

Universidade do Estado do Pará
Centro de Ciências Naturais e Tecnologia
Curso de Graduação em Engenharia Florestal
Campus Universitário de Paragominas – Campus VI



Aline Carneiro da Silva

Comportamento de paricá (*Schizolobium parahyba* var. *amazonicum* (Huber ex Ducke) Barneby) em diferentes condições edafoclimáticas influenciado por níveis contrastantes de fertilização do solo

Paragominas - PA

2018

Aline Carneiro da Silva

Comportamento de paricá (*Schizolobium parahyba* var. *amazonicum* (Huber ex Ducke) Barneby) em diferentes condições edafoclimáticas influenciado por níveis contrastantes de fertilização do solo

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como pré-requisito para obtenção de nota na disciplina TCC2 do curso de Bacharelado em Engenharia Florestal, Universidade do Estado do Pará – Campus VI, Paragominas.

Orientador: Dr. Edilson Carvalho Brasil.

Co-Orientador: Msc. Valdeides Marques Lima.

Paragominas - PA

2018

Aline Carneiro da Silva

Comportamento de paricá (*Schizolobium parahyba* var. *amazonicum* (Huber ex Ducke) Barneby) em diferentes condições edafoclimáticas influenciado por níveis contrastantes de fertilização do solo

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como pré-requisito para obtenção de nota na disciplina TCC2 do curso de Bacharelado em Engenharia Florestal, Universidade do Estado do Pará – Campus VI, Paragominas.

Orientador: Dr. Edilson Carvalho Brasil.

Co-Orientador: Msc. Valdeides Marques Lima.

Data de aprovação: 21/06/2018

Banca Examinadora



- Orientador

Edilson Carvalho Brasil
Dr. Agronomia (Solos e Nutrição de Plantas)
Universidade Federal de Lavras

Madson Alan Rocha de Sousa
Me. Biodiversidade Tropical
Universidade do Estado do Pará

Henriqueta da Conceição Brito Nunes
Me. Agronomia (Biologia Vegetal Tropical)
Faculdade de Ciências Agrárias do Pará

Dedico à Nicole Brunetti
Marcolino (*In Memoriam*).

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço à Deus pelo dom da vida e por todas as graças e bênçãos recebidas, e por ter tornado possível a realização desse sonho me discernindo e me fazendo forte na fé para que eu consiga alcançar todos meus objetivos.

A universidade do Estado do Pará pela oportunidade, aos professores e funcionários da UEPA agradeço.

Agradeço aos meus pais José Raimundo da Silva e Maria Santana Carneiro Melo que sempre foram meus principais incentivadores para que eu tenha conseguido chegar até aqui, todas as conquistas são para eles, se cheguei até aqui foi por eles.

E um dia retribuirei com toda satisfação o amor e criação que me foi dada, vocês são tudo na minha vida, não tenho palavras para agradecer tudo o que fizeram e fazem por mim. Amo vocês!

Ao meu orientador Dr. Edilson Carvalho Brasil que me acolheu de braços abertos desde o primeiro contato e em todo andamento do projeto não medindo esforços para que esse trabalho fosse realizado, por sua orientação, atenção, disponibilidade e carinho meu muito obrigado!

A todos meus amigos que conheci durante a graduação, em especial Alice Fontineles e Fabiana Martins que caminharam junto comigo durante esses cinco anos sempre uma apoiando a outra em todos os momentos bons e ruins, não foi nada fácil mas todo nosso esforço um dia será recompensado e quando olharmos para trás veremos que tudo valeu a pena.

A todas as minhas amigas de longas datas em especial Nicole Brunetti Marcolino (*In memoriam*) agradeço por todos os momentos vividos e compartilhados, obrigada por essa linda amizade e por sem quem você foi na minha vida, meu exemplo de inspiração, garra e de uma grande mulher que para sempre estará eternizada no meu coração.

RESUMO

SILVA; Aline Carneiro da. Comportamento de Paricá (*Schizolobium parahyba* var. *amazonicum* (Huber ex Ducke) Barneby) em diferentes condições edafoclimáticas influenciado por níveis contrastantes de fertilização do solo. 2018. 40 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Florestal) – Universidade do Estado do Pará, Paragominas, 2018.

O reflorestamento comercial na Amazônia brasileira é uma atividade econômica que vem se expandindo nestas últimas décadas. O paricá é atualmente a espécie nativa mais plantada no Brasil e ocupa grande parte das áreas reflorestadas no estado do Pará. É uma espécie bem descrita em informações quanto ao aspecto silvicultural, ao manejo e sobre os sistemas de consórcios na região nordeste paraense, porém ainda existe a necessidade de entender a relação da espécie com o ambiente edáfico, principalmente para compreender o papel da fertilidade do solo no desenvolvimento da espécie. Neste contexto, objetiva-se nesse trabalho avaliar o desenvolvimento de paricá em locais com diferentes condições climáticas, influenciado por níveis de fertilização com fósforo e nitrogênio. O estudo foi realizado nas dependências de empresas da iniciativa privada, e replicados em três locais do estado do Pará, que possuem condições edafoclimáticas diferenciadas. Os locais dos experimentos são: Pampa Florestal (Vigia), Floresteca (Santa Maria das Barreiras) e Ciprasa (Ulianópolis). As áreas selecionadas foram constituídas pela combinação dos arranjos de paricá em plantio individual no espaçamento de 3m x 3m. Além dos locais, os tratamentos envolverão três níveis de fertilização, sendo um com baixo nível (sem P mais 40 kg/ha de N) e dois com alto nível (100 kg/ha P₂O₅ mais 80 kg/ha de N) e (150 kg/ha P₂O₅ mais 80 kg/ha de N). Foi utilizado o delineamento em blocos ao acaso com oito unidades experimentais e três repetições, totalizando 24 parcelas. A avaliação do desenvolvimento das plantas de paricá foi realizada por meio de medições da altura da planta e diâmetro na altura do peito (DAP), em cinco períodos (03, 06, 12, 18, 24 e 30 meses após o plantio). Com base nos resultados obteve-se informações sobre a efetividade da contribuição da interação ambiente x fertilização, em que favoreça o melhor desenvolvimento da espécie, em termos de aumento de altura de planta e diâmetro a altura do peito (DAP) e volume.

