

Ciências Ambientais e o Desenvolvimento Sustentável na Amazônia 2

Adriane Theodoro Santos Alfaro
Daiane Garabeli Trojan
(Organizadoras)





CIÊNCIAS AMBIENTAIS E O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL NA AMAZÔNIA 2

**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 2
/ Organizadores Adriane Theodoro Santos Alfaro, Daiane
Garabeli Trojan. – Curitiba (PR): Atena, 2017. – (Ciências
Ambientais e o Desenvolvimento Sustentável na Amazônia ; v. 2)
182 p. : 3.980 kbytes

Formato: PDF
ISBN: 978-85-93243-17-2
DOI: 10.22533/at.ed.172.2301
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 978-85-93243-17-2



9 788593 243172

Apresentação

Descobertas das Ciências Agrárias e Ambientais, nesta edição, aborda em forma científica o processo decisório sobre a destinação dos recursos naturais (uso, não uso, quem usa, como usa, quando usa, para que usa, etc.), operando no limiar entre a necessidade de assegurar o direito aos recursos naturais, como bem de uso comum da população e a definição do modo como devem ser apropriados tais recursos (ambientais) na sociedade.

Nesta perspectiva, o Artigo 225 da Constituição Federal estabelece o “meio ambiente ecologicamente equilibrado” como direito dos brasileiros, “bem de uso comum e essencial à sadia qualidade de vida”. Também, atribui ao “Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações”.

A busca pelo conhecimento dos efeitos da apropriação dos seus elementos constituintes, pela sociedade, e as alterações nas suas propriedades, danos ou, ainda, riscos que ameacem a sua integridade é fundamental para assegurar à mesma coletividade, o seu direito de viver num ambiente que lhe proporcione qualidade de vida, utilizando os recursos ambientais para satisfazer suas necessidades.

Para compreender o processo de apropriação, o uso dos recursos ambientais e os interesses envolvidos (potenciais e explícitos) entre atores sociais que atuam de alguma forma sobre os meios físico-natural e construído, visando o seu controle ou a sua defesa convidamos você, leitor, a mergulhar em um oceano de informações que vão questionar a preservação e restauração dos processos ecológicos essenciais prevendo o manejo das espécies e ecossistemas; a preservação da diversidade e a integridade do patrimônio genético do nosso país, passando pelo controle da produção, a comercialização e o emprego de técnicas, métodos e substâncias que comportem risco para a vida, a qualidade de vida e o meio ambiente; culminando com a promoção da educação ambiental em todos os níveis de ensino e conscientização pública para a preservação do meio ambiente, de forma a proteger a fauna e a flora, vedando as práticas que coloquem em risco sua função ecológica ou que provoquem sua extinção.

Neste sentido, os autores desta coletânea mostram-se comprometidos com desenvolvimento de capacidades – tanto nas esferas dos conhecimentos, das habilidades e das atitudes - visando a intervenção individual e coletiva, de modo qualificado, tanto na gestão do uso dos recursos ambientais quanto na concepção e aplicação de decisões que afetam a qualidade do meio ambiente, seja ele físico-natural ou construído, não esquecendo daqueles segmentos da sociedade brasileira, que na disputa pelo controle dos bens naturais do país, historicamente são excluídos dos processos decisórios e arcaram com o maior ônus.

Assim, esperamos que esta obra possa pautar as ações de mais pesquisadores no sentido de transformar o século que vivemos através de um aparato científico-tecnológico que possa dar suporte em nossas escolhas no que se refere a apropriação dos recursos naturais.

Desejamos uma excelente leitura!

*Adriane Theodoro Santos Alfaro
Daiane Garabeli Trojan*

Sumário

Apresentação.....	04
<u>Capítulo I</u>	
DIVERSIDADE DE <i>Leucaena</i> BENTH, <i>Neptunia</i> LOUR E <i>Macrosamanea</i> BRITTON & ROSE EX BRITTON & KILLIP (LEGUMINOSAE-MIMOSOIDEAE) NO HERBÁRIO IAN (EMBRAPA AMAZÔNIA ORIENTAL)	
<i>Wauanny Christine Teixeira Tavares, Raquel Leão Santos, Helena Joseane Raiol Souza e Sebastião Ribeiro Xavier Júnior</i>	09
<u>Capítulo II</u>	
efeitos da adubação nitrogenada em mudas de 5 (cinco) espécies florestais	
<i>Jucélio Lima Lopes Junior, Wilson Filgueira Batista Júnior, Camila Fernandes Barra, Luiza de Araújo Romeiro, Marco Antônio da Silva Ribeiro Junior e Manoel Tavares de Paula</i>	18
<u>Capítulo III</u>	
DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA DE <i>Parkia pendula</i> (Willd.) Benth. ex Walp. (LEGUMINOSAE-MIMOSOIDEAE) NO ESTADO DO PARÁ-BRASIL	
<i>Barbara Luzia Santos De Oliveira Faro, Helena Joseane Raiol Souza e Sebastião Ribeiro Xavier Júnior</i>	31
<u>Capítulo IV</u>	
IMPACTOS AMBIENTAIS E DESENVOLVIMENTO EM ÁREAS DE PROTEÇÃO AMBIENTAL URBANAS: ESTUDO DE CASO NA APA BOM JARDIM/PASSA TUDO, ITAITUBA/PA, AMAZÔNIA BRASILEIRA	
<i>Ana Caroline de Sousa Ferreira, Josicláudio Pereira de Freitas, Júlio Nonato Silva Nascimento e Liz Carmem Silva-Pereira</i>	39
<u>Capítulo V</u>	
INFLUÊNCIA DE SISTEMAS FLORESTAIS NO DESENVOLVIMENTO INICIAL DO MOGNO AFRICANO	
<i>Arystides Resende Silva, Agust Sales, Carlos Alberto Costa Veloso e Eduardo Jorge Maklouf Carvalho</i>	55
<u>Capítulo VI</u>	
INVENTÁRIO E ANÁLISE DA ARBORIZAÇÃO URBANA DA CIDADE DE BELÉM-PA	
<i>Jaine da Silva Ribeiro, Leandro Valle Ferreira, Maria de Fátima Lopes Almeida Gabriela Pereira da Costa e Halina Stéffany Lopes Costa</i>	64

Capítulo VII	
LEVANTAMENTO DE <i>Rhizophora mangle</i> L. (Rhizophoraceae) NO ESTADO DO PARÁ-BRASIL UTILIZANDO DADOS DE HERBÁRIOS	
<i>Raissa Tainah Pachco Coelho e Sebastião Ribeiro Xavier Júnior</i>	74
Capítulo VIII	
MÉTODO REDE PERT/CPM NO SETOR FLORESTAL	
<i>Richard Pinheiro Rodrigues, Vitor Hugo Dias Alexandrino, Mario Lima dos Santos, Cássio Rafael Costa dos Santos, Walmer Bruno Rocha Martins e Jéssica Saraiva da Costa</i>	85
Capítulo IX	
MONITORAMENTO DE CIANOBACTÉRIAS NOS RESERVATÓRIOS DE ABASTECIMENTO DE BELÉM: ENTENDENDO OS RISCOS	
<i>Eliane Brabo de Sousa, Graziela Jones de Oliveira, Aline Lemos Gomes, Celly Jenniffer da Silva Cunha, Hanna Karine Araújo Corrêa e Vanessa Bandeira da Costa</i>	95
Capítulo X	
OS 'ESTUDOS AMAZÔNICOS': A GÊNESE, O SEU ENSINO E SEUS PROBLEMAS	
<i>Davison Hugo Rocha Alves</i>	106
Capítulo XI	
QUEBRA DE DORMÊNCIA, GERMINAÇÃO E AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO DESENVOLVIMENTO DE MUDAS DE <i>Delonix Regia</i> (BOJEREX HOOK) RAF – FLAMBOYANT	
<i>Jaqueline Sousa Almeida, Nayanna de Nazaré Brito Freitas e Gleiciane de Meireles Batista</i>	118
Capítulo XII	
RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS: RECOMPOSIÇÃO FLORESTAL DE NASCENTES SOB INFLUÊNCIA DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANO	
<i>Júlio Nonato Silva Nascimento, Luisa Helena Silva de Sousa, Cícero Paulo Ferreira, Corina Fernandes de Souza e Liz Carmem Silva-Pereira</i>	130
Capítulo XIII	
RECURSOS PEDAGÓGICOS PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS NO MUNICÍPIO DE BENEVIDES/PA.	
<i>Ruth dos Santos Conceição, Marciane Lopes Leitão, Sebastião da Cunha Lopes e Laize Cristina Cunha de Carvalho</i>	140

