



CIÊNCIAS AMBIENTAIS E O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL NA AMAZÔNIA

Adriane Theodoro Santos Alfaro
Daiane Garabeli Trojan
(Organizadoras)

Editora Chefe
Prof^a Dr^a Antonella Carvalho de Oliveira

Conselho Editorial
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho
Universidade de Brasília

Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior
Universidade Federal de Alfenas

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto
Universidade Federal de Pelotas

Prof^a Dr^a Deusilene Souza Vieira Dall'Acqua
Universidade Federal de Rondônia

Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior
Universidade Estadual de Ponta Grossa

Prof^a Dr^a Lina Maria Gonçalves
Universidade Federal do Tocantins

Prof. Dr. Takeshy Tachizawa
Faculdade de Campo Limpo Paulista

Prof^a Dr^a Ivone Goulart Lopes
Istituto Internazionale delle Figlie de Maria Ausiliatrice

Prof. Dr. Carlos Javier Mosquera Suárez
Universidad Distrital Francisco José de Caldas/Bogotá-Colombia

Prof. Dr. Gilmei Francisco Fleck
Universidade Estadual do Oeste do Paraná

2017 by Adriane Theodoro Santos Alfaro e Daiane Garabeli Trojan

© Direitos de Publicação
ATENA EDITORA
Avenida Marechal Floriano Peixoto, 8430
81.650-010, Curitiba, PR
[contato@atenaeditora.com.br](mailto: contato@atenaeditora.com.br)
www.atenaeditora.com.br

Revisão
Os autores

Edição de Arte
Geraldo Alves

Ilustração de Capa
Geraldo Alves

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

(eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

C569

Ciências ambientais e o desenvolvimento sustentável na Amazônia /
Organizadores Adriane Theodoro Santos Alfaro, Daiane Garabeli
Trojan. – Curitiba (PR): Atena, 2017. – (Ciências Ambientais e o
Desenvolvimento Sustentável na Amazônia ; v. 1)
183 p. : 9.875 kbytes

Formato: PDF
ISBN: 978-85-93243-16-5
DOI: 10.22533/at.ed.165.2302
Inclui bibliografia.

1. Desenvolvimento sustentável - Amazônia. 2. Meio ambiente -
Amazônia. 3. Sustentabilidade - Amazônia. I. Alfaro, Adriane
Theodoro Santos. II. Trojan, Daiane Garabeli. III. Título.

CDD-363.7009811

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

Agência Brasileira do ISBN

ISBN 978-85-93243-16-5



9 788593 243165

Apresentação

Descobertas das Ciências Agrárias e Ambientais aborda em termos acadêmicos, os avanços consideráveis nos estudos sobre a relação entre populações humanas e o meio ambiente.

Busca promover a compreensão dos problemas socioambientais em suas múltiplas dimensões, sejam elas geográficas, históricas, biológicas, sociais ou subjetivas.

O ambiente, nestas dimensões, é considerado como o conjunto das inter-relações entre o mundo natural e o mundo social, mediado por saberes locais, tradicionais e científicos.

Os diversos autores reunidos aqui, são os protagonistas deste olhar comparativo das características, limites e possibilidades do ambiente em que estão inseridos.

Em se tratando de uma obra coletiva envolvendo vários autores, percebe-se a busca por atitudes dotadas de sensibilidades éticas e políticas, sensíveis à identificação dos problemas e conflitos que afetam o ambiente em que vivemos, através de ações transformadoras dos atuais padrões de uso e distribuição dos bens ambientais.

O que os (nos) tornam agentes ativos nos processos de ensino-aprendizagem, formais ou não formais, que preconizam a construção significativa de conhecimentos e a formação de uma cidadania capaz de atuar no cotidiano acadêmico e não acadêmico.

Que esta leitura possa conectá-lo a experiências que gerem novos conceitos e significados de forma convidativa a ingressar em uma aventura à compreender e se deixar surpreender pelo mundo que o cerca.

O intuito dessa publicação é o de oferecer uma possibilidade de exploração das fronteiras internas do campo do conhecimento, é o de guiar em um passeio na heterogeneidade do meio que nos cerca e de tornar identificável o conjunto das características e das circunstâncias que conferem as identidades da pesquisa brasileira.

Desejamos uma profícua leitura!

*Adriane Theodoro Santos Alfaro
Daiane Garabeli Trojan*

Sumário

Apresentação.....	04
<u>Capítulo I</u>	
A DINÂMICA DO DESMATAMENTO DA AMAZÔNIA: ANÁLISE SOBRE O MUNICÍPIO DE NOVO REPARTIMENTO (PA)	
<i>Monique Helen Cravo Soares Farias, Cleber Assis dos Santos, Norma Ely Santos Beltrão e Rozângela Sousa da Silva.....</i>	08
<u>Capítulo II</u>	
A POSTURA ÉTICA DE ADOLESCENTES FRENTE AOS IMPACTOS DA CONSTRUÇÃO DE HIDRELÉTRICA NA AMAZÔNIA	
<i>Eloisa de Souza Santos e Maria Inês Gasparetto Higuchi.....</i>	18
<u>Capítulo III</u>	
ADUBAÇÃO ORGÂNICA DE RESÍDUO DE <i>Ananas comosus</i> var. <i>erectifolius</i> SOB DIFERENTES SISTEMAS DE CULTIVO	
<i>Walmer Bruno Rocha Martins, Iracema Maria Castro Coimbra Cordeiro, Lívia Gabrig Tubay Rangel Vasconcelos, Gracialda Costa Ferreira, Francisco de Assis Oliveira e Juliana Cristina Machado Lima.....</i>	29
<u>Capítulo IV</u>	
AGROECOSSISTEMAS: COMPARANDO RESPOSTAS AO MANEJO QUÍMICO DO SOLO	
<i>Neilson Rocha da Silva, Débora Braga Leão e Thiago Paixão da Silva.....</i>	38
<u>Capítulo V</u>	
ANÁLISE DA AUTONOMIA DAS POPULAÇÕES TRADICIONAIS DE RESERVAS EXTRATIVISTAS NO USUFRUTO E ALIENAÇÃO DOS RECURSOS FLORESTAIS (MADEIREIROS E NÃO MADEIREIROS) EM SEUS TERRITÓRIOS	
<i>Jeferson Almeida de Oliveira e José Heder Benatti.....</i>	46
<u>Capítulo VI</u>	
ANÁLISE DOS ATROPELAMENTOS DE ANIMAIS SILVESTRES NA RODOVIA ALÇA VIÁRIA (PA-283) – TRECHO ENTRE MARITUBA E BARCARENA	
<i>Paulo Marcus Melonio Silva e André Luiz Silva da Silva.....</i>	58

Capítulo VII

- GERMINAÇÃO *IN VITRO* E FORMAÇÃO DE PLÂNTULAS DE *Piper divaricatum* G. MAYER SOB DIFERENTES CONDIÇÕES DE CULTIVO
Rosana Silva Corpes, Ilmarina Campos de Menezes e Jéssica Manoelli Costa da Silva..... 68

Capítulo VIII

- ASPECTOS ETNOFARMACOLÓGICOS E FITOQUÍMICOS DE *Aeollanthus suaveolens* Mart. Ex Spreng.
Lanalice Rodrigues Ferreira, Ana Cláudia Caldeira Tavares-Martins e Ivanete Cardoso Palheta..... 77

Capítulo IX

- ATIVIDADE DE EDUCAÇÃO NÃO FORMAL COMO FERRAMENTA DE DESENVOLVIMENTO LOCAL EM VILA PESQUEIRA LOCALIZADA EM BRAGANÇA-PARÁ
Elias Fernandes de Medeiros Júnior, Maria José Lopes da Silva, Bruno José Corecha Fernandes Eiras, Juliana Maria Silva Costa e Marileide Moraes Alves..... 89

Capítulo X

- CARACTERIZAÇÃO FÍSICO, QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA DE LODO DE FOSSAS SÉPTICAS PROVENIENTES DE CAMINHÃO LIMPA FOSSA DA CIDADE DE BELÉM-PA
Luana Cristina Pedreira Lessa, Cleyton Eduardo Costa Ferreira, Washington Olegário Vieira, Lucas Freire Farias, Arieli Fernandes de Moura e Neyson Martins Mendonça..... 98

Capítulo XI

- CIANOBACTÉRIAS DO PARQUE ESTADUAL DO CHARAPUCU (AFUÁ, PARÁ, BRASIL)
Vanessa Bandeira da Costa, Aline Lemos Gomes, Graziela Jones de Oliveira, Samara Cristina Campelo Pinheiro, Celly Jenniffer da Silva Cunha e Eliane Brabo de Sousa..... 107

Capítulo XII

- COMUNIDADE FITOPLANCTÔNICA DO RESERVATÓRIO DA HIDRELÉTRICA DE TUCURUÍ (PARÁ, BRASIL)
Bruna Thais Fonseca Pamplona, Celly Jenniffer da Silva Cunha, Aline Lemos Gomes, Eliane Brabo de Sousa e Vanessa Bandeira da Costa..... 119

Capítulo XIII

CONSCIENTIZAÇÃO AMBIENTAL INFANTIL

Barbara de Lima Melo, Bianca Oliveira Pires, Izaura Ralyme Mota Lisboa e Gisele da Costa Ramos..... 130

Capítulo XIV

DESENVOLVIMENTO INICIAL DO EUCALIPTO EM MONOCULTIVO E SISTEMA DE INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA-FLORESTA

