



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 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
Jéssica Manoelli Costa da Silva**

GERMINAÇÃO *IN VITRO* E FORMAÇÃO DE PLÂNTULAS DE *Piper divaricatum* G. MAYER SOB DIFERENTES CONDIÇÕES DE CULTIVO

Rosana Silva Corpes

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

Ilmarina Campos de Menezes

Engenheira Agrônoma, Doutora em Genética e Biologia Molecular, Embrapa Amazônia Oriental, Belém – Pará

Jéssica Manoelli Costa da Silva

Graduanda em Biotecnologia, Universidade Federal do Pará, Belém – Pará

RESUMO: *Piper divaricatum* G. Mayer é uma piperácea encontrada na Amazônia e possuí em seu óleo essencial metabólitos com propriedades antioxidante e fungicida. Pesquisas apontam que esta espécie possuí tolerância in vivo contra o fitopatógeno *Fusarium solani* f.sp. *piperis*, causador da fusariose em pimenteira-do-reino (*Piper nigrum* L). A micropropagação pode se tornar importante para esta espécie devido à mesma possibilitar a clonagem e multiplicação de plantas em qualquer época e com boa qualidade fitossanitária. O objetivo deste trabalho foi estabelecer um protocolo para conservação *in vitro* de *P. divaricatum* através de sementes visando obter estudos mais aprofundados em relação ao metabolismo secundário, bem como sua possível utilização em programas de melhoramento. Para o estabelecimento do cultivo *in vitro*, sementes foram inoculadas em meio MS (Murashige e Skoog) e $\frac{1}{2}$ MS, após a inoculação as sementes foram acondicionadas em estufas incubadoras BOD (demanda bioquímica de oxigênio) com temperatura de 25 ± 2 °C e fotoperíodo de 8 horas ou na ausência de luz. Observou-se que para emissão de radícula os maiores percentuais são atingidos ao 30º dia em ambos os tratamentos nas condições de claro e a partir do 35º dia, para os estádios de emissão de hipocótilo com a total formação da plântula. Nas condições de escuro, o percentual de sementes responsivas foi maior para o meio $\frac{1}{2}$ MS, demonstrando que os meios de cultivo bem como as condições de luminosidade influenciam nos aspectos morfológicos do processo de germinação *in vitro*, podendo apresentar períodos de maior culminância durante os estádios de desenvolvimento.

Palavras-chave: conservação. micropropagação. Piperaceae

1. INTRODUÇÃO

A flora brasileira é rica em biodiversidade de espécies, e muitas delas, com grande valor econômico tanto no mercado nacional quanto no internacional. A Amazônia é o melhor exemplo dessa biodiversidade, embora apresente espécies ainda pouco conhecidas e pesquisadas (SANTIAGO, 2003).

Atualmente, a grande demanda das pesquisas concentra-se nas atividades biológicas dos metabólitos secundários de plantas, os quais são utilizados há séculos na medicina popular e nos dias atuais como medicamentos, cosméticos, matéria prima para a química fina e ainda mais recentemente como nutracêuticos (BIAVATTI, et al., 2007; BARBOSA-FILHO et al., 2008).

Nesse contexto, insere-se *Piper divaricatum* G. Mayer, uma piperácea encontrada na Amazônia brasileira e também conhecida como “pau-da-angola”, “jaborandi-manso” ou “betre”. Esta espécie também é encontrada na América do Sul nos países Bolívia, Brasil (AM, AP, BA, CE, ES, GO, MT, MS, MG, PA, PE, RJ, RO, RR), Colômbia, Equador, Guiana, Peru e Suriname (YUNCKER, 1973; GUIMARÃES e GIORDANO, 2004).

Descobertas atuais indicam que *P. divaricatum* possui um 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.) (MEIRELES, 2014). Estudos feitos com a finalidade de produzir e avaliar a atividade antioxidante de metabólitos secundários sob diferentes condições de cultivo desta espécie durante 90 dias apontaram que no cultivo *in vitro* de ápices caulinares, os compostos voláteis identificados nas folhas foram metileugenol, β-elemeno e *E*-β-ocimeno, os quais não diferiram do cultivo *in vivo*, com exceção dos 90 dias e detectou-se que a atividade antioxidante das raízes foi bastante expressiva (CORPES, 2015).

