuários são os principais fatores que contribuem para o excesso de desperdício. Faz-se necessária, então, a investigação do consumo real de água nos prédios públicos, mais precisamente os de atendimento direto aos cidadãos, efetuando-se a comparação do consumo teórico da população atendida (elaborado no projeto da edificação) com o consumo real, considerando o tempo médio de permanência desse público no imóvel, bem como as peculiaridades de cada atendimento, tendo como exemplo o acompanhante da pessoa atendida, bem como casos de perícia médica.

Neste sentido, este livro é dedicado aos trabalhos relacionados aos recursos hídricos brasileiros, compreendendo a gestão destes recursos, com base no reaproveitamento e na correta utilização dos mesmos. A importância dos estudos

dessa vertente é notada no cerne da produção do conhecimento, tendo em vista o volume de artigos publicados. Nota-se também uma preocupação dos profissionais de áreas afins em contribuir para o desenvolvimento e disseminação do conhecimento.

Os organizadores da Atena Editora agradecem especialmente os autores dos diversos capítulos apresentados, parabenizam a dedicação e esforço de cada um, os quais viabilizaram a construção dessa obra no viés da temática apresentada.

Por fim, desejamos que esta obra, fruto do esforço de muitos, seja seminal para todos que vierem a utilizá-la.

Helenton Carlos da Silva

SUMÁRIO

| | |
|--|-----------|
| CAPÍTULO 1 | 1 |
| QUALIDADE DA ÁGUA E PERCEPÇÃO AMBIENTAL: ESTUDO DE CASO NA FOZ DO RIO SÃO FRANCISCO | |
| Karina Ribeiro da Silva Maria Hortência Rodrigues Lima Thiago Herbert Santos Oliveira Wendel de Melo Massaranduba Weslei Almeida Santos Antenor de Oliveira Aguiar | |
| DOI 10.22533/at.ed.6831927091 | |
| CAPÍTULO 2 | 10 |
| APLICAÇÃO DE FERRAMENTAS ANALÍTICAS PARA AVALIAÇÃO DA INFLUÊNCIA DE CULTIVARES DE CAMARÃO NA REGIÃO DO BAIXO SÃO FRANCISCO | |
| Gustavo Andrade Araujo Oliveira Igor Santos Silva José Augusto Oliveira Junior Cristiane da Cunha Nascimento Marcos Vinicius Teles Gomes Carlos Alexandre Borges Garcia Silvânio Silvério Lopes da Costa | |
| DOI 10.22533/at.ed.6831927092 | |
| CAPÍTULO 3 | 18 |
| ESTIMATIVA DA VELOCIDADE DE INFILTRAÇÃO BÁSICA DA ÁGUA NO SOLO, PEDRINHAS-SE | |
| Thassio Monteiro Menezes da Silva Frankilin Santos Modesto Camila Conceição dos Santos Rocha | |
| DOI 10.22533/at.ed.6831927093 | |
| CAPÍTULO 4 | 24 |
| SALINIZAÇÃO DO RESERVATÓRIO CARIRA: UMA AVALIAÇÃO GEOQUÍMICA USANDO RAZÕES IÔNICAS | |
| Eveline Leal da Silva Adnivia Santos Costa Monteiro Lucas Cruz Fonseca Lúcia Calumby Barreto Macedo José do Patrocínio Hora Alves | |
| DOI 10.22533/at.ed.6831927094 | |
| CAPÍTULO 5 | 31 |
| SIMULAÇÃO NUMÉRICA DO AMORTECIMENTO DE ONDAS EM RESERVATÓRIO DE BARRAGENS | |
| Adriana Silveira Vieira Germano de Oliveira Mattosinho Geraldo de Freitas Maciel, | |
| DOI 10.22533/at.ed.6831927095 | |

| | |
|--|-----------|
| CAPÍTULO 6 | 40 |
| AValiação de Barragens Subterrâneas em Pernambuco | |
| Edmilton Queiroz de Sousa Júnior | |
| Eronildo Luiz da Silva Filho | |
| José Almir Cirilo | |
| Luciano Barbosa Lira | |
| Thaise Suanne Guimarães Ferreira | |
| DOI 10.22533/at.ed.6831927096 | |
| CAPÍTULO 7 | 49 |
| PANORAMA DE RISCOS DAS BARRAGENS NO ESTADO DE SERGIPE, NORDESTE DO BRASIL | |
| Jean Henrique Menezes Nascimento | |
| Pedro Henrique Carvalho de Azevedo | |
| Allana Karla Costa Alves | |
| Lucivaldo de Jesus Teixeira | |
| Gabriela Macêdo Aretakis de Almeida | |
| DOI 10.22533/at.ed.6831927097 | |
| CAPÍTULO 8 | 58 |
| OS REFLEXOS DA ATUAL CRISE HÍDRICA NA COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTOS DA PARAÍBA – CAGEPA: AÇÕES PARA REDUÇÃO DE PERDAS DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE CAMPINA GRANDE | |
| Ronaldo Amâncio Meneses | |
| José Augusto de Souza | |
| DOI 10.22533/at.ed.6831927098 | |
| CAPÍTULO 9 | 68 |
| MONITORAMENTO DE SECAS NO NORDESTE DO BRASIL | |
| Marcos Airton de Sousa Freitas | |
| DOI 10.22533/at.ed.6831927099 | |
| CAPÍTULO 10 | 77 |
| SOFTWARE PARA DIMENSIONAMENTO DE DIÂMETROS EM ESTAÇÃO ELEVATÓRIA | |
| Andréa Monteiro Machado | |
| Leonardo Pereira Lapa | |
| Paulo Eduardo Silva Martins | |
| Nayára Bezerra Carvalho | |
| DOI 10.22533/at.ed.68319270910 | |
| CAPÍTULO 11 | 84 |
| DEFINIÇÕES E CONCEITOS RELATIVOS À LMEO E À DELIMITAÇÃO DAS ÁREAS DE PROTEÇÃO PERMANENTES COM FUNÇÃO HÍDRICA À LUZ DO NOVO CÓDIGO FLORESTAL BRASILEIRO | |
| Marcos Airton de Sousa Freitas | |
| Sandra Regina Afonso | |
| Márcio Antônio Sousa da Rocha Freitas | |
| DOI 10.22533/at.ed.68319270911 | |