Capítulo XIV

RELAÇÃO ENTRE PESO/LARGURA CEFALOTORÁCICA E A CPUE DO CARANGUEJO-UÇÁ (*UCIDES CORDATUS*) EM MANGUEZAIS DA RESERVA EXTRATIVISTA MARINHA DE TRACUATEUA-PA

Calebe Maia, Maria Carolina Póvoas de Lima e Mauro Márcio Tavares da Silva..... 152

Capítulo XV

UTILIZAÇÃO DE RECURSOS DIDÁTICOS NO ENSINO DA CLASSE ARACNÍDEA

Carlos Felipe da Costa Nahum, Sebastião da Cunha Lopes e Laize Cristina Cunha de Carvalho..... 162

Sobre as organizadoras..... 172

Sobre os autores..... 173

Capítulo II

EFEITOS DA ADUBAÇÃO NITROGENADA EM MUDAS DE 5 (CINCO) ESPÉCIES FLORESTAIS

**Jucélio Lima Lopes Junior
Wilson Filgueira Batista Júnior
Camila Fernandes Barra
Luiza de Araújo Romeiro
Marco Antônio da Silva Ribeiro Junior
Manoel Tavares de Paula**

EFEITOS DA ADUBAÇÃO NITROGENADA EM MUDAS DE 5 (CINCO) ESPÉCIES FLORESTAIS

Jucélio Lima Lopes Junior

Graduando em Engenharia Florestal, Universidade do Estado do Pará - UEPA
E-mail: juceliolopesjr@gmail.com
Belém-Pará

Wilson Filgueira Batista Júnior

Graduando em Engenharia Florestal, Universidade do Estado do Pará - UEPA
E-mail: Wilson.fil2014@gmail.com
Belém-Pará

Camila Fernandes Barra

Graduando em Engenharia Florestal, Universidade do Estado do Pará - UEPA
E-mail: milafernandes97@hotmail.com
Belém-Pará

Luiza de Araújo Romeiro

Graduando em Engenharia Florestal, Universidade do Estado do Pará - UEPA
E-mail: luizaromeiro84@gmail.com
Belém-Pará

Marco Antônio da Silva Ribeiro Junior

Graduando em Engenharia Florestal, Universidade do Estado do Pará- UEPA
E-mail: maribeirojr@hotmail.com
Belém-Pará

Manoel Tavares de Paula

Dr. Ciências agrárias, Universidade do Estado do Pará- UEPA
E-mail: dpaulamt@hotmail.com
Belém-Pará

RESUMO: A fase do crescimento de mudas nas espécies florestais é de grande importância para o estabelecimento dos plantios. Para um bom crescimento e distribuição de biomassa, é imprescindível o conhecimento das exigências nutricionais. O nitrogênio é um dos principais elementos utilizados na fertilização do solo, omiti-lo acarreta reduções em altura e no incremento de massa seca da parte aérea. Dada a importância dos elementos químicos na fertilização do solo e no crescimento das plantas, este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito da aplicação de nitrogênio no crescimento de mudas de 5 espécies florestais. As informações sobre as funções e utilizações do nitrogênio foram obtidas por meio de revisão bibliográfica. As cinco espécies florestais utilizadas para analisar o efeito da adubação nitrogenada foram: *Schizolobium amazonicum* (Paricá), *Swietenia macrophylla* (Mogno), *Cedrela fissilis* (Cedro), *Eucalyptus grandis* (Eucalipto) e *Tabebuia serratifolia* (Ipê-amarelo). A omissão de nutrientes em solução nutritiva mostrou que o nitrogênio foi mais limitante ao crescimento da parte aérea do *Schizolobium amazonicum*. Já quando não é um fator limitante, o teor de matéria orgânica

encontrado no solo utilizado para compor o substrato pode já contê-lo. Há alteração na dinâmica de absorção dos nutrientes pelas mudas com variação da adubação nitrogenada, o que evidencia a influência do N na dinâmica de absorção de nutrientes. Seu fornecimento por meio da aplicação dos fertilizantes levou a ganhos significativos no crescimento de mudas de Ipê-Amarelo. A nutrição nitrogenada adequada melhora os teores foliares deste e de outros nutrientes, aumentando consequentemente, o crescimento e sua produção.

PALAVRAS-CHAVE: Amazônia, Recursos Florestais e Nutrição Mineral

1. INTRODUÇÃO

O setor florestal está sempre procurando novos métodos que possam melhorar as práticas silviculturais e consequentemente um melhor aproveitamento dos insumos provenientes das florestas. Com base nisso a fase do crescimento de mudas nas espécies florestais torna-se de grande importância para o estabelecimento dos plantios florestais e por esse motivo, o entendimento da nutrição das mudas e, o uso de substratos de cultivo apropriado, são fatores essenciais (GONÇALVES; BENETTI, 2005), uma vez que os substratos comerciais nem sempre fornecem quantidades satisfatórias de nutrientes, sendo que, quando enriquecidos com fertilizantes têm sua eficiência aumentada (SCHEER *et al.*, 2010).

Conhecer as exigências nutricionais das espécies florestais é imprescindível no crescimento e na distribuição de biomassa, principalmente nos ecossistemas florestais da Amazônia, além disso é um dos principais fatores na produção, que limita o aumento de produtividade das plantas (SENA, 2008; SILVA *et al.*, 2007, TUCCI, 1991).

O uso de fertilizantes na adubação de mudas é o primeiro passo para que se possa obter um plantio satisfatório e com bom rendimento, podendo até mesmo ajudar no combate a patologias no plantio. Para Sarcinelli *et al.* (2004 apud Souza *et al.*, 2009, p. 516), o conhecimento das exigências nutricionais em espécies florestais permite a identificação e correção de deficiências que podem ocorrer em exemplares plantados em diferentes substratos degradados, possibilitando, dessa maneira, intervenções corretas, sem desperdícios e de menor impacto ambiental. Assim, a correção das limitações nutricionais do solo durante a formação das mudas no campo é de grande importância ecológica e econômica em programas florestais.

A utilização de fertilizantes é uma prática antiga nos viveiros florestais, funcionando como uma valiosa ferramenta no controle do tamanho e vigor das mudas (RIBEIRO *et al.*, 2001). E um dos principais elementos utilizados na fertilização do solo é o nitrogênio, despertando o interesse de vários pesquisadores que buscam uma melhor forma para fertilizar as espécies florestais.

O nitrogênio é, em geral, o elemento que as plantas necessitam em

maior quantidade. Porém, devido à multiplicidade de reações química e biológica, à dependência das condições ambientais e ao seu efeito no rendimento das culturas, o N é o elemento que apresenta maiores dificuldades de manejo na produção agrícola mesmo em propriedades tecnicamente orientadas (MAJEROWICZ & MEDICI, 1998).

Estes mesmos autores afirmam que as plantas, de modo geral, respondem bem a adubação nitrogenada, o efeito externo do nitrogênio mais visível é a vegetação verde e abundante. Porém, o excesso de N é prejudicial, sendo assim, a dose deste elemento, fornecida à cultura, deve ser bem equilibrada em relação a quantidade do outro elemento de que a planta necessita, principalmente, fósforo e potássio.