Vários trabalhos descrevem diferentes compostos com atividade antioxidante (KOSAR et al., 2005), porém estudos com plantas cultivas *in vitro* são escassos e também não se encontram relatados na literatura estudos a respeito destes compostos em *P. divaricatum*. Além disso, a utilização das técnicas de cultura de células e tecidos vegetais fornecem plantas em qualquer época do ano e constituem uma importante ferramenta para estudos bioquímicos, podendo eleger as mesmas como uma alternativa para produzir os correspondentes metabólitos secundários *in vitro* (FUMAGALI et al., 2008).

Dessa forma, frente à carência de estudos com o cultivo *in vitro* desta piperácea a micropropagação pode se tornar viável, uma vez que as sementes levam cerca de dez meses para atingir o seu estágio de maturação (CORPES, 2015). Tendo em vista que, a utilização da cultura de tecidos para *P. divaricatum* torna-se uma importante estratégia para sua aplicação em programas de melhoramento, juntamente com *P. nigrum* para a clonagem e multiplicação de plantas. É de extrema importância que sejam desenvolvidos métodos alternativos para produção em larga escala desta espécie, visando sua aplicação biotecnológica ou até como trato cultural. Neste sentido o objetivo deste trabalho foi estabelecer um protocolo para conservação *in vitro* de *P. divaricatum* através de sementes visando estudos mais aprofundados em relação ao metabolismo secundário bem como sua possível utilização em programas de melhoramento.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Os ensaios de cultivo *in vitro* foram desenvolvidos no Laboratório de Biotecnologia da Embrapa Amazônia Oriental, Belém-Pará.

2.1. Coleta do material Vegetal

Para a produção de plântulas, frutos de *Piper divaricatum* G. Mayer, foram coletados de plantas cultivadas no banco ativo de germoplasma (BAG) da Embrapa Amazônia Oriental-Belém/PA em estádio maduro com coloração esverdeada e em seguida estes foram conduzidos ao laboratório e submetidos à pré-assepsia que constou de despolpamento manual das sementes, lavagem com água corrente, imersão em solução de fungicida Derosal a 0,5% (v/v) durante 60 minutos e imersão em rifampicina a 0,1% (v/v) durante 30 minutos.

Em câmara de fluxo laminar, as sementes foram submetidas à solução de etanol a 70% (v/v) por 4 minutos, solução de NaClO a 2,5% (v/v) por 20 minutos e 5 lavagens com água destilada estéril, sendo em seguida secas em papel filtro estéril e transferidas para placas de Petri esterilizadas, posteriormente houve o semeio *in vitro*.

2.2 Ontogênese: Germinação *in vitro* e formação de plântulas

Em câmara de fluxo laminar, as sementes assépticas de *Piper divaricatum* foram semeadas em frascos cilíndricos de 300 mL contendo 30 mL de meio de cultura básico MS (MURASHIGE e SKOOG, 1962), com a concentração completa (**T1**) ou com a metade da concentração dos sais, $\frac{1}{2}$ MS (**T2**), 3% de sacarose, vitamina de MS, 0,2% de Phytagel para solidificação do meio de cultura e adição do antibiótico sulfato de estreptomicina na concentração de 100mg/mL. O pH foi ajustado para 5,8 antes da autoclavagem a 121°C por 20 minutos e pressão de 1,5 atm.

O material inoculado foi acondicionado em estufas incubadoras BOD (demanda bioquímica de oxigênio) com temperatura de 25 ± 2 °C e fotoperíodo de 8 horas ou na ausência de luz.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, composto por 10 repetições para cada tratamento sendo cada parcela composta por 10 sementes, totalizando 100 sementes por tratamento e 400 sementes no total. Os tratamentos foram dispostos em esquema fatorial 2x2 sendo dois meios de cultura, MS e $\frac{1}{2}$ MS e duas condições de cultivo, luz e escuro.

Os dados foram coletados aos 20, 25, 30, 35 e 40 dias de cultivo e referem-se aos estádios de desenvolvimento observados quanto às sementes sem respostas, emissão de radícula, emissão do hipocótilo e plântula formada a partir da emissão do epicótilo. A avaliação do experimento foi realizada

quanto à percentagem de respostas para cada estádio de desenvolvimento durante a germinação *in vitro* de *P. divaricatum*, considerando cada tratamento as quais foram submetidas.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A caracterização morfológica de *Piper divaricatum* foi feita de acordo com as primeiras manifestações de germinação e estas se iniciaram entre o 20º e 30º dia após a semeadura com o intumescimento da micrópila ao nível do embrião. Posteriormente a radícula rompe o tegumento, dando início à germinação ao 25º dia de cultivo, porém, ressalta-se que a radícula é emitida em maior quantidade ao 30º dia após o semeio.

