

**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 annuum</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>	
<ul style="list-style-type: none"> 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	
<ul style="list-style-type: none"> 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	
<ul style="list-style-type: none"> 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

COMPOSIÇÃO SAZONAL DE JUVENIS DO CAMARÃO-ROSA *Farfantepenaeus subtilis* (PÉREZ-FARFANTE, 1967) CAPTURADO EM UM ESTUÁRIO AMAZÔNICO

Thayanne Cristine Caetano de Carvalho

Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA)
- Laboratório de Ecologia Aquática e Aquicultura Tropical/Belém-PA

Alex Ribeiro dos Reis

Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA)
- Laboratório de Genética Aplicada/ Belém-PA

Alvaro José Reis Ramos

Universidade Federal do Rio Grande (FURG)
- Laboratório de Análise Numérica e Sistemas Dinâmicos / Rio Grande - RS

Antônio Sérgio Silva de Carvalho

Universidade do Estado do Pará (UEPA) -
Departamento de Ciências Naturais/Belém-PA

Glauber David Almeida Palhet;

Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA)
- Instituto Socioambiental e dos Recursos Hídricos- Laboratório de Ecologia Aquática e Aquicultura Tropical / Belém-PA

Nuno Filipe Alves Correia de Melo

Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA)
- Instituto Socioambiental e dos Recursos Hídricos- Laboratório de Ecologia Aquática e Aquicultura Tropical / Belém-PA

RESUMO: Os estuários amazônicos apresentam características favoráveis para o desenvolvimento de atividades pesqueiras artesanais, dentre eles destacamos o estuário de Guajará-Mirim no município de Colares-PA, por sua grande contribuição para a pesca

artesanal do Estado. O presente estudo objetivou-se verificar a composição sazonal de juvenis do *F. subtilis* coletados nos meses de novembro de 2011 a novembro de 2014, em três estações de coleta. Os indivíduos foram identificados ao menor nível taxonômico, foram analisadas as variáveis morfométricas de comprimento total em cm (Ct) e peso total em gramas (Pt). O monitoramento da temperatura, pH e salinidade foram aferidos *in locu* utilizando-se uma sonda multiparâmetros. A espécie utiliza a área para seu desenvolvimento apresentando indivíduos com frequência de comprimento variando de 4 a 7 cm de comprimento total, sendo a predominância de fêmeas maiores e mais pesadas que os machos. A sazonalidade da região amazônica influencia a captura do camarão-rosa principalmente por conta das variações dos níveis nas chuvas que influenciam diretamente nos parâmetros da água, principalmente na salinidade. Destaca-se que a pesca artesanal de camarão-rosa *F. subtilis* é composta por juvenis que utilizam o estuário de Guajará-Mirim como área de crescimento, apresentando características desfavoráveis ecologicamente e economicamente para o desenvolvimento e sustentação deste recurso pela comunidade pesqueira, pois há a captura de indivíduos não aptos à reprodução.

PALAVRAS-CHAVE: Camarão peneídeo estuarino; crescimento de camarão-rosa; rede

de arrasto não motorizado;

1 | INTRODUÇÃO

Os estuários representam ambientes de transição entre o continente e o oceano, sendo considerado um ambiente extremamente produtivo devido às características hidrodinâmicas que estimulam a produtividade desses corpos de água (MIRANDA; CASTRO; KJERFVE, 2002). Segundo Guimarães (2014) são ambientes ricos, constituídos por um grande depósito de nutrientes e de detritos orgânicos particulados e dissolvidos que ficam retidos nos sedimentos das margens adjacentes aos estuários e/ou nas florestas de mangue, no estuário de Guajará-Mirim a disponibilidade e distribuição dos nutrientes dissolvidos nas águas são influenciadas pela sazonalidade no estuário da ilha de Colares-PA.

Os crustáceos compõem um dos recursos mais explorados na pesca artesanal neste estuário, dentre as espécies capturadas encontram-se os camarões peneídeos, destacando-se o camarão-rosa, *Farfantepenaeus subtilis* (PÉREZ-FARFANTE, 1967). Este camarão pertencente a família penaeidae, apresentam uma dependência dos ecossistemas estuarinos devido a ampla produtividade deste ambiente, utilizando-o como áreas de recrutamento (HART,2012).