A principal função do nitrogênio na planta está na sua participação nos processos fisiológicos, tais como, fotossíntese, respiração, diferenciação celular e genética (MENGEL; KIRKBY, 1987).

Dada a importância dos elementos químicos na fertilização do solo e no crescimento das plantas, este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito da aplicação de nitrogênio no crescimento de mudas de 5 (cinco) espécies florestais.

2. METODOLOGIA

As informações sobre as funções e utilizações do nitrogênio foram obtidas por meio de revisão bibliográfica. Um total de 43 referências bibliográficas foram consultadas, incluindo periódicos científicos, dissertações, teses e livros. No entanto, para a formulação do trabalho, levou-se em consideração critérios de exclusão e inclusão das ideias, selecionando apenas as que apresentaram avaliação crítica sistemática sobre a adubação nitrogenada utilizada no crescimento das cinco espécies florestais.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As cinco espécies florestais utilizadas para analisar o efeito da adubação nitrogenada foram: *Schizolobium amazonicum* Huber ex Ducke (Paricá), *Swietenia macrophylla* King (Mogno), *Cedrela fissilis* Vell (Cedro), *Eucalyptus grandis* W. Hill (Eucalipto) e *Tabebuia serratifolia* (Vahl) G. Nicholson (Ipê-amarelo). Segundo Mengel e Kirkby (1987) um dos fatores para o maior desenvolvimento das mudas está ligado aos processos fisiológicos como a fotossíntese e a respiração.

3.1. *Schizolobium amazonicum* Huber ex Ducke (Paricá)

Resultados de experimentos em viveiros têm demonstrado que a adubação principalmente com nitrogênio promove aumentos significativos em altura (RIBEIRO *et al.*, 2001). Conforme observado no trabalho de Marques *et al.* (2004 apud Caione; Lange; Schaoninger, 2012, p. 216) com Paricá, a ausência de nitrogênio causa menor altura e reduz o teor desse nutriente no caule e nas raízes, já a sua presença aumenta tanto a sua altura quanto o seu diâmetro, regulando também a quantidade de N em cada parte da planta.

Locatelli *et al.* (2007 apud Caione; Lange; Schaoninger, 2012, p. 214), avaliando a omissão de nutrientes em solução nutritiva, verificaram que o nitrogênio foi mais limitante ao crescimento da parte aérea do *Schizolobium amazonicum*. A altura da parte aérea é um excelente parâmetro para se avaliar o padrão de qualidade de mudas florestais, pois, as mais altas, normalmente, apresentam maior vigor (CALDEIRA *et al.*, 2000a; 2000b; CALDEIRA *et al.*, 2008; GOMES *et al.*, 2003).

3.2. *Swietenia macrophylla* King. (Mogno)

Respostas positivas às doses de N são variáveis: diâmetro do caule, produção de matéria seca das folhas e matéria seca total são alguns exemplos. A maioria das características de crescimento e a acumulação de nutrientes pelas mudas de mogno foram influenciadas positivamente pela adubação nitrogenada (TUCCI; LIMA & LESSA, 2009).

De acordo com Souza, *et al.* (2009), a omissão de N afeta de forma distinta as características de crescimento, não afetando a altura, a matéria seca da parte aérea e total, porém, favoreceu o diâmetro, a matéria seca de raiz e a relação R/PA. Tais resultados não corroboraram com os estudos de Wallau *et al.* (2008), que também estudou a omissão de N e observou que o crescimento praticamente estabilizou, e as plantas ficaram com porte reduzido e com folhas pequenas. Em outro estudo, a omissão de N promoveu queda de 37% no crescimento em altura e de 51,9% na biomassa radicular das mudas, dessa forma, pode-se considerar que, N é o nutriente mais requerido pela espécie (VIEIRA; WEBER & SCARAMUZZA, 2014).

A redução no crescimento deve-se ao N participar da reação de síntese proteica, a inibição dessa síntese reduz o processo de divisão celular, afetando o crescimento da planta (MALAVOLTA, 2006). Quando o N, não é um fator limitante ao crescimento das mudas de mogno, o teor de matéria orgânica encontrado no solo utilizado para compor substrato pode já conter uma certa quantidade de nitrogênio. Segundo Sá (2001) e Wietholter (2000) o aumento da matéria orgânica do solo proporciona maior mineralização e disponibilidade de nitrogênio ao longo do tempo, uma vez que o teor de N da matéria orgânica é relativamente constante (de 5%).

3.3. *Cedrela fissilis* Vell (Cedro)

Em relação à adubação nitrogenada, Renó *et al.* (1997) verificaram que mudas de cedro cultivadas por 170 dias em Latossolo Vermelho-Amarelo apresentaram alturas médias de 14,4 e 8,6 cm, respectivamente, para tratamento completo com macro e micronutrientes e tratamento com omissão de N. Esses autores constataram ainda que a omissão de N resultou em menores teores de P, K, Mg, Mn, Cu e Zn na parte aérea de cedro.

Os incrementos em altura, diâmetro, área foliar e massa seca das mudas de cedro em razão do aumento das doses de N evidenciam a importância da adubação nitrogenada no desenvolvimento inicial dessa espécie. Renó *et al.* (1997) também constataram que o N é altamente requerido pelo cedro no início de seu desenvolvimento, uma vez que a omissão desse nutriente acarretou reduções de 40% em altura e 57% no incremento de massa seca de parte aérea. Venturin *et al.* (1996) verificaram que o N é o nutriente mais importante para a produção de massa seca da parte aérea de mudas.

De maneira geral, grandes quantidades de N são requeridas pelas plantas, principalmente na fase inicial de desenvolvimento (MALAVOLTA; VITTI & OLIVEIRA 1997). A restrição de N leva à redução de crescimento, pois esse nutriente, além de fazer parte da estrutura de aminoácidos, proteínas, bases nitrogenadas, ácidos nucleicos, enzimas, vitaminas, pigmentos e produtos secundários, participa de processos como absorção iônica, fotossíntese, respiração, multiplicação e diferenciação celular (MARSCHNER, 1995).

Renó *et al.* (1993), também por intermédio da técnica da omissão de nutrientes concluíram que; para o crescimento em altura do cedro (*Cedrela fissilis*) o N, juntamente com o P e S foram altamente limitantes. Observou-se alteração na dinâmica de absorção dos nutrientes pelas mudas com a variação da adubação nitrogenada, o que evidencia a influência de doses de N na dinâmica de absorção de nutrientes por mudas de cedro.

3.4. *Eucalyptus grandis* W. Hill (Eucalipto)

As espécies de eucaliptos são consideradas exigentes em nutrientes, sendo que o seu acúmulo no tronco e na parte aérea total segue a seguinte ordem: N > Ca > K > Mg > P (ANDRADE *et al.*, 2006; FARIA *et al.*, 2008). Benatti (2013) e Vieira *et al.* (2012) obtiveram em clones de eucalipto a seguinte sequência: Ca > N > K > Mg > P, no entanto, os autores ressaltaram que a quantidade de Ca e N acumulada foi semelhante.

Pinto *et al.* (2011), avaliando a eficiência nutricional de seis clones de eucalipto na fase de mudas cultivados em solução nutritiva obtiveram como resultado que os clones 386 e I144 foram os mais eficientes na utilização de N e na absorção e utilização de P.

Os sintomas visuais da deficiência de N são verificados quando folhas velhas vão amarelando e ocorrem pequenos pontos avermelhados ao longo do limbo; posteriormente, os pontos cobrem todo o limbo (SILVEIRA *et al.*, 2001). Segundo Wadt *et al.* (1999), as variações no estado nutricional de Eucaliptos sob influência de materiais genéticos e da idade da árvore demonstraram que a deficiência de N é maior no início do ciclo da cultura.