Aos 35 dias, a raiz começa a apresentar escurecimento em sua coloração, ganhando tonalidade levemente amarronzada. Neste período percebe-se o surgimento de raízes secundárias e também é possível notar o surgimento de pêlos translúcidos. O ápice para a emissão do caulinício ocorre neste período e em seguida surge o hipocótilo que aos 40 dias após a semeadura apresentou-se em maior número nas plântulas observadas. O caulinício se diferencia do hipocótilo devido ao mesmo apresentar-se curvado e com coloração verde-clara, enquanto que o hipocótilo é epígeo, cilíndrico e longo em relação ao epicótilo, cuja coloração é verde escura.

Em concordância com a classificação de Duke e Polhill, (1981) a espécie apresenta germinação epígea, devido aos cotilédones se elevarem acima do substrato e também fanerocotiledonar devido aos cotilédones saírem por completo do tegumento. Observar o desenvolvimento da plântula permite diferenciar grupos taxonômicos muito semelhantes entre si, bem como auxiliar nos estudos de regeneração e nos trabalhos de melhoramento genético, além do reconhecimento das espécies em viveiros de produção e em campo (SILVA et al., 2008).

No que diz respeito aos tratamentos, estes influenciaram nos aspectos morfológicos no processo de germinação *in vitro* apresentando períodos de maior culminância durante os estádios de desenvolvimento. De forma generalizada, observou-se que os estádios iniciais da germinação, inclusive a emissão da radícula apresentaram percentuais maiores aos 30 dias após a inoculação nos tratamentos T1 e T2 nas condições de claro (figura 1 A), sendo um total de 89% para T1 e 95% para T2, já nas condições de escuro, houve um percentual de 39% para o T1 e 86% para T2 (figura 1 B).

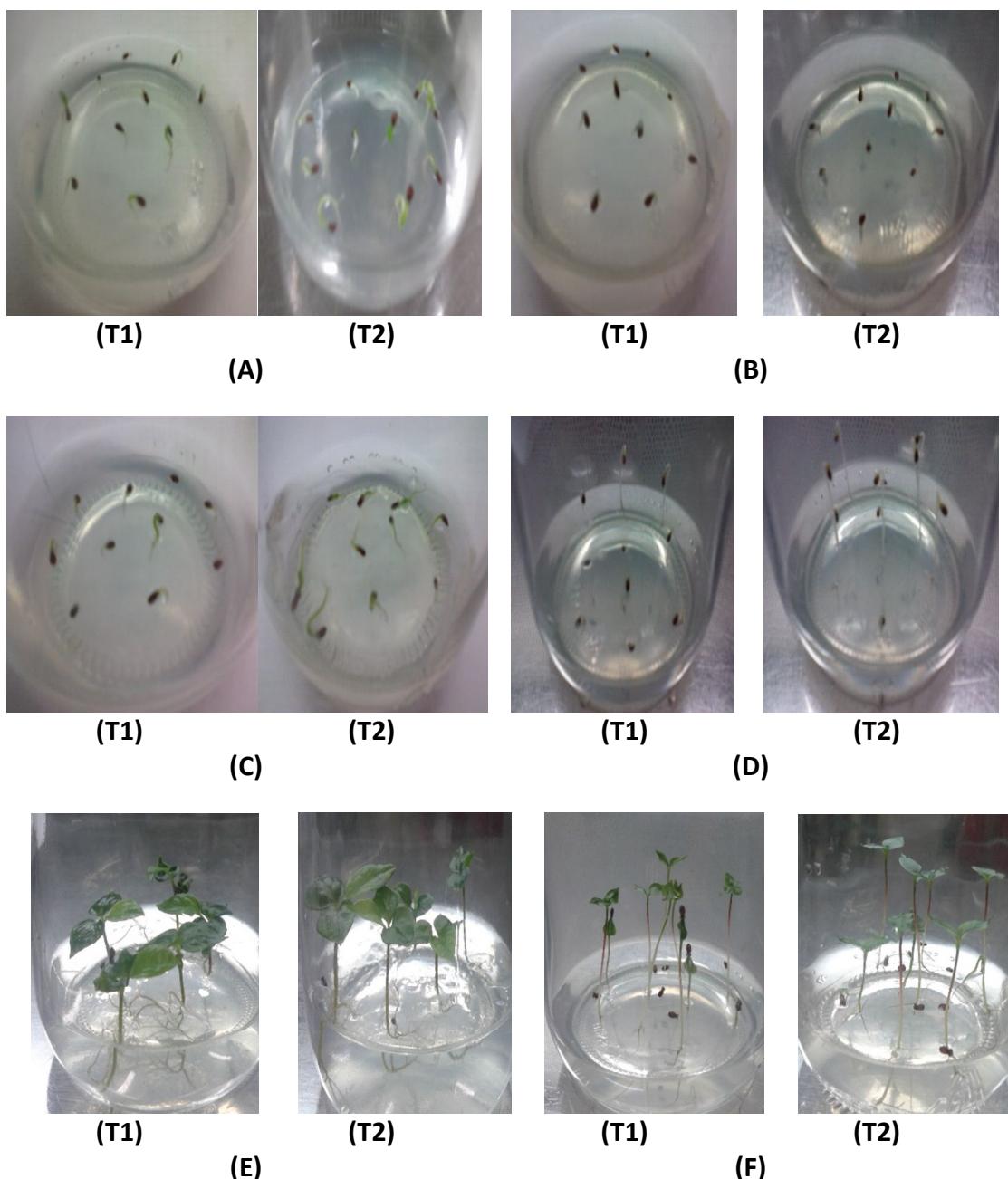
Para o estádio de emissão de hipocótilo, os maiores percentuais foram alcançados aos 35 dias após o início do cultivo nas condições de claro, sendo um total de 87% para T1 e 95 % para T2 (figura 1 C), no entanto nas condições de escuro, houve um percentual de 44% para T1 e 81% para T2. (figura 1D). Na fase final do processo de germinação caracterizado pela emissão do epicótilo com a total formação da plântula, os tratamentos T1 e T2 nas