O presente estudo consistiu na verificação da composição sazonal de juvenis de *Farfantepenaeus subtilis* explorados artesanalmente no estuário de Guajará-mirim, Colares-PA, devido a importância dos camarões para o Estado e também por estar entre os principais recursos pesqueiros explorados e comercializados na região Norte.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

As amostragens foram realizadas bimensalmente entre novembro de 2011 a novembro de 2014, utilizando uma rede camaroeira de arrasto manual denominado de puçá de arrasto, com 3 metros (m) de comprimento, 65 centímetros (cm) de altura, 2,20 m de largura ou abertura e malha de 20 milímetros (mm) entre nós opostos, a rede foi arrastada em horário noturno durante a maré vazante num percurso de 1,418 km compreendido entre a estação 1 (S 00° 52' 55" W 048° 09' 34"), estação 2 (S 00° 52' 50"W 048° 09' 38") e estação 3 (S 00° 52' 41" W 048° 09' 47") (Figura 1).

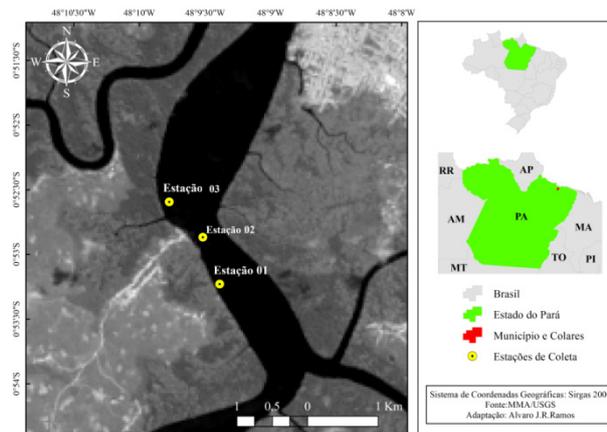


Figura 1- Mapa da localização das estações de coleta, estuário de Guajará-Mirim.

Após cada arrasto, os indivíduos foram separados da fauna acompanhante e armazenados em sacolas de polietileno devidamente etiquetadas de acordo com a data e local de coleta, acondicionados em caixa térmica e conservados em gelo, sendo conduzidos até o Laboratório de Ecologia Aquática e Aquicultura Tropical – LECAT no campus da Universidade Federal Rural da Amazônia – UFRA, em Belém-PA.

Os espécimes coletados foram identificados de acordo com CERVIGÓN et al. (1992) e PÉREZ-FARFANTE e KENSLEY (1997). A identificação do sexo foi baseada através da observação do téglico pra as fêmeas e no petasma para os machos com o auxílio de lupa binocular. Para cada espécime, foi verificado o comprimento total em cm (Ct) que compreende a distância entre a extremidade anterior do rostro e a extremidade posterior do tégson e peso (g).

Para todo o período foi verificado as médias e desvio padrão das variáveis ambientais, do comprimento (cm) e peso (g) dos organismos.

A relação entre as variáveis ambientais com a espécie em estudo foi verificada através da análise multivariada-PCA (*Principal Component Analysis*), sendo constituída por uma matriz para verificar a homogeneidade dos dados de abundancia de captura mensal e as médias das variáveis ambientais (temperatura, pH e salinidade). O teste estatístico não-paramétrico (kruskal-Wallis) foi aplicado para verificar possíveis diferenças estatísticas entre abundância de captura e variáveis ambientais mensais, quanto a determinção pelo pressuposto a normalidade e homogeneidade das variâncias através do teste de Shapiro-Wilk.

Para verificar a frequência do comprimento, os indivíduos foram distribuídos em classes com intervalos de um 1 cm de comprimento total (Ct), determinando assim a frequência absoluta (números de vezes que cada valor de comprimento total se repete) de camarões, por classe, em relação ao total de indivíduos, para machos e fêmeas amostrados durante o período de estudo.

A razão sexual foi comparada através do Teste de Qui-quadrado (χ^2) para

verificar a proporção obtida entre machos e fêmeas ao longo dos meses de coleta com nível de significância de 95%, para testar a diferença de 1: 1 (ZAR, 2009).

As relações entre Pt e Ct foram determinadas para a espécie, para machos e fêmeas separadamente, de acordo com a equação $Pt = a.Ct^b$, onde Pt = peso total; Ct = comprimento total; e 'a' e 'b' = parâmetros de crescimento (WEATHERLEY e GILL, 1987). A taxa de crescimento de peso foi avaliada pelo grau de alometria como isométrico ($b = 3$), alométrico positivo ($b > 3$) ou alométrico negativo ($b < 3$) (ZAR, 2009).

A existência de correlação foi determinada pelo coeficiente de correlação de Pearson (r), admitindo-se que $r > 0$ indica uma relação direta $r < 0$ indica uma correlação inversa e $r = 0$ indica inexistência de correlação.

O Teste t de Student ($\alpha = 0,05$) foi empregado para comparação do tamanho crescimento observado entre machos e fêmeas, para verificar diferenças estatísticas entre as médias dos parâmetros físico-químicos e abundância do camarão-rosa durante os períodos menos chuvoso e chuvoso através do programa PAST 2015 (HAMMER, 2015).