No entanto, a influência da adubação nitrogenada tem sido contraditória em plantios de eucalipto. Os ganhos de produtividade desses plantios em resposta à sua fertilização têm sido relativamente baixos ou ausentes, o que indica que o solo tem sido capaz de suprir boa parte da demanda deste nutriente para as plantas, o que pode ser atribuído à maior quantidade de N mineralizado da matéria orgânica do solo (GAMA-RODRIGUES, 1997; GAMA-RODRIGUES *et al.*, 2005). Jesus (2008) salientou que poucos trabalhos no País foram encontrados sobre a resposta do eucalipto à adubação nitrogenada.

Gava *et al.* (2003) avaliaram o crescimento de clones de *Eucalyptus* em função da aplicação de N em solos com alto teor de matéria orgânica (M.O.), e sugeriram que existe potencial de resposta do eucalipto à aplicação de N mesmo em solos com teores mais elevados de M.O.

A fertilização nitrogenada apresenta diferentes respostas de acordo com os ciclos de cultivo (ou estádios de desenvolvimento) das espécies de *Eucalyptus*, como o exposto no trabalho de Pulito (2009). A autora discorre que, em média, nos povoamentos mais jovens, 1 a 2,2 anos de idade, a fertilização resultou num aumento de 12% de produtividade de madeira. Numa idade intermediária, entre 3 e 4 anos, essa resposta caiu para 6%. Na idade de corte (7 anos), não foi observada resposta à fertilização. A resposta relativa à aplicação de N é maior nos sítios com solos mais arenosos.

A resposta à fertilização nitrogenada ocorre nos primeiros anos de crescimento da floresta, desaparecendo ao final da rotação. O maior potencial de resposta à fertilização nitrogenada, em idade jovem, ocorreu nos solos arenosos, onde foram encontrados os menores teores de N.

3.5. *Tabebuia serratifolia* (Vahl) G. Nicholson - Ipê Amarelo

A espécie *Tabebuia serratifolia* tem sua propagação feita por sementes, apesar de produzidas em grande quantidade, apresentam problemas, na germinação e conservação (OLIVEIRA *et al.*, 2005). Assim torna-se essencial um bom manejo silvicultural das mudas no viveiro, a fim de evitar perdas e garantir uma alta qualidade das mudas.

Segundo Goulart (2011), as mudas de ipê-amarelo (*Tabebuia serratifolia*) respondem significativamente à adição do mineral, como o sulfato amônio e o nitrato de amônio, apresentando ganhos em crescimento e qualidade. As melhores médias em todas as características avaliadas no estudo são apresentadas pelas mudas que receberam o sulfato de amônio

como fonte de nitrogênio. Quanto as doses de nitrogênio aplicadas, as melhores médias para todos as características morfológicas são obtidas com aplicação de N variando de 90 a 110 mg/dm³ de N.

O fornecimento de nitrogênio por meio da aplicação dos fertilizantes levou a ganhos significativos no crescimento de mudas de Ipê-Amarelo, confirmando o efeito do N no aumento da produção vegetal, sendo que a não adição de N foi limitante para o crescimento das mudas. De maneira geral, verificou-se que as mudas respondem positivamente à aplicação do nitrogênio, havendo interações significativas fontes x doses (GOULART, 2011)

4. CONCLUSÕES

Os resultados obtidos na pesquisa para as espécies estudadas permitiram verificar que uma nutrição nitrogenada adequada, melhora os teores foliares deste e de outros nutrientes, aumentando consequentemente, o crescimento e sua produção. De forma geral, observa-se que a incorporação de adubos nos substratos, além de garantir o bom crescimento e qualidade das mudas, é o principal meio que o viveirista tem para “segurar” ou “adiantar” o crescimento das mesmas no viveiro. Isto dá maior flexibilidade de tempo para o plantio das mudas no campo, sem perdas significativas da qualidade técnica destas.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, G. C.; BELLOTE, A. F. J.; SILVA, H. D.; RIZZI, N. E.; GAVA, J. L. Acúmulo de nutrientes na biomassa e na serapilheira de *Eucalyptus grandis* em função da aplicação de lixo urbano e de nutrientes minerais. **Boletim de Pesquisa Florestal**. n. 53, p. 109-136, 2006.
- BENATTI, B. P. **Compartimentalização de biomassa e de nutrientes em estruturas de plantas de eucalipto cultivadas em solos distintos**. 2013. 115 f. Dissertação (Mestrado em Ciência do Solo) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2013.
- CAIONE, G.; LANGE, A.; SCHONINGER, E. L. Crescimento de mudas de *Schizolobium amazonicum* (Huber ex Ducke) em substrato fertilizado com nitrogênio, fósforo e potássio. **Scientia Forestalis**, Piracicaba, v. 40, n. 94, p. 213-221, 2012.
- CALDEIRA, M.V.W.; ROSA, G.N.; FENILLI, T.A.B.; HARBS, R.M.P. Composto orgânico na produção de mudas de aroeira-vermelha. **Scientia Agraria**, v. 9, n.1, p. 27-33, 2008.

CALDEIRA, M.V.W.; SCHUMACHER, M.V.; BARICELLO, L.R.; VOGET, H.L.M.; OLIVEIRA, L.S. Crescimento de mudas de *Eucalyptus aligna* Smith em função de diferentes doses de vermicomposto. **Revista Floresta**, v. 28, n. 1/2, p. 19-30, 2000a.

CALDEIRA, M.V.W.; SCHUMACHER, M.V.; TEDESCO, N. Crescimento de mudas de *Acacia mearnsii* em função de diferentes doses de vermicomposto. **Scientia Forestalis**, n. 57, p. 161-170, 2000b.

FARIA, G. E.; BARROS, N. F.; CUNHA, V. L. P.; MARTINS, I. S.; MARTINS, R. C. C. Avaliação da produtividade, conteúdo e eficiência de utilização de nutrientes em genótipos de *Eucalyptus* spp. no Vale do Jequitinhonha, MG. **Ciência Florestal**, v. 18, n. 3, p. 363-373, 2008.

GAMA-RODRIGUES, E. F. **Carbono e nitrogênio da biomassa microbiana do solo e da serapilheira de povoamentos de eucalipto**. 1997. 108 f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 1997.

GAMA-RODRIGUES, E. F.; BARROS, N. F.; GAMA-RODRIGUES, A. C.; SANTOS, G. A. Nitrogênio, carbono e atividade da biomassa microbiana do solo em plantações de eucalipto. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 29, n. 6, p. 893-901, 2005.

GAVA, J. L.; ARAÚJO, E. F.; SILVEIRA, R. L. V. A. **Crescimento de clones de Eucalyptus em resposta à aplicação de nitrogênio em solos com alto teor de matéria orgânica**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 29, 2003, Ribeirão Preto. **Anais...** Ribeirão Preto: SBCS, p. 1-3. 2003.

GOMES, J.M.; COUTO, L.; LEITE, H.G.; XAVIER, A.; GARCIA, S.L.R. **Crescimento de mudas de Eucalyptus grandis em diferentes tamanhos de tubetes e fertilização N-P-K**. Revista Árvore, Viçosa, v.27, n.2, p.113-127, 2003.

GONÇALVES, J. L. M.; BENETTI, V. (Ed.). **Nutrição e Fertilização Florestal**. Piracicaba: IPEF/ESALQ, 2005.

GOULART, L. M. L. **Crescimento e qualidade de mudas de ipê-amarelo (*Tabebuia serratifolia* (Vahl.) Nich.), jequitibá-rosa (*Cariniana estrellensis* (Raddi) Kuntze) e jequitibá-branco (*Cariniana legalis* (Mart.) Kuntze), em resposta à adubação nitrogenada**. 2008. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2011.

JESUS, G. L. **Nutrição e produção do eucalipto e frações da matéria**

orgânica do solo influenciadas por fontes e doses de nitrogênio. 2008. 74 f. Dissertação (Mestrado em Solos e Nutrição de Plantas) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2008.