condições de claro, possibilitaram os maiores percentuais de germinação para *P. divaricatum*, sendo 87% para T1 e 96% para T2 (figura 1E), porém nas condições de escuro, houve um percentual de 34% para T1 e 74% para T2 (figura 1F).

Aos 40 dias de cultivo *in vitro* ocorreu a avaliação final para as sementes sem resposta, ou seja, aquelas que não entraram em processo de germinação, e percebeu-se que nas condições de claro o percentual de sementes sem resposta para T1 foi de 10% e para T2 foi 5%, porém nas condições de escuridão total, o percentual de sementes sem resposta para T1 foi de 33% e para T2 foi 10 %. Estes percentuais nos sugerem que estas sementes, apesar de germinarem no escuro, respondem melhor a este processo nas condições de claro e o meio em que estas sementes são cultivadas também possuí influência, pois quando as mesmas são cultivadas no escuro, T2 é o melhor para o processo de germinação.

A resposta ao estímulo luminoso recebe o nome de fotoblastia. As sementes que germinam na presença de luz são classificadas como fotoblásticas positivas. As fotoblásticas negativas são as espécies que apresentam melhor germinação na ausência de luz. As fotoblásticas neutras germinam independente do regime de luz. (KLEIN e FELIPPE, 1991). No presente estudo, as sementes de *P. divaricatum* apresentaram sucesso na germinação quando incubadas tanto na presença quanto na ausência de luz.

Figura 1: Estadios de desenvolvimento ao longo de 40 dias aps o semeio de *Piper divaricatum* G. Meyer, mostrando em A - emissao de radcula (claro), B emissao de radcula (escuro); C - emissao de hipocotilo (claro), D - emissao de hipocotilo (escuro); E - emissao do epicotilo com a total formao da plntula (claro), F - emissao do epicotilo com a total formao da plntula (escuro).



Fonte: Autores (2015)

4. CONCLUSÕES

Para o cultivo *in vitro* de *Piper divaricatum* através de sementes, constatou-se que as condições em que estas são cultivadas podem influenciar nos aspectos morfológicos no processo de germinação *in vitro*, apresentando períodos de maior culminância durante os estadios de desenvolvimento. No

período em que houve a avaliação das amostras, foi possível perceber que os estádios iniciais da germinação, inclusive a emissão da radícula se dão em maior percentual ao 30º dia para os tratamentos T1 (MS + 100mg/L de sulfato de estreptomicina) e T2 ($\frac{1}{2}$ MS + 100 mg/L de sulfato de estreptomicina) nas condições de claro e a partir do 35º dia, para os estádios de emissão de hipocótilo e emissão do epicótilo com a total formação da plântula. Durante o processo de avaliação das sementes foi possível perceber que nas condições de escuro, o meio pode influenciar na resposta destas sementes, e constatou-se que para esta situação T2 é o melhor para germinação das sementes desta espécie.