3 | RESULTADOS

Os parâmetros físico-químicos (temperatura, pH e salinidade), apresentaram médias de $28,45 \pm 0,6$ °C, $6,80 \pm 0,9$ e $4,09 \pm 3,7$ respectivamente, para todo período amostral no estuário de Guajará-Mirim.

O período menos chuvoso (julho, setembro e novembro) apresentou valores médios dos parâmetros físicos químicos superiores ao período chuvoso (janeiro, março e maio) (Tabela 1). O teste t de Student confirmou que não há diferença estatística na comparação das médias mensuradas de temperatura ($p=0,33437$) e potencial hidrogeniônico ($p=0,63388$) nos períodos menos chuvoso e chuvoso. Para a salinidade foi confirmada diferença estatística, ($p=7,0176E-05$) aceitando-se a hipótese alternativa de que no período menos chuvoso a salinidade é maior do que no chuvoso.

MENOS CHUVOSO				CHUVOSO			
MESES	°C	pH	Salinidade	MESES	°C	pH	Salinidade
NOV/11	29,51	5,94	6,93	JAN/12	27,95	6,05	2,73
JUL/12	29,05	6,89	5,28	MAR/12	27,95	6,04	0,30
SET/12	29,13	6,91	5,53	MAI/12	28,99	8,62	0,14
NOV/12	28,69	6,97	12,75	JAN/13	28,91	6,96	6,09
JUL/13	28,56	6,80	4,61	MAR/13	28,73	6,86	1,35
SET/13	28,18	5,07	5,20	MAI/13	28,99	8,62	0,14
NOV/13	29,02	6,72	7,84	JAN/14	27,10	6,71	1,46
JUL/14	27,98	6,85	7,02	MAR/14	27,83	7,25	0,26
SET/14	28,40	7,57	4,87	MAI/14	28,18	5,07	0,07
NOV/14	27,35	7,25	10,21				

Tabela 1- Média das variáveis ambientais nas estações menos chuvoso e chuvoso no período de novembro de 2011 a novembro de 2014 no estuário de Guajará-Mirim, Colares-PA.

No mês de novembro de 2011 ocorreu a temperatura mais elevada, 29,51°C, enquanto que janeiro de 2014 apresentou o menor valor 27,10°C. A variação do pH, apresentou maior valor no mês de maio de 2012 com 8,62 sendo que o menor dos seus valores registrados ocorreu no mês de setembro de 2013, 5,07. Em relação à salinidade nos meses de novembro de 2012, 2013, 2014 com 12,75, 7,84, 10,21 respectivamente, foram as mais elevadas durante o período de coleta. Março e maio dos anos de 2012, 2013 e 2014 alcançaram menores aferições de salinidade, com valores abaixo de 1,5 (figura 2).

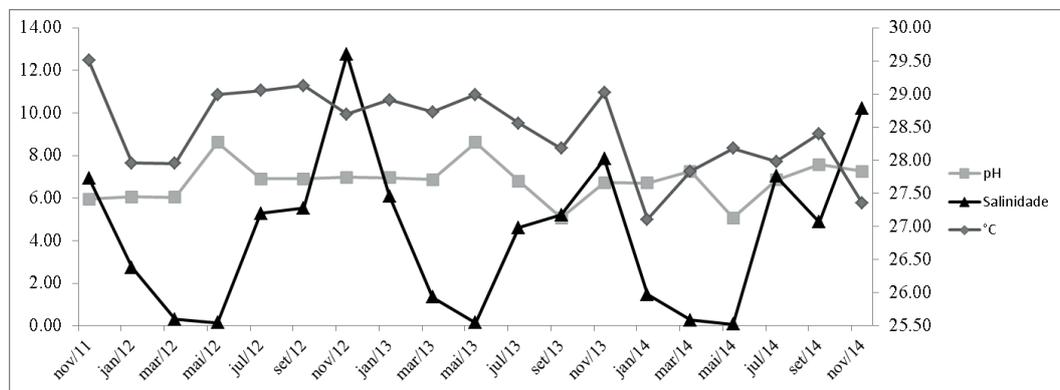


Figura 2- Variação dos parâmetros físico-químicos mensurados no Estuário de Guajará-Mirim, Município de Colares, Pará, Brasil.

Um total de 5.668 espécimes do camarão *F. subtilis* foram capturados durante o período de estudo, sendo na estação menos chuvosa, 3.381 (59,65%) sendo 1556 machos e 1.825 fêmeas e 2.287 (40,35%) com 1.127 machos e 1.160 fêmeas na estação chuvosa. O teste T de Student ($\alpha = 0,05$) confirmou diferença estatística na comparação da abundância de capturas sazonais, para a espécie $P = 0,0268$, machos ($P = 0,0268$) e para fêmeas ($P = 0,0176$).