LOCATELLI, M.; MELO, A.S.; LIMA, L.M.L.; VIEIRA, A.H. Deficiências nutricionais em mudas de *Schizolobium parahyba* var. *amazonicum*. **Revista Brasileira de Biociências**, v. 5, n. 2, p. 648-650, 2007.

MALAVOLTA, E.; VITTI, G. C.; OLIVEIRA, S. A. **Avaliação do estado nutricional das plantas, princípios e aplicações**. Piracicaba: POTAPOS, 2.ed. 319p, 1997.

MALAVOLTA, E. **Manual de nutrição mineral de plantas**. Piracicaba: Ceres, 631 p. 2006.

MARQUES, T.C.; CARVALHO, J.G.; LACERDA, M.P.C; MOTA, P.E.F. Nutritional requirements of paricá (*Shizolobium amazonicum*, Herb.) seedling phase. **Cerne**, v. 10, n. 2, p. 167-183, 2004.

MARQUES, T.C.L.L.S.M.; CARVALHO, J.G.; LACERDA, M.P.C.; MOTA, P.E.F. Crescimento inicial do Paricá (*Shizolobium amazonicum*) sob omissão de nutrientes e de sódio em solução nutritiva. **Cerne**, v.10, n. 2, p. 184-195, 2004.

MARSCHNER, H. **Mineral nutrition of higher plants**. New York: Academic Press, 2.ed. p. 889, 1995.

MAJEROWICZ, N; MEDICI, L. O. **Metabolismo do Nitrogênio**. (Desenvolvimento de material didático ou instrucional - apostila). 1998.

MENGEL, K.; KIRKBY, E. **Principles of plant nutrition**. Oxford: International Potash Institute, 4ed. p.687, 1987.

OLIVEIRA, L. M. et al. Temperatura e regime de luz na germinação de sementes de *Tabebuia impetiginosa* (Martius ex A. P. de Candolle) Standley e *T. serratifolia* Vahl Nich. - Bignoniaceae. **Ciênc. agrotec.** v. 29, n. 3, p. 642-648, 2005.

PULITO, A. P. **Resposta à fertilização nitrogenada e estoque de nitrogênio biodisponível em solos usados para plantações de *Eucalyptus***. 2009. 59 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2009.

PINTO, S. I. C.; FURTINI NETO, A. E.; NEVES, J. C. L.; FAQUIN, V.; MORETTI, B. S. Eficiência nutricional de clones de eucalipto na fase de mudas

cultivados em solução nutritiva. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 35, n. 2, p. 523-533, 2011.

RENÓ, N.B.; VALE F.R.; CURI, N.; SIQUEIRA, J.O. **Nutritional requirements of four native species**. In: Brazilian Congress of Soil Science, 24. Goiânia, Resumos..., SBCS. p. 211-212. 1993.

RENÓ, N. B.; SIQUEIRA, J. O.; CURI, N.; VALE, F. R. **Limitações nutricionais ao crescimento inicial de quatro espécies arbóreas nativas em Latossolo Vermelho-Amarelo**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.32, n.1, p.17-25, 1997.

RIBEIRO, G. T.; PAIVA, H. N.; JACOVINE, L. A. G.; TRINDADE, C. **Produção de mudas de Eucalipto**. Viçosa: Aprenda Fácil, p. 112. 2001.

SÁ, J. C. M. 2001. **Evolution of organic matter in soil tillage**. In: IV Curso sobre aspectos básicos de fertilidade de solo em plantio direto: 4. Resumo de palestras... Passo Fundo: Aldeia Norte, p. 5-20, 2001.

SARCINELLI, T.S.; RIBEIRO Jr., E.S.; DIAS, L.E.; LYNCH, L.S. Sintomas de deficiência nutricional em mudas de *Acacia holosericea* em resposta à omissão de macronutrientes. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 28, n. 2, p.173-181, 2004.

SCHEER, M.B.; CARNEIRO, C.; SANTOS, K.G. Substratos à base de lodo de esgoto compostado na produção de mudas de *Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan. **Scientia Forestalis**, v. 38, n. 88, p. 637-644, 2010.

SENA, J. S. 2008. **Effect of liming and correction of Ca and Mg in the soil on the growth of seedlings of *Dinizia excelsa* Ducke, *Cedrela odorata* L. and *Swietenia macrophylla* King.**). Dissertação de Mestrado, UFAM, Manaus, Amazonas. p. 87 (in Portuguese). 2008.

SILVA, A. R. M.; TUCCI, C.A.F.; LIMA, H. N.; FIGUEIREDO, A. F. **Growing doses of liming on mogno (*Swietenia macrophylla* King) in seedling formation**. Acta Amazonica, v. 37(2). p. 195-200 (in Portuguese, with abstract in English). 2007.

SILVEIRA, R. L. V. A.; HIGASHI, E. N.; SGARBI, F.; MUNIZ, M. R. A. **Seja o doutor do seu Eucalipto**. Piracicaba: POTAPOS, 23 p. 2001.

SOUZA, C. A. S.; TUCCI, C. A. F.; SILVA, J. F.; RIBEIRO, W. O. Exigências nutricionais e crescimento de plantas de mogno (*Swietenia macrophylla* King.). **Acta amazônica**, Manaus, v 40(3). p. 515-522, 2010.

TUCCI, C. A. F. **Phosphorus availability in soils of the Amazon**. Tese

(Doutorado em Solos, UFV, Viçosa, Minas Gerais. p.142 (in Portuguese). 1991.

, TUCCI, C. A. F.; LIMA, H. N.; LESSA, J. F. Adubação nitrogenada na produção de mudas de mogno (*Swietenia macrophylla* King). **Acta Amazônica**, Manaus, v. 39, n. 2, p. 289-294, 2009.

VENTURIN, N; DUBOC, E.; VALE, F. R.; DAVIDE, A. C. Fertilização de plântulas de *Copaifera langsdorffii* Desf. (óleo copaíba). **Cerne**, Lavras, v. 2, n. 2, p. 31- 47, 1996.

VIEIRA, M.; BONACINA, D. M.; SCHUMACHER, M. V.; CALIL, F. N.; CALDEIRA, M. V. W.; WATZLAWICK, L. F. Biomassa e nutrientes em povoamento de *Eucalyptus 92 urograndis* na Serra do Sudeste-RS. **Seminário: Ciências Agrárias**, v. 33, suplemento 1, p. 2481-2490, 2012.

WADT, P. G. S.; NOVAIS, R. F.; ALVAREZ, V. V. H.; BARROS, N. F.; DIAS, L. E. Variações no estado nutricional de eucaliptos por influência do material genético e da idade da árvore. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 34, n. 10, p. 1797-1803, 1999.

WALLAU, R. L. R.; BORGES, A. R.; ALMEIDA, D. R. A.; CAMARGOS, S. L. Sintomas de deficiências nutricionais em mudas de mogno cultivadas em solução nutritiva. **Cerne**, v. 14, n. 4, p. 304-310, 2008.

WIETHOLTER, S. **Management of soil fertility in no-tillage system: experience in the states of Rio Grande do Sul and Santa Catarina**. In: Brazilian meeting of soil fertility and plant nutrition, 25; Brazilian meeting on mycorrhizae, 8; Brazilian symposium on soil microbiology, 6; Reunion brasileira de Biologia soil, 3. Santa Maria: Centro de Ciências Rurais do Departamento de Solos, UFSM. CD-ROM. 2000.