Arystides Resende Silva, Agust Sales, Carlos Alberto Costa Veloso e Eduardo Jorge Maklouf Carvalho..... 138

Capítulo XV

DIAGNÓSTICO DO PASSIVO AMBIENTAL EM PROPRIEDADES RURAIS DE BASE ECONÔMICA PECUÁRIA NO NORDESTE PARAENSE

Tássio Franco Cordeiro, Orlando dos Santos Watrin, Arly Pinheiro de Miranda Neto e Thamyres Marques da Silva..... 147

Capítulo XVI

DINÂMICA DOS PONTOS DE DESFLORESTAMENTO NO ENTORNO DA USINA HIDRELÉTRICA DE BELO MONTE, NO RIO XINGU, ESTADO DO PARÁ

Leonardo Sousa dos Santos, Carlos Benedito Barreiros Gutierrez, Nayara de Miranda Dias, Altem Nascimento Pontes, Orleno Marques da Silva Junior e Dione Margarete Gomes Gutierrez..... 157

Sobre as organizadoras..... 170

Sobre os autores..... 171

Capítulo XII

COMUNIDADE FITOPLANCTÔNICA DO RESERVATÓRIO DA HIDRELÉTRICA DE TUCURUÍ (PARÁ, BRASIL)

**Bruna Thais Fonseca Pamplona
Celly Jenniffer da Silva Cunha
Aline Lemos Gomes
Eliane Brabo de Sousa
Vanessa Bandeira da Costa**

COMUNIDADE FITOPLANCTÔNICA DO RESERVATÓRIO DA HIDRELÉTRICA DE TUCURUÍ (PARÁ, BRASIL)

Bruna Thais Fonseca Pamplona

Instituto Evandro Chagas, Seção de Meio Ambiente, Laboratório de Biologia Ambiental, Ananindeua – Pará

Celly Jenniffer da Silva Cunha

Instituto Evandro Chagas, Seção de Meio Ambiente, Laboratório de Biologia Ambiental, Ananindeua - Pará

Aline Lemos Gomes

Instituto Evandro Chagas, Seção de Meio Ambiente, Laboratório de Biologia Ambiental, Ananindeua – Pará

Eliane Brabo de Sousa

Instituto Evandro Chagas, Seção de Meio Ambiente, Laboratório de Biologia Ambiental, Ananindeua – Pará

Vanessa Bandeira da Costa

Instituto Evandro Chagas, Seção de Meio Ambiente, Laboratório de Biologia Ambiental, Ananindeua - Pará

RESUMO: As flutuações temporais e espaciais na composição e biomassa fitoplanctônica podem ser indicadores eficientes das alterações naturais ou antrópicas dos ambientes. Neste sentido o objetivo deste trabalho foi estudar a comunidade fitoplanctônica do reservatório da Hidrelétrica de Tucuruí (Pará, Brasil) como indicadora de qualidade ambiental. As amostragens foram realizadas nos meses de fevereiro, julho e dezembro de 2011, em dez pontos distribuídos ao longo da área em estudo. As amostras foram obtidas a partir de arrastos horizontais, com rede de plâncton (20 µm) e fixadas em solução de transeau. A identificação das espécies foi realizada a partir da análise de lâmina-lamínula em microscópio óptico. As amostras de clorofila-a foram obtidas através da coleta direta com auxílio da garrafa de Van Dorn, sendo posteriormente filtradas e analisadas através do método espectrofotométrico. A comunidade fitoplanctônica esteve representada por 224 espécies, distribuídas em 76 gêneros e 39 famílias em sete divisões (Bacillariophyta, Chlorophyta, Cyanophyta, Chrysophyta, Dinophyta, Euglenophyta e Xanthophyta), destacando-se entre estas a Chlorophyta por ter sido responsável por 68,75% do total de espécies identificadas e Cyanophyta com 12,05%. Alguns gêneros descritos na literatura como potencial produtores de toxinas se destacaram em termos de frequência e abundância relativa. Somente a biomassa fitoplanctônica variou sazonalmente, sendo maior no período de maior precipitação ($10,66 \pm 5,24 \mu\text{g.L}^{-1}$). A partir dos resultados obtidos, sugerem-se estudos adicionais, relacionados à densidade, com o objetivo de confirmar a importância quantitativa das espécies encontradas, principalmente as pertencentes às cianobactérias, grupo de interesse na área da saúde ambiental e saúde pública.

PALAVRAS-CHAVE: Diversidade, Chlorophyta. Cyanophyta.

1. INTRODUÇÃO

As diversas interferências antrópicas nos sistemas aquáticos continentais brasileiros têm produzidos diversos impactos diretos ou indiretos, como consequência para a qualidade da água, a biota aquática e o funcionamento de lagos, rios e represas. Na região amazônica a construção de reservatórios, como o da Usina Hidrelétrica de Tucuruí, tem provocado diversas alterações que propiciam o desenvolvimento de novas características hidroquímicas, na turbidez, luminosidade, e consequentemente modificações nas comunidades biológicas ali presentes.

Nesse contexto, as algas componentes do fitoplâncton destacam-se entre as comunidades aquáticas por representarem a base da cadeia alimentar nesses ecossistemas (CALIJURI et al., 2006), incorporando energia solar em biomassa, produzindo o oxigênio que é dissolvido na água o qual é usado pelos demais organismos aquáticos (VIDOTTI; ROLLEMBERG, 2004). Tal comunidade é constituída por um conjunto de diversificados grupos taxonômicos, que têm diferentes necessidades fisiológicas e respondem de modo distinto aos parâmetros abióticos, como, temperatura, intensidade da radiação solar e concentração de nutrientes na água (CALIJURI et al., 2006).

Nessa perspectiva, o estudo da comunidade fitoplanctônica é de vital importância quando se tem por objetivo inicial caracterizar um corpo d'água através do estudo dos componentes físico, químico e biológicos. Pois a distribuição, composição e abundância deste grupo são produtos, da associação de todos esses fatores, sendo possível afirmar que, a presença ou ausência de determinadas espécies ou grupos em determinado local, pode fornecer informações sobre a qualidade do ambiente.

Em vista do exposto, o estudo da comunidade fitoplanctônica no reservatório da Usina Hidrelétrica de Tucuruí é de suma importância, pois permitirá gerar conhecimento sobre a ecologia e biodiversidade da comunidade fitoplanctônica local, uma vez que as flutuações temporais e espaciais em sua composição e biomassa podem ser indicadores eficientes das alterações naturais ou antrópicas destes ambientes. Sendo assim, o objetivo deste trabalho é estudar a dinâmica da comunidade fitoplanctônica do Reservatório da Usina Hidrelétrica de Tucuruí como indicadora da qualidade ambiental.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O reservatório de Tucuruí (Figura 1) foi formado em 1985 pelo barramento do rio Tocantins, que nasce no Planalto Central Brasileiro e tem sua foz no estuário do rio Amazonas. Este rio possui 2.500 Km de extensão e contribui com mais de 95% do volume de água que chega ao reservatório de Tucuruí (em média 10.650 m³/s) (SILVA et al., 1996).

O clima é tropical úmido com inverno seco e precipitação média do mês

mais seco inferior a 60 mm. O regime hidrológico da bacia de drenagem é bem definido e a precipitação tem valor médio de 2.000 mm/ano. O trimestre mais seco corresponde aos meses de junho a agosto com precipitação inferior a 180 mm, enquanto os três meses mais chuvosos compreendem os meses de fevereiro a abril (SILVA et al., 1996).

As amostragens foram realizadas em 10 pontos distribuídos ao longo do Reservatório da Usina Hidrelétrica de Tucuruí, nos meses de Fevereiro (período chuvoso), Julho (período seco) e Dezembro (período de transição) (Figura 1). As amostras biológicas destinadas ao estudo qualitativo do fitoplâncton foram adquiridas através de arrastos horizontais com auxílio de uma rede de plâncton (20 µm), sendo posteriormente fixados em solução de Transeau (Bicudo e Menezes, 2006). Em laboratório estas foram analisadas em microscópico óptico trinocular (modelo Axiostar Plus da marca Carl Zeiss) e os táxons identificados tomando como base as características morfológicas e morfométricas obtidas com o auxílio de um sistema de captura de imagem (AxiocamMRc) e a classificação foi baseada em Bicudo e Menezes (2006).

As amostras para a determinação da biomassa (clorofila-a) foram obtidas com o auxílio de garrafas de Van Dorn (5 L) e conservadas em gelo. Posteriormente, as amostras foram filtradas em microfiltros MILIPORE (45 µm) e analisadas através do método espectrofotométrico (Espectrofotômetro, marca Hanna, modelo D2000) seguindo o método de Parsons e Strickland (1963).

Para a frequência de ocorrência (F) das espécies utilizou-se as categorias estabelecidas por Mateucci e Colma (1982) e para a abundância relativa (AR) a contagem dos 100 primeiros organismos. A análise de variância (ANOVA) foi utilizada com a finalidade de estabelecer comparações entre as diferentes estações de coleta e meses de amostragem, utilizando um nível de significância de 5%.