Palavras chaves: Paricá, edáfico, fertilização.

ABSTRACT

SILVA; Aline Carneiro da. Behavior of Paricá (*Schizolobium parahyba* var. *Amazonicum* (Huber ex Ducke) Barneby) under different soil and climatic conditions influenced by contrasting levels of soil fertilization. 2018. 40 f. Course Completion Work (Bachelor of Forestry Engineering) - Pará State University, Paragominas, 2018.

Commercial reforestation in the Brazilian Amazon is an economic activity that has been expanding in recent decades. The paricá is currently the most planted native species in Brazil and occupies a large part of the reforested areas in the state of Pará. It is a well described species in information on silvicultural aspects, management and consortium systems in the region but there is still a need to understand the relation of the species to the edaphic environment, mainly to understand the role of soil fertility in the development of the species. In this context, the objective of this work is to evaluate the development of paricá in places with different climatic conditions, influenced by levels of fertilization with phosphorus and nitrogen. The study will be carried out on the premises of companies from the private sector, and replicated in three locations in the state of Pará, which have different soil and climatic conditions. The places of the experiments are: Pampa Florestal (Vigia), Floresteca (Santa Maria das Barreiras) and Ciprasa (Ulianópolis). The selected areas will be constituted by the combination of paricá arrangements in individual planting in spacing of 3m x 3m. In addition to the sites, the treatments will involve three levels of fertilization: one with low level (without P plus 40 kg / ha of N) and two with high level (100 kg / ha P₂O₅ plus 80 kg / ha of N) and (150 kg / ha P₂O₅ plus 80 kg / ha of N). A randomized block design with eight experimental units and three replicates will be used, totaling 24 plots. The evaluation of paricá plant development will be carried out by means of measurements of plant height and diameter at breast height in five periods (03, 06, 12, 18, 24 and 30 months after planting). Based on the results, it is expected to obtain information about the effectiveness of the interaction of the environment x fertilization, which favors the best development of the species, in terms of plant height increase and diameter at breast height (DBH) and volume.

Key words: *Paricá*, edaphic, fertilization.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- Figura 1** Localização dos municípios de Vigia, Ulianópolis, e Santa Maria das Barreiras no estado do Pará. 21
- Figura 2** Parcelas experimentais do plantio de paricá 24.
- Figura 3** Curva de crescimento em altura de plantas de paricá para dois níveis de fertilização do solo, em função do tempo de avaliação, nos municípios de Ulianópolis, Vigia e Santa Maria das Barreiras, Pará. 28
- Figura 4** Curva de crescimento em diâmetro a altura do peito de plantas de paricá para dois níveis de fertilização do solo, em função do tempo de avaliação, nos municípios de Ulianópolis, Vigia e Santa Maria das Barreiras, Pará. 30
- Figura 5** Curva de crescimento em volume de plantas de paricá para dois níveis de fertilização do solo, em função do tempo de avaliação, nos municípios de Ulianópolis, Vigia e Santa Maria das Barreiras, Pará. 32
- Figura 6** Análise Conjunta da curva de crescimento das três variáveis estudadas de plantas de paricá para dois níveis de fertilização, em função do tempo de avaliação, nos municípios de Ulianópolis, Vigia e Santa Maria das Barreiras, Pará. 34

LISTA DE TABELAS E QUADROS

Tabela 01	Características químicas e físicas das amostras dos solos estudados nos municípios de Ulianópolis, Vigia e Santa Maria das Barreiras – PA.
Tabela 02	Valores médios das variáveis estudadas com diferentes níveis de adubação por município
Tabela 03	Valores médios gerais das variáveis estudadas em todos os municípios
Quadro 01	Valores médios das variáveis estudadas com diferentes níveis de adubação por município.