| | |
|---|------------|
| CAPÍTULO 12 | 94 |
| DINÂMICA DA UMIDADE E SALINIDADE EM VALE ALUVIAL NO SEMIÁRIDO PERNAMBUCANO | |
| Liliane da Cruz Pinheiro | |
| Abelardo Antônio Assunção Montenegro | |
| Adriana Guedes Magalhães | |
| Thayná Alice Brito Almeida | |
| DOI 10.22533/at.ed.68319270912 | |
| CAPÍTULO 13 | 104 |
| URBANIZAÇÃO E SUBSTITUIÇÃO DE PAISAGENS HÍDRICAS EM JUIZ DE FORA/ MG – 1883/1893 | |
| Pedro José de Oliveira Machado | |
| Flávio Augusto Sousa Santos | |
| DOI 10.22533/at.ed.68319270913 | |
| CAPÍTULO 14 | 116 |
| (IN)SUSTENTABILIDADE DA PESCA ARTESANAL DE ÁGUA DOCE NO BAIXO SÃO FRANCISCO EM SERGIPE/ALAGOAS/BRASIL | |
| Sergio Silva de Araujo | |
| Gregório Guirado Faccioli | |
| Antenor de Oliveira Aguiar Netto | |
| DOI 10.22533/at.ed.68319270914 | |
| CAPÍTULO 15 | 133 |
| IDENTIFICAÇÃO DE PADRÕES ESPAÇO-TEMPORAIS DO COMPORTAMENTO DA CLOROFILA-A EM UM SISTEMA ESTUARINO LAGUNAR A PARTIR DE IMAGENS MODIS | |
| Regina Camara Lins | |
| Jean-Michel Martinez | |
| David M. L. da Motta Marques | |
| José Almir Cirilo | |
| Carlos Ruberto Fragoso Júnior | |
| DOI 10.22533/at.ed.68319270915 | |
| CAPÍTULO 16 | 146 |
| PROPRIEDADES FÍSICAS DE UM ARGISSOLO VERMELHO AMARELO SUBMETIDO A USOS AGRÍCOLAS DISTINTOS | |
| Wallace Melo dos Santos | |
| Wendel de Melo Massaranduba | |
| Dayanara Mendonça Santos | |
| Thiago Herbert Santos Oliveira | |
| Ariovaldo Antônio Tadeu Lucas | |
| Marcus Aurélio Soares Cruz | |
| Maria Isidória Silva Gonzaga | |
| DOI 10.22533/at.ed.68319270916 | |

| | |
|--|------------|
| CAPÍTULO 17 | 157 |
| SÍNTESE, CARACTERIZAÇÃO E ESTUDO DAS PROPRIEDADES FOTOCATALÍTICAS DE MICROCRISTAIS DE B-AG ₂ MOO ₄ PARA DEGRADAÇÃO DE POLUENTES ORGÂNICOS | |
| <p>Giancarlo da Silva Sousa Francisco Xavier Nobre Edgar Alves Araújo Júnior Marcel Leiner de Sá Jairo dos Santos Trindade Maria Rita de Moraes Chaves Santos José Milton Elias de Matos</p> | |
| DOI 10.22533/at.ed.68319270917 | |
| CAPÍTULO 18 | 169 |
| UTILIZAÇÃO DE JUNTA TRAVADA COMO ALTERNATIVA EM SUBSTITUIÇÃO A ANCORAGENS CONVENCIONAIS NA ADUTORA DE SERRO AZUL EM PERNAMBUCO, EM PROL DA GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS | |
| <p>Nyadja Menezes Rodrigues Ramos Glécio Francisco Silva</p> | |
| DOI 10.22533/at.ed.68319270918 | |
| CAPÍTULO 19 | 179 |
| COMPOSIÇÃO SAZONAL DE JUVENIS DO CAMARÃO-ROSA <i>Farfantepenaeus subtilis</i> (PÉREZ-FARFANTE, 1967) CAPTURADO EM UM ESTUÁRIO AMAZÔNICO | |
| <p>Thayanne Cristine Caetano de Carvalho Alex Ribeiro dos Reis Alvaro José Reis Ramos Antônio Sérgio Silva de Carvalho Glauber David Almeida Palheta Nuno Filipe Alves Correia de Melo</p> | |
| DOI 10.22533/at.ed.68319270919 | |
| CAPÍTULO 20 | 191 |
| FOTODEGRADAÇÃO DO HERBICIDA ÁCIDO 2,4-DICLOROFENOXIACÉTICO (2,4-D) A PARTIR DE NANOESTRUTURAS DE TITÂNIO MODIFICADAS COM ESTANHO | |
| <p>Ludyane Nascimento Costa José Milton Elias de Matos Aline Aparecida Carvalho França Marcel Leiner de Sá</p> | |
| DOI 10.22533/at.ed.68319270920 | |
| CAPÍTULO 21 | 202 |
| PRODUÇÃO DE MUDAS DE PIMENTÃO (<i>Capsicum annum</i> L.) COM ÁGUA CONDENSADA POR APARELHOS DE AR CONDICIONADO | |
| <p>Elvis Pantaleão Ferreira Victorio Birchler Tonini Marcelino Krause Ianke Lillya Mattedi Adrielli Ramos Locatelli Rodrigo Junior Nandorf Pablo Becalli Pacheco</p> | |
| DOI 10.22533/at.ed.68319270921 | |