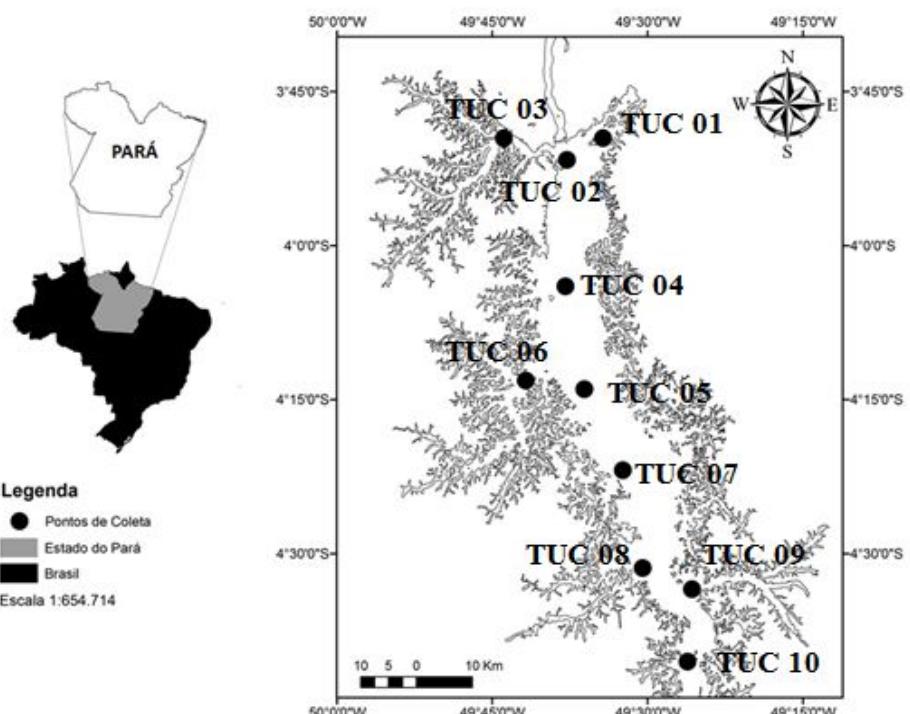


Figura 1. Área de Estudo. Mapa de Localização dos pontos de amostragem. Fonte: Paulo Trindade (2013)

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O levantamento taxonômico realizado da comunidade fitoplânctonica do Reservatório da Hidrelétrica de Tucuruí, identificou 224 espécies, distribuídas em sete divisões, 10 classes, 39 famílias e 76 gêneros, pertencentes às divisões Chlorophyta (154 spp.), Cyanophyta (27 spp.), Bacillariophyta (25 spp.), Chrysophyta (8 spp.), Xantophyta (6 spp.), Dinophyta (2 spp.) e Euglenophyta (2 spp.) (Figura 2). Resultados semelhantes foram encontrados por Silva (1999) para o lago Monte Alegre (Ribeirão Preto, São Paulo) e por Fuentes (2011) para o reservatório de Moxotó (Rio São Francisco, Brasil), onde a divisão mais representativa foi Chlorophyta em ambos os trabalhos. A importância de tal divisão tem sido averiguada em diversos ambientes, tanto naturais (MELO; HUSZAR, 2000) como artificiais (MARTINS; FERNANDES, 2006), sugerindo o caráter altamente cosmopolita das espécies deste grupo.

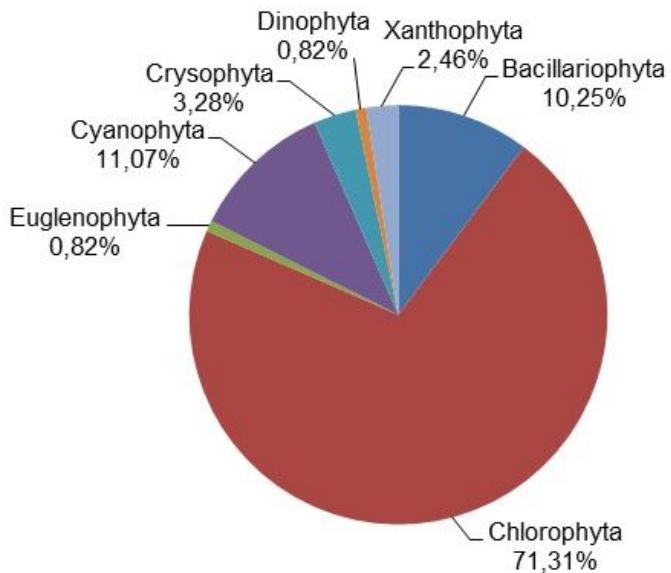


Figura 2. Distribuição percentual das divisões da comunidade fitoplânctonica registrada no Reservatório da Usina Hidrelétrica de Tucuruí nos meses de fevereiro, julho e dezembro de 2011.

A classe mais representativa foi Zygnematophyceae (92 spp), com destaque para a família Desmidiaceae (69 spp) por ter apresentado maior riqueza. Estas algas são conhecidas como bons marcadores ecológicos (NOVÁKOVÁ, 2003), além de serem restritas a ambientes de água doce, muitas espécies são capazes de resistir a longos períodos de dissecação (BROOK, 1981). Sendo comumente encontradas em ambientes amazônicos, uma vez que seu crescimento é favorecido por fatores como pH ácido (entre 4 e 7), baixa condutividade elétrica, demonstrando assim uma importante contribuição na riqueza de espécies (THOMASSON, 1971).

Melo et al. (2005), descreve elevada riqueza de desmídias para o lago Tupé (AM), destacando os gêneros *Staurastrum* Meyen, *Staurodesmus* Teiling e *Closterium* Nitzsch ex Ralfs, como mais representativos. No presente estudo *Staurastrum* Meyen foi o gênero mais numeroso (24 spp), e de acordo com Reynolds (1984) e Margalef (1983), a maior representatividade em termos de riqueza desse gênero está associada, geralmente, ao fato destes organismos apresentarem estruturas que permitem uma melhor adaptação à suspensão, como processos alongados, espinhos, entre outros.

O segundo grupo mais representativo foi o das cianobactérias com 12,05% do total de espécies encontradas (Gráfico 1). As famílias mais representativas foram a Chroococcaceae (5 spp.) destacando-se o gênero *Microcystis* Kützing ex Lemmermann (4 spp.) e Oscillatoriaceae (5 spp.) com destaque para o gênero *Oscillatoria* Vaucher ex Gomont (3 spp.).

As cianobactérias constituem um grupo de grande relevância, uma vez que espécies desses gêneros já foram descritas na literatura como formadores de florações de algas e produtores de cianotoxina (SANT'ANNA E AZEVEDO, 2000).

A riqueza não variou significativamente entre as estações de coleta e entre os meses. Porém, o menor número de espécies (16 spp.) foi registrado na estação 7 no mês de fevereiro e a maior também na estação 7 do mês de julho (83 spp.) (Figura 3). Entre os meses, no mês de menor precipitação pluviométrica (julho) houve um maior número de espécies, isso pode estar relacionado ao fato de que neste período existe uma maior estabilidade hidrodinâmica dos sistemas aquáticos o que favorece o aparecimento de novas espécies mais adaptadas a essas condições ambientais.

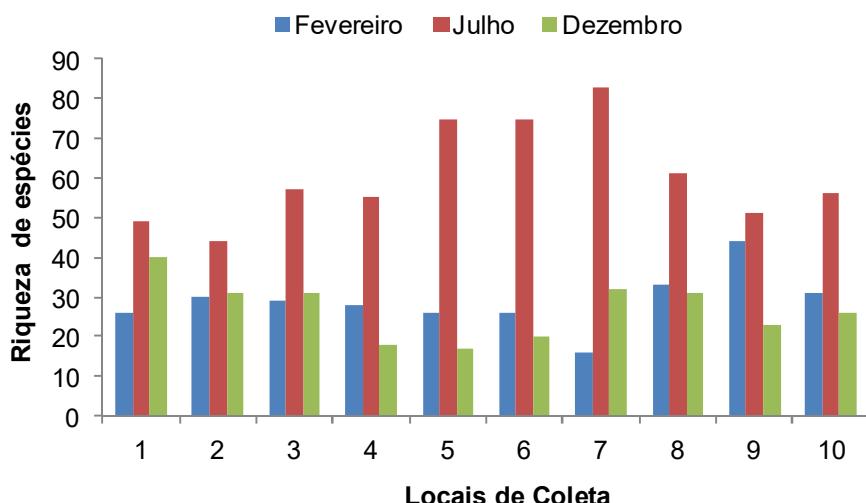


Figura 3. Riqueza de espécies do fitoplâncton registradas no Reservatório da Usina Hidrelétrica de Tucuruí, nos meses de fevereiro, julho e dezembro de 2011.

Com base no seu grau de ocorrência, o fitoplâncton do Reservatório da Hidrelétrica de Tucuruí foi categorizado em: a) esporádico (151 spp.), b) pouco frequentes (71 spp.), seguida pelas espécies c) freqüentes (12 spp.) e d) muito frequentes (10 spp.). *Peridinium* sp.1, *Aulacoseira pseudogranulata*, *Staurastrum rotula*, *Oscillatoria* sp.1, *Pediastrum simplex*, *Eudorina elegans*, *Pediastrum duplex*, *Staurastrum leptocladum*, *Aulacoseira granulata* e *Microcystis* sp., foram muito frequentes na área de estudo, sendo que as últimas duas espécies ocorreram em 100% do total das amostras.