ABSTRACT: The growth stage of seedlings in forest species is very important for the establishment of planting. For a good growth and distribution of biomass, it is essential to know the nutritional requirements. Nitrogen is one of the main elements used in soil fertilization, omitting it leads to reductions in height and increase of dry mass of the aerial part. Given the importance of the chemical elements in soil fertilization and plant growth, this study aimed to evaluate the effect of nitrogen application on the growth of seedlings of 5 forest species. Information on the functions and uses of nitrogen was obtained through a literature review. The five forest species used to analyze the effect of nitrogen fertilization were: *Schizolobium amazonicum*, *Swietenia macrophylla*, *Cedrela fissilis*, *Eucalyptus grandis* and *Tabebuia serratifolia*. The omission of nutrients in nutritional solution verified that the nitrogen was more limiting to the growth of the aerial part of the *Schizolobium amazonicum*. When it is not a limiting factor,

the content of organic matter found in the soil used to compose the substrate may already contain it. There is a change in the dynamics of nutrient uptake by seedlings with variation of nitrogen fertilization, which shows the influence of N on the nutrient absorption dynamics. Its supply through the application of fertilizers led to significant gains in the growth of *Tabebuia serratifolia*'s seedlings. Adequate nitrogen nutrition improves the leaf content of this and other nutrients, increasing consequently the growth and its production.

KEYWORDS: Amazonia, Forest Resources e Mineral Nutrition.

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, Mestrado em Ecologia Aquática e Pesca (UFPA). Atualmente é técnica em 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.

ANA CAROLINE DE SOUSA FERREIRA Possui graduação em Tecnologia em Saneamento Ambiental pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará (2014). Técnica em Aquicultura pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará (2012). Técnica em Florestas pela Escola Educação Tecnológica do Estado do Pará (2011). Atualmente é Diretora Ambiental e Sócia da empresa Tapajós Assessoria, Consultoria e Perícia Ambiental, sediada em Itaituba, Pará, Amazônia Brasileira. Tem experiência em projetos ambientais, licenciamentos e consultoria.

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 LUZIA SANTOS DE OLIVEIRA FARO Graduanda do curso de Engenharia Florestal da Universidade Federal Rural da Amazônia- UFRA. Possui experiência na área de Botânica, Taxonomia, Anatomia da Madeira e Engenharia Florestal.

CALEBE MAIA Possui graduação em Ciências Biológicas pela Universidade da Amazônia (2015). Aluno na modalidade especial, no curso de mestrado do Programa de Pós-Graduação em Aquicultura e Recursos Aquáticos Tropicais

da Universidade Federal Rural da Amazônia - (UFRA, 2016). Tem experiência na área de Ecologia, com ênfase em Ecologia de Ecossistemas, Pesca Artesanal e Manejo de Crustáceos (Caranguejo-uçá e Camarão-da-amazônia).

CAMILA FERNANDES BARRA Graduanda de Engenharia Florestal, 7º Semestre, na Universidade do Estado do Pará- CCNT, Campus V. Bolsista/Estagiária do Instituto Tecnológico Vale (ITV), atuando na área de Palinologia. Foi voluntária no Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC) com ênfase em Anatomia da Madeira. Fez parte do Grupo de Estudos de Tecnologias Agroflorestais (GETAF) da Universidade do Estado do Pará.

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 FELIPE DA COSTA NAHUM Nascido no município de Abaetetuba/PA. Licenciado em Ciências Naturais com Habilitação em Biologia pela Universidade do Estado do Pará (UEPA) em 2015. Obteve experiência no estudo de aracnídeos atuando no laboratório de Aracnologia do Museu Paraense Emílio Goeldi como estagiário e pesquisador voluntário.

CÁSSIO RAFAEL COSTA DOS SANTOS Possui Graduação em Engenharia Florestal pela Universidade Federal Rural da Amazônia. Atualmente, é mestrando do Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais/UFRA e membro técnico do Projeto Biodiversidade & Solos; (Hydro-UFRA-MPEG-UFPA), onde desenvolve atividades de pesquisa em solos sob processo de recuperação após mineração de bauxita. Tem experiência na área de Recursos Florestais e Engenharia Florestal, com ênfase em Manejo e Conservação do Solo, Recuperação Ambiental e Agrossilvicultura.

CELLY JENNIFER DA SILVA CUNHA Possui graduação em Bacharelado em Oceanografia pela Universidade Federal do Pará- UFPA (2009), Mestrado 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 Associado a Estudos de Saúde Ambiental na Amazônia.

CÍCERO PAULO FERREIRA Graduação em Licenciatura Plena em Ciências Agrícolas pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (1989), Mestrado em Agronomia pela Faculdade de Ciências Agrárias do Pará (1997) e doutorado em Ciências Agrárias pela Universidade Federal Rural da Amazônia (2004). Atualmente é Professor Titular do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará Campus Castanhal. Bolsista do CNPq de Produtividade em Desenvolvimento Tecnológico e Extensão Inovadora. Avaliador de Autorização, Reconhecimento e Renovação de Reconhecimento de Cursos de Graduação MEC/INEP. Tem experiência na área de Agronomia, com ênfase em Solo e Nutrição de Plantas e em Educação do Campo.

CORINA FERNANDES DE SOUZA Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Gestão de Recursos Naturais e Desenvolvimento Local na Amazônia – UFPA (2016/2017), Graduação em Licenciatura Plena em Química pela Universidade Federal do Pará (2004), com especialização em Tecnologia de Alimentos pela Universidade Federal do Pará (2005), Docente, Pesquisadora do Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará - IFPA, Campus Itaituba, onde atuou como Coordenadora de Extensão e Integração (2014), Na Extensão, Projetos Experimentoteca - Ciência para Todos e Laboratório Virtual. Na pesquisa, Projeto Recuperação de Áreas Impactadas pela Ação Antrópica na Comunidade São João no Município de Itaituba – CNPq (2015/2016)

DAVISON HUGO ROCHA ALVES Professor Assistente Mestre (Nível 1- A) de Ensino de História da Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará (Unifesspa). Mestre em História Social (2016) pela Universidade Estadual do Rio de Janeiro (Uerj). Graduado em História Licenciatura e Bacharelado (2013) pela Universidade Federal do Pará (Ufpa). Membro da Associação Nacional de História - seção Pará (2017-2018). Participa do grupo de pesquisa do CNPq Oficinas de História cadastrado pela UERJ, do grupo de pesquisa do CNPq O local e o global: história, memória e natureza no sul e sudeste do Pará cadastrado pela Unifesspa, do grupo de pesquisa do CNPq Núcleo de Estudos Culturais em Ensino de História, Historiografia, Gênero e Contemporaneidades cadastrado pela Unifesspa. Membro da Associação Nacional de História - seção Pará (2017-2018).

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.

GABRIELA PEREIRA DA COSTA Formada em Engenharia Agronômica, 2017. Foi bolsista de Iniciação Científica-PIBIC/CNPq de 2013 a 2014 no Museu Paraense Emílio Goeldi pela Coordenação de Ciências da Terra e Ecologia, com atividades laboratoriais; foi monitora pelo Projeto Mais Educação do Governo Federal no ano de 2012. Atualmente, dedica-se a trabalhos na área de Economia Agrária.

GLEICIANE DE MEIRELES BATISTA Graduanda em Engenharia Florestal da Universidade do Estado do Pará – UEPA, Qualificação em Inglês Básico pela Empresa (CNA, 2015), Identificação Anatômica de Madeiras Amazônica (UFRA, 2014), Competências Transversais em Educação Ambiental (SENAI/PA, 2015), Geoprocessamento (SINGEO, 2016), Georeferenciamento Florestal (UEPA,2016), Noções Básicas de Física do Solo (UEPA,2015), Cadastro Ambiental Rural Aplicado em Áreas Florestais (UEPA, 2016), Análise da Qualidade Mudas Produzidas em Viveiros Florestais (UEPA,2015), Elementos de Avaliação de Sistemas Agroflorestais: Biológico, Ecológico e Econômico-Financeira, (UEPA, 2015) Componente Solo nos Sistemas de ILPF (SENAR/EaD, 2016).

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.

