

Ciências Ambientais
e o Desenvolvimento
Sustentável
na Amazônia 3



 Editora
Atena
Ano 2018

Atena Editora

**Ciências Ambientais
e o Desenvolvimento Sustentável
na Amazônia 3**

Atena Editora
2018

2018 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Edição de Arte e Capa: Geraldo Alves

Revisão: Os autores

Conselho Editorial

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

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

C569 Ciências ambientais e o desenvolvimento sustentável na Amazônia 3
[recurso eletrônico] / Organização Atena Editora. – Ponta Grossa
(PR): Atena Editora, 2018.
11.361 kbytes

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader.

Modo de acesso: World Wide Web.

Inclui bibliografia.

ISBN 978-85-85107-06-2

DOI 10.22533/at.ed.062183107

1. Desenvolvimento sustentável - Amazônia. 2. Meio ambiente -
Amazônia. 3. Sustentabilidade - Amazônia. I. Atena Editora.

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

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

2018

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

www.atenaeditora.com.br

E-mail: contato@atenaeditora.com.br

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
A IMPORTÂNCIA DO CADASTRO AMBIENTAL RURAL PARA A AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS ORIUNDOS DO CULTIVO DE EUCALIPTO	
<i>Lucas Henrique Fernandes Resueno</i>	
<i>Mario Marcos Moreira da Conceição</i>	
<i>Celiane Lima dos Santos</i>	
<i>Maiconsuel da Costa Frois</i>	
<i>Relrison da Costa Favacho</i>	
<i>Antonio Pereira Junior</i>	
CAPÍTULO 2	9
A IMPORTÂNCIA DO USO DE WETLANDS PARA A RESTAURAÇÃO DE RIOS	
<i>Gabriela Doce Silva Coelho de Souza</i>	
<i>Arthur Aviz Palma e Silva</i>	
<i>Caroline Menezes Azevedo</i>	
<i>Rita de Cassia Monteiro de Moraes</i>	
CAPÍTULO 3	16
A INTERDISCIPLINARIDADE NO ENSINO DE CIÊNCIAS: UM OLHAR PARA A CHUVA ÁCIDA	
<i>Adriane Trindade Sarah</i>	
<i>Filipe Victor Portal Ribeiro</i>	
<i>Ionara Antunes Terra</i>	
CAPÍTULO 4	24
A LOGÍSTICA REVERSA DE CARTUCHOS E TONNERS NO MUNICÍPIO DE BELÉM-PA	
<i>Nathália Obando Maia Mendes</i>	
<i>Hilma Alessandra Rodrigues do Couto</i>	
<i>Thiago Sena Dantas de Oliveira</i>	
CAPÍTULO 5	31
A UTILIZAÇÃO DE INDICADORES AMBIENTAIS NAS RELAÇÕES DOS SERES VIVOS COM O MEIO AMBIENTE	
<i>Alexsandro Sousa Santos</i>	
<i>Carolina Ayumi Umezaki Maciel</i>	
<i>Ionara Antunes Terra</i>	
CAPÍTULO 6	41
ANÁLISE DA APLICAÇÃO DE LOGÍSTICA REVERSA NAS EMPRESAS QUE COMERCIALIZAM E/OU PRESTAM SERVIÇOS DE INFORMÁTICA NOS MUNICÍPIOS DE REDENÇÃO E XINGUARA	
<i>Nayara Amanda Moura</i>	
<i>Carol Abreu Fragoso</i>	
<i>Cassiane Farias Peniche</i>	
<i>Gleisson Amaral Mendes</i>	
CAPÍTULO 7	50
ANÁLISE DA QUALIDADE E SUSTENTABILIDADE DE SOLO DE REFLORESTAMENTO ATRAVÉS DE ATRIBUTOS QUÍMICOS	
<i>Naiane Machado Santos</i>	
<i>Jôsi Mylena de Brito Santos</i>	
<i>Larissa Manfredo Soares</i>	
<i>Letícia Coelho Vaz Silva</i>	
<i>Fernanda Vale de Sousa</i>	

CAPÍTULO 8 58

ANÁLISE DE ATRIBUTOS FÍSICO-QUÍMICOS DO SOLO, PARA ELABORAÇÃO DE PROPOSTA DE RECUPERAÇÃO DE ÁREA DEGRADADA, EM PROJETO DE ASSENTAMENTO NO SUDESTE PARAENSE

Amanda Cristina Macedo da Conceição
Danyelle Souza Guimarães
Antônio Pereira Junior

CAPÍTULO 9 69

ANÁLISE DOS RESÍDUOS GERADOS DO PROCESSO DE DESPOLPAMENTO DE AÇAÍ EM BELEM-PA

Izabelle Ferreira de Oliveira
Lucy Anne Cardoso Lobão Gutierrez
Eliane de Castro Coutinho
Ana Julia Soares Barbosa

CAPÍTULO 10 79

ANÁLISE GEOESPACIAL DO PROCESSO DE URBANIZAÇÃO NO MUNICÍPIO DE JACUNDÁ, PARÁ:
TÉCNICA DE SUPERPOSIÇÃO DE MAPAS (OVERLAYS MAPPING)

Indri Santos Silva
Eduardo Camurça da Silva
Rodolfo Pereira Brito
Suezilde da Conceição Amaral Ribeiro
Altem Nascimento Pontes

CAPÍTULO 11 89

ANÁLISE MULTITEMPORAL DE OCUPAÇÃO DO SOLO NO MUNICÍPIO DE ANANINDEUA (PA), BRASIL.

Alderuth da Silva Carvalho
David Vale do Reis
Soraia de Fátima da Cruz Oliveira

CAPÍTULO 12 96

APLICATIVO PARA MAPEAMENTO DA ESPÉCIE VEGETAL *Ceiba pentandra* (L.) GAERTN - SAMAUMA APPLICATION

Tainah Kaylla dos Santos Aquino
Beatriz Cordeiro Costa
Marcela Janaina de Souza Miranda
Sofia Rocha Nascimento Louchard
Gabriela da Silva Azevedo
Akmẽ-re Monteiro de Almeida
Otavio Andre Chase
José Felipe de Almeida

CAPÍTULO 13 109

AVALIAÇÃO DA EMISSÃO DE CARGA DE NITRATO EM EFLUENTE PROVENIENTE DE ETE COM FLUXO INTERMITENTE

Luana Cristina Pedreira Lessa
Rosa Maria da Luz Mendes
Izabelle Ferreira de Oliveira
Sirlene Maria Paixão da Silva Fayal
Cleyton Eduardo Costa Ferreira
Arthur Julio Arrais Barros
Paula Danielly Belmont Coelho
Lígini Renata Reis de Almeida

CAPÍTULO 14..... 118

AVALIAÇÃO DA SITUAÇÃO DO ORDENAMENTO DO ESPAÇO NO TRECHO DE UMA AVENIDA DO CENTRO URBANO DO MUNICÍPIO DE BELÉM, ESTADO DO PARÁ

Arthur Julio Arrais Barros
Paula Danielly Belmont Coelho
Geovane da Silva Teixeira
Izabelle Ferreira de Oliveira
Mônica Silva de Sousa
Rosa Maria da Luz Mendes
Lucy Anne Cardoso Lobão Gutierrez
Eliane de Castro Coutinho

CAPÍTULO 15..... 125

AVALIAÇÃO DE CARACTERES MORFOAGRONÔMICOS DE PLÂNTULAS DE *SCHIZOLOBIUM PARAHYBA* VAR. *AMAZONICUM* (HUBER X DUCKE) BARNEBY SUBMETIDAS A DIFERENTES PROPORÇÕES DE SUBSTRATO DE CASTANHA-DO-PARÁ

Washington Olegário Vieira
Ana Catarina Siqueira Furtado
Monica Trindade Abreu de Gusmão
Vitor Mateus de Carvalho Moraes
Renata de Almeida Palheta

CAPÍTULO 16..... 134

AVALIAÇÃO SOCIOECONÔMICA E AMBIENTAL SOBRE A INICIATIVA DE COMPOSTAGEM NA FEIRA DO VER-O-PESO EM BELÉM-PA

Letícia Coelho Vaz Silva
Camille Vasconcelos Silva
Fernanda Vale de Sousa
Isabela Rodrigues Santos
Luna Leite Sidrim

CAPÍTULO 17..... 143

CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E SENSORIAL DE LICOR DE ABACAXI COM HORTELÃ E PIMENTA CALABRESA DESIDRATADA

Lizandra Rodrigues de Souza
Josué Veras Dias
Sarah Adrielle Nascimento Souza
Luana Kelly Baltazar da Silva
Bruna Almeida da Silva
Maria Regina Sarkis Peixoto Joele

CAPÍTULO 18..... 150

COLETA SELETIVA E INCLUSÃO DE CATADORES – A EXPERIÊNCIA DA EMBRAPA AMAZÔNIA ORIENTAL

Hilma Alessandra Rodrigues do Couto
Danielle Yariwake da Silva
Thiago Sena Dantas de Oliveira
Priscilla Araújo Brandão

CAPÍTULO 19..... 160

CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS E CLIMÁTICAS SOBRE AS ARBOVIROSES EMERGENTES NO BRASIL

Marcelo Alves Farias
Keissy Karoline Pinheiro Miranda

CAPÍTULO 20..... 174

DEPOSIÇÃO DE NITROGÊNIO E FÓSFORO DA SERAPILHEIRA EM ÁREAS DE RESTAURAÇÃO FLORESTAL

Ellen Gabriele Pinto Ribeiro
Walmer Bruno Rocha Martins

*Gracialda Costa Ferreira
Francisco de Assis Oliveira
Richard Pinheiro Rodrigues
Giuliana Mara Patricio de Souza*