Em relação aos dados de abundância relativa, as espécies *Microcystis* sp. e *Pseudanabaena mucicola* predominaram no mês de fevereiro enquanto que a espécie *Aulacoseira granulata* foi a mais abundante no mês de julho (Gráfico 3) e no mês de dezembro juntamente com a *Microcystis* sp., resultados semelhantes foram observados por Cunha (2013) para o mesmo ambiente.

Essa diferença sazonal observada na abundância pode estar relacionada ao fato de que no mês de fevereiro houve um maior predomínio de cianobactérias. Dados similares foram encontrados no reservatório da Usina Hidroelétrica Luís Eduardo Magalhães (Médio Tocantins-TO/Brasil), onde a divisão com maior abundância relativa durante o período chuvoso foi a Cyanophyta (MARQUES, 2006).

Não foram observadas diferenças significativas entre as estações de coleta, porém a biomassa fitoplânctonica, variou de $2,41 \mu\text{g.L}^{-1}$ (ponto 7, no mês de julho) a $23,5 \mu\text{g.L}^{-1}$ (ponto 5 no mês de dezembro) (Figura 4). Sendo observada somente uma variação entre os meses ($F=9,51$; $p<0,05$), sendo o mês de dezembro maior que fevereiro e julho.

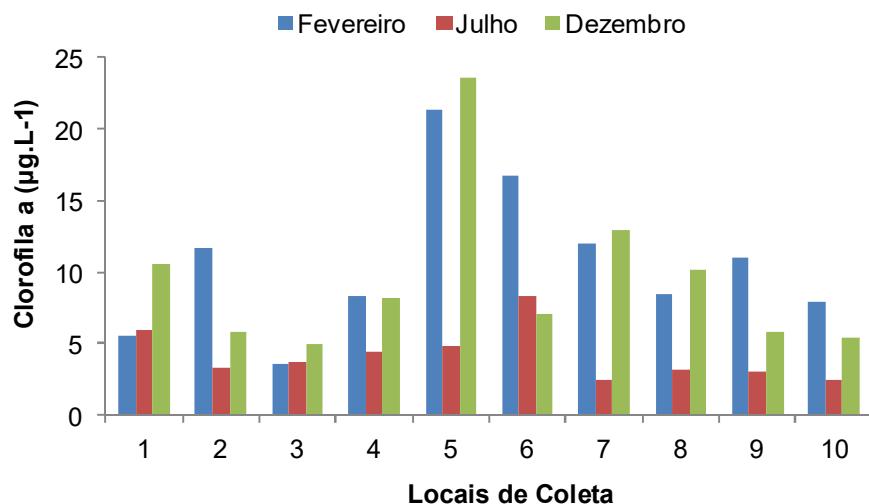


Figura 4. Variação da biomassa fitoplânctonica (clorofila-a) em $\mu\text{g.L}^{-1}$ para o Reservatório da Usina Hidrelétrica de Tucuruí, nos meses de fevereiro, julho e dezembro de 2011.

A sazonalidade do regime hidrológico é considerada o elemento principal que condiciona pulso de energia e matéria em planícies de inundação, como as observadas na região amazônica (JUNK et al., 1989), uma vez que a precipitação pluviométrica é um fator externo que controla a disponibilidade de nutrientes e a radiação subaquática do ecossistema, determinando a quantidade de energia que penetra na água e consequentemente influenciando na sua transparência (ESTEVES, 2011).

De Deus et al. (2013) aplicando ferramentas de modelagem ecológica, conclui que o fitoplâncton do reservatório de Tucuruí tem seu crescimento limitado pela carência de fósforo (P) e pela hidrodinâmica local e regime de precipitação pluviométrica, os quais provocam bruscas alterações nas cargas de nutrientes entre os períodos de maior e menor precipitação pluviométrica.

Sendo este o fator que pode limitar ou não o crescimento, distribuição, abundância e dinâmica da comunidade fitoplânctonica. Aliado a sazonalidade é importante mencionar que

4. CONCLUSÕES

O fitoplâncton do Reservatório da UHE de Tucuruí foi caracterizado por espécies pertencentes principalmente as divisões (Chlorophyta, Bacillariophyta e Cyanophyta), as quais se destacaram em termos de riqueza de espécies, freqüência e abundância relativa. Entre as cianobactérias foram registradas

espécies potencialmente tóxicas, e a partir de tais resultados, sugerem-se estudos adicionais relacionados às suas densidades, para confirmar a importância quantitativa destas, pois esse grupo é de grande interesse na área da saúde ambiental e saúde pública.

REFERÊNCIAS

- BICUDO, C. E. M.; MENEZES, M. (org.). **Gêneros de Algas de Águas Continentais do Brasil.** 2^a edição. São Carlos: Rima. 2006. 502p.
- BROOK, A. J. **The Biology of Desmids.** Oxford: Blackwell Scientific Publications, 276p. 1981.
- CALIJURI, M. C.; ALVES M. S. A.; SANTOS, A. C. A. **Cianobactérias e Cianotoxinas em Águas Continentais.** São Carlos, SP. Editora Rima. 2006. 118 p.
- CUNHA, C. J. S. **Variação Espacial e Temporal do Fitoplâncton do Reservatório da Usina Hidrelétrica de Tucuruí - Pará.** Mestrado (Dissertação) - Universidade Federal do Pará, UFPA, Brasil. Belém, 2013.
- DE DEUS, R. J. A.; BRITO, D.; KENOV, I. A.; LIMA, M. O.; COSTA, V. B.; MEDEIROS, A. C.; NEVES, R.; ALVES, C. N. Three-Dimensional Model for Analysis of Spatial and Temporal Patterns of Phytoplankton in Tucuruí Reservoir, Pará, Brazil. **Ecological Modelling**, v. 253, p. 28-43, 2013.
- ESTEVES, F. A. **Fundamentos de Limnologia.** 3. Edição. Rio de Janeiro: Interciência, 2011. 826p.
- FUENTES, E. V. **Efeito da Heterogeneidade de Habitats sobre o Fitoplâncton no Reservatório de Moxotó, Rio São Francisco, Brasil.** 2011. 82 f. Dissertação (Mestrado em Botânica) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife. 2011.
- JUNK, W. J.; BAYLEY, P. B.; SPARKS, R. E. The Flood Pulse Concept in River-Floodplain Systems. In: DODGE, D. P. (ed). Proceedings of the Internation Large River Symposium. **Can. Spec. Public. Fish. Aquat. Sci.** v. 106, p. 110-127. 1989.
- MARGALEF, R. **Limnologia.** Barcelona: Editora Omega, 958p. 1983.
- MARQUES, A. K. **Análise da Diversidade Fitoplanctônica no Reservatório da Usina Hidroelétrica Luis Eduardo Magalhães, no Médio Tocantins- TO:**

Estrutura da Comunidade, Flutuações Temporais e Espaciais. Dissertação de Mestrado em Ciência do Ambiente - Universidade Federal de Tocantins (Tocantins, Brasil). 176 p. 2006.

MARTINS, F. C. O.; FERNANDES, V. O. Fitoplâncton da Lagoa do Campus Universitário da UFES (Vitória, ES): Estrutura da Comunidade e Considerações Ecológicas. **Neotropical Biology and Conservation**, v.1, n.2, p. 101-109. 2006.

MATEUCCI, S. D.; COLMA, A. La Metodología Para el Estudio de la Vegetación. Colección de Monografías Científicas. **Série Biología**, v.22, n. 1, p. 1-168. 1982.

MELO, S.; HUSZAR, V. L. Phytoplankton in an Amazonian Flood-plain Lake (Lago Batata, Brasil): Diel variation and species strategies. **Journal of Plankton Research**, v. 22, n.1, p. 63-76. 2000.

MELO, S.; REBELO, S. R. M.; SOUZA K. F.; SOARES, C. C.; SOPHIA, M. G. Desmidias de Ocorrência Planctônica: In: SANTOS SILVA, E. N.; APRILE, F. M.; SCUDELLER, V.V.; MELO, S. **Biotupé: Meio Físico, Diversidade Biológica e Sócio-Cultura do Baixo Rio Negro, Amazônia Central**. Manaus: INPA. p. 99-108. 2005

NOVÁKOVÁ, S., Ecological distribution patterns of desmid species in subalpine regions of the Krkonose Mts (Czech Republic). **Biologia, Bratislava** v. 58, p. 697-700. 2003.

PARSONS, T. R.; STRICKLAND, J. D. H. Discussion of Spectrophotometric Determination of Marine Plankton Pigments with Revised Equations of Ascertaining Chlorophyll α and Carotenoids. **Journal of Marine Research**, v. 21, n. 3, p. 155-163. 1963.

REYNOLDS, C. S. Phytoplankton Periodicity: the Interactions of Form, Function and Environmental Variability. **Freshwater Biol.**, v. 14, p. 111–142. 1984.

REYNOLDS, C. S. **The Ecology of Freshwater Phytoplankton**. Cambridge, Cambridge University Press. 1984. 384p.

SANT'ANNA, C. L.; AZEVEDO, M. T. P. Contribution to the Knowledge of Potentially Toxic Cyanobacteria from Brazil. **Nova Hedwigia**, v. 71, p. 369-385, 2000.

SILVA, L. H. S. Fitoplâncton de um Reservatório Eutrófico (Lago Monte Alegre), Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil. **Revista Brasileira de Biología**. v. 59, n. 2,

p. 281-303. 1999.