A análise da multivariada confirmou a relação da sazonalidade na captura de *F. subtilis*, sendo que a variação da salinidade é o fator que influenciou diretamente na abundância da captura do espécime no estuário de Guajará-Mirim, sendo explicada por 63,53% da variância nas componentes 1 (33,74%) e 2 (29,78%) (Figura 3).

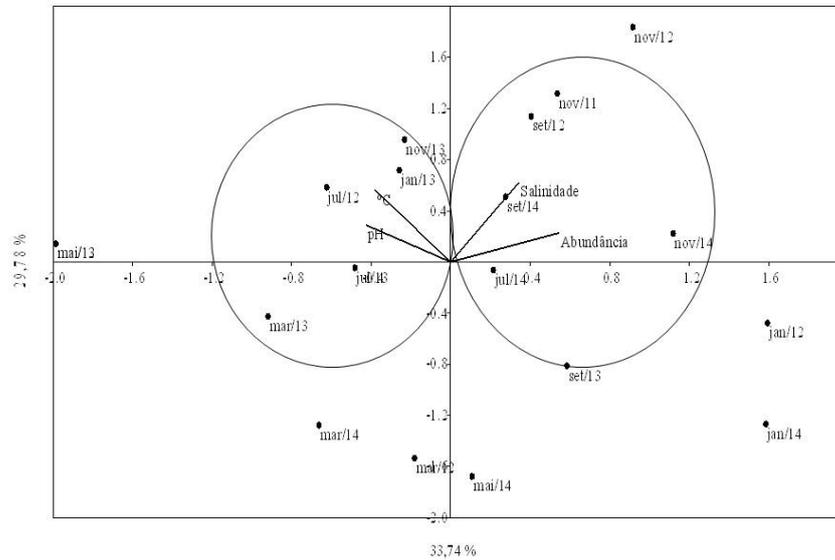


Figura 3- Análise multivariada-PCA da abundância de captura do *F. subtilis* com as variáveis ambientais-temperatura (°C), potencial hidrogeniônico (pH) e salinidade no estuário de Guajará-Mirim, município de Colares, Pará, Brasil.

Durante o período das coletas foram capturados camarões com média de pesos em $1,37 \pm 0,90$ g, com máximo de 8,36 g e o mínimo com 0,06 g. Para o comprimento total os camarões apresentaram média de $5,68 \pm 1,22$ cm, com o máximo de 10,88 cm e mínimo de 1,88 cm para os diferentes meses de captura.

As fêmeas de *F. subtilis* apresentaram média do comprimento total de 5,73 cm, com o máximo de 10,88 cm e mínimo de 1,88 cm com pesos em média de 1,41 g, máximo de 8,36 g e o mínimo com 0,04 g, enquanto que os espécimes machos apresentaram média de 5,62 cm, com o máximo de 9,36 cm e mínimo de 1,41 cm com pesos em média de 1,31 g, máximo de 6,13 g e o mínimo com 0,06 g.

Foi observado que a composição de *F. subtilis* é composta por indivíduos pequenos, sendo possível observar através da análise total da amostragem que os comprimentos totais capturados com maiores frequências ocorreu nas seguintes classes: 5,41 |— 6,41 (30,38%); 4,41 |— 5,41 (27,01%); 6,41 |— 7,41 (19,39%); 3,41 |— 4,41 (13,09%); 7,41 |— 8,41 (6,55%); 2,41 |— 3,41 (1,91%) e 8,41 |— 9,41 (1,04%) as demais classes apresentaram uma frequência menor que 1%.

Quanto à distribuição do comprimento total (cm) das fêmeas, as classes que apresentaram maiores percentuais de captura foram 4,88 |— 5,88 (31,22%), 5,88 |— 6,88 (25,09%), 3,88 |— 4,88 (20,80%), 6,88 |— 7,88 (12,96%), 2,88 |— 3,88 (5,09%) e 7,88 |— 8,88 (3,65%), as demais classes apresentaram um percentual menor que 1% cada.

O comprimento total dos machos distribuídos em intervalos obteve maiores frequências de captura nas classes 5,41 |— 6,41 (30,12%), 4,41 |— 5,41 (27,84%), 6,41 |— 7,41 (20,09%), 3,41 |— 4,41 (12,18%), 7,41 |— 8,41 (5,59%), 2,41 |— 3,41 (2,16%), as classes 1,41 |— 2,41 e 8,41 |— 9,41 apresentaram um percentual de 1%.