CAPÍTULO 21..... 182

EFEITO DO TEMPO DE CONTATO E MASSA DE CARVÃO ATIVADO DO CAROÇO DE AÇAÍ (1,2mm) NA ADSORÇÃO DE CORANTE CATIONICO

*Marina Scarano Corrêa
Cleyton Eduardo Costa Ferreira
Danilo Cunha de Oliveira
Gabriela Doce Silva Coelho de Souza
Neyson Martins Mendonça*

CAPÍTULO 22..... 191

EFEITOS DO MANEJO FLORESTAL SUSTENTÁVEL SOBRE A COMUNIDADE DE AVES EM UMA FLORESTA DE TERRA FIRME NA AMAZÔNIA CENTRAL

*José Carlos Rodrigues Soares
Adriene de Oliveira Amaral
Roberta Souza de Moura
Rubia Pereira Ribeiro
Louri Klemann-Jr*

CAPÍTULO 23..... 200

ESTUDO DE VAZÕES DE REFERÊNCIA DO RIO MAICURU: IMPLICAÇÕES NA INFRAESTRUTURA URBANA NO MUNICÍPIO DE MONTE ALEGRE (PA)

*Luana Cristina Pedreira Lessa
Sirlene Maria Paixão da Silva Fayal
Cleyton Eduardo Costa Ferreira
Higor Ribeiro Borges
Josiane Coutinho Vilhena
Diego Macapuna da Silva
Maurício Takemura*

CAPÍTULO 24..... 208

GERENCIAMENTO DO CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA EM UNIDADE DOMÉSTICA: PROTÓTIPO BASEADO NA PLATAFORMA ARDUINO

*Ítalo de Sousa
Luiz Felipe Santiago da Silva
José Antônio de Castro Silva
Magda Tayanne Abraão de Brito*

CAPÍTULO 25..... 227

INFLUÊNCIA DOS REGULADORES DE CRESCIMENTO NA INDUÇÃO DE CALOS PRIMÁRIOS EM *Piper divaricatum* G. MAYER

*Rosana Silva Corpes
Orlando Maciel Rodrigues Junior
Rosiene Silva Corpes
Joyce Kelly do Rosário da Silva
Oriel Filgueira de Lemos
Ilmarina Campos de Menezes*

CAPÍTULO 26..... 234

O LÚDICO COMO ESTRATÉGIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE PROPRIEDADES DA MATÉRIA

*Williams Carlos Leal da Costa
Donizette Monteiro Machado
Amilton dos Santos Barbosa Júnior*

*José Diogo Evangelista Reis
Criscia Thaianne da Silva Machado
Ronilson Freitas de Souza*

CAPÍTULO 27 240

O USO DA MODELAGEM COMO RECURSO DIDÁTICO AUXILIADOR NO ENSINO DE LIGAÇÕES QUÍMICAS

*Donizette Monteiro Machado
Williams Carlos Leal da Costa
Amilton dos Santos Barbosa Júnior
José Diogo Evangelista Reis
Débora Portal Lopes
Tales Vinicius Marinho de Araújo
Rita de Cássia Pereira dos Santos*

CAPÍTULO 28 247

PLANTAS TÓXICAS DO ACERVO DO HERBÁRIO IAN: EUPHORBIACEAE JUSS. RISCO / BENEFÍCIO NA SAÚDE DOS SERES VIVOS

*Gabriely dos Santos
Jone Clebson Ribeiro Mendes
Sebastião Ribeiro Xavier Júnior
Silvane Tavares Rodrigues*

CAPÍTULO 29 263

PROCESSOS EROSIVOS EM BACIAS HIDROGRÁFICAS NA PRÉ-AMAZÔNIA MARANHENSE

Ronaldo dos Santos Barbosa

CAPÍTULO 30 279

QUALIDADE DA ÁGUA PARA ABASTECIMENTO PÚBLICO EM MUNICÍPIOS DO ESTADO DO AMAZONAS CONFORME A PORTARIA 2.914/2011 E RESOLUÇÃO CONAMA 357/2005

*Fabíola Esquerdo de Souza
Solange dos Santos Costa
Elizia Raquel Cunha*

SOBRE OS AUTORES..... 294

INFLUÊNCIA DOS REGULADORES DE CRESCIMENTO NA INDUÇÃO DE CALOS PRIMÁRIOS EM *Piper divaricatum* G. MAYER

Rosana Silva Corpes

Doutoranda no Programa de Pós-graduação em Biotecnologia, Universidade Federal do Pará
Belém - Pará

Orlando Maciel Rodrigues Junior

Mestrando no programa de Pós-graduação em Fitopatologia, Universidade Federal de Viçosa -
MG

Rosiene Silva Corpes

Licenciada em Pedagogia, Universidade Federal do Pará, Belém - Para

Joyce Kelly do Rosário da Silva

Doutora em Química, Universidade Federal do Pará, Belém - Pará

Oriel Figueira de Lemos

Doutor em Genética e Melhoramento de Plantas
Embrapa Amazônia Oriental, Belém - PA

Ilmarina Campos de Menezes

Doutora em Genética e Biologia Molecular
Embrapa Amazônia Oriental, Belém - Pará

RESUMO: *Piper divaricatum* G. Meyer (Piperaceae) é distribuída na região Amazônica. Seu óleo essencial apresenta elevado potencial fungicida *in vitro* e tolerância *in vivo* contra o fitopatógeno *Fusarium solani* f. sp. *piperis*, causador da fusariose em pimenteira-do-reino (*Piper nigrum* L). Neste sentido, o desenvolvimento celular através da cultura de calos torna-se interessante para explorar produtos provenientes do metabolismo

primário e secundário, obter suspensões celulares além de possibilitar a propagação via formação de gemas ou embriões somáticos para preservação da espécie. O objetivo deste estudo foi estabelecer um protocolo de cultivo para indução de calos primários em *P. divaricatum* visando estudos futuros referentes à sua embriogênese somática e seus metabólitos secundários. Para a obtenção dos calos, foram utilizados como explantes segmentos foliares de *P. divaricatum* provenientes de plântulas micropropagadas *in vitro*. O cultivo foi feito em placas de Petri contendo meio MS (Murashige e Skoog) suplementado com ANA (ácido α -naftalenoacético) e BAP (6-benzilaminopurina). Aos 60 dias de cultivo, foram verificadas diferenças na formação dos calos com eficiência de 100% para o tratamento T4 (5 mg/L de ANA + 2,5 mg/L de BAP), seguido do tratamento T3 (0 mg/L de ANA + 2,5 mg/L de BAP) com 84% na indução de calos. Os resultados demonstram que a combinação destes reguladores é eficaz, o que possibilitará novos estudos com as células que podem ser proliferadas a partir desta espécie.

PALAVRAS-CHAVE: Biotecnologia vegetal, cultivo *in vitro*, reguladores de crescimento, Piperaceae

ABSTRACT: *Piper divaricatum* G. Meyer (Piperaceae) is distributed in the Amazon

region. Its essential oil has high fungicidal potential *in vitro* and tolerance *in vivo* against the phytopathogen *Fusarium solani* f. sp. *piperis*, which causes fusariosis in black pepper (*Piper nigrum* L). In this sense, the cellular development through the callus culture becomes interesting to explore products from the primary and secondary metabolism, to obtain cellular suspensions besides to allow the propagation through formation of somatic embryos or embryos for the preservation of the species. The objective of this study was to establish a culture protocol for induction of primary callus in *P. divaricatum* possibiliting future studies in relation to somatic embryogenesis and its secondary metabolites. To obtain the callus, leaf segments of *P. divaricatum* from micropropagated seedlings *in vitro* were used as explants. Cultivation was done on Petri dish containing MS medium (Murashige and Skoog) supplemented with ANA (α -naphthaleneacetic acid) and BAP (6-benzylaminopurine). At 60 days of culture, differences in callus formation were observed with 100% efficiency for T4 treatment (5 mg / L ANA + 2.5 mg/L BAP), followed by treatment T3 (0 mg / L of ANA + 2.5 mg / L BAP) with 84% in callus induction. The results demonstrate that the combination of these regulators is effective, which will enable further studies with cells that can be proliferated from this species.

KEYWORDS: Plant biotechnology, *in vitro* culture, growth regulators. Piperaceae

1 | INTRODUÇÃO

A técnica de cultura de tecidos vegetais consiste no cultivo de células ou tecidos vegetais sob condições químicas e físicas apropriadas, representando uma das áreas de maior êxito da biotecnologia (GIACOMETTI, 1990). A regeneração de plantas através da cultura de tecidos baseia-se no princípio da totipotência, onde uma célula madura (diferenciada ou especializada) é estimulada a funcionar como uma célula meristemática, um fenômeno conhecido como dediferenciação. Neste processo, as células ditas diferenciadas retêm toda a informação genética requerida para o desenvolvimento de uma planta inteira (HOPKINS, 2000).

O cultivo de calos pode ser utilizado para se estudar o desenvolvimento celular, explorar produtos provenientes do metabolismo primário e secundário e obter suspensões celulares. A propagação também pode ocorrer via formação de gemas ou embriões somáticos (LANDA et al., 2000). *Piper divaricatum* é uma dicotiledônea pertencente à Piperaceae, a qual vem sendo estudada nos últimos anos devido ao seu elevado potencial fungicida *in vitro* e tolerância *in vivo* contra o fitopatôgeno *Fusarium solani* f. sp. *piperis*, causador da fusariose em pimenteira-do-reino (*Piper nigrum* L.) (MEIRELES, 2016). Estudos visando o estabelecimento de um protocolo de cultivo *in vitro* através de sementes desta espécie foram desenvolvidos e percebeu-se a influencia do meio de cultivo, bem como as condições de luminosidade nos aspectos morfológicos e no processo de germinação *in vitro*, apresentando períodos de maior culminância durante os estádios de desenvolvimento (CORPES, et al., 2015). O uso de reguladores vegetais quando empregados no manejo da planta podem modificar

seu comportamento, alterando não só a produtividade, como o seu metabolismo secundário, obtendo-se em alguns casos um aumento no teor de óleo essencial (SHUKLA; FAROOQI, 1990).