SILVA, O. F.; NOVO, E.; KRUG, T. Distribuição Espaço-temporal dos Sólidos Totais em Suspensão do Reservatório de Tucuruí/PA Através de Dados *in situ* e TM-Landsat. **Anais do VIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Salvador, Brasil**, 14 a 19 de abril de 1996, INPE, p. 387-392. 1996

THOMASSON, K. Amazonian Algae. **Mémoires de l'Institute Royale des Sciences Naturelles de Belgique**. v. 86, p. 1-57. 1971.

VIDOTTI, E. C.; ROLLEMBERG, M. C. E. Algas: Da Economia nos Ambientes Aquáticos à Bioremediação e à Química Analítica. **Química Nova**, v. 27, n. 1, p. 139-145, 2004.

ABSTRACT: The temporal and spatial fluctuations in the phytoplankton composition and biomass can be efficient indicators of the natural or anthropic alterations of the environments. In this sense, the aim of this work was to study the phytoplankton community of the Tucuruí Hydroelectric Reservoir (Pará, Brazil) as an indicator of environmental quality. The samplings were carried out in February, July and December of 2011, in ten points distributed throughout the study area. The samples were obtained from horizontal trawls, with plankton net (20 µm) and fixed in transeau solution. The identification of the species was performed from the blades analysis under an optical microscope. The chlorophyll-a samples were obtained through direct collect using the Van Dorn bottle, and were subsequently filtered and analyzed by the spectrophotometric method. The phytoplankton community was represented by 224 species, distributed in 76 genera and 39 families in seven divisions (Bacillariophyta, Chlorophyta, Cyanophyta, Chrysophyta, Dinophyta, Euglenophyta and Xanthophyta), among which Chlorophyta was responsible for 68,75 % of total identified species and Cyanophyta with 12.05%. Some genera described in the literature as potential toxin producers stand out in terms of frequency and relative abundance. Only the phytoplankton biomass varied seasonally, being higher in the period of higher precipitation ($10.66 \pm 5.24 \mu\text{g.L}^{-1}$). From the obtained results, additional studies are suggested, related to the density, with the purpose of confirming the quantitative importance of the species found, mainly those belonging to the cyanobacteria, interest group in the area of environmental health and public health.

KEYWORDS: Diversity, Chlorophyta. Cyanophyta.

Sobre as organizadoras

ADRIANE THEODORO SANTOS ALFARO Possui graduação e mestrado em Agronomia pela Universidade Estadual de Ponta Grossa (1994 e 2009, respectivamente), na qual também se graduou em Licenciatura em Disciplinas Especializadas (1996), e se especializou em Proteção de Plantas (2001) e em Segurança do Trabalho (2005). Na UNOPAR se graduou em Administração (2016). Atualmente se dedica à docência na UNOPAR. Tem experiência na área de Agronomia, Administração, Gestão Ambiental e Gestão de Projetos, com ênfase em Fitotecnia, atuando principalmente nos seguintes temas: sustentabilidade, manejo, produção de sementes com ênfase na percepção da produção responsável de alimentos e renda de forma sustentável.

DAIANE GARABELI TROJAN Possui graduação e mestrado em Agronomia pela Universidade Estadual de Ponta Grossa (2004 e 2009, respectivamente), na qual também está finalizando o doutorado. Atualmente se dedica à docência na UNOPAR e atividades administrativas nas Faculdades Ponta Grossa (FacPG). Tem experiência na área de Agronomia, com ênfase em Fitossanidade, atuando principalmente nos seguintes temas: efeitos fisiológicos de fungicidas, controle de doenças de trigo e milho, óleos essenciais. Tem experiências em ensaios em BPL e ensaios de eficácia agronômica na área de Agronomia. Em Gestão ambiental realiza diversos projetos de extensão com foco em sustentabilidade e educação ambiental. Atua em projetos de pesquisa, sociais e ambientais, com foco na qualidade de vida das pessoas, sustentabilidade e inovação.

Sobre os autores

AGUST SALES Graduando do curso de Engenharia Florestal pela Universidade do Estado do Pará. É aluno de Iniciação Científica pela EMBRAPA Amazônia Oriental atuando no monitoramento de sistemas manejados em cultivo integrado e convencional, avaliando as alterações nos atributos do solo e o desenvolvimento das culturas. Atua na área de Solos, com ênfase em Física, Fertilidade, Manejo e Conservação do Solo e na área de Recursos Florestais e Engenharia Florestal.

ALINE LEMOS GOMES Possui Graduação em Ciências Biológicas Licenciatura pela Universidade Federal do Pará- UFPA, Mestre em Ecologia Aquática e Pesca (UFPA) com experiência na área de Ecologia, com ênfase em Ecologia de Ecossistemas Aquáticos, Saúde e Meio Ambiente. Atualmente é Técnica em Pesquisa e Investigação Biomédica no Instituto Evandro Chagas, Seção de Meio Ambiente, Atua nos seguintes temas: Sistemática, Ecologia e Biomonitoramento de Cianobactérias e Fitoplâncton, associados a estudos de saúde ambiental na Amazônia.

ALTEM NASCIMENTO PONTES Licenciado em Física pela Universidade Federal do Pará (1991); Bacharel em Física pela Universidade Federal do Pará (1994); Mestre em Geofísica pela Universidade Federal do Pará (1995) e Doutor em Ciências, na modalidade Física, pela Universidade Estadual de Campinas (2001). Atualmente é Professor Associado II da Universidade Federal do Pará e Professor Adjunto IV da Universidade do Estado do Pará. Suas linhas de pesquisa são: Modelagem Ambiental e Ecológica; e Estudos Interdisciplinares em Ciências e Tecnologias e suas interfaces com a Educação, a Saúde e o Meio Ambiente.

ANA CLÁUDIA CALDEIRA TAVARES-MARTINS Possui graduação em Agronomia pela Universidade Federal Rural da Amazônia, mestrado em Botânica pela Universidade Federal Rural da Amazônia e doutorado em Botânica pelo Instituto de Pesquisa Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Atualmente é professora do curso de licenciatura Plena em Ciências Naturais e membro do programa de Mestrado em Ciências Ambientais da Universidade do Estado do Pará. Tem experiência na área de Ciências Ambientais com ênfase em botânica, etnobotânica, ensino de botânica e educação ambiental.

ANDRÉ LUIZ SILVA DA SILVA Graduado em Licenciatura em Geografia pelo IFPA, Mestre em Ciências Ambientais, Coordenador de Pós Graduação em Gestão Ambiental na Faculdade FACI, Pós - graduado em Lato Sensu em Educação para as Relações Étnicos Raciais pelo IFPA, e também pela Universidade Federal do Pará - UFPA/NUMA em Informação Ambiental,

Membro titular da Comissão Interinstitucional de Educação Ambiental do Pará - CIEA/PA e SEMA/PA.

ARIELI FERNANDES DE MOURA Graduanda em Engenharia Sanitária e Ambiental na Universidade Federal do Pará. Atualmente é bolsista de iniciação científica no Grupo de Estudos em Gerenciamento de Água e Reuso de Efluentes (GES), vinculado ao PROSAB. Possui experiência em desenvolvimento de projetos hidrossanitários.

ARLY PINHEIRO DE MIRANDA NETO Graduado em Engenharia Ambiental pelo Instituto de Ensino Superior da Amazônia (IESAM). Possui experiência na área de Ciências Ambientais da Amazônia e Sistema de informações Geográficas.

ARYSTIDES RESENDE SILVA Possui graduação em Engenharia Florestal pela Universidade Federal de Lavras (2001), mestrado em Agronomia (Solos e Nutrição de Plantas) pela Universidade Federal de Lavras (2003) e doutorado em Agronomia (Solos e Nutrição de Plantas) pela Universidade Federal de Lavras (2006). Atualmente é Pesquisador A da EMBRAPA AMAZÔNIA ORIENTAL, atuando na área de Solos, com ênfase em Física do Solo, Manejo e Conservação do Solo e na área de Recursos Florestais e Engenharia Floresta em Sistemas de Produção como Integração lavoura-Pecuária-Floresta e Plantio Direto.

BARBARA DE LIMA MELO Graduada em Ciências Naturais/ Habilitação em Química, pela Universidade do Estado do Para, Campus XI na cidade de São Miguel do Guamá, cujo endereço de email é: Barbaramelo98@hotmail.com.

BIANCA PIRES DE OLIVEIRA (pires.biancaoliveira@gmail.com) Graduada em Ciências Naturais/ Habilitação em Química, pela Universidade do Estado do Pará, Campus XI – Cidade de São Miguel do Guamá. Especialista em Educação Ambiental na Área de Conhecimento em Educação, pela Faculdade Pan Americana, Campus I – Cidade de Capanema no Estado do Pará. Exerce atualmente a Profissão de Professora, com a disciplina Ciências, no Instituto de Educação Betel, na Cidade de Castanhal no Estado do Pará.

BRUNA THAIS FONSECA PAMPLONA Possui Graduação em Ciências Naturais com habilitação em Biologia pela Universidade do Estado do Pará. Experiência na área de Ecologia, com ênfase em Ecologia de Ecossistemas Aquáticos, Saúde e Meio Ambiente, atuando principalmente nos seguintes temas: Ecologia e Biomonitoramento da Comunidade Fitoplânctonica Associados a Estudos de Saúde Ambiental na Amazônia.

BRUNO JOSÉ CORECHA FERNANDES EIRAS Bacharel em Engenheira de Pesca pela Universidade Federal do Pará Campus Bragança (2014). Mestre em Ciência Animal pela Universidade Federal do Pará- UFPA (2016).