| | |
|---|------------|
| CAPÍTULO 22 | 209 |
| AVALIAÇÃO DA TOXICIDADE DE METAIS DE ÁGUAS CONTAMINADAS POR UM LIXÃO DESATIVADO EM CRUSTÁCEOS DA ESPÉCIE <i>Aegla jarai</i> | |
| Vitor Rodolfo Becegato | |
| Indianara Fernanda Barcarolli | |
| Valter Antonio Becegato | |
| Darluci Picolli | |
| Flávia Corrêa Ramos | |
| Alexandre Tadeu Paulino | |
| DOI 10.22533/at.ed.68319270922 | |
| CAPÍTULO 23 | 230 |
| CARACTERIZAÇÃO DAS ÁGUAS E CONCENTRAÇÃO DE FERRO EM ÁREAS RURAIS COM INTENSA ATIVIDADE AGROPECUÁRIA NO MUNICÍPIO DE BOM RETIRO-SC | |
| Daniely Neckel Rosini | |
| Valter Antonio Becegato | |
| Pâmela Becali Vilela | |
| Amanda Dalalibera | |
| Jordana dos Anjos Xavier | |
| DOI 10.22533/at.ed.68319270923 | |
| CAPÍTULO 24 | 244 |
| DESSALINIZAÇÃO MARINHA E SUAS PERSPECTIVAS DE APLICAÇÃO NA REGIÃO SEMIÁRIDA BRASILEIRA | |
| Camila Santiago Martins Bernardini | |
| Carlos de Araújo Farrapeira Neto | |
| Fernando José Araújo da Silva | |
| Ingrid Fernandes de Oliveira Alencar | |
| Raquel Jucá de Moraes Sales | |
| Luciana de Souza Toniolli | |
| Leonardo Schramm Feitosa | |
| DOI 10.22533/at.ed.68319270924 | |
| SOBRE O ORGANIZADOR | 254 |
| ÍNDICE REMISSIVO | 255 |

APLICAÇÃO DE FERRAMENTAS ANALÍTICAS PARA AVALIAÇÃO DA INFLUÊNCIA DE CULTIVARES DE CAMARÃO NA REGIÃO DO BAIXO SÃO FRANCISCO

Gustavo Andrade Araujo Oliveira

Universidade Federal de Sergipe, Departamento de Engenharia Química
São Cristóvão – Sergipe

Igor Santos Silva

Universidade Federal de Sergipe, Programa de Pós-Graduação em Recursos Hídricos
São Cristóvão – Sergipe

José Augusto Oliveira Junior

Universidade Federal de Sergipe, Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente
São Cristóvão – Sergipe

Cristiane da Cunha Nascimento

Instituto Federal de Sergipe, Coordenação de Química
Aracaju – Sergipe

Marcos Vinicius Teles Gomes

Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba, 5ª Superintendência Regional
Penedo – Alagoas

Carlos Alexandre Borges Garcia

Universidade Federal de Sergipe, Programa de Pós-Graduação em Recursos Hídricos
São Cristóvão – SE

Silvânio Silvério Lopes da Costa

Universidade Federal de Sergipe, Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Ciências Ambientais
São Cristóvão - SE

RESUMO: No Brasil, a carcinicultura é praticada, em sua maioria, por micro e pequenos produtores. Não difere à prática na região do baixo São Francisco, onde produtores têm feito desta atividade a sua principal fonte de renda e transformação social. Este trabalho fornece informações sobre os parâmetros físico-químicos da água, em fazendas de criação de camarão na região do baixo São Francisco, nos municípios de Brejo Grande-SE, Propriá-SE e Igreja Nova-AL, sendo as amostragens realizadas nos anos de 2018 e 2019. Os parâmetros pH (6,8–8,0), condutividade elétrica (0,0081 – 4,1 mS cm⁻¹) oxigênio dissolvido (0,98 – 7,6 mg L⁻¹) temperatura (27,8 – 31,8 °C), sólidos totais dissolvidos (0,0019 – 0,74 g L⁻¹) e turbidez (2,7 – 67,0 NTU), foram determinados in loco com o auxílio de sonda multiparâmetro. Para determinação de DBO (1,2 – 15,3 mg L⁻¹), DQO (183 – 300 mg L⁻¹) e carbono orgânico total (8,2 – 21,9 mg L⁻¹) as análises foram realizadas em laboratório. Parâmetros com valores fora das legislações nacionais CONAMA 357/2005 e 430/2011 podem estar ligados com o acúmulo de nutrientes devido a insumos na ração, densidade do criadouro, forma de manejo e matéria orgânica acumulada. Os resultados refletem a necessidade de um programa para monitorar essa atividade produtiva na região do baixo São Francisco.