Com relação a análise mensal, a frequência de captura mais abundante ocorreu

no intervalo de comprimentos totais de 4 a 7 cm.

No período de novembro de 2011 a novembro de 2012, a classe 6,00 l— 7,00 cm apresentou um maior percentual nos meses de novembro/11 (40,58%) e janeiro/12 (26,79%), enquanto que a classe 5,00 l— 6,00 cm foram mais representativas nos meses de julho/12 (36,67%), setembro/12 (32,96%) e Novembro/12 (37,82%).

Nas amostragens de janeiro de 2013 a novembro de 2014, a classe 4,00 l— 5,00 cm apresentou um maior percentual nos meses julho/14 (46,15%) e setembro/14 (28,96%), para a classe 5,00 l— 6,00 cm as maiores capturas ocorreram nos meses de janeiro/13 (38,80%) e janeiro/14 (48,99%), enquanto que a classe 6,00 l— 7,00 cm foi mais representativa nos meses de novembro/13 (28,57%) e novembro/14 (33,94%).

Para caracterizar o crescimento dos juvenis de *Farfantepenaeus subtilis*, foi observada a plotagem dos gráficos da relação peso total (g)/comprimento total (cm) para os pares ordenados, A correlação de Pearson evidenciou a existência de correlação direta $r > 0,197$ ($\alpha=0,05$), uma vez que as variáveis peso e comprimento sofrem mudanças durante o processo ontogenético. No geral, a espécie apresentou um crescimento, com alometria do tipo negativa (onde $b < 3$), apresentando um ganho de massa menor que o crescimento em tamanho, assim como a análise mensal do *F. subtilis* (tabela 2).

RELAÇÃO PESO TOTAL/ COMPRIMENTO TOTAL					
Meses	Nº	a	b	r	Alometria
Nov/11	659	0,0108	2,7863	0,89	(-)
Jan/12	1.050	0,0082	2,9224	0,95	(-)
Jul/12	90	0,0065	2,9481	0,94	(-)
Set/12	805	0,0077	2,9384	0,95	(-)
Nov/12	542	0,0089	2,8331	0,89	(-)
Jan/13	250	0,0093	2,7580	0,88	(-)
Nov/13	126	0,0064	2,9987	0,89	(-)
Jan/14	988	0,0101	2,6293	0,78	(-)
Jul/14	104	0,0170	2,3000	0,83	(-)
Set/14	670	0,1055	1,3182	0,87	(-)
Nov/14	386	0,0074	2,9120	0,90	(-)
Total	5.669	0,0130	2,6000	0,97	(-)

(-) = Alometria negativa

Tabela 2- Regressão estatística mensal entre comprimento total e peso total para os pares ordenados de *Farfantepenaeus subtilis*, no estuário de Guajará-Mirim, Nordeste Paraense.

A relação de peso total (g) /comprimento total (cm) para as fêmeas ($r= 0,88$) e machos ($r= 0,87$) capturados, evidenciou uma correlação direta. Durante o período total de estudo as fêmeas ($Pt= 0,0107Ct^{2,7092}$) e os machos ($Pt = 0,0157Ct^{2,4866}$) apresentaram um crescimento caracterizado como alométrico negativo.

A espécie apresentou dimorfismo sexual, com um crescimento alométrico

negativo confirmado pelo teste t, onde a diferença observada entre os coeficientes para machos e fêmeas foi altamente significativo, rejeitando-se a hipótese de nulidade e admitindo-se o valor de $p = 0,02726$.

Para todo o período amostral as fêmeas foram capturadas em maior quantidade de indivíduos com 53% dos espécimes coletados, seguidas por 47% dos machos. A proporção sexual total de 1:0,9 diferiu do esperado de 1:1, apresentando diferenças estatísticas significativas. Os meses de julho, setembro e novembro de 2012 e janeiro e novembro de 2013 não apresentaram diferenças estatísticas ao nível de 5% (tabela 3).

MESES	PROPORCIONALIDADE SEXUAL			
	Nº	FÊMEAS	P (F: M)	χ^2
Nov/11	659	369	1:0,79	9,47*
Jan/12	1.050	486	1:1,16	5,65*
Jul/12	90	53	1:0,70	2,84ns
Set/12	805	405	1:0,99	0,03ns
Nov/12	542	284	1:0,91	1,25ns
Jan/13	250	120	1:1,08	0,4ns
Nov/13	126	71	1:0,77	2,03ns
Jan/14	988	554	1:0,78	14,57*
Jul/14	104	62	1:0,68	3,85*
Set/14	670	363	1:0,85	4,68*
Nov/14	386	219	1:0,76	7,01*
Total	5.669	2.985	1:0,90	16,09*

Tabela 3- Proporcionalidade sexual bimensal do camarão-rosa *F. subtilis*, capturado no estuário de Guajará-Mirim, Município de Colares, Pará, Brasil.