CARLOS ALBERTO COSTA VELOSO Possui graduação em Agronomia pela Universidade Estadual do Maranhão (1974), mestrado em Agronomia (Solos e Nutrição de Plantas) pela Universidade Federal de Viçosa (1978) e doutorado em Agronomia pela Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (1993). Atualmente é pesquisador-A da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Tem experiência na área de Agronomia, com ênfase em Fertilidade do Solo e Nutrição Mineral de Plantas, atuando principalmente nos seguintes temas: correção da acidez do solo, avaliação de deficiências minerais em plantas, manejo da fertilidade do solo, sistema plantio direto e lavoura pecuária floresta, arroz, caupi, milho, soja citrus, café, piper nigrum, macronutrientes, nutrição mineral e fertilizantes.

CARLOS BENEDITO BARREIROS GUTIERREZ É Professor da Universidade do Estado do Pará -UEPA. É mestre em Ciências Ambientais na área de Estudos de Ecossistemas Amazônicos pelo Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais -UEPA (2016). É especialista em Suporte Técnico a Sistemas de Computação pela Universidade do Federal do Pará - UFPA (2005), possui graduação em Tecnólogo em Processamento de Dados pela Universidade do Federal do Pará - UFPA (1991), Graduação em Bacharel em Ciências Náuticas pelo Escola de Formação de Oficiais da Marinha Mercante - EFOMM (1984). Foi coordenador e professor do Curso de Ciência da Computação da Faculdade Paraense de Ensino - FAPEN. Foi coordenador e professor do Curso de Ciência da Computação da Faculdade Pan Amazônica - FAPAN. Foi Analista de Sistemas da Superintendência de Tecnologia do Banco do Estado do Pará.

CELLY JENNIFER DA SILVA CUNHA Possui graduação em Bacharelado em Oceanografia pela Universidade Federal do Pará- UFPA (2009), Mestre em Ecologia Aquática e Pesca (UFPA). É pesquisadora colaboradora do Laboratório de Biologia Ambiental da Seção de Meio Ambiente do Instituto Evandro Chagas (IEC), com experiência na área de Ecologia, com ênfase em Ecologia de Ecossistemas Aquáticos e Saúde e Meio Ambiente, atuando principalmente nos seguintes temas: Sistemática do Fitoplâncton, Ecologia e Biomonitoramento da comunidade Planctônica Associados a Estudos de Saúde Ambiental na Amazônia.

CLEBER ASSIS DOS SANTOS Mestrando em Meteorologia Aplicada pela Universidade Federal de Viçosa, Bacharel em Meteorologia pela Universidade Federal do Pará e Graduado em Ciências Naturais com habilitação em Física pela Universidade do Estado do Pará. Especialista em Agriculturas Amazônicas

e Desenvolvimento Agroambiental pelo Núcleo de Ciências Agrárias e Desenvolvimento Rural - NCADR da UFPA. Integrante do Grupo de Pesquisa em Estudos e Modelagem Hidroambientais da UFPA/IG, de Agrometeorologia e Gestão de Risco Climático da EMBRAPA Amazônia Oriental e de Planejamento e Manejo Integrado dos Recursos Hídricos para o Desenvolvimento Sustentável da Agricultura da UFV.

CLEYTON EDUARDO COSTA FERREIRA Graduando em Engenharia Sanitária e Ambiental pela Universidade Federal do Pará- UFPA. Bolsista de Iniciação Científica PIBIC/CNPq. Membro integrante do Grupo de Estudo em Gerenciamento de Água e Reuso de Efluentes – GESA da Universidade Federal do Pará. Tem experiência na área de Engenharia de Transportes, com ênfase em pavimentos rígido e flexível.

DÉBORA BRAGA LEÃO Graduanda em Agronomia pela Universidade Federal Rural da Amazônia. Já participou de organização e como ouvinte de eventos na área de ciências agrária. Desenvolveu trabalhos acadêmicos sobre caracterização e fertilidade do solo. Trabalhou também com resíduos sólidos, hortas e compostagem como bolsista de extensão.

DIONE MARGARETE GOMES GUTIERREZ Mestranda do programa de pós-graduação em ciências ambientais da UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ - UEPa. É Pós-Graduada Especialista em Orientação no Contexto Educacional no âmbito da Orientação, Supervisão e Coordenação pela FIBRA- FACULDADE INTEGRADA BRASIL AMAZÔNIA (2011). Possui graduação em Administração Pública e Empresarial pela FIBRA- FACULDADE INTEGRADA BRASIL AMAZÔNIA (2007). Foi responsável pelo administrativo/financeiro da empresa TOP TECNOLOGIA LTDA. Foi tutora dos cursos de PROCESSOS GERENCIAIS e ADMINISTRAÇÃO DE EMPRESAS da Universidade Castelo Branco - Polo Vera Cruz - Belém-PA.

EDUARDO JORGE MAKLOUF CARVALHO Possui graduação em Agronomia pela Universidade Federal Rural da Amazônia (1978), mestrado em Fitotecnia (Produção Vegetal) pela Universidade Federal de Viçosa (1984) e doutorado em Solos e Nutrição de Plantas pela Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiróz (1995). É pesquisador A da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária desde 1979. Tem experiência na área de Agronomia, com ênfase em Manejo e Física do Solo, atuando principalmente nos seguintes temas: Sistemas Integrados de Produção ILPF e Plantio Direto, Manejo e Física de Solos, solos, adubação e manejo.

ELIANE BRABO DE SOUSA Bióloga Licenciada pela Universidade Federal do Pará- UFPA (2003), Especialista em Gestão Ambiental pelo Núcleo de Meio Ambiente, NUMA/UFPA (2009) e Mestre em Biologia Ambiental pela UFPA

(2006). Atualmente é Pesquisadora em Saúde Pública no Instituto Evandro Chagas e doutoranda em Saúde Coletiva pela Universidade Federal do Rio do Janeiro- IESC/UFRJ. Tem experiência nas áreas de Ecologia, Taxonomia e Sistemática de Bioindicadores do Fitoplâncton e Cianobactérias associados a estudos de saúde ambiental na Amazônia.

ELIAS FERNANDES DE MEDEIROS JÚNIOR Bacharel em Engenheira de Pesca pela Universidade Federal do Pará Campus Bragança (2014). Mestre em Aquicultura e Recursos Aquáticos Tropicais pela Universidade Federal Rural da Amazônia- UFRA (2016). Docente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, Campus São Gabriel da Cachoeira, AM (2015).

ELOISA DE SOUZA SANTOS Graduada em Filosofia e Pedagogia, especialista em Gestão e Educação Ambiental e mestre em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia. Professora na Rede Municipal de Manaus e na Rede Estadual do Estado do Amazonas.

FRANCISCO DE ASSIS OLIVEIRA Engenheiro Florestal e especialista em Silvicultura Tropical pela Faculdade de Ciências Agrárias do Pará, atualmente - UFRA, Mestre em Ciências Florestais pela Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz – ESALQ, USP, Doutor em Geologia e Geoquímica pela UFPA. Atualmente, é professor Associado IV, orientador nos níveis de graduação (PIBICs), mestrado e doutorado no Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais da UFRA. Supervisiona bolsistas de pós-doutoramento no programa Nacional de Pós-doutoramento florestal, Biogeoquímica, Manejo de Ecossistemas e Bacias Hidrográficas, e coordena o Programa de Pós-graduação em Ciências Florestais da UFRA.

GISELE DA COSTA RAMOS Graduada em Ciências Naturais/ Habilitação em Química pela Universidade do Estado do Pará (UEPA), Campus XI – Cidade de São Miguel do Guamá – PA, especialista em Docência Universitária com Ênfase em Educação pela Universidade do Estado do Pará (UEPA), Campus XI – Cidade de São Miguel do Guamá – PA, mestre em Química pela Universidade Federal de Pará (UFPA), é docente substituta da UEPA/Departamento de Ciências Naturais, Belém – PA – BR. E-mail: giamajesus@gmail.com

GRACIALDA COSTA FERREIRA Engenharia Florestal e Mestre em Ciências Florestais pela Faculdade de Ciências Agrárias do Pará, atualmente UFRA, Doutora em Botânica Tropical pelo Instituto Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Escola Nacional de Botânica Tropical. Foi Coordenadora do curso de graduação em Engenharia Florestal no período de 2009-2013. Atualmente é professora de Dendrologia Tropical, Identificação de Espécies Florestais da

Amazônia e Manejo e Produção Florestal da Universidade Federal Rural da Amazônia. Tem experiência na área de Recursos Florestais e Engenharia Florestal, com ênfase em Dendrologia, atua principalmente nos seguintes temas: Amazônia, anatomia da madeira, inventários florestais, modelagem ambiental.

GRAZIELA JONES DE OLIVEIRA Tecnóloga em Saneamento Ambiental pelo Instituto Federal do Pará- IFPA (2010), Especialista em Microbiologia pela Universidade Federal do Pará-UFPA (2014). Discente do Mestrado em Aquicultura e Recursos Aquáticos Tropicais da Universidade Rural da Amazônia-UFRA e do curso de graduação em Ciências Biológicas pela UFPA. Tem experiência nas áreas de Biomonitoramento da comunidade planctônica associado a estudos de Saúde Ambiental e Bioindicadores de Exposição Ambiental na Amazônia.