LISTA DE ABREVIATURAS (SIGLAS)

ABRAF	Associação Brasileira de Produtores de Florestas Plantadas.
ITTO	INTERNATIONAL TROPICAL TIMBER ORGANIZATION.
IBÁ	Industria Brasileira de Árvores.
IBAMA	INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS.
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	13
2. OBJETIVO GERAL.....	14
3. REFERÊNCIAL TEÓRICO	15
3.1.Paricá - Schizolobium parahyba var. amazonicum (Huber ex Ducke) Barneby	15
3.2 Características Silviculturais e Aspectos Econômicos	16
3.3 Nutrição e Fertilização Florestal	16
3.4.Fósforo	18
3.5 Nitrogênio	18
3.6. Influência de Fatores Edafoclimáticos no Crescimento das Plantas e na Resposta a Fertilização.....	19
4. MATERIAL E MÉTODOS	19
4.1.ÁREA DE ESTUDO.....	19
4.2.DESCRICÃO DE CLIMA E SOLO DOS MUNICÍPIOS	20
4.2.1.Vigia	20
4.2.2.Ulianópolis.....	20
4.2.3.Santa Maria das Barreiras.....	21
4.4. CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA DO SOLO.....	21
4.5. DELINEAMENTO EXPERIMENTAL	22
4.6. PREPARO DA ÁREA EXPERIMENTAL	23
4.7. PLANTIO.....	23
4.8. TRATOS CULTURAIS	24
4.9 VARIÁVEIS DE RESPOSTA.....	24
4.10 ANÁLISES ESTATÍSTICAS	25
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	25
5.1. ALTURA DE PLANTA	25
5.2 DIÂMETRO À ALTURA DO PEITO (DAP)	28
5.3 VOLUME DE PLANTA	30

5.4. ANÁLISE CONJUNTA DOS MUNICÍPIOS.....	32
6.CONCLUSÃO.....	34
7.REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	36

1. INTRODUÇÃO

O setor da base florestal no Brasil vem alcançando grande expansão e atingindo excelentes níveis de produtividade se comparado a outros países, o que pode ser explicado pelo número de espécies nativas ocorrentes no território nacional e a facilidade de adaptação de espécies exóticas no País. Algumas das vantagens apresentadas na região Amazônica são o clima, solos favoráveis, a disponibilidade de mão de obra e terras, além da iniciativa por parte de organizações privadas e o interesse de se trabalhar com novas espécies.

Desde o início da década de 90, as florestas plantadas passaram a ser importantes fontes para o fornecimento de madeira no mercado mundial. Nos últimos 15 anos houve um aumento significativo da área de florestas tropicais plantadas. As áreas de florestas plantadas nos trópicos cresceram de 18 milhões em 1990, para 106 milhões de hectares em 2005 (ITTO, 2006).

Entre as espécies mais utilizadas em plantios comerciais encontra-se o paricá *Schizolobium parahyba* var. *amazonicum* (Huber ex Ducke) Barneby). Considerado uma árvore de grande porte (de 20 a 30 m de altura), ocorrendo em mata primária e secundária de terra firme e várzea (CARVALHO e VIÉGAS, 2004). A espécie apresenta fuste reto com ramificação a partir de sete metros do solo e a madeira tem cotação elevada no mercado interno e externo. Utilizada principalmente na produção de compensados, laminados, caixotaria leve, artesanatos, reflorestamentos e paisagismo (VIEIRA, 2006).

Estudos realizados por Marques (2004) e Bressiani (2010) evidenciaram ser o paricá uma espécie com alta exigência nutricional, indicando a necessidade de alta disponibilidade de nutrientes para expressar todo o seu potencial produtivo, que pode gerar resultados convenientes no setor econômico.

Uma das principais exigências nutricionais do paricá é o fósforo (P) sendo essencial para o bom crescimento da espécie e para a sobrevivência das plantas. O nutriente é responsável pelo armazenamento de energia e está presente na estrutura das células. O fornecimento se dá pelas vias radiculares da planta, possibilitando o crescimento das raízes (GATIBONI, 2003).

Outro macro nutriente primário fundamental para o estabelecimento da espécie é o nitrogênio (N) e segundo Malavolta (1989), cujas funções básicas são favorecer o crescimento e promover o incremento do sistema radicular, melhorando a composição das proteínas das plantas e a absorção dos outros nutrientes presentes na solução do solo.

A baixa disponibilidade de P e de outros nutrientes nos solos tropicais é uma das causas que mais limita o crescimento e a produção florestal, tornando necessário o fornecimento dos nutrientes às espécies florestais, via fertilização. O fornecimento de doses adequadas de P e N para as culturas, por meio da adubação mineral, é fundamental para a obtenção de maiores produtividades, possibilitando a maior eficiência de aproveitamento dos nutrientes e aumentando a rentabilidade dos produtores (BRESSIANI, 2010).

Apesar de ser uma espécie bem descrita quanto ao aspecto silvicultural, manejo e sobre os sistemas de consórcios na região nordeste paraense, o paricá ainda carece de informações sobre a relação da espécie com o ambiente edáfico, principalmente para compreender o papel da fertilidade do solo no desenvolvimento da espécie. A sazonalidade de elementos climáticos, como temperatura do ar e índice pluviométrico, podem influenciar o comportamento fisiológico dos vegetais e, conseqüentemente o desenvolvimento dos mesmos.

Portanto, todas as informações geradas neste estudo são relevantes para tomada de decisões, que levem a uma maior produtividade e reduções de custo de produção, em locais onde se deseja implantar a espécie.

2. OBJETIVO GERAL

Avaliar o desenvolvimento de paricá *Schizolobium parahyba* var. *amazonicum* (Huber ex Ducke) Barneby em locais com diferentes condições edafoclimáticas, e a influência de níveis contrastantes de fertilização com P e N.

2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Avaliar a influência de diferentes níveis de fertilização com P e N no crescimento em altura, diâmetro à altura do peito e volume de paricá até os 30 meses de idade no estado do Pará;
- ✓ Avaliar a influência de locais com diferentes condições edafoclimáticas no estado do Pará, sobre o desenvolvimento de paricá;
- ✓ Avaliar as interações da fertilização com o ambiente edafoclimático e identificar as melhores condições para o desenvolvimento da espécie, em regiões no Pará.