PALAVRAS-CHAVE: água superficial,

carcinicultura, sustentabilidade.

APPLICATION OF ANALYTICAL TOOLS FOR EVALUATION OF SHRIMP CULTIVARS INFLUENCE IN THE REGION OF THE LOWER SÃO FRANCISCO

ABSTRACT: In Brazil, shrimp farming is practiced mostly by micro and small producers. It does not differ from practice in the region of lower São Francisco, where producers have made this activity their main source of income and social transformation. This work provides information on the physico-chemical parameters of water in shrimp farms in the lower São Francisco region, in the counties of Brejo Grande-SE, Propriá-SE e Igreja Nova-SE, with samples taken in the years 2018 and 2019. The pH (6.8 – 8.0), conductivity (0.081 – 4.1 mS cm⁻¹), dissolved oxygen (0.98 – 7.6 mg L⁻¹) temperature (27.8 – 31.8 °C), total dissolved solids (0.0019 – 0.74 g L⁻¹) and turbidity (2.7 – 67.0 NTU) were measured in situ with the aid of a multiparameter monitoring equipment. For the determination of BOD (1.2 – 15.3 mg L⁻¹), COD (183 – 300 mg L⁻¹) and total organic carbon (8.2 – 29.9 mg L⁻¹), the analysis were performed in the laboratory. Parameters with values outside the national legislations, CONAMA 357/2005 and 430/2011, may be linked to the accumulation of nutrients due to feed inputs, stocking density, management form and accumulated organic matter. The results reflect the need for a program to monitor this productive activity in the lower São Francisco region.

KEYWORDS: surface water, shrimp farming, sustainability.

1 | INTRODUÇÃO

Em função de apresentar condições ambientais altamente propícias para o cultivo de camarão, a região Nordeste tem contribuído significativamente para o crescimento desta atividade no Brasil (ABCC, 2017). Produtores de camarão da região do Baixo São Francisco, nos Estados de Alagoas e Sergipe, encontraram no cultivo de camarão uma alternativa a outras práticas de subsistência, como rizicultura, plantação de frutas e hortaliças, entre outras, afetadas pelo aumento da salinidade do Rio São Francisco (ABCC, 2017). Estima-se que no ano de 2018, o Estado de Sergipe, apresentou 354 fazendas de carcinicultura registradas, sendo 110 (31%) situadas na região do baixo São Francisco, instaladas principalmente nos municípios de Brejo grande e Pacatuba (ADEMA, 2018).

A qualidade da água é um fator determinante que influencia na sobrevivência e desenvolvimento dos camarões cultivados em cativeiro. Condições adversas de qualidade da água comprometem o manejo e aumentam o nível de estresse dos camarões, tornando-os mais suscetíveis a doenças (FERREIRA, BONETTI E SEIFFERT, 2011).

As análises de qualidade da água abordam importantes parâmetros relacionados ao equilíbrio ambiental em fazendas produtoras de camarão, tendo em vista um ambiente confortável para o desenvolvimento durante os respectivos ciclos de cultivo, desde

o berçário até o viveiro de engorda (ABCC, 2017). Entre os principais parâmetros é possível destacar: oxigênio dissolvido (OD), demanda química de oxigênio (DQO) e demanda bioquímica de oxigênio (DBO), pH, salinidade, concentração de nutrientes e sólidos totais dissolvidos (STD).

Para minimizar alterações nas propriedades da água, as análises dos parâmetros físicos e químicos como temperatura, condutividade elétrica, turbidez, STD, OD e pH, devem ser preferencialmente realizadas em campo. A avaliação desses parâmetros da qualidade da água é relevante para o entendimento da dinâmica dos ecossistemas e para a compreensão de possíveis alterações no meio aquático (PARRON, 2011).

Informações sobre os principais parâmetros da qualidade da água na carcinicultura são de essencial importância para obter o melhor manejo e gerenciamento da água, que atenda a esta aplicação, além de minimizar os danos ambientais causados pela troca frequente de água e descarga de efluentes (NG et al., 2018).

Dessa forma, a carcinicultura precisa ser adequadamente acompanhada, para que as consequências socioeconômicas, políticas, tecnológicas e ambientais, não sejam repentinamente irreversíveis. Atenta-se para a relação direta existente entre a expansão da carcinicultura e os conflitos com a poluição hídrica, salinização dos lençóis freáticos e destruição de manguezais, por exemplo, provenientes do uso excessivo de água, do descarte de efluentes dos viveiros, da disposição de sedimentos e da utilização de substâncias químicas para alimentação ou tratamento farmacológico (RIBEIRO et al., 2014).

Nesse contexto, subsidiar com informações referentes aos parâmetros analíticos para avaliação da qualidade da água, é fundamental para identificar as principais questões relacionadas à carcinicultura e contribuir para uma gestão disciplinar, sob orientação, considerando aspectos relacionados à criação de leis e regulamentos e aos impactos ambientais oriundos dessa atividade.

2 | MATERIAIS E MÉTODOS

A amostragem foi realizada nos meses de outubro/2018, dezembro/2018, janeiro/2019 e março/2019, em 4 propriedades nos municípios de Brejo Grande-SE, Propriá-SE e Igreja Nova-AL, localizadas na região do baixo São Francisco. Visando abranger uma maior variabilidade dos dados, a amostragem considerou etapas do ciclo produtivo.