Óleo essencial de *P. divaricatum* apresenta elevadas concentrações de metileugenol (50 – 90%), um fenilpropanoide com propriedades antioxidante, inseticida e fungicida (DA SILVA, 2010; SILVA 2014, CORPES, 2015). Os principais compostos voláteis identificados aos 90 dias no cultivo *in vitro* e *in vivo* foram metileugenol (80,9/79,7%), β -elemeno (7,2/4,7%) e *E*- β -ocimeno (6,1/8,7%) nas folhas. Houve produção de metileugenol em baixa quantidade (10,2%) e altas concentrações de elemol (38,2%) e α -selineno (38,2%) nas raízes. Por outro lado, as raízes cultivadas *in vivo* foram ricas em monoterpenos com δ -3-careno (19,8%), limoneno (14,8%) e α -felandreno (12,7%). Além disso, não houve variação no teor de compostos fenólicos nas folhas e raízes, porém o extrato das folhas cultivadas *in vitro* apresentou maior atividade antioxidante aos 90 dias (CORPES et al., 2016).

Estudos comparativos entre as diferentes condições de cultivo são importantes, uma vez que podem reforçar a hipótese de que plantas regeneradas *in vitro* sintetizam metabólitos semelhantes à planta matriz e mantêm suas propriedades biológicas (CORPES, 2015). A cultura de calos *in vitro* nos fornece a possibilidade de obter embriões somáticos que podem deter todas as informações necessárias para formação de um indivíduo completo.

Neste aspecto o cultivo *in vitro* de *P. divaricatum* é uma alternativa viável, devido suas várias potencialidades e ocorrência restrita na Amazônia. O objetivo deste estudo foi estabelecer um protocolo de cultivo para indução de calos primários em *P. divaricatum* visando estudos futuros referentes à embriogênese somática e de seus metabólitos secundários.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

Os ensaios de cultivo *in vitro* foram desenvolvidos no Laboratório de Biotecnologia Vegetal da Embrapa Amazônia Oriental (Belém-PA). Nesta etapa, foram utilizados como explantes segmentos foliares de *P. divaricatum* de aproximadamente 0,5 cm², provenientes de plântulas micropropagadas *in vitro*. Em seguida, os explantes foram cultivados em placas de Petri (15 x 90 mm) contendo meio MS (Murashige e Skoog) suplementado com ANA (ácido α -naftalenoacético) e BAP (6-benzilaminopurina) resultando em seis tratamentos com diferentes combinações (Tabela 1).

Os explantes foram inoculados com a face abaxial em contato com o meio de cultura e cultivados em estufas incubadoras a temperatura de 25°C \pm 2°C e ausência de luz nos períodos de 30 e 60 dias. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com 5 repetições por tratamento e cada parcela composta por 5 explantes. Os tratamentos foram dispostos em esquema fatorial 3 x 2 x 2, sendo o regulador de

crescimento ANA nas concentrações (0,0, 5,0 e 10,0 mg/L); BAP (combinado ou não com ANA) e dois tempos de incubação (30 e 60 dias).

Tratamentos	Concentração (mg / mL)	
	ANA	BAP
T0	0	0
T1	5	0
T2	10	0
T3	0	2,5
T4	5	2,5
T5	10	2,5

Tabela 1. Tratamentos utilizados para indução de calos em segmentos foliares de *P. divaricatum*.

Fonte: CORPES et al., (2016)

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após 60 dias de cultivo foram observadas diferenças na formação de calos primários. O tratamento T4 (5 mg/L ANA + 2,5 mg/L BAP) foi o que apresentou os melhores resultados na indução de calos em *P. divaricatum*, com 100% de formação de calos aos 60 dias, seguido de T3 (0 mg/L ANA + 2,5 mg/L BAP) com 84% da formação de calos (Tabela 2).

Tratamentos	Calos formados (%)	
	30 dias	60 dias
T0	0	0
T1	0	0
T2	16	16
T3	64	84
T4	84	100
T5	48	68

Tabela 2: Percentagem de formação de calos em relação ao tempo de incubação e aos tratamentos utilizados para indução de calos em *P. divaricatum*.

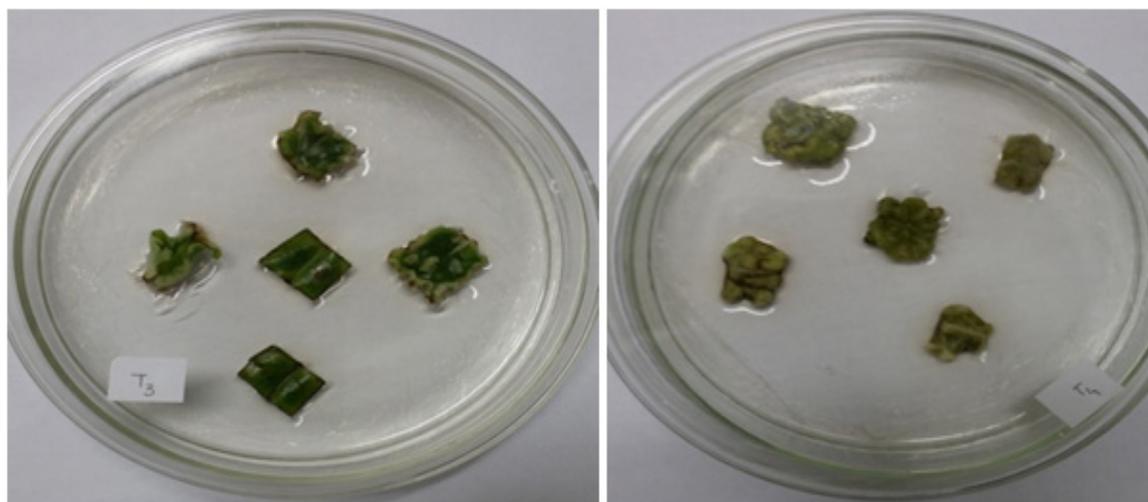
Fonte: CORPES et al., (2016)

A indução de calos primários em explantes foliares e entrenós de *Piper hispidinervum* foi influenciada pelas auxinas (ANA, AIA, AIB e 2,4-D) nas concentrações de 2,5 e 5 mg.L⁻¹, foi observado que ocorreu uma maior indução de calos quando o tipo de explante é oriundo da região foliar (COSTA et al., 2008). O processo de indução de calos em explantes foliares de *P. aduncum* foi otimizado a partir da combinação 4,4 µM BAP + 5,4 µM ANA com a formação de 100% de calos (PEREIRA et al., 2000).

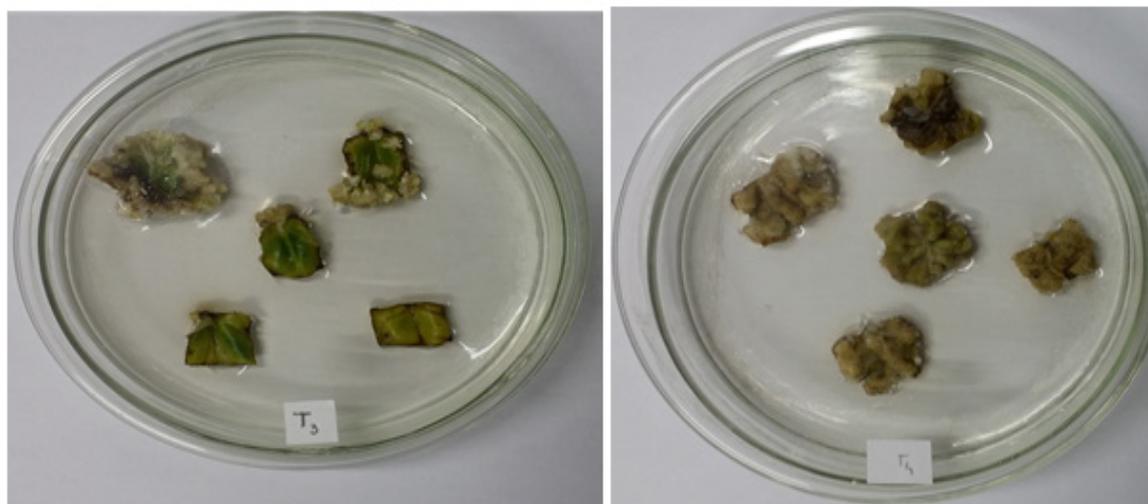
Os reguladores de crescimento para indução de calos mostraram bons resultados

no cultivo *in vitro* de *P. aduncum* e *P. hispidinervum*. *P. aduncum* mostrou uma taxa de 88% na formação de calos ao ser suplementada com 5 mg/L de ANA + 2,5 mg/L de BAP. No entanto, a espécie *P. hispidinervum* apresentou uma taxa de apenas 32% (SOUSA, 2013).