3. REFERÊNCIAL TEÓRICO

3.1. PARICÁ - SCHIZOLOBIUM PARAHYBA VAR. AMAZONICUM (HUBER EX DUCKE) BARNEBY

O paricá *Schizolobium parahyba* var. *amazonicum* (Huber ex Ducke) Barneby é uma espécie florestal nativa da Amazônia conhecida vulgarmente como Paricá, Faveiro, Pinho Cuiabano. Ocorre de forma natural nas matas primárias e secundárias de terra firme e várzea alta da Amazônia, Colômbia e Peru (RONDON, 2002).

Segundo trabalhos realizados por Carvalho (2006) a espécie apresenta elevado índice de sobrevivência no campo (90 a 95%) tendo um potencial produtivo bastante elevado, em sítios ensolarados e produtivos. Apresenta em média de 3,15cm³ DAP (Diâmetro à altura do peito) por 12 metros de fuste aproveitável, o que corresponde a um volume de 1,71m³ de madeira em forma de tora. Produtividade esta diminuída quando introduzido em ambientes sombreados, o que caracteriza essa espécie a classificação de heliófila pioneira, pelo acelerado ritmo de crescimento que lhe permite alcançar grandes alturas em pouco tempo.

Apresenta características de cerne com coloração amarelo claro e albúrneo castanho claro, cheiro e sabor indistinto. A madeira é fácil de se secar tanto ao ar livre quanto em estufa, e se mostra com leve tendência à empenamentos e rachaduras. É considerada leve, com textura média. Possui fácil trabalhabilidade, resistência mecânica moderada, e relativamente fraca a intemperes sendo susceptível à agentes xilófagos (CARVALHO, 2006).

Os cultivos realizados com fertilização apresentam respostas como tolerância a solos de baixa fertilidade e elevada acidez, além de ser uma das culturas mais disseminadas entre os silvicultores, devido ao relativo baixo custo de implantação e à facilidade de obtenção de sementes (ROSA, 2006).

Atualmente, apresenta alto grau de utilização por ser uma planta nativa da região Amazônica e fácil de ser cultivada pela questão do acesso as mudas e insumos, sendo a produção do paricá direcionada para fabricação de compensados, laminados, molduras, caixotes, artesanatos e palitos (MACHADO e MAIA, 2017).

A espécie tornou-se apta, tanto para o plantio puro, como para sistema consorciado, muito embora nas duas formas tenha sido alvo de muitos organismos agressores, porém responde bem a fertilização. É tolerante a períodos longos de estiagem, sendo muito susceptível ao fogo de superfície (CARVALHO, 2006).

3.2 CARACTERÍSTICAS SILVICULTURAIS E ASPECTOS ECONÔMICOS

O paricá é uma espécie de rápido crescimento e não se adapta à condições de baixas temperaturas, sendo bastante intolerante ao sombreamento, (RONDON, 2002). A espécie não tem problemas quanto à produção de mudas, devido ao excelente poder germinativo (85%). Possui crescimento monopodial, boa desrama natural, o que caracteriza fuste reto e limpo (CARVALHO, 2008).

Em estudos sobre implantação de sistema de integração lavoura-pecuária-floresta no Norte do Estado de Mato Grosso, a madeira apresenta baixa densidade (0,30 g cm³), sendo indicada, principalmente, para laminação (LORENZI, 2002).

Já na fase de produção de mudas torna-se de grande importância para o estabelecimento dos plantios florestais. Para isto, o entendimento da nutrição das mudas e o uso de substratos de cultivo apropriado, são fatores essenciais (GONÇALVES; BENETTI, 2005).

A espécie tem sido cultivada na região de Dom Eliseu e Rondon do Pará, no estado do Pará, sendo colhida com idades entre seis e oito anos, rendendo até 150 m³ ha⁻¹. Pelas características da madeira, a planta cultivada apresenta maior valor comercial entre as nativas (ALBINO, 2012). Por ser planta pioneira na floresta tropical, é indicada para compor sistemas agroflorestais (SAFs), principalmente associado a café e cacau (JARAMILLO et. al. 2008).

Destaca-se empresas como o Grupo Concrem localizado em Dom Eliseu, com as plantações de paricá que atualmente estão colhendo a planta nativa para a fabricação de compensados e lâminas (MACHADO,2017).

De acordo com o relatório da Indústria Brasileira de Árvores (IBÁ, 2015), em 2014, o Brasil apresentava uma área de 89,081 hectares com plantios de paricá. Segundo a Associação Brasileira de Produtores de Florestas Plantada, apesar da crescente expansão com uso da espécie, ainda existem poucos estudos em relação à necessidade de entender a interação da espécie com o ambiente edáfico, seja em monocultura ou sob sistema de consórcios, principalmente para compreender o papel da fertilidade do solo no desenvolvimento da espécie (RODRIGUES et. al. 2016).

3.3 NUTRIÇÃO E FERTILIZAÇÃO FLORESTAL

O solo é considerado um recurso natural lentamente renovável e juntamente com as plantas que nele se desenvolvem, fornecem para a humanidade alimentos,

fibras e produtos animais (GUERRA e CHAVES, 2002). A fertilidade é um dos fatores de produção, aliado também aos minerais básicos e a disponibilidade dos mesmos. A simples presença do elemento nutritivo no solo ainda não nutre a planta (PRIMAVESI, 2002).