ILMARINA CAMPOS DE MENEZES Possui graduação no curso de Agronomia pela Faculdade de Ciências Agrárias do Pará - FCAP, atualmente denominada como Universidade Federal Rural da Amazônia UFRA (1988), Mestrado em Ciências Biológicas pela Universidade Federal do Pará - UFPA (1997) e Doutorado em Genética e Biologia Molecular pela Universidade Federal do Pará - UFPA (2011). Atualmente é Analista A da Embrapa Amazônia Oriental. Tem experiência na área de Agronomia, atuando principalmente nos seguintes temas: Cultura de tecidos de Plantas e Biologia Molecular.

IRACEMA MARIA CASTRO COIMBRA CORDEIRO Engenheira Florestal formada pela Faculdade de Ciências Agrárias do Pará, atualmente UFRA, especialista em recuperação de áreas degradadas pelo NAEA-Universidade Federal do Pará, Mestre em Ciências Florestais e Doutora em Ciências Agrárias pela Universidade Federal Rural da Amazônia. Atualmente é pesquisadora das empresas Tramontina Belém e Fazenda Agroecológica São Roque. Tem experiência na área de reflorestamento, sistemas agroflorestais, recuperação de áreas degradadas e manejo de plantios florestais.

IVANETE CARDOSO PALHETA Possui graduação em Ciências Naturais com habilitação em Biologia pela Universidade do Estado do Pará. Mestre em Ciências Ambientais. Doutoranda em Biodiversidade e Biotecnologia pela Universidade Federal do Pará, atuando na linha de pesquisa Bioprospecção e Desenvolvimento de Bioprocessos e Bioproductos. Atualmente é professora de Biologia da SEDUC-PA e integrante do Núcleo de Estudos e Seleção de Moléculas Bioativas (NESBio) do Instituto de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Pará. Tem experiência na área de Ciências Ambientais com ênfase em Biologia Geral, Botânica, Etnobotânica, Biotecnologia, Ensino de Botânica e Educação Ambiental.

IZAURA RALYME MOTA LISBOA Graduada em Ciências Naturais/Habilitação em Química, pela Universidade do Estado do Pará, Campus XI – Cidade de São Miguel do Guamá – PA. Pós graduação em Metodologia do Ensino de Biologia e Química (incompleta), pela Faculdade Uninter – Cidade de Capanema no Estado do Pará.

JEFERSON ALMEIDA DE OLIVEIRA Graduando em Direito na Universidade Federal do Pará (UFPA). Técnico em Agropecuária pelo Instituto Federal do Pará (IFPA). Atua na pesquisa sobre o Direito ao território das populações tradicionais, na Clínica de Direitos Humanos da Amazônia (CIDHA/UFPA), onde foi bolsista PIBIC/CNPq de 2014 a 2016 e atualmente é bolsista FAPESPA. Tem interesse nas áreas de Direito agroambiental, Direito socioambiental, Populações tradicionais, Direitos Humanos e Educação Ambiental. Email: almeida.jeff@live.com

JÉSSICA MANOELLI COSTA DA SILVA Graduanda do curso de Biotecnologia na Universidade Federal do Pará (UFPA). Atuou como bolsista de iniciação científica na Embrapa Amazônia Oriental, no laboratório de Biotecnologia Vegetal desenvolvendo atividades de análise molecular bem como técnicas de cultura de tecidos vegetais em *Piper Divaricatum*. Atualmente é bolsista de Iniciação Científica vinculada ao Mestrado em Química Medicinal e Modelagem Molecular no Núcleo de Pesquisa em Oncologia (NPO) do Hospital Universitário João de Barros Barreto (HUJBB). Possui experiência na área de Biotecnologia com ênfase em Cultura de Tecidos e células vegetais, genética vegetal, Saúde Humana e Animal testando efeitos de novas drogas terapêuticas.

JOSÉ HEDER BENATTI Formado em Direito pelo Centro de Ciências Jurídicas pela Universidade Federal do Pará (1986), mestre em Direito e instituições jurídica e social da Amazônia pela Universidade Federal do Pará (1996) e doutor em ciência e desenvolvimento socioambiental pelo Núcleo de Altos Estudos Amazônicos da Universidade Federal do Pará (2003). Atualmente é pesquisador do CNPq, Professor Associado da Universidade Federal do Pará e Diretor Geral do Instituto de Ciências Jurídicas da UFPA. Tem experiência na área de Direito, com ênfase em Direito de Propriedade e Meio Ambiente, atuando principalmente com os seguintes temas: Amazônia, ordenamento territorial, populações tradicionais, unidade de conservação, regularização fundiária e posse agroecológica. Email: jose.benatti@gmail.com

JULIANA CRISTINA MACHADO LIMA Graduanda em Engenharia Agronômica na Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA), Belém. Bolsista de Iniciação Científica (PIBIC), com experiência em biogeoquímica de ecossistemas sucessionais florestais na Amazônia Oriental.

JULIANA MARIA SILVA COSTA Graduação em Gestão Ambiental pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará campus Bragança. (2016)

LANALICE RODRIGUES FERREIRA Possui graduação em Ciências Naturais com habilitação em Química pela Universidade do Estado do Pará. Mestranda em Química Medicinal e Modelagem Molecular na Universidade Federal do Pará. Atualmente é integrante do Núcleo de Estudos e Seleção de Moléculas Bioativas (NESBio) do Instituto de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Pará. Tem experiência em Ensino de Ciências, Ensino de Química, Etnofarmacobotânica e Modelagem Molecular.

LEONARDO SOUSA DOS SANTOS Mestre em Ciências Ambientais (UEPA), Cursando Esp. em Gestão de Recursos Hídricos: Governança e Sustentabilidade (UNINTER), Graduado em Licenciatura Plena em Geografia (IFPA), Graduado em Gestão de Sistema de Segurança (UNAMA), Esp. Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto (IESAN), Esp. Gestão Ambiental e Desenvolvimento Sustentável (IBPEX), Esp. Meio Ambiente (UOV) e Tec. em Geodésia e Cartografia (IFPA). Atuando principalmente nos seguintes temas: Segurança pública, Sensoriamento Remoto, Sistemas geográficos de Informações, Geoprocessamento, Cartografia temática, Tutoriais, Corrida de orientação e Prevenção de incêndio. Blog: <http://geopara.blogspot.com.br/>.

LÍVIA GABRIG TUBAY RANGEL VASCONCELOS Engenheira Florestal formada pela Faculdade de Ciências Agrárias do Pará, atualmente UFRA, Mestre em Solos e Nutrição de Plantas e Doutora em Ciências Agrárias pela Universidade Federal Rural da Amazônia. Atualmente é Professora Adjunta da UFRA, lecionando as disciplinas de Sistemas Agroflorestais, Recuperação de áreas degradadas e disciplinas do eixo de Silvicultura de plantações.

LUANA CRISTINA PEDREIRA LESSA Graduanda do curso de Engenharia Sanitária e Ambiental, da Universidade Federal do Pará. Atualmente bolsista de Iniciação Científica no Laboratório Multiusuário de Tratabilidade de Águas (LAMAG), gerenciado pelo Grupo de Estudos em Gerenciamento de Águas e reuso de Efluentes (GES/ITEC/UFPA). Atua na Análise de Águas e Desenvolvimento de Tecnologia para Monitoramento da Qualidade de Águas.

LUCAS FREIRE FARIAS Engenheiro Sanitarista e Ambiental da Universidade Federal do Pará - UFPA (2011-2016). Atua na execução de obras de infraestrutura voltadas ao saneamento. Membro do Grupo de Estudos em Gerenciamento de Água e Reuso de Efluentes (GES) da Universidade Federal do Pará - UFPA com foco na tratabilidade de efluentes.

MARIA INÊS GASPARETTO HIGUCHI Psicóloga, mestre em Ecologia Humana, doutora em Antropologia Social. Pesquisadora titular do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, coordenadora do Laboratório de Psicologia e Educação Ambiental. Professora dos Programas de Pós-Graduação em Psicologia e de Pós-Graduação em Sustentabilidade Ambiental na Amazônia da Universidade Federal do Amazonas. Atua nas áreas de Psicologia Social do Ambiente, Educação Ambiental e Antropologia Social.

MARIA JOSÉ LOPES DA SILVA Licenciada Plena em História pela Universidade Federal do Pará- UFPA (2016). Aperfeiçoamento em Libras e em Educação Especial Inclusiva pelo site de cursos à distância Educamundo. (2016)

MARILEIDE MORAES ALVES Doutora em Engenharia Química pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Brasil (2006). Professora adjunta da Faculdade de Engenharia de Pesca da Universidade Federal do Pará campus Bragança – UFPA.

MONIQUE HELEN CRAVO SOARES FARIAS Mestre em Ciências Ambientais pela Universidade do Estado do Pará (UEPA). Possui Bacharelado em Administração pela Universidade Federal do Pará (UFPA) e Especialização em Agriculturas Amazônicas e Desenvolvimento Agroambiental pelo Núcleo de Ciências Agrárias e Desenvolvimento Rural (NCADR/ UFPA). Integrante do Núcleo de Pesquisas Aplicadas ao Desenvolvimento Regional (NUPAD), vinculado ao Centro de Ciências Naturais e Tecnologia da Universidade do Estado do Pará (UEPA).