Os resultados mostram que a adição de 2,5 mg/L de BAP, possibilitou 84% de indução de calos com características embriogênicas em *P. divaricatum*. Ao combinar 5 mg/L de ANA + 2,5 mg/L de BAP, ocorreu 100% da indução de calos, porém estes apresentaram características embriogênicas ou friáveis que podem ser observadas no período de 30 a 60 dias (figura 1)



(A)



(B)

Figura 1: Explantes foliares de *Piper divaricatum* inoculados em meio de cultura MS adicionado dos reguladores de crescimento 0 mg.L⁻¹ de ANA + 2,5 mg.L⁻¹ de BAP (T3) e 5 mg.L⁻¹ de ANA + 2,5 mg.L⁻¹ de BAP (T4) aos 30 dias (A) e aos 60 dias (B)

Fonte: CORPES et al., (2018)

A organogênese *in vitro* de *P. hispidinervum* através de estacas oriundas da germinação *in vitro* foi avaliada utilizando concentrações de BAP de 0,25 a 1,0 mg/L puro ou combinado com AIB. A formação de calo ocorreu em todas as concentrações testadas, exceto na de 0,25 mg/L de BAP (SALVARO, 2009)

Ao observarmos a figura 1, podemos visualizar que o processo de proliferação das células ocorre inicialmente na região lateral das folhas em ambos os tratamentos. No decorrer dos dias, este processo se estende para região central das células e também é possível observar a presença de calos embriogênicos e friáveis no tratamento 4 aos 60 dias.

4 | CONCLUSÕES

No que diz respeito a influência dos reguladores de crescimento para produção de calos primários em *P. divaricatum*, constatou-se que a combinação dos reguladores ANA e BAP, é eficaz no processo de indução de calos, sendo a concentração 5 mg.L⁻¹ de ANA + 2,5 mg.L⁻¹ de BAP (T4) a mais eficiente. Por outro lado, a utilização de BAP na concentração 2,5 mg.L⁻¹(T3), também mostrou bons resultados. O processo de indução de calos em *P. divaricatum* poderá nos possibilitar a otimização da produção de metabólitos secundários com elevado interesse.

REFERÊNCIAS

- CORPES, R.S. **Produção e avaliação da atividade antioxidante de metabólitos secundários de *Piper divaricatum* G. Meyer sob diferentes condições de cultivo**. 2015, 60 p. Dissertação de Mestrado em Biotecnologia . Universidade Federal do Pará. Belém-PA, 2015.
- CORPES, R.S. et al.; Germinação *in vitro* e formação de plântulas de *Piper divaricatum* G. Mayer sob diferentes condições de cultivo. **Anais do 4º Simpósio de Estudos e Pesquisas em Ciências Ambientais na Amazônia**. Universidade do Estado do Pará, 2015.
- CORPES, R.S. et al.; Influência dos reguladores de crescimento na indução de calos primários em *Piper divaricatum* G. MAYER. **Anais do 5º Simpósio de Estudos e Pesquisas em Ciências Ambientais na Amazônia**. Universidade do Estado do Pará, 2016.
- CORPES, R.S et al.; Propagação *in vitro* e *in vivo* de *Piper divaricatum* (Piperaceae) e avaliação da produção de fenilpropanoides. **39ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química**. Goiânia, 2016.
- COSTA, F. H. S. et al . Influência de auxinas e tipos de explantes na indução de calos friáveis em *Piper hispidinervum* C. DC. **Revista Ciência e Agronegócio**, v.39, n.2, p.269-274, 2008.
- DA SILVA, J. K R.; ANDRADE, E. H. A. ; GUIMARÃES, E. F; MAIA, J. G. S. Essential Oil Composition, Antioxidant Capacity and Antifungal Activity of *Piper divaricatum* Meyer. **Natural Product Communications**, v. 5, p. 477-480, 2010.
- GIACOMETTI, D. C. Impacto atual da cultura de tecidos de plantas. In: TORRES, A.C.; CALDAS, L. S. **Técnicas e aplicações da cultura de tecidos de plantas**. Brasília: ABCTP/ EMBRAPA-CNPQ, p.19-28, 1990.
- HOPKINS, W. G. **Introduction to Plant Physiology**. 2nd ed. New York: John Wiley & Sons, Inc, 512 p. 2000.

LANDA, F. S. L. et al . Indução *in vitro* de calos em explantes foliares de pequiizeiros (*Caryocar brasiliense* Camb.). **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 24, p. 56-63, 2000.

MEIRELES, E. N. M ; XAVIER, L. P ; RAMOS, A. R ; MAIA, J.G.S. ; SETZER, W. N.; DA SILVA, J.K.R. . Phenylpropanoids produced by *Piper divaricatum*, a resistant species to infection by *Fusarium solani* f. sp. *piperis*, the pathogenic agent of Fusariosis in black pepper. **Journal of Plant Pathology & Microbiology**, v. 7, p. 333-338, 2016.

PEREIRA, A. M. et al. Callus Culture of *Piper aduncum* for the Production of Bioactive Micromolecules. In: **Latin-American Symposium on the Production of Medicinal, Aromatic and Condiments Plants** v. 569 (p. 41-45), 2000.

SALVARO, L. M. S. **Reguladores vegetais e poliaminas na organogenese *in vitro* de *Piper hispidinervium* Candolle de Candolle: análises biométricas e bioquímicas**. Tese (doutorado em Ciências Biológicas) – Universidade Estadual Paulista, Botucatu- SP, 2010.

SHUKLA. A; FAROOQI AHAE. Review article: Utilization of plant grow the regulators in aromatic plant production. **Current Research Medicinal & Aromatic Plants**,v. 12, n. 3, p. 152-157, 1990.

SILVA, J. K. R.; SILVA, J. R de A. ; NASCIMENTO, S. B. ; LUZ, S. F. M. ; MEIRELES, E. N. M ; ALVES, C. N. ; Maia, J.G.S. ; RAMOS, A. R . Antifungal Activity and Computational Study of Constituents from *Piper divaricatum* Essential Oil against *Fusarium* Infection in Black Pepper. **Molecules** (Basel. Online), v. 19, p. 17926-17942, 2014.

SOBRE OS AUTORES

Adriane Trindade Sarah Graduanda em Licenciatura Plena em Ciências Naturais com habilitação em Química pela Universidade do Estado do Pará. E-mail: adritrindade.sarah@gmail.com

Adriene de Oliveira Amaral Mestranda em Ciências Florestais e Ambientais pela Universidade Federal do Amazonas (UFAM) -Faculdade de Ciências Agrárias-FCA.

Akmê-re Monteiro de Almeida Graduação em Ciência da Computação pelo Centro Universitário do Pará; Grupo de pesquisa: Participa de Projetos de Iniciação Científica no Laboratório de Sistemas Ciberfísicos do Instituto Ciberespacial-ICIBE/UFRA no Desenvolvimento de Inovações Tecnológicas para Proteção e Conservação da Floresta Amazônica.

Alderuth Da Silva Carvalho Professor do Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Pará-Campus Marabá. Membro do corpo docente do Programa de Pós-Graduação em *Lato sensu* de Recuperação de áreas degradadas do Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Pará; Graduação em Ciências Biológicas pela Universidade Federal do Pará; Mestrado em Ciências Ambientais pela Universidade Federal do Pará; E-mail para contato: Alderuth.carvalho@ifpa.edu.br

Alexsandro Sousa Santos Graduando em Ciências Naturais – Biologia pela Universidade do Estado do Pará; E-mail para contato: alexsandro.ss1998@gmail.com

Altem Nascimento Pontes Licenciado em Física pela Universidade Federal do Pará; Bacharel em Física pela Universidade Federal do Pará; Mestre em Geofísica pela Universidade Federal do Pará; Doutor em Ciências, na modalidade Física, pela Universidade Estadual de Campinas. 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; Estudos Interdisciplinares em Ciências e Tecnologias e suas Interfaces com a Educação, Saúde e Meio Ambiente.

Amanda Cristina Macedo Da Conceição Possui graduação em Engenharia Ambiental, pela Universidade do Estado do Pará (2016), cursando especialização em Análise de Bacias Sedimentares: Ênfase em Regiões Equatoriais, na Universidade do Estado do Pará. E-mail para contato: eng.amandacristina@gmail.com

Amilton dos Santos Barbosa Júnior Graduando em Licenciatura Plena em Ciências Naturais – com Habilitação em Química pela Universidade do Estado do Pará – UEPA. E-mail para contato: amiltonbarbosajr@gmail.com

Ana Catarina Siqueira Furtado Graduação em andamento de Engenharia Florestal pela Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA);

Ana Julia Soares Barbosa Possui graduação em Engenharia Sanitária E Ambiental pela Universidade Federal do Pará (2002) e mestrado em Pós Graduação Em Engenharia Civil pela Universidade Federal do Pará (2006) . Atualmente é Professor Assistente I da Universidade

do Estado do Pará. Tem experiência na área de Engenharia Sanitária , com ênfase em Saneamento Ambiental. Atuando principalmente nos seguintes temas: Bacia Hidrográfica, Produção de sedimentos, Geração hídrica de energia.

Antônio Pereira Junior Possui Graduação em Licenciatura Plena em Ciências Biológicas, Especialização em Planejamento e Gestão Ambiental e Mestrado em Ciências Ambientais pela Universidade Federal do Pará (UFPA); e Especialização em Planejamento e Gerenciamento de água pela Universidade Federal do Amazonas (UFAM). Atualmente, é professor assistente III, com dedicação exclusiva na Universidade do Estado do Pará (UEPA), Coordenador do Laboratório de Qualidade Ambiental, Campus VI – Paragominas e Membro titular do Colegiado no Campus VIII - Marabá, no biênio 2015 - 2017.

Arthur Aviz Palma e Silva Graduação em Engenharia civil pela Universidade Federal do Pará; Grupo de pesquisa: GPMAC: Grupo de Pesquisa de Materiais de Construção; eng. aviz@gmail.com

Arthur Julio Arrais Barros Graduando em Engenharia Sanitária e Ambiental pela Universidade Federal do Pará (UFPA). Foi integrante do Grupo de Pesquisa Hidráulica e Saneamento (GPHS/UFPA), onde desenvolveu atividades referentes ao Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos, ao Planejamento e Informação em Sistemas de Saneamento e à Eficiência Hidroenergética em Sistemas de Saneamento. Atualmente, é estagiário da Unidade Executiva de Estudos e Projetos da Companhia de Saneamento do Pará (COSANPA), onde executa atividades auxiliares na elaboração e na análise de projetos de engenharia.