Algumas práticas de manejo que influenciam no grau de fertilidade ou na disponibilidade de nutrientes do solo, podem alterar a produtividade de um povoamento. Assim, a fertilização mineral representa uma das práticas silviculturais que pode ser adotada, visando elevar a produtividade florestal (SILVA, 2011).

São escassas as informações sobre exigências nutricionais de espécies florestais, em especial das essências nativas, porém as deficiências minerais e distúrbios de crescimento são comuns na espécie. Para o sucesso do empreendimento florestal é importante, o conhecimento das quantidades exigidas de cada elemento pela espécie (LIMA, 2000).

Devido às potencialidades do paricá, sobretudo para a Região Amazônica, tornam-se importantes os estudos relacionados à sua fertilização, visando obter maiores informações sobre os principais benefícios da adição de nutrientes ao solo, uma vez que são raros os trabalhos sobre a nutrição desta planta (CAIONE et. al. 2012). No entanto, a fertilização mineral demanda grandes investimentos e necessita de um planejamento adequado. O conhecimento do valor e da escala da resposta à fertilização é essencial para estudos de investimento em práticas silviculturais (FERREIRA, 2007).

Os modelos mais difundidos para interpretação e recomendação de corretivos e fertilizantes, utilizam a análise de solo como técnica de diagnóstico e fundamentase na identificação da classe de fertilidade em que o solo se enquadra na recomendação com base em tabelas de fertilização. Com base nos resultados da análise do solo, interpreta-se o nível de fertilidade do mesmo e realiza-se a recomendação de corretivos e de adubos para a espécie de interesse (CANTARUTTI, 2007).

Locatelli et. al. (2007) e Marques (2004), avaliando a omissão de nutrientes em solução nutritiva sobre a nutrição do Paricá, verificaram que o N foi mais limitante ao crescimento da espécie seguido do P.

Atualmente pesquisas sobre fertilização e elementos nutritivos mostram a importância desses elementos no crescimento do vegetal sendo de total interesse para quem cultiva a espécie informações acerca do assunto.

3.4. FÓSFORO

Segundo Malavolta et. al. (1997) o P é um macronutriente que participa de várias funções nas plantas em processos metabólicos, dentre eles: Armazenamento e transferência de energia, fotossíntese, absorção iônica, sínteses (protéica), multiplicação e divisão celular, herança genética e fixação de N.

A fixação do P no solo é um dos maiores problemas da agricultura e plantios florestais, já que sem o nutriente não existe crescimento vegetal, pois é o elemento químico responsável pela transferência de energia na síntese de substância orgânica. O maior problema é evitar que o P seja fixado no solo, formando complexos pouco acessíveis aos vegetais (PRIMAVESI,2002).

Sintomas como cor amarelada, verde azulada ou manchas pardas nas folhas, atraso no florescimento e aumento de pigmentos roxos (em algumas espécies) são os principais efeitos de deficiência de P (RAIJ, 1991).

Em trabalhos sobre adubação de plantas nativas realizados por BRAGA et. al. (1995), a omissão de N e P inibiu o crescimento das plantas em altura e diâmetro. Sendo a disponibilidade de P no solo um dos indicadores utilizados para avaliar o potencial de resposta da cultura à fertilização fosfatada (GONÇALVES et. al. 2008).

3.5 NITROGÊNIO

O N participa dos principais processos fisiológicos do vegetal, tais como, fotossíntese, respiração, diferenciação celular e genética. Em estudos nutricionais avaliando a omissão de nutrientes em solução, MARQUES (2004) verificou que o N foi mais limitante ao crescimento do paricá.

O N é o nutriente exigido plantas em maior quantidade. Além disso, possui o maior e mais rápido efeito sobre o crescimento vegetal, promovendo o desenvolvimento do sistema radicular, melhorando a absorção dos outros nutrientes presentes na solução do solo (CAMPBELL, 2000).

Segundo Ernani et. al. (2007) a disponibilidade do N às plantas é complexa de ser avaliada, sendo absorvido pelas raízes, principalmente, nas formas de amônio (NH_4^+) e nitrato (NO_3^-), na proporção em que elas se encontram na rizosfera. A forma amoniacal é incorporada às proteínas sem nenhum gasto energético, porém a forma nítrica necessita ser reduzida antes de ser incorporada ao metabolismo da planta.

3.6. INFLUÊNCIA DE FATORES EDAFOCLIMÁTICOS NO CRESCIMENTO DAS PLANTAS E NA RESPOSTA A FERTILIZAÇÃO

O desenvolvimento dos vegetais pode ser influenciado por diversos fatores, como genéticos e pelas condições ambientais que compreendem os aspectos climáticos, edáficos, topográficos e de competição. Muitos fatores ligados às condições ambientais afetam a produtividade das plantas, como clima, solo, deficiência hídrica e o estresse nutricional (FAGERIA, 1998).