HALINA STÉFFANY LOPES COSTA Possui graduação em Agronomia pela Universidade Federal Rural da Amazônia. Atualmente cursa o Programa de Pós-Graduação em Agronomia/ Fitotecnia, na área temática de tecnologia de sementes, com linha de pesquisa em fisiologia, bioquímica e biotecnologia vegetal pela Universidade Federal do Ceará.

HANNA KARINE ARAÚJO CORRÊA Graduanda em Ciências Biológicas pela Universidade Federal do Pará- UFPA e Bolsista de Iniciação científica-PIBIC, CNPq e Instituto Evandro Chagas-IEC. Atua com o tema de Bioindicadores planctônicos associados a estudos de saúde ambiental na Amazônia.

HELENA JOSEANE RAIOL SOUZA Possui graduação em Química Industrial pela Universidade Federal do Pará (1997). Atualmente é Analista B - EMBRAPA Amazônia Oriental, com especialização em Oleoquímica. Trabalha com Gerenciamento de banco de dados das coleções de Herbário e Xiloteca. Responsável pela Curadoria das Coleções Vegetais Associadas (Tipos Nomenclaturais, Frutos, Sementes, Flores e Plântulas).

JAINA DA SILVA RIBEIRO Engenheira Agrônoma, formada em Agronomia pela Universidade Federal Rural da Amazônia- UFRA (2011- 2015), realizou Iniciação Científica – PIBIC/ CNPq na instituição de pesquisa Museu Emílio Goeldi – MPEG, no Programa de Pesquisas Ecológicas de Longa Duração – PELD, Coordenação de Botânica – CBO, no período de 2013- 2016.

JAQUELINE SOUSA ALMEIDA Formada no curso de Bacharelado em Administração pela Universidade Norte Do Paraná (UNOPAR, 2015) Graduanda em engenharia Florestal da Universidade Do Estado Do Pará – UEPA, qualificação em Inglês básico ao avançado (CCAA idiomas, 2011), Identificação Anatômica de Madeiras Amazônica (UFRA, 2014), Avaliação de impactos ambientais (UNOPAR, 2014), Ecologia Florestal (UEPA, 2015), Geoprocessamento, Licenciamento ambiental rural (SINGEO, 2016), Licenciamento Ambiental com ênfase em projetos florestais, Montagem e Secador Solar, Análise da qualidade mudas produzidas em viveiros florestais (UEPA, 2016), experiências no setor de secagem, reflorestamento, produção vegetal.

JÉSSICA SARAIVA DA COSTA Engenheira Florestal e Mestranda em Ciências Florestais pela Universidade Federal Rural da Amazônia - UFRA. Tem experiência na área de recursos florestais, com ênfase em tecnologia de produtos florestais, energia de biomassa e implantação e manejo de florestas plantadas

JOSICLÁUDIO PEREIRA DE FREITAS Acadêmico do Curso Superior de Tecnologia em Saneamento Ambiental do Instituto Federal de Educação,

Ciência e Tecnologia do Pará (2014). Membro do Grupo de Pesquisa – CNPq: Meio Ambiente e Saúde na Amazônia, com projeto de avaliação de contaminação de mercúrio em solos da Amazônia Brasileira. Tem experiência na área de Ciências Ambientais.

JUCÉLIO LIMA LOPES JUNIOR Graduando do 7º semestre de Engenharia Florestal, do Centro de Ciências Naturais e Tecnologia da Universidade do Estado do Pará – UEPA, atualmente bolsista de iniciação científica PIBIC/CNPq pelo segundo ano na Coordenação de Ciências da Terra e Ecologia Museu Paraense Emílio Goeldi, possui experiência com fitoquímica e trabalha atualmente no estudo de fibras vegetais.

JÚLIO NONATO SILVA NASCIMENTO Mestre em Desenvolvimento Rural e Gestão de Empreendimentos Agroalimentares IFPA (2016), Especialista em Estudos Culturais da Amazônia – UFPA (2007), Especialista em Pedagogia Escolar - IBPEX(2006), graduação em Pedagogia em regime especial - Licenciatura Plena pela Universidade Estadual Vale do Acaraú (2005). Licenciatura em História - Faculdade de Itaituba (2007) e Técnico em Agropecuária - Colégio Agrícola Caetano Costa (1983), Docente, Pesquisador e Coordenador de Extensão e Integração do Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará - IFPA, Campus Itaituba. Nas áreas de Agroecologia, Sistemas Agroflorestais, recuperação de áreas degradadas e Bacias Hidrográficas do Tapajós.

LAIZE CRISTINA CUNHA DE CARVALHO Nascida em Bragança-Pará. Graduada em Tecnologia em Gestão Ambiental pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará – IFPA, ano 2016. Atua na área de Ciências Ambientais, Geoprocessamento, assim como, na execução de trabalhos de Educação Ambiental. Cursando especialização em Gestão Ambiental.

LEANDRO VALLE FERREIRA Possui graduação em Ciências Biológicas pela Universidade de Brasília (1985), mestrado em Biologia (Ecologia) pelo Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (1991) e doutorado em Biologia (Ecologia) pelo Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (2001). Atualmente é pesquisador do Museu Paraense Emílio Goeldi e orientador de mestrado e doutorado. É coordenador da Estação Científica Ferreira Penna, Caxiuanã.

LIZ CARMEM SILVA-PEREIRA Doutora em Neurociências e Biologia Celular – UFPA (2007), Mutagênese Ambiental e Metais Pesados, Mestra em Genética e Biologia Molecular - UFRN (1999) com estágio na Universidade de São Paulo (USP), Bacharelado em Genética e Licenciatura em Ciências Biológicas - UFRN (1995 e 1999), Especialista em Gestão e Planejamento do Desenvolvimento da Amazônia - UFPA (2005), Especialista em Ecologia -

UFRN (2000) e Especialista em Perícias Criminais e Ciências Forenses – IPOG (2017). Docente, Pesquisadora e Coordenadora de Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação, do Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará - IFPA, Campus Itaituba. Líder do Grupo de Pesquisa – CNPq: Meio Ambiente e Saúde na Amazônia.

LUISA HELENA SILVA DE SOUSA Licenciada Plena em Física - UFPA (2003), Especialista em Ensino de Física - UFPA (2006). Professora Efetiva do Instituto Federal do Pará - Campus Itaituba. Membro do grupo de pesquisa da Universidade Estadual do Pará - Ciências e Tecnologias Aplicadas à Educação, Saúde e Meio Ambiente - CNPq. Suas linhas de pesquisa são: Modelagem Ambiental e Ecológica; e Estudos Interdisciplinares em Ciências e Tecnologias e suas interfaces com a Educação, a Saúde, o Meio Ambiente e Física Aplicada. Na Extensão, Projetos Experimentoteca - Ciência para Todos; Física no Trânsito & Laboratório Virtual. Na pesquisa, Projeto Recuperação de Áreas Impactadas pela Ação Antrópica na Comunidade São João no Município de Itaituba – CNPq (2015/2016).

LUIZA DE ARAÚJO ROMEIRO Graduanda do 7º semestre de Engenharia Florestal do Centro de Ciências Naturais e Tecnologia (CCNT) na Universidade do Estado do Pará, atualmente bolsista/estagiária do Instituto tecnológico Vale com atuação na área de palinologia e suas vertentes.

MANOEL TAVARES DE PAULA Possui graduação em Engenharia Agronômica pela Faculdade de Ciências Agrárias do Pará (1990), mestrado em Agronomia (Biologia Vegetal Tropical) pela Faculdade de Ciências Agrárias do Pará (1998) e doutorado em Ciências Agrárias (Agroecossistemas da Amazônia) pela Universidade Federal Rural da Amazônia (2008). Atualmente atua como Professor Adjunto I do curso de graduação em Engenharia Florestal e do mestrado em Ciências Ambientais do Centro de Ciências Naturais e Tecnologia (CCNT) da Universidade do Estado Pará. Tem experiência na área de Ciências Agrárias, atuando principalmente nos seguintes temas: Biologia Vegetal Tropical, com ênfase nos Agroecossistemas da Amazônia.