As fazendas localizadas nos municípios de Propriá e Igreja Nova, apresentam dinâmica de enchimento dos viveiros, utilizando bombas para captação de água do rio São Francisco. Logo, as análises foram distribuídas em 3 partes: água de captação, água do viveiro e água de drenagem (escoamento). Já as propriedades localizadas no município de Brejo Grande, a dinâmica de enchimento e esvaziamento dos viveiros se dá de acordo com o movimento de maré, sendo a via de entrada da água, a

mesmo de saída. Dessa forma, as análises foram realizadas em duas partes: água de captação e drenagem, e água do viveiro.

Os parâmetros pH, condutividade elétrica, oxigênio dissolvido, temperatura, sólidos totais dissolvidos e turbidez, foram determinados in loco com o auxílio de sonda multiparâmetro HANNA, HI 9829 (Romênia). Para determinação da demanda bioquímica de oxigênio (DBO), demanda química de oxigênio (DQO) e carbono orgânico total (TOC), as análises foram realizadas em laboratório, especificadas no *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater* (APHA, 2012).

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

A utilização do meio ambiente, sem o devido planejamento, pode causar degradação e comprometimento a qualidade de vida de gerações futuras. Dessa forma, o uso de ferramentas analíticas para o monitoramento ambiental, vem contribuir no controle destes impactos, especialmente na região do baixo São Francisco.

A **Tabela 1** indica os valores médios dos parâmetros gerais, obtidos na avaliação da qualidade da água, *in situ*, através da utilização de sonda multiparamétrica, e análises realizadas em laboratório. Os valores de cada variável podem ser comparados com os limites estabelecidos pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), através das resoluções nº 357/2005 e nº 430/2011, para água salobra classe 1, esta classificação é utilizada para o cultivo de organismos aquáticos, no caso em questão, a carcinicultura.

De acordo com os valores apresentados na **Tabela 1**, se observa pequena variabilidade nos valores de pH em todos os pontos amostrais das fazendas produtoras de camarão. Os resultados variaram entre 6,9 (F3) e 8,0 (F1 e F2), e se enquadraram em todas classes de água do CONAMA nº 357/2005, a qual estabelece as condições padrões de pH entre 6,0 - 8,05. Além disso, os valores encontrados neste trabalho são menores que os relatados por Figueiredo et al. (2005) com estudo realizado em fazendas produtoras de camarão na bacia do Baixo Jaguaribe-CE, no qual encontraram valores médios de pH entre 7,8 e 8,8.

Os parâmetros condutividade elétrica e temperatura apesar de não serem contemplados na resolução CONAMA nº 357/2005, são parâmetros importantes na avaliação da qualidade da água, pois, elevações da temperatura aumentam as taxas das reações químicas, físicas e biológicas e diminuem a solubilidade dos gases (SPERLING, 2005). Já a condutividade elétrica, representa um importante indicador de ocasional lançamento de efluentes por estar relacionado com a concentração de sólidos totais dissolvidos (LIBÂNIO, 2011).

| Amostragem | | pH | Cond (mS cm ⁻¹) | OD (mg L ⁻¹) | T (°C) | TDS (g L ⁻¹) | Turb (NTU) | DBO (mg L ⁻¹) | DQO (mg L ⁻¹) |
|----------------|-------|---------|-----------------------------------|--------------------------------|-----------|-----------------------------|---------------|---------------------------------|---------------------------------|
| Out/2018 | F1Cap | 8,0 | 0,17 | 4,3 | 28,5 | 0,085 | 3,4 | 2,4 | 210 |
| Out/2018 | F1Viv | 7,7 | 0,87 | 6,2 | 29,8 | 0,56 | 5,3 | 6,0 | 225 |
| Out/2018 | F1Dre | 7,7 | 1,14 | 7,0 | 30,1 | 0,74 | 25,8 | 8,4 | 225 |
| Out/2018 | F2Cap | 7,8 | 0,081 | 7,4 | 29,4 | 0,053 | 2,7 | 3,6 | 235 |
| Out/2018 | F2Dre | 7,8 | 0,11 | 6,3 | 31,8 | 0,072 | 67,0 | 4,8 | 222 |
| Dez/2018 | F1Cap | 7,1 | 0,20 | 0,98 | 28,6 | 0,13 | 8,5 | 2,4 | 224 |
| Dez/2018 | F1Viv | 7,4 | 0,61 | 3,9 | 28,8 | 0,40 | 58,2 | 5,4 | 257 |
| Dez/2018 | F1Dre | 7,7 | 0,85 | 6,7 | 29,0 | 0,55 | 45,3 | 3,6 | 239 |
| Dez/2018 | F2Cap | 7,7 | 0,092 | 7,1 | 29,3 | 0,060 | 4,6 | 7,8 | 197 |
| Dez/2018 | F2Viv | 7,9 | 0,91 | 7,6 | 29,2 | 0,59 | 48,4 | 7,2 | 199 |
| Dez/2018 | F2Dre | 7,7 | 0,32 | 3,9 | 29,4 | 0,21 | 63,9 | 1,2 | 183 |
| Jan/2019 | F3CD | 6,9 | 4,13 | 6,5 | 30,0 | 0,0025 | 24,7 | 4,8 | 274 |
| Jan/2019 | F4CD | 7,1 | 3,28 | 6,5 | 31,3 | 0,0019 | 24,2 | 4,8 | 249 |
| Mar/2019 | F2Cap | 7,7 | 0,20 | 3,6 | 30,9 | 0,13 | 61,0 | 6,0 | 199 |
| Mar/2019 | F2Viv | 8,0 | 0,88 | 5,3 | 30,1 | 0,57 | 49,7 | 15,3 | 300 |
| Mar/2019 | F2Dre | 7,9 | 0,39 | 5,0 | 27,8 | 0,25 | 66,0 | 9,0 | 226 |
| Média | | 7,6 | 0,89 | 5,5 | 29,6 | 0,28 | 34,9 | 5,8 | 229 |
| Mediana | | 7,7 | 0,50 | 6,3 | 29,4 | 0,17 | 35,6 | 5,1 | 225 |
| Máximo | | 8,0 | 4,1 | 7,6 | 31,8 | 0,74 | 67,0 | 15,3 | 300 |
| Mínimo | | 6,9 | 0,081 | 0,98 | 27,8 | 0,0019 | 2,7 | 1,2 | 183 |
| CONAMA | | 6,5-8,5 | | > 5,0 | | ≤ 5,0 | | | |