Segundo Lepsch (2010), as práticas de caráter edáfico são práticas usadas para manter ou melhorar a fertilidade do solo, no que diz respeito à adequada disponibilidade de nutrientes para as plantas. Essas práticas baseiam-se em três princípios: Adubações (incluindo a calagem), rotação de culturas e controle de queimadas. As adubações e correções visam adicionar ao solo os nutrientes que lhes faltam para o melhor desenvolvimento da planta. Além de corrigirem as deficiências naturais do solo, repõem os nutrientes removidos com as colheitas e corrigem sua acidez.

A aplicação de nutrientes, principalmente, N, P e K no desenvolvimento do vegetal têm despertado o interesse de vários pesquisadores, em que trabalhos são conduzidos no sentido de se conhecer a melhor forma de fertilização para espécies florestais (RIBEIRO et. al. 2001).

A produtividade de uma planta e o potencial de resposta a fertilização é afetada pelas características do ambiente. Portanto, compreender o comportamento da planta em função da disponibilidade de recursos, auxilia na interpretação das relações fertilidade versus ambiente versus resposta à Fertilização (SILVA, 2011).

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1. ÁREA DE ESTUDO

O estudo foi por meio de ensaios de adubação com a cultura do paricá instalados nas dependências de empresas da iniciativa privada, replicados em três locais do estado do Pará, em áreas que possuem condições edafoclimáticas diferenciadas. Os experimentos foram instalados nas áreas das seguintes empresas: a) Fazenda Pampa da empresa Pampa Exportações Ltda, localizada na rodovia PA 140, Km 39, estrada Porto Salvo, Km 4, no município de Vigia; b) Fazenda Santa Marta

da empresa Floresteca Brasil Ltda, do Inajá, BR 158, localizada no município de Santa Maria das Barreiras; c) Área pertencente à empresa Ciprasa, na Fazenda Nevada, localizada na PA 125, Km 20, no município de Ulianópolis (PA).

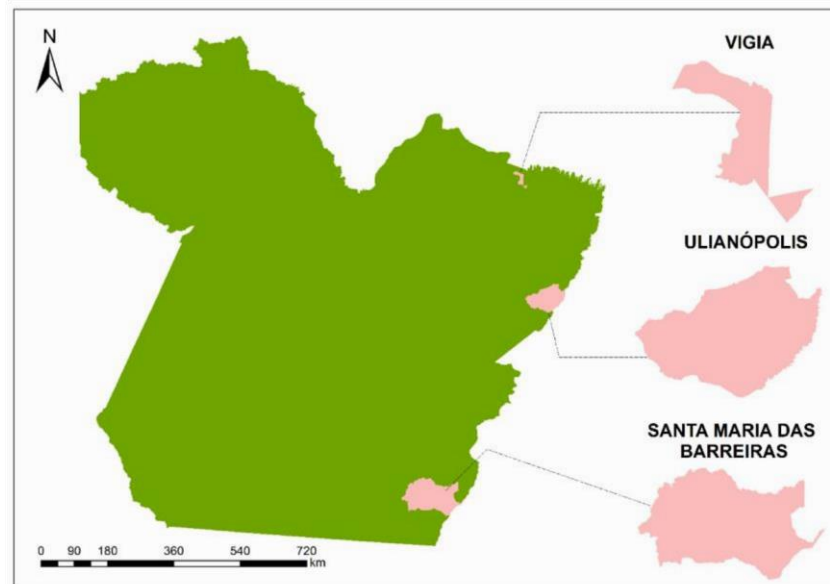


Figura 1: Localização das áreas experimentais nos municípios de Vigia, Ulianópolis, e Santa Maria das Barreiras no estado do Pará.

Fonte: Martins (2017).

4.2. DESCRIÇÃO DE CLIMA E SOLO DOS MUNICÍPIOS

4.2.1. Vigia

O município de Vigia situa-se na Mesorregião Nordeste Paraense e na Microrregião do Salgado, apresentando clima equatorial tipo Af (classificação de Köppen), com temperatura média anual de 27° C. A precipitação média anual é relativamente elevada. (SEPOF, 2018; RAMOS, 2007).

No município de Vigia estão presentes manchas de Latossolo Amarelo distrófico, textura média, e Gley Pouco Úmico distrófico, textura argilosa. Também há presença do Podzol hidromórfico, textura média (SEPOF, 2018).

4.2.2. Ulianópolis

O município de Ulianópolis encontra-se na mesorregião do sudeste paraense. O clima predominante na região é do tipo Am (Köppen), com temperaturas médias

máximas e mínimas anuais oscilando, respectivamente, entre 32°C e 27 °C, com índices pluviométricos variando de 1800mm (IDESP, 2011).

O solo da área experimental foi classificado como Latossolo Amarelo distrófico, textura argiloso, muito profundo e bem drenado, conforme o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA, 2006).

4.2.3. Santa Maria das Barreiras

O clima do município é do tipo Am, de acordo com classificação de Köppen, no limite de transição para o Aw. Possui temperatura média anual de 32,35 °C, apresentando temperaturas máximas em torno de 39°C e mínima de 24°C. A umidade relativa do ar é de aproximadamente 60%. O índice pluviométrico médio anual fica em torno de 2.000 mm (PREFEITURA DE SANTA MARIA DAS BARREIRAS, 2018).

Os solos encontrados no Município são representados, com predominância por Argissolo Vermelho-Amarelo, textura argilosa; Concrecionário plintítico e Litólicos distróficos. Ocorrem, ainda, manchas de solos Litólicos eutróficos indiscriminados, de Afloramentos Rochosos, e de solos Hidromórficos nas áreas aluviais (PREFEITURA DE SANTA MARIA DAS BARREIRAS, 2018).