Beatriz Cordeiro Costa Graduação em Engenharia Florestal pela Universidade Federal Rural da Amazônia - UFRA; Grupo de pesquisa: Núcleo de Sistemas Ciberfísicos-NSCF do Diretório de Pesquisa/CNPq. Bolsista Produtividade em Pesquisa: Projetos de Iniciação Científica em Desenvolvimento e Inovação Tecnológica para Proteção e Conservação da Floresta Amazônica

Bruna Almeida da Silva Professora Assistente I do Departamento de Tecnologia de Alimentos – DETA da Universidade do Estado do Pará – UEPA. Coordenadora do Laboratório de Tecnologia de Alimentos, Campus de Marabá. Doutoranda em Ciência Animal pela Universidade Federal do Pará (2015), Mestre em Ciências e Tecnologia de Alimentos pela Universidade Federal do Pará (2012) e Graduada em Tecnologia de Alimentos pela Universidade do Estado do Pará (2009). Possui experiência na área de Ciência e Tecnologia de Alimentos, atuando principalmente nas seguintes áreas: carnes, pescado e leite. E-mail: bruna_alimentos@yahoo.com.br

Camille Vasconcelos Silva Graduação em andamento em Engenharia Ambiental e Energias Renováveis na Universidade Federal Rural da Amazônia. No momento realizo estágio na Diretoria de Geotecnologias (DIGEO) da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Sustentabilidade (SEMAS), desenvolvendo experiências em sensoriamento remoto e geotecnologias, por meio da análise técnica do Cadastro Ambiental Rural (CAR) no estado do Pará. E-mail para contato: camillevs15@gmail.com

Carol Abreu Fragoso Graduação em Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas pela Universidade do Estado do Pará- UEPA; E-mail para contato: carolfragoso@live.com

Carolina Ayumi Umezaki Maciel Graduando em Ciências Naturais – Biologia pela Universidade do Estado do Pará; E-mail para contato: carolumezaki@hotmail.com

Caroline Menezes Azevedo Graduação em Engenharia civil pela Universidade Federal do Pará, Grupo de pesquisa: GPMAC: Grupo de Pesquisa de Materiais de Construção; carolinemenezes1@live.com

Cassiane Farias de Peniche Graduação em Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas pela Universidade do Estado do Pará- UEPA; E-mail para contato: cassianepeniche@gmail.com

Celiane Lima dos Santos Graduando em Engenharia Ambiental pela Universidade do Estado do Pará; celianelima.eng@gmail.com

Cleyton Eduardo Costa Ferreira Graduando em Engenharia Sanitária e Ambiental-UFPA. Bolsista do Programa de Iniciação Científica –PIBIC. Integrante do Grupo de Estudos em Gerenciamento de Água e Reuso de Efluentes/GESA-UFPA; 3eduardocosta@gmail.com

Criscia Thaianie da Silva Machado Graduanda em Licenciatura Plena em Pedagogia pela Universidade do Estado do Pará – UEPA. E-mail para contato: criscia.uepa@gmail.com

Danielle Yariwake da Silva Analista da Embrapa Amazônia Oriental; Graduação em Administração de Empresas com habilitação em Finanças pela Universidade da Amazônia; Especialista em Contabilidade Pública pela Uninter

Danilo Cunha de Oliveira Graduando em Engenharia Sanitária e Ambiental-UFPA. danilocunhadeoliveira@hotmail.com

Danyelle Souza Guimarães Possui graduação em Engenharia Ambiental, pela Universidade do Estado do Pará (2016) e Curso Técnico em informática pelo Instituto Federal do Pará (IFPA). E-mail para contato: dany.guimaraes19@gmail.com

David Vale Do Reis Graduação em Geografia pela Universidade Federal do Pará; Especialização em Gestão Ambiental pela Instituto de Ensino superior da Amazônia;

Débora Portal Lopes Graduanda em Licenciatura Plena em Ciências Naturais – com Habilitação em Química pela Universidade do Estado do Pará – UEPA. E-mail para contato: deboraportallopes@gmail.com

Diego Macapuna da Silva Graduando em Engenharia Sanitária e Ambiental pela Universidade Federal do Pará- UFPA. Tem experiência em aproveitamento da água da chuva e em licenciamento ambiental (SEMAS - Salinas/PA).

Donizette Monteiro Machado Graduando em Licenciatura Plena em Ciências Naturais – com Habilitação em Química pela Universidade do Estado do Pará – UEPA. E-mail para contato: do-te@hotmail.com

Eduardo Camurça da Silva Graduado em Engenharia Ambiental pela Universidade do Estado do Pará. Especializado em Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto. Atualmente é analista ambiental na Secretaria de Municipal de Meio Ambiente de Capanema-PA. Tem experiência na área de Geoprocessamento de imagens, Gestão de Resíduos Sólidos, Avaliação de Impacto Ambiental, Recursos Hídricos e Licenciamento Ambiental.

Eliane de Castro Coutinho Doutora em Ciências Ambientais, na área de Física do Clima, pela Universidade Federal do Pará/Museu Emílio Goeldi/Empresa Brasileira de Agropecuária (2016). Mestrado em Meteorologia pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (1999). Especialização em Meteorologia Tropical pela Universidade Federal do Pará e em Educação em Saúde Pública pela Universidade de Ribeirão Preto (UNAERP) e Graduação em Meteorologia pela Universidade Federal do Pará (1993). Professora assistente IV da Universidade do Estado do Pará.

Elizia Raquel Cunha Engenheira Ambiental, Pós – graduanda no IEMAC. E-mail para contato: raquelcunhash@gmail.com

Ellen Gabriele Pinto Ribeiro Graduação em Engenharia Florestal pela Universidade Federal Rural da Amazônia; Mestrado em Ciências Florestais pela Universidade Federal Rural da Amazônia; Email: ellengpr@gmail.com

Fabíola Esquerdo de Souza Engenheira Ambiental; Pós – graduanda no IEMAC. E-mail para contato: fabiolaesquerdodesouza@gmail.com

Fernanda Vale de Sousa Graduação em andamento em Engenharia Ambiental e Energias Renováveis na Universidade Federal Rural da Amazônia. Bolsista do Laboratório de Solos na Embrapa Amazônia Oriental - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa). E-mail para contato: fernandavaleap@gmail.com

Filipe Victor Portal Ribeiro Graduando em Licenciatura Plena em Ciências Naturais com habilitação em Química pela Universidade do Estado do Pará; E-mail: filipevictor10@hotmail.com

Francisco De Assis Oloveira Professor da Universidade Federal Rural da Amazônia; Graduação em Engenharia Florestal pela Faculdade de Ciências Agrárias, atual Universidade Federal Rural da Amazônia; Pós-graduado (lato sensu) em Silvicultura Tropical (1980-1981) pela Faculdade de Ciências Agrárias do Pará, atual Universidade Federal Rural da Amazônia; Mestrado em Ciências Florestais pela Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (ESALQ_USP); Doutor em Geologia e Geoquímica pela Universidade Federal do Pará; Email: fdeassis@gmail.com

Gabriela da Silva Azevedo Graduação em Engenharia Florestal pela Universidade Federal Rural da Amazônia - UFRA; Grupo de pesquisa: Núcleo de Sistemas Ciberfísicos-NSCF do Diretório de Pesquisa/CNPq. Bolsista Produtividade em Pesquisa: Projetos de Iniciação Científica em Desenvolvimento e Inovação Tecnológica para Proteção e Conservação da Floresta Amazônica.

Gabriela Doce Silva Coelho de Souza Graduanda Engenharia Sanitária e Ambiental; gabriela_doce@hotmail.com.br

Gabriely Dos Santos Graduanda de Farmácia pela Universidade Federal do Pará (UFPA); Estagiou no Laboratório de Botânica – EMBRAPA Amazônia Oriental (2016-2017); Monitora voluntária de Anatomia (2016-2017)

Geovane da Silva Teixeira Graduando em Engenharia Sanitária e Ambiental pela Universidade Federal do Pará (UFPA). Integrante do Grupo de Estudos em Gerenciamento de Água e Reuso de Efluentes (GESA/UFPA).

Giuliana Mara Patricio De Souza Graduação em Engenharia Florestal pela Universidade Federal de Lavras; Analista de Meio Ambiente - GEHSE - Gerência Geral de HSE I HSE Department Bauxita & Alumina (Hydro Paragominas, Pará, Brasil); Email: giuliana.Souza@hydro.com

Gleisson Amaral Mendes Professor da Universidade do Estado do Pará; Graduação em Tecnologia em Processamento de Dados pela Universidade da Amazônia – UNAMA; Especialista em Redes de Computadores pela Universidade da Amazônia – UNAMA; Mestrando em Engenharia Industrial pela Universidade Federal do Pará- UFPA; Grupo de pesquisa: Grupo de Estudos e Pesquisas em Sistemas de Informação e de Conhecimento (GSIC); E-mail para contato: gmendes@uepa.br

Gracialda Ferreira Da Costa Professora da Universidade Federal Rural da Amazônia; Graduação em Engenharia Florestal pela Faculdade de Ciências Agrárias, atual Universidade Federal Rural da Amazônia; Mestrado em Ciências Florestais pela Universidade Federal Rural da Amazônia; Doutorado em Botânica Tropical pelo Instituto Jardim Botânico do Rio de Janeiro; Email: gracialdaf@yahoo.com.br

Higor Ribeiro Borges Graduado no curso de Engenharia Sanitária e Ambiental, da universidade Federal do Pará. Participou como bolsista voluntário das disciplinas de Sistema de Prediais Hidrossanitários, Hidráulica 1 e do Laboratório de Hidráulica . Atuou na Secretaria de Transportes (SETRANS), Companhia de Saneamento do Pará (COSANPA) e na Superintendência do Sistema Penitenciário do Pará (SUSIPE) na elaboração de relatórios técnicos, orçamentos e análise de projetos hidrossanitários e saneamento urbano

Hilma Alessandra Rodrigues do Couto Analista da Embrapa Amazônia Oriental; Secretária Executiva do Comitê Local de Sustentabilidade; Graduação em Química (Bacharelado) pela Universidade Federal do Pará; Mestrado em Química pela Universidade Federal do Pará; E-mail para contato: hilma.couto@embrapa.br

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.