F: fazenda produtora de camarão; Cap/C: água de captação; Viv: água do viveiro; Dre/D: água de drenagem

Tabela 1. Parâmetros da qualidade da água em cultivares de camarão da região do baixo São Francisco, Alagoas e Sergipe, Brasil.

Os valores de temperatura registrados variaram de 27,8 (F2) a 31,8 (F2) °C, demonstrando pouca variabilidade (**Figura 1**). A condutividade apresentou valores variando de 0,081 (F2) a 4,1 (F3) mS cm⁻¹. estando estes abaixo dos apresentados por Garcia et al. (2009), 20,6 mS cm⁻¹.

A demanda bioquímica de oxigênio (DBO) representa o oxigênio necessário para que os microrganismos degradem a matéria orgânica existente na água. Em ambientes bastante eutrofizados, o nível de DBO é elevado. Este parâmetro é bastante utilizado em análises ambientais. Na presente pesquisa foram encontrados valores variando de 1,2 (F2) a 15,3 (F2) mg L⁻¹. Já os valores para demanda química de oxigênio (DQO) variaram de 183 (F2) a 300 (F2) mais elevados do que o trabalho apresentado por Teichert-Coddington et al. (2000), no qual apresentou valor médio de 32 mg L⁻¹.

As concentrações de OD variaram entre 0,98 (F1) e 7,6 (F2) mg L⁻¹ O₂, sendo que o primeiro valor se encontra abaixo do recomendado pelo CONAMA resolução n° 357/2005 (OD < 5,0 mg L⁻¹). No que se refere ao lançamento de sólidos na água, os valores descritos neste trabalho, 0,0019 (F4) a 0,74 (F1) g L⁻¹, foram os menores em relação a outros trabalhos em fazendas de camarão. Garcia et al (2009), por exemplo,

descreve valores médios de 15,8 mg L⁻¹. Grande variabilidade nos resultados obtidos para turbidez (**Figura 1**), 2,7 (F2) a 67 (F2) NTU, possivelmente devido ao aumento dos sólidos em suspensão, que provocam picos nos valores de turbidez, pois impedem o feixe de luz penetrar na água (Santos et al., 2013).

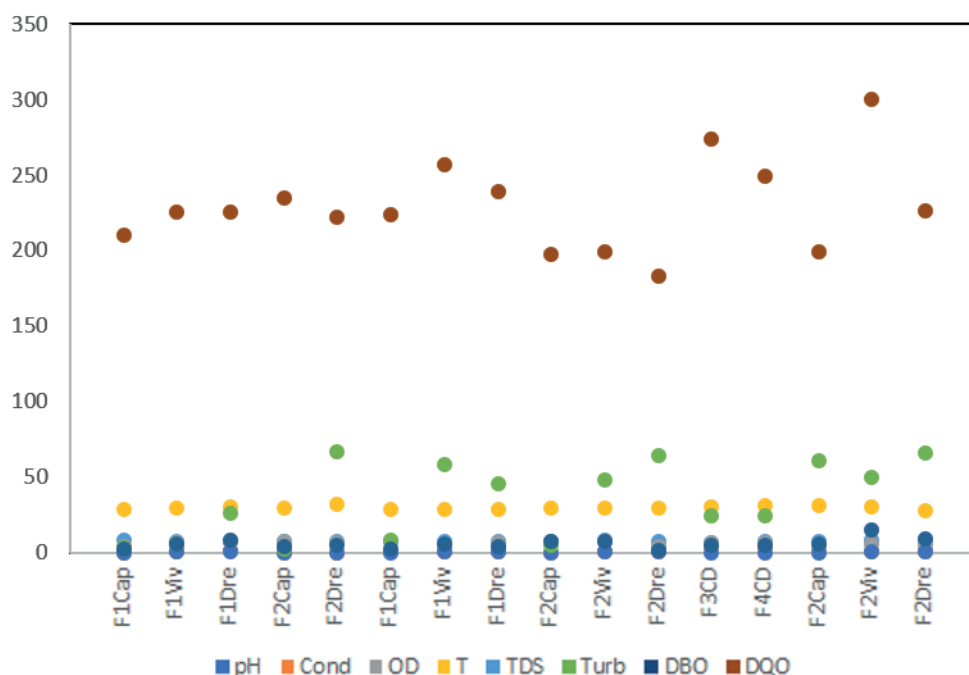


Figura 1. Distribuição dos valores de pH, condutividade, OD, temperatura, TDS, turbidez, DBO e DQO em amostras de água com influências de cultivares de camarão, no baixo São Francisco.