Estudos envolvendo o processo de germinação, bem como o cultivo *in vitro* de *P. divaricatum* ainda são escassos e o processo de estabelecimento da mesma em laboratório torna-se muito importante devido aos metabólitos de interesse encontrados na mesma, bem como a possibilidade desta ser utilizada em programas de melhoramento.

REFERÊNCIAS

- BARBOSA-FILHO, et al. Sources of alpha-, beta-, gamma-, delta- and epsilon-carotenes: A twentieth century review. **Brazilian Journal of Pharmacognosy** v.18, p.135-154, 2008.
- BIVATTI, M. et al. Ethnopharmacognostic survey on botanical compendia for potential cosmeceutic species from Atlantic Forest. **Brazilian Journal of Pharmacognosy** v.17, p.640-653, 2007.
- 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.
- DUKE, J.A; POLHILL, R.M. Seedlings of Leguminosae. In: POLHILL, R.M.; RAVEN, P.H. **Advances in legumes systematics.** Kew: Royal Botanic Garden, p.941-949, 1981.
- FUMAGALI, E. et al. Produção de metabólitos secundários em cultura de células e tecido de plantas: O exemplo dos gêneros *Tabernaemontana* e Angiosperma. **Brazilian Journal of Pharmacognosy.** v. 18, n.4, p. 627-641, 2008.
- GUIMARÃES, E. F.; GIORDANO, L.C.S. Piperaceae do nordeste brasileiro I: Estado do Ceará. **Rodriguésia.** v. 55 p. 21-46, 2004.
- KLEIN, A.; FELIPPE, G. M. Efeito da luz na germinação de sementes de ervas invasoras. **Pesquisa Agropecuaria Brasileira,** v.26, n.7, p.955-966, 1991.

KOSAR, M.; DORMAN, H.J.D.; HILTUNEN, R. Effect of an acid treatment on the phytochemical and antioxidant characteristics of extracts from selected Lamiaceae species. *Food Chemistry*. v. 91, p.525-533, 2005.

MEIRELES. E. das N. **Influência dos metabólitos secundários de *Piper divaricatum* da região Amazônica no controle do *Fusarium solani* f.sp. *piperis* causador da fusariose em pimenta-do-reino.** 2014. 83 p. Dissertação de Mestrado em Biotecnologia. Universidade Federal do Pará. Belém-PA, 2014.

SANTIAGO, E.J.A de. **Caracterização morfológica e bioquímica de calos de pimenta longa (*Piper hispidinervium* Candolle, De Candolle).** Tese (Doutorado em Agronomia). Universidade Federal de Lavras. Lavras-MG, 2003.

SILVA, K. B. et al. Morfologia de frutos, sementes, plântulas e plantas de *Erythrina velutina* Willd., leguminosae – papilionideae. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 30, n. 3, p.104-114, 2008.

YUNCKER, T .G. The Piperaceae of Brazil. II. *Piper* group V; *Ottonia*; *Pothomorphe*; *Sarcorhachis*. *Hoehnea* v. 3 p. 29-284, 1973.

ABSTRACT: *Piper divaricatum* G.Mayer is a piperaceae found in the Amazon and possesses in its essential oil metabolites with antioxidant and fungicidal properties. Research indicates that this species has tolerance *in vivo* against the phytopathogen *Fusarium solani* f.sp. *piperis* in *Piper nigrum* L. The Micropropagation may become important for this species because it allows the cloning and multiplication of plants at any time and with good phytosanitary quality. The objective this study was to establish a protocol for the *in vitro* conservation of *P. divaricatum* through seeds in order to obtain more detailed studies regarding the secondary metabolism, as well as its possible use in enhancement programs. For the establishment of the *in vitro* culture, seeds were inoculated in MS medium (Murashige and Skoog) and ½ MS, after inoculation the seeds were conditioned in incubators BOD (biochemical oxygen demand) with a temperature of 25 ± 2 °C and photoperiod 8 hours or dark. It was observed that for the emission of radicle the highest percentages are reached at the 30th day in both treatments in the light conditions and from the 35th day, for the stages of hypocotyl emission with the total formation of the seedling. In the dark conditions, the percentage of responsive seeds was higher for the ½ MS medium, demonstrating that the culture mediums as well as the luminosity conditions influence the morphological aspects of the *in vitro* germination process, being able to present periods of higher culmination during the stages of development.

Keywords: Conservation. Micropropagation. Piperaceae

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.