Indri Santos Silva Graduada em Engenharia Ambiental pela Universidade do Estado do Pará. Mestre em Ciências Ambientais pela Universidade do Estado do Pará. Atualmente é analista ambiental na Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Recursos Hídricos de Imperatriz-MA. Têm experiência na área de Biocombustíveis, Catálise Ácida, Avaliação de Impacto Ambiental, Recursos Hídricos, Elaboração de Projetos e Licenciamento Ambiental.

Ionara Antunes Terra Professor Assistente IV da Universidade do Estado do Pará; Graduação em Farmácia Modalidade farmacêutico pela Universidade Federal de Santa Maria/RS (1994); Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade Luterana do Brasil/RS (2005); Doutorado em Biologia Celular e Molecular Aplicado a Saúde pela Universidade Luterana do Brasil/RS (2016); Grupo de pesquisa: Química, Ensino de Química e Meio Ambiente/UEPA; E-mail para contato: ionaraat@gmail.com

Isabela Rodrigues Santos Graduação em andamento em Engenharia Ambiental e Energias Renováveis na Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA). Já fui bolsista do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC) no Laboratório de Química Ambiental da UFRA. Atualmente estagio na Diretoria de Geotecnologias da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Sustentabilidade (SEMAS), obtendo experiência em sensoriamento remoto e geotecnologias, a partir da análise técnica de Cadastro Ambiental Rural (CAR). E-mail para contato: isabelarodriguests@gmail.com

Ítalo De Sousa Graduação em Engenharia Ambiental pela Universidade do Estado do Pará (UEPA); Pós-graduação (em andamento) em Geotecnologias e Recursos Naturais na Amazônia Oriental. E-mail para contato: italo.uepa@hotmail.com

Izabelle Ferreira de Oliveira Mestranda em Engenharia Civil- Universidade Federal do Pará-UFPA. Integrante do Grupo de Pesquisa de Estudo em Gerenciamento de Água e Recursos de Efluente-GESA. FAESA- Graduada em Engenharia Ambiental pela Universidade do Estado do Pará (2014).

Jone Clebson Ribeiro Mendes Possui graduação em Licenciatura em Ciências Naturais Habilitação em Biologia pela Universidade do Estado do Pará - UEPA (2011/2014). Mestrado em Ciências Biológicas, Botânica Tropical pela Universidade Federal Rural da Amazônia/Museu Paraense Emílio Goeldi (2016-2018) e Doutorando em Botânica da Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE (Atualmente). Tem experiência na área de Educação, com ênfase em Educação em Ciências, atuando principalmente nos seguintes temas: Ensino de Ciências e Biologia, Educação e divulgação em espaço não formal, Educação Ambiental e Meio ambiente e na área da pesquisa em Botânica, com ênfase em Taxonomia de Fanerógamos, atuando principalmente nos seguintes temas: Euphorbiaceae e Myrtaceae.

José Antônio De Castro Silva Professor da Universidade do Estado do Pará; Graduação em Engenharia Mecânica pela Universidade Federal do Pará (UFPA); Mestrado em Engenharia Mecânica pela Universidade Federal do Pará (UFPA); Grupo de Estudo em Energia e processos na Amazônia (GEEPAM) E-mail para contato: antoniocastroasilva@hotmail.com

Jose Carlos Rodrigues Soares Mestrando em Ciências Florestais e Ambientais pela Universidade Federal do Amazonas (UFAM) -Faculdade de Ciências Agrárias-FCA. E-mail para contato: carlosflorestal2@gmail.com

José Diogo Evangelista Reis Graduando em Licenciatura Plena em Ciências Naturais – com Habilitação em Química pela Universidade do Estado do Pará – UEPA. E-mail para contato: reis.diogo190@gmail.com

José Felipe de Almeida Graduação, Especialização e Mestrado em Física. Doutorado e Pós-Doutorado em Engenharia Elétrica e membro da Academia Paraense de Ciências. Professor da Universidade Federal Rural da Amazônia-UFRA. Líder do Núcleo de Sistemas Ciberfísicos-NSCF do Diretório de Pesquisa/CNPq. Desenvolve projetos voltados ao Monitoramento Ambiental e de Inovação Tecnológica para Proteção e Conservação da Floresta Amazônica.

Jôsi Mylena de Brito Santos Graduanda em Engenharia Ambiental e Energias Renováveis pela Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA). Desde 2016 estagiando na área de ciência do solo, como bolsista no Programa de Educação Tutorial em Ciência do Solo – PET Solos. No ano de 2017, participou do Projeto Acessar com enfoque em educação ambiental para pessoas com necessidades especiais. E-mail para contato: josimbsantos@gmail.com

Josiane Coutinho Vilhena Graduada em engenharia Sanitária e Ambiental, pela Universidade Federal do Pará. Atua na área de tratamento de esgoto.

Josué Veras Dias Graduação em Tecnologia de Alimentos pela Universidade do Estado do Pará – UEPA Campus VIII, Marabá – Pará. Possui experiência na área de Ciência e Tecnologia de Alimentos, com ênfase em Tecnologia de Alimentos. E-mail: josueveras.k@hotmail.com

Joyce Kelly do Rosário da Silva, Possui graduação no curso de Bacharelado em Química pela Universidade Federal do Pará (2002), Mestrado em Química (2006) e Doutorado em Química (2010), ambos pela Universidade Federal do Pará. No período de 2015-2016 realizou Pós-doutorado no Departamento de Química da University of Alabama in Huntsville (EUA). Atualmente é professora Adjunto III da Faculdade de Biotecnologia e dos Programas de Pós-Graduação em Biotecnologia e Química Medicinal (ICB - UFPA). Possui experiência na área de Química de Produtos Naturais, com ênfase em óleos essenciais e aromas.

Keissy Karoline Pinheiro Miranda Possui curso de graduação em Biomedicina pela Escola Superior da Amazônia (ESAMAZ). Com experiência em análises clínicas, principalmente na grande área da Microbiologia com ênfase no estudo das Arboviroses e doenças hemorrágicas. Mestranda do Programa de Pós-graduação em Virologia do Instituto Evandro Chagas (PPGV/IEC). Pós-Graduanda em Ciências Forenses - 2016 (CH- total 404 h).E-mail para contato: keissykaroline13@gmail.com

Larissa Manfredo Soares Graduanda em Engenharia Ambiental e Energias Renováveis pela Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA). Atualmente monitora das disciplinas Química Analítica e Química Aplicada, e estagiária do Laboratório de Química do Centro de Tecnologia Agropecuária (CTA). Participou de trabalhos científicos e experiência profissional no Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia (IPAM), no ano de 2015 e 2016. E-mail para

contato: laris.manfredo@gmail.com

Letícia Coelho Vaz Silva Graduanda em Engenharia Ambiental e Energias Renováveis na Universidade Federal Rural da Amazônia/UFRA. Bolsista do Programa de Educação Tutorial em Ciência do Solo - PET Solos. Contato: leticiacvaz@gmail.com

Lígini Renata Reis de Almeida Graduanda do Curso de Engenharia Sanitária e Ambiental, pela Universidade Federal do Pará, com estágio no departamento de apoio técnico da Companhia de Saneamento do Estado do Pará, atuando na área de projetos hidrossanitários. Com experiência na área de recursos hídricos, especificamente em análise de tendências fluviométricas na região hidrográfica da Calha Norte, no Estado do Pará.

Lizandra Rodrigues de Souza Graduação em Tecnologia de Alimentos pela Universidade do Estado do Pará – UEPA, Campus VIII, Marabá – Pará. Possui experiência na área de Ciência e Tecnologia de Alimentos, com ênfase em Tecnologia de Alimentos. E-mail: lizzrodrigues@outlook.com

Louri Klemann-Jr Professor Assistente da Universidade do Estado do Amazonas (UEA). Graduação em Ciências Biológicas pela Universidade Federal do Paraná Mestrado em Ecologia e Conservação pela Universidade Federal do Paraná Doutorado em Ecologia e Conservação pela Universidade Federal do Paraná

Luana Cristina Pedreira Lessa Engenheira Sanitarista e Ambiental graduada pela Universidade Federal do Pará. Atualmente membro do Laboratório Multiusuário de Tratabilidade de Águas (LAMAG), gerenciado pelo Grupo de Estudos em Gerenciamento de Águas e reuso de Efluentes (GESA/ITEC/UFPA). Atualmente atua no desenvolvimento de tecnologia para tratamento de chorume.

Luana Kelly Baltazar da Silva: Graduação em Tecnologia de Alimentos pela Universidade do Estado do Pará – UEPA (2017). E-mail: luh.baltazar2@gmail.com

Lucas Henrique Fernandes Resueno Graduando em Engenharia Ambiental pela Universidade do Estado do Pará. lucasresueno96@gmail.com

Lucy Anne Cardoso Lobão Gutierrez Doutorado em Geologia e Geoquímica (2010), mestrado em Engenharia Civil (2003), especialização em Hidrogeologia (1997) e graduação em Engenharia Sanitária (1997), todos pela Universidade Federal do Pará. Professora Adjunta I da Universidade do Estado do Pará.