4.4. CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA DO SOLO

Antes da instalação dos experimentos em cada área experimental foram realizadas coletas de amostras de solo na profundidade de 0-20 cm, para determinação dos atributos químicos e físicos dos solos (Tabela 01). As amostras foram analisadas conforme metodologia descrita por EMBRAPA (2007).

Tabela 01: Atributos químicos e físicos dos solos antes da instalação dos experimentos nos municípios de Ulianópolis, Vigia e Santa Maria das Barreiras - PA.

Atributos	Ulianópolis	Vigia	Santa Maria das Barreiras
<i>PH (água)</i>	4,9	5,3	5,9
<i>P (mg/dm³)</i>	3	2,5	0,9
<i>k (mg/dm³)</i>	63	20	33
<i>Na (mg/dm³)</i>	23	12	-
<i>Ca (cmolc/dm³)</i>	1,4	1,1	2,1
<i>Ca+Mg (cmolcdm³)</i>	2,0	1,55	2,6
<i>Al (cmolcdm³)</i>	0,5	0,85	0
<i>Areia (g/kg)</i>	583	828	600
<i>Silte (g/kg)</i>	117	73	116
<i>Argila Total (g/kg)</i>	300	100	284

* Análises realizadas no Laboratório de solos da Embrapa Amazônia Oriental. PH em H₂O = Relação 1: 2,5; P – K = Extrator Mehlich -1; Ca – Mg – All = Extrator: KCl – 1 mol/L; H+Al Extrator acetado de cálcio 0,5 mol/L – ph 7,1 – 7,2.

4.5. DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

O experimento foi implantado em todas as áreas de estudo, utilizou-se o delineamento em blocos ao acaso, com três repetições. Procedeu-se a avaliação conjunta envolvendo um esquema fatorial com três locais (Ulianópolis, Vigia e Santa Maria das Barreiras) e dois níveis de fertilização (baixo e alto). Os tratamentos com níveis de fertilização foram estabelecidos a partir de experimentos preliminares de curvas de resposta para N e P, conduzidos previamente nas áreas experimentais, onde foram definidas as quantidades de N e P a serem utilizadas na adubação da espécie, no presente estudo. O tratamento com baixo nível de fertilização foi constituído apenas pela aplicação de adubação nitrogenada (Sem P e 40 kg/ha de N), enquanto que o tratamento com alto nível de fertilização foi constituído pela aplicação de adubação nitrogenada e fosfatada. Nos municípios de Vigia e Santa Maria das Barreiras, o tratamento com alto nível de fertilização foi constituído pela aplicação de 80 kg/ha de N e 150 kg/ha P₂O₅.

No município de Ulianópolis, o mesmo tratamento foi constituído pela aplicação de 80 kg/ha de N e 100 kg/ha P_2O_5 , a qual correspondeu à dose de máxima resposta obtida no experimento preliminar, conforme Brasil, et. al. (2016).

As parcelas experimentais foram constituídas por cinco linhas de quatro plantas e a área útil foi formada pelas seis plantas centrais, conforme detalhe a seguir:

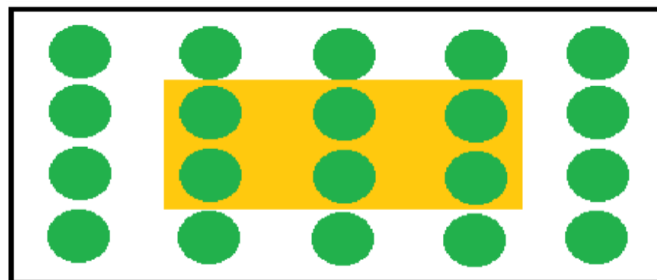


Figura 2: Parcelas experimentais do plantio de paricá.

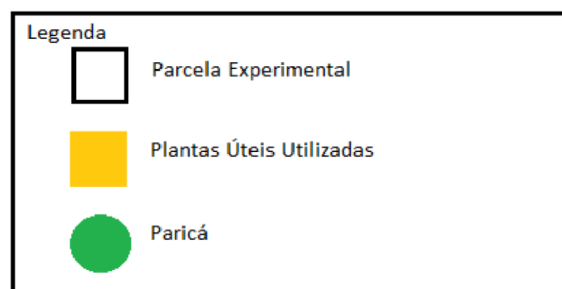


Figura 2.1: Legenda

4.6. PREPARO DA ÁREA EXPERIMENTAL

Nas três áreas experimentais, o preparo do solo foi realizado por meio de gradagem aradora e niveladora. No município de Vigia realizou-se a calagem com aplicação de $1,5 \text{ t ha}^{-1}$ de calcário dolomítico na área do experimento, com base na análise química do solo. No município de Santa Maria das Barreiras, não houve necessidade de aplicação de calcário, conforme indicativos da análise química do solo. Em Ulianópolis foi realizada a correção da acidez do solo com a aplicação de 2 t ha^{-1} de calcário dolomítico.

4.7. PLANTIO

Para o plantio do paricá utilizou-se o espaçamento de 3m x 3m, tendo sido realizado em períodos diferenciados para cada localidade. No município da Vigia o

plantio foi realizado em maio de 2012, no município de Santa Maria das Barreiras em março de 2012, e em Ulianópolis realizou-se o plantio em fevereiro de 2012.