Legenda: P = proporção; * $P < 0.05$; ns = no statistical difference / Jan = janeiro; Jul = julho; Set = setembro; Nov = novembro

4 | DISCUSSÃO

A temperatura e salinidade no estuário de Guajará-Mirim apresentaram uma variação sazonal onde as médias no período menos chuvoso foram maiores que no chuvoso, concordando com Silva et al. (2002) que identificaram valores de temperatura e salinidade para o período menos chuvoso de 28 °C e 6,5 respectivamente. Para o período chuvoso a média de temperatura foi registrada em 27,5 °C e salinidade de 1.

Quanto ao potencial hidrogeniônico, Corrêa e Martinelli (2009) verificaram que durante o período de estudo apresentou pequena amplitude de variação, no estuário de Curuçá no Nordeste Paraense semelhante ao que foi encontrado no estuário de Guajará-Mirim com média total de 6,80, onde que no período menos chuvoso a média foi de 6,70 e no chuvoso de 6,91.

A sazonalidade no estuário de Guajará-Mirim varia em função dos períodos de maior e menor precipitação pluviométrico, sendo o período chuvoso correspondente aos meses de janeiro a junho e o período menos chuvoso, de julho a dezembro

(ARAÚJO, 2013).

Os dados obtidos dos parâmetros físico químicos (temperatura, pH e salinidade) nos períodos menos chuvoso e chuvoso corroboram com o estudo de Silva (2013), em seu trabalho realizado no município de Vigia-PA, o qual verificou que a temperatura superficial da água tem uma diminuição nos valores aferidos durante o período chuvoso, e maiores valores registrados no período menos chuvoso.

No trabalho de Araújo (2013), no estuário do município de Vigia, os valores de salinidade oscilaram de 0,10 a 8,06, sendo que o menor valor encontrado foi durante o mês de março de 2012, enquanto que os mais elevados ocorreram durante os meses de setembro/novembro de 2011 e julho de 2012, que corresponde ao período menos chuvoso. Demonstrando que a região em relação as variáveis ambientais ideais são percebidas para abundância de juvenis a jovens, nos estuários amazônicos, principalmente na zona costeira (Correa e Martinelli, 2009), no qual buscam estes ambientes para crescimento, alimentação e refúgio, corroborando com presente estudo.

A captura do camarão rosa *F. subtilis* no estuário de Guajará-Mirim foi maior no período menos chuvoso, semelhante ao encontrado por Silva et al. (2002) na área estuarina de Vigia, onde o camarão rosa apresentou maior participação no período seco e maior abundância de captura para o período total, relacionado principalmente com a entrada de água marinha na presente área de estudo. Segundo Araújo et al. (2009) dentre os crustáceos capturados na área estuarina de Salinópolis, o *F. subtilis* apresentou 90,9% de frequência de captura independente da época do ano.

De acordo com os registros de Corrêa e Martinelli (2009), no estuário de Curuçá, jovens de *F. subtilis* ocorreram tanto no período menos chuvoso quanto no chuvoso, por estar com proximidades a costa ou até mesmo a plataforma ou mar aberto, com contato direto com água do mar, em que a espécie quando adulto prefere águas salinas acima de 20. Para Cruz et al. (2011), no estuário do Caeté, região Bragantina do Nordeste Paraense em meio aos crustáceos capturados com o puçá de arrasto o camarão-rosa foi a espécie mais abundante durante o período de estudo, nos anos de 2007/2008 sendo representando 81,27% do total capturado, confirmando a sazonalidade da atividade pesqueira neste estuário.

Nobrega, Bentes e Martinelli-Lemos (2013) em seu estudo realizado em duas ilhas – Mosqueiro (Furo das Marinhas) e Arapiranga, estuário da Amazônia, relatou a ocorrência de *F. subtilis* na ilha de Mosqueiro, sendo que a maior densidade da espécie foi no período menos chuvoso, diferindo significativamente quando comparados as médias de densidades sazonais.

Sampaio e Martinelli-Lemos, 2014; Carvalho et al., 2016 observaram que dos camarões capturados no estuário de Curuçá, a espécie *F. subtilis* foi a mais frequente do total de indivíduos, não diferenciando do presente estudo.