NAYARA DE MIRANDA DIAS Mestrado em andamento no Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais pela Universidade do Estado do Pará - UEPA. Possui graduação em Direito pela Universidade Federal do Pará (2012).

NEILSON ROCHA DA SILVA Possui graduação em Agronomia pela Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará. Durante a graduação desenvolveu trabalhos acadêmicos com arthropodes associados ao solo de agroecossistemas como pastagem, cultivo de feijão calpi, mandiocal e floresta; fertilidade e manejo do solo. Atualmente é Mestrando em Tecnologia e Gestão Ambiental pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, campus Fortaleza.

NEYSON MARTINS MENDONÇA Engenheiro Sanitarista UFPA (1995). Mestre (1999) e Doutor (2004) em Hidráulica e Saneamento pela Escola de Engenharia de São Carlos-Universidade de São Paulo (USP). Professor do curso de Engenharia Sanitária e Ambiental (2008). Tem experiência na área de Engenharia Sanitária, com ênfase em Técnicas de tratamento de águas

residuárias doméstica e industrial, atuando principalmente nos seguintes temas: tratamento de esgoto, leito expandido, tratamento de lodo, e reúso.

NORMA ELY SANTOS BELTRÃO Possui graduação em Engenharia Civil pela Universidade Federal do Pará (1992), mestrado em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Catarina (1996) e doutorado em Economia Agrícola na Justus-Liebig-Universität Giessen na Alemanha (2008), reconhecido pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) como Doutorado em Desenvolvimento Rural. Já desempenhou funções de gestão, entre eles coordenação de cursos de graduação e pós-graduação, Diretoria de Extensão da UEPA, Diretoria de Planejamento Ambiental da SEMA, Diretoria do Planetário do Pará, entre outras funções. Atualmente é Professora Adjunta da Universidade do Estado do Pará, atuando no Departamento de Ciências Sociais Aplicadas, e professora permanente do Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais (mestrado). Atua nos cursos de graduação em Engenharia de Produção, Engenharia Ambiental e Engenharia Florestal, e diversos cursos de especialização. Na área da pesquisa, é líder do grupo de pesquisa NUPAD - Núcleo de pesquisas Aplicadas ao Desenvolvimento Regional e desenvolve estudos técnicos e pesquisas nas áreas de Desenvolvimento Regional, Política e Gestão Ambiental, Serviços Ambientais e Economia de Baixo Carbono.

ORLANDO DOS SANTOS WATRIN Paraense. Graduou-se em Agronomia na Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA), Belém (PA), concluiu o curso de Mestrado em Sensoriamento Remoto no INPE, São dos Campos (SP) e o curso de Doutorado em Geografia na Universidade Federal do Rio de Janeiro (RJ). Iniciou suas atividades profissionais como Pesquisador na Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA, precisamente na Embrapa Amazônia Oriental. Atualmente é membro do Comitê Local de Publicações – CLP. Participa de vários projetos de pesquisa envolvendo o levantamento e o monitoramento da cobertura vegetal, do uso da terra e dos solos, com produtos e técnicas de sensoriamento remoto e geoprocessamento.

ORLENO MARQUES DA SILVA JUNIOR Doutorando em Planejamento Energético do Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-graduação e Pesquisa de Engenharia (COPPE) - Universidade Federal do Rio de Janeiro. Mestre em geografia pela Universidade Federal do Pará, especialista em Geotecnologias (Sensoriamento Remoto e Geoprocessamento) pelo Instituto de Ensino Superior da Amazônia, graduado em Engenharia Ambiental pela Universidade do Estado do Pará e Técnico em Sensoriamento Remoto - Instituto Federal do Pará-IFPA. Atua na área análise de riscos ambientais, sensoriamento remoto, geoprocessamento e gestão ambiental.

PAULO MARCUS MELONIO SILVA Graduado em Engenharia de Produção pela Faculdade CESUPA, Pós Graduado em Engenharia de Segurança do Trabalho pela Faculdade FACI, Pós Graduado em Gestão Ambiental pela Faculdade FACI – DEVRY.

ROSANA SILVA CORPES Possui graduação no curso de Agronomia pela Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA). Mestrado em Biotecnologia pela Universidade Federal do Pará (UFPA) e Curso de Aperfeiçoamento voltado para Políticas Públicas Educacionais (UFPA). Atualmente é doutoranda em Biotecnologia pela Universidade Federal do Pará (UFPA). Possuí experiência na Área de Agronomia com ênfase em fitotecnia e fitopatologia. Também possuí experiência na área de Biotecnologia com ênfase em Cultura de Tecidos e células vegetais, abordando em seu campo de atuação temáticas voltadas para Biologia molecular e Química de produtos Naturais no Laboratório de Planejamento e desenvolvimento de Fármacos (UFPA).

ROZÂNGELA SOUSA DA SILVA Possui graduação em Agronomia pela Universidade Federal Rural da Amazônia (2012), Técnica em Pesca pela Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará (2012), especialista em Agriculturas Amazônicas e Desenvolvimento Agroambiental, pelo núcleo de Ciências Agrárias e Desenvolvimento Rural, da Universidade Federal do Pará (2013), mestrado em Agriculturas Familiares e Desenvolvimento Sustentável pela universidade federal do Pará (2015). Atualmente trabalha como Técnica em Gestão Ambiental no Instituto de Desenvolvimento Florestal do Pará, atuando nas Unidades de Conservação da Região Metropolitana de Belém. Temas: sistemas de produção amazônicos, agroecossistemas amazônicos, agricultura familiar e desenvolvimento rural, unidades de conservação.

SAMARA CRISTINA CAMPELO PINHEIRO Possui graduação em Licenciatura Plena Em Biologia pela Universidade Federal do Pará (2005) e Mestrado em Biologia Ambiental, com ênfase em Ecossistemas Costeiros e Estuarinos (2008). Atualmente é Pesquisadora em Saúde Pública do Laboratório de Biologia Ambiental da Seção de Meio Ambiente (SAMAM) do Instituto Evandro Chagas (IEC/SVS/MS), atuando principalmente nos seguintes temas: Biomonitoramento da comunidade Zooplânctônica associados a estudos de Saúde Ambiental na Amazônia, Avaliação do Mercúrio na Biota Aquática Amazônica e Bioindicadores de Exposição Ambiental na Amazônia.

TÁSSIO FRANCO CORDEIRO Paraense. Graduando em Engenharia Cartográfica e de Agrimensura pela Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA), Belém (PA), possui curso técnico em Agrimensura pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e tecnologia do Pará (IFPA), Belém (PA). Atualmente realiza estágio no Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais,

Centro Regional da Amazônia (INPE – CRA), atuando em diversos projetos de pesquisas ligados ao mapeamento e monitoramento de recursos florestais utilizando técnicas de sensoriamento remoto e geoprocessamento.

THAMYRES DA SILVA MARQUES Paraense, Graduanda do curso de Engenharia Cartográfica e de Agrimensura, na Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA), Belém (PA). Bolsista da Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuárias (Embrapa Amazônia Oriental) atuando no Laboratório de Sensoriamento Remoto, onde realizado trabalhos com foco em interpretação de imagens de satélite, classificação e mapeamento de uso e cobertura da terra.

THIAGO PAIXÃO DA SILVA Engenheiro Agrônomo graduado pela Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará. Durante a graduação foi Bolsista de iniciação ao extensionismo no projeto intitulado: “Consolidação do Núcleo Interdisciplinar de Agroecologia e Educação do Campo: valorização de sementes tradicionais para garantia da soberania alimentar na Amazônia”. Também estagiou no Instituto de Desenvolvimento Florestal e da Biodiversidade do Pará, em Marabá – PA, acompanhando as atividades desde a instalação de viveiros florestais, produção de mudas e auxiliando nas capacitações ofertadas pelo órgão.

VANESSA BANDEIRA DA COSTA Possui graduação em Bacharelado em Ciências Biológicas (2003) e Mestrado em Biologia Ambiental (2006), ambos pela Universidade Federal do Pará. Atualmente é Pesquisadora em Saúde Pública do Instituto Evandro Chagas (Seção de Meio Ambiente). Tem experiência na área de Ecologia, com ênfase em Ecologia de Ecossistemas Aquáticos e Saúde e Meio Ambiente, atuando principalmente nos seguintes temas: Ecofisiologia de Cianobactérias e sua relação com a Saúde Pública e Ecologia, Biomonitoramento da comunidade Planctônica Associados a Estudos de Saúde Ambiental na Amazônia e Bioindicadores de Exposição Ambiental na Amazônia.

WALMER BRUNO ROCHA MARTINS Engenheiro Florestal e Mestre em Ciências Florestais pela Universidade Federal Rural da Amazônia - UFRA. Atualmente é discente de doutorado em Ciências Florestais pela referida instituição. Tem experiência em inventário florestal, recuperação de ecossistemas degradados, sistemas agroflorestais e implantação e manejo de florestas plantadas.

WASHINGTON OLEGÁRIO VIEIRA Graduando em Engenharia Florestal na Universidade Federal Rural da Amazônia – UFRA. Atualmente participando do Grupo de Estudos em Gerenciamento de Água e Reúso de Efluentes (GESA) da Universidade Federal do Pará como aluno de iniciação científica em

caracterização microbiológica de lodo de fossa da região metropolitana de Belém. Atuou na área de Parasitologia veterinária enquanto cursava Biomedicina na ESAMAZ, nas seguintes linhas de pesquisa: Taxonomia e Morfologia de helmintos.