Luiz Felipe Santiago Da Silva Graduação em Engenharia Ambiental pela Universidade do Estado do Pará (UEPA); Mestrado profissional (em progresso) em Engenharia de Processos pela Universidade Federal do Pará (UFPA); Grupo de Estudo em Energia e Processos na Amazônia (GEEPAM); E-mail para contato: felipesantiago.eng@gmail.com

Luna Leite Sidrim Graduação em andamento em Engenharia Ambiental e Energias Renováveis na Universidade Federal Rural da Amazônia. Bolsista do Laboratório de Solos na Embrapa Amazônia Oriental - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa).

E-mail para contato: lunasidrim@gmail.com

Magda Tayanne Abraão De Brito Graduação em Engenharia Ambiental pela Universidade do Estado do Pará (UEPA)

Maiconsuel da Costa Frois- Graduando em Engenharia Ambiental pela Universidade do Estado do Pará; maiconsuel7@gmail.com

Marcela Janaina de Souza Miranda Graduação em Engenharia Florestal pela Universidade Federal Rural da Amazônia - UFRA; Grupo de pesquisa: Núcleo de Sistemas Ciberfísicos-NSCF do Diretório de Pesquisa/CNPq. Bolsista Produtividade em Pesquisa: Projetos de Iniciação Científica em Desenvolvimento e Inovação Tecnológica para Proteção e Conservação da Floresta Amazônica

Marcelo Alves Farias Graduado em Ciências Biológicas (2009) pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará (IFPA - BELÉM), com registro no Conselho Regional de Biologia - 6ª Região sob o nº 103.846/AM-D. Discente do Programa de Pós-Graduação em Virologia (PPGV, 2017/2018) em nível de Mestrado do Instituto Evandro Chagas (IEC - ANANINDEUA/PA). Discente Lato Sensu em Microbiologia (2017/2018) da Escola Superior da Amazônia (ESAMAZ - BELÉM/PA). Com lotação no Laboratório de Cultura de Células da Seção de Arboviroses e Febres Hemorrágicas (SAARB), desenvolvo pesquisas na área da Biologia de Agravos por Agentes Virais na Amazônia utilizando sistemas biológicos por meio da técnica de isolamento viral em células de artrópodes e de mamíferos. Atualmente sou Docente Colaborador do setor privado da Educação Básica e Profissional, tendo experiência na área de ensino de Biologia/Ciências para discentes do Ensino Fundamental, Médio e Profissional em Instituições Educacionais da rede pública e privada; E-mail para contato: marcelo.aff@hotmail.com / marcelo.aff31@gmail.com

Maria Regina Sarkis Peixoto Joele Graduação em Química Industrial pela Universidade Federal do Pará (1987), Mestrado em Engenharia de Alimentos pela Universidade Estadual de Campinas (1996) e Doutorado em Ciências Agrárias pela Universidade Federal Rural da Amazônia (2011). Atualmente é Docente do Instituto Federal de Educação do Pará. Possui experiência na área de Engenharia de Alimentos, com ênfase em Tecnologia, atuando principalmente em: tecnologia de carnes e derivados, tecnologia de frutas e hortaliças, alimentos com reduzido teor de gordura, embalagem de alimentos e análises física e sensorial de alimentos. E-mail: reginajoele@hotmail.com

Marina Scarano Corrêa Graduanda em Engenharia Sanitária e Ambiental-UFPA. Bolsista do Programa de Iniciação Científica –PIBIC. Integrante do Grupo de Estudos em Gerenciamento de Água e Reuso de Efluentes/GESA-UFPA. marina_scarano@ymail.com

Mario Marcos Moreira da Conceição Graduando em Engenharia Ambiental pela Universidade do Estado do Pará; mariomarcosmc.7@gmail.com

Maurício Takemura Graduado no Curso de Engenharia Civil, pela Faculdade DeVry Faci. Atuante no mercado nas áreas de Gerenciamento de obras, elaboração e planejamento orçamentário na construção civil, com experiência na área de energias renováveis. Aluno de

MBA no curso de Gestão de projetos pela Instituto Nacional de Extensão e Pós-Graduação – INEX.

Mônica Silva de Sousa Mestranda em Engenharia Civil – linha de pesquisa Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental – pela Universidade Federal do Pará. Integrante do Grupo de Estudos em Gerenciamento de Água e Reuso de Efluentes (GESA/UFPA). Graduada em Engenharia Sanitária e Ambiental pela Universidade Federal do Pará (2015).

Monica Trindade Abreu de Gusmão Professora da Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA); Graduação em Engenharia Agrônômica pela Universidade Federal Rural da Amazônia; Mestrado em Agronomia (Produção Vegetal) pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho; Doutorado em Agronomia (Produção Vegetal) pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho;

Naiane Machado Santos Graduanda em Engenharia Ambiental e Energias Renováveis na Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA). Possui participação e diversos trabalhos publicados em eventos científicos, participação em grupo de pesquisa da universidade, experiência profissional adquirida no estágio em órgão estadual de meio ambiente. E-mail para contato: naianemachado10@gmail.com

Nathália Obando Maia Mendes Discente do curso de Engenharia Ambiental pela Universidade do Estado do Pará (UEPA); Estagiária do Programa de Gestão Ambiental da Embrapa Amazônia Oriental; E-mail para contato: mendesnat16@gmail.com

Nayara Amanda Moura Graduação em Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas pela Universidade do Estado do Pará- UEPA. E-mail para contato: nay10.santos.ns@gmail.com

Neyson Martins Mendonça Professor da Universidade Federal do Pará – UFPA. Mestre em Hidráulica e Saneamento (USP). Doutor em Engenharia Hidráulica e Saneamento (USP). Coordenador do Grupo de Estudos em Gerenciamento de Água e Reuso de Efluentes/ GESA – UFPA. neysonmm.ufpa@gmail.com

Oriel Filgueira de Lemos, Possui graduação em Agronomia pela Universidade Federal Rural da Amazônia(1988), mestrado em Genética e Melhoramento de Plantas pela Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz(1994) e Doutorado em Genética e Melhoramento de Plantas pela Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (2003). Atualmente é Pesquisador A da Embrapa Amazônia Oriental.Tem experiência na área de Agronomia, com ênfase em Melhoramento Genético Vegetal, atuando principalmente nos seguintes temas: Mutagênese, Seleção *in vitro*, Melhoramento genético, Cultura de tecidos, Micropropagação e Avaliação agronômica.

Orlando Maciel Rodrigues Junior, Possui graduação no curso de Agronomia pela Universidade Federal Rural da Amazônia (2017) é Bacharel em Agribusiness and Business Administration (Major: International Horticulture and Management) pelo Programa Ciências Sem Fronteiras na CAH Vilentum University of Applied Sciences, Holanda (2013) e atualmente é Mestrando no programa de Pós-graduação em Fitopatologia na Universidade Federal de

Viçosa (UFV) – MG.

Otávio André Chase Professor Adjunto da Universidade Federal Rural da Amazônia-UFRA. Integrante do Laboratório de Sistemas Ciberfísicos do Instituto Ciberespacial-ICIBE/UFRA. Na área de Engenharia voltada para Engenharia Ambiental, desenvolve trabalhos com aplicações em tecnologia ambiental. Integrante do Núcleo de Sistemas Ciberfísicos-NSCF do Diretório de Pesquisa/CNPq. Participa de Projetos em Desenvolvimento e Inovação Tecnológica para Proteção e Conservação da Floresta Amazônica.

Paula Danielly Belmont Coelho Graduanda em Engenharia Sanitária e Ambiental pela Universidade Federal do Pará (UFPA). Foi integrante do Grupo de Estudos em Gerenciamento de Água e Reuso de Efluentes (GESA/UFPA). Atualmente, é estagiária da Gerência de Meio Ambiente na Companhia Docas do Pará (CDP).

Priscilla Araújo Brandão Estagiária da Embrapa Amazônia Oriental; Graduação em Engenharia Ambiental e Sanitária pela Universidade da Amazônia

Relrison da Costa Favacho Graduando em Engenharia Ambiental pela Universidade do Estado do Pará; relrisoneng@gmail.com

Renata de Almeida Palheta Graduação em andamento de Engenharia Florestal pela Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA);

Richard Pinheiro Rodrigues Graduação em Engenharia Florestal pela Universidade Federal Rural da Amazônia; Mestrado em Ciências Florestais pela Universidade Federal Rural da Amazônia; Email: richard.rodrigues22@hotmail.com

Rita de Cassia Monteiro de Moraes Professora da Universidade Federal do Pará; Graduada na FACL - Faculdade Ideal; Mestra em Engenharia Civil pela Universidade Federal do Pará

Rita de Cássia Pereira dos Santos Graduação em Engenharia Agrônômica pela Universidade Federal Rural da Amazônia – UFRA; Mestrado em Botânica Tropical pela Universidade Federal Rural da Amazônia/Museu Paraense Emílio Goeldi – UFRA e Doutorado em Ciências Agrárias com Área de Concentração em Agroecossistemas da Amazônia e linha de pesquisa em Recursos naturais e biodiversidade pela Universidade Federal Rural da Amazônia/ Embrapa Amazônia Oriental – UFRA. E-mail para contato: rcassiaps@hotmail.com

Roberta Souza de Moura Graduanda em Agronomia pela Universidade Federal do Amazonas (UFAM), Instituto de Ciências Exatas e Tecnologia-ICET.