De acordo com os resultados obtidos é possível observar que a espécie encontram-se com medidas inferiores aos citados por Araújo et al. (2009) onde os

machos apresentaram para o comprimento total e peso as médias de 5,9 cm e 1,8g enquanto que as fêmeas 6,2 cm e 2,0g, para Cruz et al. (2011) que observou no estuário Bragantino para a espécie em estudo, que as fêmeas apresentaram média de 1,64g e os machos com 3,35g e para Nobrega, Bentes e Martinelli-Lemos (2013), na Ilha de Mosqueiro o espécime apresentou a média de 6,193 cm (Ct), possibilitando que espécie esteja em estado de sobrepesca ou sobexploração.

Para o estuário de Curuçá há registros de Sampaio e Martinelli-Lemos (2014), com os *F. subtilis* apresentado para o comprimento total e peso 3,36 cm e 0,34g (média) e para Carvalho et al. (2015) onde o camarão rosa apresentou um peso total médio de 1,29 g, medida inferior a encontrada no estuário de Guajará-Mirim.

A composição da pesca de camarão-rosa no estuário de Guajará-Mirim apresentou uma maior frequência de captura para as fêmeas (comprimento total) com a classe no intervalo de 4,88 l— 5,88 cm (31,22%) e para os machos 5,41 l— 6,41cm (30,12%), apresentando uma distribuição de comprimento total inferior ao tamanho de primeira maturação de acordo com o trabalho de Isaac, Dias-Neto e Damasceno (1992); Porto e Santos (1996); Cintra, Aragão e Silva (2004) e Aragão (2012) que estimaram o L50% superior a 11cm(Ct), proporcionado prejuízos tanto ambiental e comercial futuramente.

Para o crescimento do camarão-rosa em áreas de estuários, há registros na região estuarina do nordeste paraense, onde o *F. Subtilis* apresenta tanto para a espécie um crescimento alométrico positivo evidenciando um maior aumento de peso em relação ao comprimento, que foi observado por Martinelli (2005), Corrêa e Martinelli (2009) e Carvalho (2015). No entanto a relação entre peso total/comprimento total da espécie no estuário de Guajará-Mirim apresentou um crescimento alométrico negativo para todo o período amostral, onde apresentam um ganho de massa menor que ao crescimento em tamanho isso se deve por serem animais jovens que utilizam a área do estuário como habitat de crescimento, semelhante ao trabalho de Silva et al. (2015) no nordeste do Brasil, a espécie *F. Subtilis* apresentou um crescimento alométrico negativo para os sexo agrupado, machos e fêmeas.

A proporção sexual de *F. subtilis* observada neste estudo é de 1:0,9 (F:M) está de acordo com o padrão observado na maioria dos trabalhos realizados com camarões da família Penaeidae, no qual ocorre o domínio das fêmeas sobre os machos, concordando, assim, com Corrêa e Martinelli (2009) com proporção de 1:0,6, para Araujo et al. (2009) a relação é de 1,2:1 (F:M) e Carvalho (2015) com 1:0,8 (F:M) , mas diferindo de Silva et al.(2002) que observou proporção igual (1:1) entre os sexos no município de Vigia.

5 | CONCLUSÕES

A maior abundância de captura ocorreu no período menos chuvoso

demonstrando a sazonalidade para a espécie, sendo as fêmeas capturadas em maior quantidade.

Através dos resultados deste trabalho, destaca-se que a pesca artesanal de juvenis de camarão-rosa *F. subtilis* é composta por juvenis que utilizam o estuário de Guajará-Mirim como área de crescimento, apresentando-se características desfavoráveis ecologicamente e economicamente para o desenvolvimento e sustentação deste recurso pela comunidade pesqueira, pois a espécie vem sendo capturada antes do início de estágio natural.

Um manejo adequando no estuário é fundamental para a manutenção do estoque populacional da espécie na costa norte do Brasil, para que não atinja o estado extremo do recurso, neste caso a sobrepesca ou até mesmo ao colapso.

Novos estudos precisam ser realizados para um melhor entendimento, tanto do recurso pesqueiro quanto da pescaria.

6 | AGRADECIMENTOS

Os autores são especialmente gratos à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior-CAPEs, pela bolsa de mestrado concedida ao primeiro autor;