MARCIANE LOPES LEITÃO Nascida em Alenquer/Pa. Graduada em Redes de Computadores pela Faculdade do Pará – FAP/Pa EM 2009 e em Licenciatura em Ciências Naturais com habilitação em Biologia pela Universidade do Estado do Pará – UEPA/Pa em 2014. Especialista em Gestão do Trabalho Pedagógico/UNINTER.

MARCO ANTÔNIO DA SILVA RIBEIRO JUNIOR Discente do 7º ano de Engenharia Florestal do Centro de Ciências Naturais e Tecnologia (CCNT) da Universidade do Estado do Pará - UEPA. Pelo segundo ano consecutivo

bolsista de Iniciação Científica (PIBIC) do Museu Paraense Emílio Goeldi - MPEG, com experiência em inventário florestal e fitossociologia.

MARIA CAROLINA PÓVOAS DE LIMA Possui graduação em Ciências Biológicas pela Universidade da Amazônia (2015). Tem experiência na área de Ecologia, com ênfase em Ecologia de Ecossistemas, Pesca Artesanal e Manejo de Crustáceos (Caranguejo-uçá).

MARIA DE FÁTIMA LOPES ALMEIDA Possui graduação em Licenciatura em Ciências Naturais: Biologia pela Universidade do Estado do Pará (2012). Especialista em Microbiologia Ambiental pela Universidade Federal do Pará (UFPA). Atualmente é técnico em coleções botânicas - Museu Paraense Emílio Goeldi. Tem experiência na área de Botânica e Ecologia.

MARIO LIMA DOS SANTOS Engenheiro Florestal e Mestrando em Ciências Florestais pela Universidade Federal Rural da Amazônia - UFRA. Atua na área de Recursos Florestais e Engenharia Florestal, trabalhando fundamentalmente em silvicultura e manejo de florestas plantadas. Tem experiência na área de Análises de Relatórios de Monitoramento apresentados na SEMA e confecção de Notas Técnicas para: Qualidade da Água, Emissões de Efluentes, Emissões Atmosféricas, Qualidade de Águas Subterrâneas, Vibrações e Ruídos e entre outros.

MAURO MÁRCIO TAVARES DA SILVA Possui graduação em Licenciatura Plena Em Ciências Biológicas pela Universidade Federal do Pará (1994), mestrado em Ciência Animal pela Universidade Federal do Pará (2008) e doutorado em PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL pela Universidade Federal do Pará (2014). Atualmente é professor adjunto da Universidade da Amazônia, vinculado ao curso de ciências biológicas e também professor - Secretaria de Estado de Educação do Pará onde atua como professor supervisor do projeto PIBID-CAPES/UNAMA. Tem experiência na área de Educação, com ênfase em Educação, atuando principalmente nos seguintes temas: manguezais, Amazônia, caranguejo-uçá, zooplâncton e pesca.

NAYANNA DE NAZARÉ BRITO FREITAS Graduanda do curso de Engenharia Florestal da Universidade do Estado do Pará – UEPA. Qualificação em identificação anatômica de madeiras amazônicas (UFRA , 2014), competência transversais em segurança do trabalho (SENAI, 2016), Cadastro Ambiental Rural (SENAI, 2016), Perícia Ambiental (Maxiambiental treinamentos, 2016), Geoprocessamento (SINGEO, 2016, Gestão ambiental e Recursos Hídricos Elementos de avaliação de sistemas agroflorestais: biológico, ecológico e econômico-financeira; Montagem e Secador Solar; Ecologia florestal

fitossociologia; Análise da qualidade mudas produzidas em viveiros florestais;); Licenciamento Ambiental com ênfase em projetos florestais (UEPA, 2016).

RAISSA TAINAH PACHECO COELHO Graduada em Licenciatura em Ciências Biológicas pela Universidade da Amazônia – UNAMA (2016). Intercâmbio Acadêmico na Evangelische Hochschule Freiburg – EH, Freiburg im Breisgau, Alemanha, e estágio na Adolf Reichwein Schule (2014-2015). Estagiária do Laboratório de Botânica da Embrapa Amazônia Oriental (2015-2016). Professora da rede municipal de Ensino de Muaná/PA (2017). E-mail: raissatoc@gmail.com

RAQUEL LEÃO SANTOS Graduanda do curso de Engenharia Florestal da Universidade do Estado do Pará – Centro de Ciências Naturais e Tecnologia. Atualmente é bolsista PIBIC no Laboratório de Botânica da EMBRAPA Amazônia Oriental. Possui experiência na área de Botânica, Taxonomia e Engenharia Florestal.

RICHARD PINHEIRO RODRIGUES Engenheiro Florestal e Mestrando em Ciências Florestais pela Universidade Federal Rural da Amazônia - UFRA. Atua na área de Engenharia Florestal e Recursos Florestais, com ênfase em Manejo de Florestas Nativas e Plantadas. Tem experiência na área de Mensuração Florestal, com enfoque em Inventário Florestal.

RUTH DOS SANTOS CONCEIÇÃO Nascida em Benevides/PA. Graduada em pedagogia pela Universidade Vale do Acaraú – UVA em 2010 e em Licenciatura em Ciências Naturais com Habilitação em Biologia pela Universidade do Estado do Pará em 2014 – UEPA/ PA. Especialista em Gestão Escolar pela Faculdades Integradas Ipiranga.

SEBASTIÃO DA CUNHA LOPES Nascido em Belém/PA. Formado em Agronomia pela universidade Federal Rural da Amazônia em 2007, mestre em Ciências pela Universidade Federal de Pelotas/RS em 2000. Doutor em Ciências Agrárias pela Universidade Federal Rural da Amazônia. Professor do Curso de Ciências Naturais da Universidade do Estado do Pará (UEPA) desde 2006. Atua no curso de Pedagogia, Engenharia Florestal e Ambiental.

SEBASTIÃO RIBEIRO XAVIER JÚNIOR Possui graduação em Ciências Biológicas Licenciatura pela Universidade Federal do Pará - UFPA (2008). Especialização em Perícia e Avaliação de Impactos Ambientais pelo Instituto de Estudos Superiores da Amazônia - IESAM (2010). Atualmente é professor da Rede Estadual de Ensino (SEDUC-PARÁ) e Analista B da EMBRAPA Amazônia Oriental. Supervisor do Laboratório de Botânica e Co-responsável pelo banco de dados do Herbário IAN (Embrapa Amazônia Oriental), atuando principalmente nos seguintes temas: Botânica Tropical, Meio Ambiente, Coleções Vegetais e Bioinformática.

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.

VITOR HUGO DIAS ALEXANDRINO Professor de Biologia e Ciências Naturais, formado no ano de 2012 pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Estado do Pará - IFPA. Graduado em Engenharia Florestal, pela Universidade Federal Rural da Amazônia – UFRA, com afinidades com temas voltados para a Educação Ambiental e para as Questões que envolvam o campo a produção rural.

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.

WAUANNY CHRISTINE TEIXEIRA TAVARES Técnica Florestal pela EEEFM Juscelino Kubitschek de Oliveira. Estagiou na EMBRAPA Amazônia Oriental. Possui experiência em Taxonomia e coleções de sementes na área de Botânica.

WILSON FILGUEIRA BATISTA JUNIOR Graduando em Engenharia Florestal na Universidade do Estado do Pará (UEGA), discente do curso Técnico em Mecânica no Instituto Federal do Pará (IFPA). Bolsista de Iniciação Científica Programa PIBIC/MPEG de 2014 a 2016 e atualmente estagiário do Instituto Tecnológico da Vale (ITV). Tem experiência em Palinologia e Ecologia, com ênfase em Ecologia Aplicada. Atua principalmente nos seguintes temas: Morfologia Polínica, Florística, Fitossociologia e Regeneração natural.