O teor de carbono orgânico na água, também foi mensurado, com média de 15,2 mg L⁻¹ se mostrando acima da concentração máxima estabelecida pelo CONAMA ($\leq 3,0$ mg L⁻¹), porém semelhante as concentrações de COT apresentadas por Garcia et al. (2009), 4,6 a 19,6 mg L⁻¹. A variabilidade observada para turbidez (**Figura 1**), pode ter sido influenciada pelas chuvas, uma vez que, os maiores valores registrados correspondem à dias de coletas chuvosos. Na **Figura 1** também se observa variação relacionada a DQO, sugerindo que os insumos utilizados nos viveiros, podem está influenciando neste parâmetro.

Os resultados apresentados sugerem que a atividade de carcinicultura necessita ser acompanhada adequadamente, para que os impactos ambientais sejam minimizados e o desenvolvimento sócio-econômico possa se emparelhar com a responsabilidade ambiental.

4 | CONCLUSÃO

Os parâmetros físico-químicos aferidos nas águas em uso para a produção de camarão, na região do baixo São Francisco, aplicados aos mecanismos de medição da qualidade da água, são importantes ferramentas para a avaliação das mudanças

ambientais ocorridas, assim como, são fundamentais para o melhoramento das condições de produção.

Os resultados aqui mostrados refletem a necessidade de um programa de monitoramento e acompanhamento desta atividade produtiva na região do baixo São Francisco, para que possa proporcionar desenvolvimento econômico e social, com responsabilidade ambiental.

5 | AGRADECIMENTOS

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal (CAPES); Ao Instituto Tecnológico e de Pesquisas do Estado de Sergipe (ITPS); A Fundação de Apoio à Pesquisa e a Inovação Tecnológica do Estado de Sergipe (FAPITEC); Este trabalho é parte do projeto “Sedimento: um importante compartimento para a produção de camarão e um essencial indicador de poluição do meio ambiente” edital FAPITEC/SE/FUNTEC nº 04/2018.

REFERÊNCIAS

- Administração Estadual do Meio Ambiente – **ADEMA. Portal ADEMA.** Disponível em: <<http://187.17.2.164/Portaladema/Consultas/ProcessosFormados.aspx>> acessado em 04 de Fevereiro de 2019.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CRIADORES DE CAMARÃO - ABCC, 2017. **Revista da Associação Brasileira de Criadores de Camarão**, Ano 19, nº 2, 88 p.
- CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE – CONAMA. **Resolução nº 357, de 17 de Março de 2005**, Publicada no DOU nº 053, de 18/03/2005, págs. 58-63.
- CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE - CONAMA. **Resolução nº 430, de 13 de Maio de 2011**, Publicada no DOU nº 92, de 16/05/2011, pág. 89.
- FERREIRA, N. C.; BONETTI, C.; SEIFFERT, W. Q. **Hydrological and Water Quality Indices as management tools in marine shrimp culture.** *Aquaculture*, v. 318, n. 3–4, p. 425–433, n. 8, 2011.
- Figueiredo, maria cléa Brito et al. **Impactos ambientais do lançamento de efluentes da carcinicultura em águas interiores.** Scielo, Rio de Janeiro, v. 10, n. 2, 2005.
- GARCIA, C. A. B., SANTOS, G. P., GARCIA, H. L. **Análise dos Parâmetros Físico-químicos dos Viveiros de Camarão na Grande Aracaju, Sergipe, Brasil.** *Revista Ciências Exatas e Naturais*, v. 11, n. 2, p. 209-225, 2009.
- LIBÂNIO, Marcelo. **Fundamentos de Qualidade e Tratamento de Água.** 3. ed. Campinas, SP: Editora Átomo, 2010. 494p.
- NG, L. Y.; NG, C. Y.; MAHMOUDI, E.; ONG, C. B.; MOHAMMAD, A. W. **A review of the management of inflow water, wastewater and water reuse by membrane technology for a sustainable production in shrimp farming.** *Journal of Water Process Engineering*, v. 23, p. 27–44, 1, 2018.

PARRON, L. M.; MUNIZ, D. H. de F.; PEREIRA, C. M. **Manual de procedimentos de amostragem e análise físico-química de água**. Embrapa Florestas, Colombo, PR, 2011.

SANTOS, Q. R.; FRAGA, M. S.; ULIANA, E. M.; REIS, A. S.; BARROS, F. M. **Monitoramento da qualidade da água em uma seção transversal do rio Catolé, Itapetinga-BA**. Enciclopédia Biosfera, Goiânia, v.9, n.16, 2013.

Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, APHA, 23a. ed., Washington, 2012.

TEICHERT-CODDINGTON, D.R; MARTINEZ, D.; RAMIREZ, E. **Partial nutrient budgets for semi-intensive shrimp farms in Honduras**. Aquaculture. v.190. p.139–154. 2000.

VON SPERLING, M. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos**, 3 ed, Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental – UFMG, Belo Horizonte, 452p, 2005.

RIBEIRO, L. F.; SOUZA, M. M.; BARROS, F.; HATJE, V. **Desafios da carcinicultura: aspectos legais, impactos ambientais e alternativas mitigadoras**. Gestão Costeira Integrada, 14, 365-383, 2014.