REFERÊNCIAS

- ARAGÃO, J. A. N. Dinâmica populacional e avaliação do estoque do camarão rosa (*Farfantepenaeus subtilis* Pérez-Farfante 1967) na plataforma continental amazônica brasileira. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Ciências da Engenharia Ambiental. São Paulo, 2012.
- ARAUJO, M.V.L.F; CINTRA, I.H.A; FERREIRA, I.L.S; KLAUTAU, A.G.C.M; BRABO, M.F; SILVA, K.C.A. Frequência de ocorrência e sazonalidade de camarões em águas estuarinas de Salinópolis, Estado Do Pará, Brasil. **Bol. Téc. Cient. Cepnor**, Belém, v. 9, 2009.
- ARAÚJO, R.F. Variação espaço temporal do microfitoplâncton em um estuário amazônico. Dissertação de mestrado. 2013.
- CARVALHO, A. S. S; MARTINELLI-LEMOs, J.M; NEVIS, A.B; ISAAC, V. Pulational Biology Of Three Penaeidae Shrimps (Decapoda) In The Curuçá Estuary On The Northern Coast Of Brazil. **Bol. Inst. Pesca**, São Paulo, 41(4): 975 – 986, 2015.
- CARVALHO, A. S. S., MARTINELLI-LEMOs, J. M., NEVIS, A. B., & ISAAC, V. Spatio-temporal variation of the density of shrimps *Farfantepenaeus Subtilis*, *Litopenaeus Schmitti* and *Xiphopenaeus Kroyeri* (Crustacea; Decapoda) in the Curuçá Estuary, North of Brazil. **Bol. Inst. Pesca**, São Paulo, 42(3), 598-610. 2016.
- CERVIGON, F.; CIPRIANI, R.; FISHER, W.; GARIBALDI, L.; HENDRICKX, M.; LEMUS, A. J.; MÁRQUEZ, R.; POUTIERS, J. M.; ROBAINA, G. & RODRIGUES, B. 1992. **Guia de Campo de Lãs Espécies Comerciales Marinas y de Águas Salobres de La Costa Septentrional de Sur América**. Organizacion de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentacion. Roma, 512p.

- CINTRA, I. H. A.; ARAGÃO, J. A. N.; SILVA, K. C. A. Maturação gonadal do camarão-rosa, *Farfantepenaeus subtilis* (Pérez-Farfante, 1967), na região norte do Brasil. **Boletim Técnico-Científico do CEPNOR**, 4 (1): 21-29. 2004.
- CORRÊA, A.B; MARTINELLI, J.M. Composição da População do Camarão-Rosa *Farfantepenaeus subtilis* (Pérez-Farfante, 1936) no Estuário do Rio Curuçá, Pará, Brasil. **Revista Científica da UFPA**, V. 7, Nº 01, 2009.
- CRUZ, P. A., LEÃO, S. A., COSTA, J. F.; BENTES, B. Composição e abundância da fauna de camarões em um Estuário da Região Norte do Brasil. **Boletim do Laboratório de Hidrobiologia**, 24(1). 2011.
- GUIMARÃES, R. H. E. Influência da sazonalidade sobre as águas estuarinas dos furos da ilha de Colares (baía do Marajó). Dissertação Universidade Federal do Pará, Instituto de Geociências, Programa de Pós-Graduação em Geologia e Geoquímica, 2014.
- ISAAC, V. J.; DIAS NETO, J.; DAMASCENO, F. G. Camarão rosa da costa Norte. Biologia, dinâmica e administração pesqueira. Brasília, IBAMA – **Coleção Meio Ambiente. Série Estudos Pesca**. V. 1, 187p. 1992.
- MIRANDA, L. B.; CASTRO, B. M.; KJERFVE, B. **Princípios de Oceanografia Física de Estuários**. São Paulo: Edusp, 411 p. 2002.
- NOBREGA, P. S. V; BENTES, B; MARTINELLI-LEMOS, J. M. Composition of shrimp populations (Crustacea: Decapoda) in non-vegetated areas of two river islands in a Brazilian Amazon estuary. **Zoologia** (Curitiba) [online], vol.30, n.6, pp.652-660. Epub Dec 06, 2013.
- PÉREZ-FARFANTE, I; KENSLEY, B. Penaeoid and Sergestoid shrimp and prawns of the world keys and diagnosis for the families and genera. *Memoires du Museum National d'Histoire Naturelle*. Tome 175.1997.
- PORTO, H. L. R. & SANTOS A. B. L. Contribuição ao conhecimento da ecologia e biologia do camarão vermelho, *Penaeus (Farfantepenaeus) subtilis* Perez-Farfante, 1967 na Ilha de São Luis, Estado do Maranhão. **Bol. Lab. Hidrob.**, São Luís, 9: 55-71. 1996.
- SAMPAIO, H.A; MARTINELLI-LEMOS, J.M. Use of intertidal areas by shrimps (Decapoda) in a brazilian Amazon estuary. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, 86(1): 301-313. 2014.
- SILVA, K. C. A.; CINTRA, I. H. A.; SOUZA, R. A. L. & GARRIDO, P. A. M. Camarões capturados em áreas estuarinas no município de Vigia-Pará- Brasil. **Boletim Técnico-Científico do CEPNOR**, 2(1): 81-96. 2002.

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