Rodolfo Pereira Brito Graduado em Engenharia Ambiental pela Universidade do Estado do Pará. Doutorando em Engenharia do Ambiente pela Universidade do Porto. Atualmente é Professor da Universidade do Estado do Pará e também atua como Coordenador da Especialização em Gestão e Direito Ambiental da UEPA no município de Paragominas. Desenvolve atividades de ensino, pesquisa e consultoria nas áreas de Planejamento e Gestão Ambiental, Alternativas Energéticas, Gestão de Recursos Naturais, Direito Ambiental, Educação Ambiental e Avaliação de Impactos Ambientais.

Ronaldo dos Santos Barbosa Professor Assistente II do curso de Geografia da Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão (UEMASUL) Campus Imperatriz. Possui graduação em Geografia pela Universidade Estadual do Maranhão (UEMA). Mestrado em Geografia pela Universidade Federal de Goiás (UFG) e Doutorado em Geografia pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). É Vice-Líder do Grupo de Pesquisa: Dinâmica Ambiental, Educacional e Econômica (DAEE-UEMA), atuando na linha de pesquisa: Planejamento Ambiental e Gestão de Recursos Hídricos. Membro do Grupo de Pesquisa Socioeconômica do Maranhão (GPS-UEMASUL), atuando na linha de pesquisa: Linguagem Cartográfica e Educação Geográfica. E-mail: ronaldobarbosa12@gmail.com

Ronilson Freitas de Souza Professor do Departamento de Ciências Naturais da Universidade do Estado do Pará (UEPA). Possui Graduação em Licenciatura Plena em Química pela Universidade Federal do Pará (UFPA); Mestrado e doutorado em Química Orgânica pelo PPGQ da Universidade Federal do Pará (UFPA). Faz parte do Grupo de Pesquisa em Química, Ensino de Química e Meio Ambiente, vinculado a Universidade do Estado do Pará. Tem experiência na área de Química, com ênfase em Química dos Produtos Naturais, Química dos alimentos, atividade biológicas (antifúngica, antioxidante, carrapaticida, bioerbicida) e Ensino de ciências e química (elaboração e análise de objetos de aprendizagem, Tecnologia Aplicada ao Ensino de Ciência, Educação ambiental). E-mail para contato: ronilson@uepa.br

Rosa Maria da Luz Mendes Engenheira Ambiental e de Energias Renováveis pela Universidade Federal Rural da Amazônia (2014). Especialista em Gestão ambiental pela Universidade Federal do Pará (2015). Mestre em Aquicultura e Recursos Aquáticos Tropicais pela Universidade Federal Rural da Amazônia (2017). Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Área de concentração em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental atuando no estudo dos poluentes emergentes no sistema de abastecimento da Região Metropolitana de Belém no Grupo de Estudos em Gerenciamento de Águas e Reuso de Efluentes (GESA/ITEC/UFPA).

Rosana Silva Corpes, Possui graduação no curso de Agronomia pela Universidade Federal Rural da Amazônia (2012). Mestrado em Biotecnologia pela Universidade Federal do Pará (2015) e curso de Aperfeiçoamento voltado para Políticas Públicas Educacionais na Universidade Federal do Pará (2016). Atualmente é Doutoranda no Programa de Pós-graduação em Biotecnologia pela Universidade Federal do Pará. Possui experiência na Área de Agronomia com ênfase em fitotecnia e fitopatologia. Também possui experiência na área de Biotecnologia com ênfase em Cultura de Tecidos e células vegetais, abordando em seu campo de atuação temáticas voltadas para Química de plantas, isolamento de microrganismos bem como a Biotecnologia de recursos naturais aplicada à saúde.

Rosiene Silva Corpes, Graduada no Curso de Licenciatura em Pedagogia pela Universidade Federal do Pará - UFPA (2014). Possui Especialização em Enfrentamento a Violência Contra Crianças e Adolescentes “Escola Que Protege” - UFPA (2015). Possui Curso de Aperfeiçoamento voltado para Políticas Públicas Educacionais - UFPA (2016). Participou também como tutora no Curso de Extensão em Educação Ambiental: Escolas Sustentáveis e Com-Vidas (2015) - Grupo de Estudos em Educação, Cultura e Meio Ambiente (GEAM – UFPA).

Rubia Pereira Ribeiro Graduanda em Engenharia florestal pela Universidade do Estado do

Sarah Adrielle Nascimento Souza Graduada em Nutrição pela Universidade Federal do Tocantins – UFT. E-mail para contato: sarahsouza.sa@gmail.com

Sebastião Ribeiro Xavier Júnior Biólogo (Universidade Federal do Pará - UFPA) com especialização em Perícia e Avaliação de Impactos Ambientais pelo Instituto de Estudos Superiores da Amazônia - IESAM (2010). Professor da Rede Estadual de Ensino (SEDUC-PARÁ) e Analista B da EMBRAPA Amazônia Oriental. Supervisor do Laboratório de Botânica, responsável pela Curadoria das Coleções Vegetais Associadas (Tipos Nomenclaturais, Frutos, Sementes, Flores e Plântulas) e Co-responsável pela base de dados do Herbário IAN (Embrapa Amazônia Oriental). Atuando principalmente nos seguintes temas: Botânica Tropical, Ecologia Vegetal, Coleções Vegetais e Bioinformática.

Silvane Tavares Rodrigues Possui graduação em Licenciatura Plena Em Ciências Biológicas pela Universidade Federal do Pará (1990) e Mestrado em Criptógamos pela Universidade Federal de Pernambuco (1994). Atualmente é pesquisador da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Tem experiência na área de Botânica, com ênfase em Taxonomia de Criptógamos, atuando principalmente nos seguintes temas: Amazônia, taxonomia, ecologia, herbário e etnobotânica

Sirlene Maria Paixão da Silva Graduada em engenharia Sanitaria e Ambiental pela Universidade Federal do Pará, possui o curso de Técnica em Edificações pelo Instituto Federal do Pará, atualmente atua na empresa S.M.P. da S Fayal, responsável por reforma e reparos de pequenas obras prediais.

Sofia Rocha Nascimento Louchard Graduação em Engenharia Florestal pela Universidade Federal Rural da Amazônia - UFRA; Grupo de pesquisa: Núcleo de Sistemas Ciberfísicos-NSCF do Diretório de Pesquisa/CNPq. Bolsista Produtividade em Pesquisa: Projetos de Iniciação Científica em Desenvolvimento e Inovação Tecnológica para Proteção e Conservação da Floresta Amazônica

Solange dos Santos Costa Geóloga; Doutora em Geociências, com ênfase em Sensoriamento Remoto. Gerente Substituta do Centro Regional de Manaus do Sistema de Proteção da Amazônia; E-mail para contato: solange.costa@sipam.gov.br

Soraia De Fátima Da Cruz Oliveira Graduação em Geografia pela Universidade Federal do Pará e em Engenharia Cartográfica pela Universidade Federal Rural da Amazônia. Especialização em Gestão Ambiental pela Instituto de Ensino superior da Amazônia

Suezilde da Conceição Amaral Ribeiro Graduada em Engenharia Química pela Universidade Federal do Pará. Mestre em Engenharia de Alimentos pela Universidade Estadual de Campinas. Doutorado em Engenharia de Alimentos pela Universidade Estadual de Campinas. Atualmente é Diretora de extensão e relações interinstitucionais do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará, professora D4 do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará-Campus Castanhal atuando nos cursos de Mestrado Profissional em Desenvolvimento Rural e Gestão de Empreendimentos Agroalimentares, cursos de graduação em Aquicultura e Agronomia

e dos cursos técnicos em Agroindústria e Meio Ambiente. É Professora Adjunta da Universidade do Estado do Pará nos cursos de mestrado acadêmico em Ciências Ambientais e graduação em Tecnologia de Alimentos. É Professora Colaboradora da Universidade Federal do Pará no curso de Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos. Tem experiência na área de Engenharia, Ciência e Tecnologia de Alimentos, atuando na área de Engenharia de Processos, Análise e Controle de Processos, Tecnologia de carnes e pescados, Desenvolvimento rural e Gestão de Empreendimentos agroalimentares.

Tainah Kaylla dos Santos Aquino Graduação em Engenharia Florestal pela Universidade Federal Rural da Amazônia - UFRA; Grupo de pesquisa: Núcleo de Sistemas Ciberfísicos-NSCF do Diretório de Pesquisa/CNPq; Bolsista Produtividade em Pesquisa: Projetos de Iniciação Científica em Desenvolvimento e Inovação Tecnológica para Proteção e Conservação da Floresta Amazônica. E-mail para contato: aquinotainah@gmail.com

Tales Vinicius Marinho de Araújo Graduação em Ciências: Biologia e Química pela Universidade Federal do Amazonas – UFAM e Mestrando em Ciências e Meio Ambiente pela Universidade Federal do Pará – UFPA. E-mail para contato: talesrevue@hotmail.com

Thiago Sena Dantas de Oliveira Técnico da Embrapa Amazônia Oriental; Membro do Comitê Local de Sustentabilidade; Graduação em Direito pela Universidade da Amazônia;

Vitor Mateus de Carvalho Moraes Graduação em andamento de Engenharia Florestal pela Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA);

Walmer Bruno Rocha Martins Graduação em Engenharia Florestal pela Universidade Federal Rural da Amazônia; Mestrado em Ciências Florestais pela Universidade Federal Rural da Amazônia; Doutorado em Ciências Florestais pela Universidade Federal Rural da Amazônia; Email: walmerbruno@yahoo.com.br; walmerbruno@gmail.com

Washington Olegário Vieira Graduação em andamento de Engenharia Florestal pela Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA);

Williams Carlos Leal da Costa Graduando em Licenciatura Plena em Ciências Naturais – com Habilitação em Química pela Universidade do Estado do Pará – UEPA. E-mail para contato: carlossoure2010@gmail.com

Agência Brasileira do ISBN

ISBN 978-85-85107-06-2



9 788585 107062