SOBRE O ORGANIZADOR

Helenton Carlos da Silva - Possui graduação em Engenharia Civil pela Universidade Estadual de Ponta Grossa (2007), especialização em Gestão Ambiental e Desenvolvimento Sustentável pelo Centro de Ensino Superior dos Campos Gerais (2010) é MBA em Engenharia Urbana pelo Centro de Ensino Superior dos Campos Gerais (2014), é Mestre em Engenharia Sanitária e Ambiental na Universidade Estadual de Ponta Grossa (2016), doutorando em Engenharia e Ciência dos Materiais pela Universidade Estadual de Ponta Grossa e pós-graduando em Engenharia e Segurança do Trabalho. A linha de pesquisa traçada na formação refere-se à área ambiental, com foco em desenvolvimento sem deixar de lado a preocupação com o meio ambiente, buscando a inovação em todos os seus projetos. Atualmente é Engenheiro Civil autônomo e professor universitário. Atuou como coordenador de curso de Engenharia Civil e Engenharia Mecânica. Tem experiência na área de Engenharia Civil, com ênfase em projetos e acompanhamento de obras, planejamento urbano e fiscalização de obras, gestão de contratos e convênios, e como professor na graduação atua nas seguintes áreas: Instalações Elétricas, Instalações Prediais, Construção Civil, Energia, Sustentabilidade na Construção Civil, Planejamento Urbano, Desenho Técnico, Construções Rurais, Mecânica dos Solos, Gestão Ambiental e Ergonomia e Segurança do Trabalho. Como professor de pós-graduação atua na área de gerência de riscos e gerência de projetos.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Abastecimento-Público 1
Ácido 2,4-diclorofenoxiacético 191, 193, 199
Água superficial 10, 135
Atenuação de energia 31
Atividade enzimática 210, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 225
Atributos Físicos 48, 146

B

Bacia hidrográfica 25, 26, 53, 59, 60, 61, 67, 85, 90, 116, 117, 118, 119, 124, 130, 148, 241, 242
Band GAP 157, 158, 163, 164
Barragem subterrânea 40, 41, 42, 43, 47, 48

C

Camarão Peneídeo Estuarino 179
Carcinicultura 10, 11, 12, 13, 15, 16, 17
Catalase 209, 210, 212, 215, 227, 228, 229
Categoria de risco 49, 52, 55, 56
Concentração de Fe 230
Condutividade elétrica 1, 2, 4, 7, 8, 10, 12, 13, 26, 94, 95, 97, 98, 99, 100, 204, 205, 234, 236, 240
Condutividade hidráulica 18, 21, 44, 48, 146, 147, 149, 152, 154
Crescimento de Camarão-Rosa 179

D

Dano potencial associado 49, 52, 54, 55, 56
Dejetos de animais 230
Dessalinização 244, 245, 246, 248, 249, 250, 251, 252, 253
Diagrama de gibbs 24, 27
Dimensionamento 77, 78, 79, 81, 83, 178

E

Erodibilidade 18, 22
Estação elevatória 62, 77, 78, 79, 80, 83
Estanho 191, 192, 193, 195, 199
Estatística multivariada 133
Eutrofização 133
Evaporação 24, 25, 27, 28, 29, 41, 42, 245, 247

F

Forma de batata 158
Fotocatálise 164, 191, 192, 199
Fotodegradação 158, 160, 164, 191, 194

G

Geoestatística 94
Geografia histórica 104
Gestão ambiental 31, 203, 208
Glutathione S-transferase 209, 210, 215

H

Hidrogeoquímica 24, 29

I

Índice de sustentabilidade 116, 117, 119, 121, 122, 125, 126, 129, 131
Índices de secas 68, 70
Infiltração de água no solo 18, 19, 146, 147, 149, 152, 156

M

Metais tóxicos 209, 210, 231
Modelos bio-ópticos 133

N

Nordeste do Brasil 25, 29, 49, 51, 52, 53, 54, 55, 58, 59, 68, 69, 70, 117, 135, 188

P

Paisagens hídricas 104, 105, 106, 109
Pescados 116, 119, 121, 123, 126, 127, 128, 129
Plano de ação de emergência 49, 55
Polígono antropogênico 116, 117, 123
Potabilidade 1, 4, 8
Potencial matricial 19, 146, 148
Python 77, 78

Q

Qualidade da água 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 29, 43, 45, 90, 134, 230, 234, 235, 241, 242, 243

R

Rede de arrasto não motorizado 179
Rompimento 49, 50, 54, 57, 63, 195

S

Secas 41, 59, 60, 68, 69, 70, 71, 72, 142

Semiárido 29, 40, 41, 42, 48, 51, 69, 75, 91, 93, 94, 95, 96, 103, 169, 208, 244, 245, 246, 251, 253

Software 77, 78, 79, 81, 82, 83, 97, 102, 106, 149, 150, 154, 156, 216

Sustentabilidade municipal 116, 130

Swan 31, 32, 33, 34, 35, 38, 39

T

Tecnologia ambiental 48, 244

Tecnologias apropriadas 40

U

Urbanização 85, 104, 105, 106, 107, 110, 111, 112, 114, 115, 170

V

Variabilidade 12, 13, 14, 15, 69, 75, 91, 94, 95, 97, 98, 99, 102, 103, 133, 134, 137, 138, 140, 141, 142, 155, 211

Vegetação 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 51, 86, 87, 90, 92, 93, 94, 95, 236

Velocidade de infiltração básica 18, 19, 20, 21, 22, 23, 146, 148, 152

VIB 18, 19, 20, 21, 146, 152

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-668-3