Na ocasião da instalação dos experimentos procedeu-se à realização a aplicação de adubação de base (adubação de cova), tendo como referência a análise química dos solos e as quantidades foram definidas a partir dos resultados de experimentos preliminares conduzidos nas áreas experimentais (Brasil et al., 2016). Todas as parcelas receberam uma adubação complementar com 30 g planta⁻¹ de micronutrientes, na forma de FTE BR-12 e 120 g planta⁻¹ de KCl.

4.8. TRATOS CULTURAIS

O controle de plantas daninhas foi realizado periodicamente com o uso de coroamento das plantas e capina manual, três vezes ao ano, a fim de minimizar a competição no período de condução do experimento.

4.9 VARIÁVEIS DE RESPOSTA

Como variáveis de resposta foram realizadas avaliações de altura de plantas em cinco períodos (03, 06, 12, 24 e 30 meses após o plantio), enquanto que o diâmetro à altura do peito (DAP) e o volume foram mensurados em apenas três períodos (12, 24 e 30 meses após o plantio). A avaliação da altura de plantas foi realizada com auxílio de um Hipsômetro Vertex IV, no qual se utiliza um sistema de medida com ultrasons, permitindo uma maior precisão na aferição das mensurações. O diâmetro a altura do peito (DAP) foi mensurado com o auxílio de uma fita métrica apenas em plantas que apresentaram altura maior que 1,3 metros e diâmetros acima de um centímetro. O volume foi estimado com base no DAP e altura das plantas de paricá, utilizando-se a fórmula de determinação de volume da árvore em pé, adotando o fator de forma equivalente a 0,7, conforme determinação do IBAMA, visando a necessidade de uniformizar a unidade volumétrica (m³ geométrico) de madeira em tora utilizada na região amazônica (IBAMA, 2002).

O volume é calculado segundo a fórmula:

$$V = \text{DAP}^2 \times (\pi/4) \times h \times Ff$$

Em que:

DAP = Diâmetro à altura do peito;

h = altura da árvore;

Ff = Fator de forma

4.10 ANÁLISES ESTATÍSTICAS

Os resultados das variáveis de resposta foram submetidos à análise de variância (Teste F), ao nível de 5% de probabilidade, conforme modelo estatístico adotado e de acordo com a significância, os tratamentos foram submetidos à análise de regressão para as variáveis testadas. Os modelos foram definidos com base no maior coeficiente de determinação, procedendo-se os ajustes para a elaboração de curvas de crescimento para todas as variáveis de resposta, em relação ao período de avaliação. Foram realizadas análises individuais para cada município e análise conjunta envolvendo o comportamento médio das variáveis em todos os locais avaliados. Utilizou-se o programa estatístico computacional SAS (SAS INSTITUTE INC, 2014) para as análises estatísticas do estudo.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1. ALTURA DE PLANTA

De acordo com as curvas de crescimento em altura de plantas de paricá (gráfico 01), verifica-se que em todos os municípios avaliados houve efeito significativo do nível de fertilização sobre o crescimento das plantas. A aplicação das quantidades de fertilizantes no tratamento com alta fertilização permitiu a obtenção das maiores respostas em altura, em todos os locais avaliados. Isso indica que a fertilização desses solos representa um importante fator para a obtenção de maiores crescimentos das plantas. A resposta do paricá à adubação com N e P também tem sido constatado por outros autores como Rondon (2002), o que demonstra a importância desses nutrientes para a melhoria do estado nutricional das espécies, especialmente em solos com baixa fertilidade natural.

As condições edafoclimáticas do município de Ulianópolis possibilitaram que as plantas alcançassem maior altura, com média de 13,38 metros, considerando-se os valores obtidos pelos modelos de regressão aos 30 meses da idade, para ambos os tratamentos de fertilização. As alturas médias obtidas nos municípios de Santa Maria das Barreiras e da Vigia foram equivalentes a 11,07 e 4,17 metros, respectivamente.

Esses resultados indicam as condições de solo no município de Ulianópolis permitiu crescimento satisfatório das plantas, mesmo em condições de baixo nível de adubação, demonstrando o maior potencial em termos de fertilidade natural do solo. Vale ressaltar que, mesmo havendo menores índices pluviométricos com indicativos de menores quantidades de água para as plantas nesse local, as plantas apresentaram maior crescimento médio em altura, do que os demais locais, o que pode sugerir que o solo pode ter sido o fator mais preponderando para o crescimento do paricá.

A partir das curvas de crescimento em altura das plantas de paricá obtidas pelos modelos de regressão aos 30 meses da idade, em cada local, foram estimados os incrementos em altura decorrentes da fertilização dos solos. Verificou-se que o maior incremento de altura foi obtido no município da Vigia com valor equivalente a 4,47 metros, correspondendo à um acréscimo de cerca de 230% em decorrência da maior fertilização do solo. Para Ulianópolis e Santa Maria das Barreiras foram obtidos os incrementos de 2,00 e 1,84 metros, que corresponderam aos acréscimos de 16% e 18%, respectivamente. Esses resultados indicam a fragilidade das condições do solo da área experimental no município da Vigia, onde a falta de aplicação de fertilizantes ocasiona reduzido crescimento em altura do paricá, comprometendo sensivelmente o desenvolvimento das plantas, com reflexos diretos nos ganhos de produtividade conforme exhibe a figura 03:

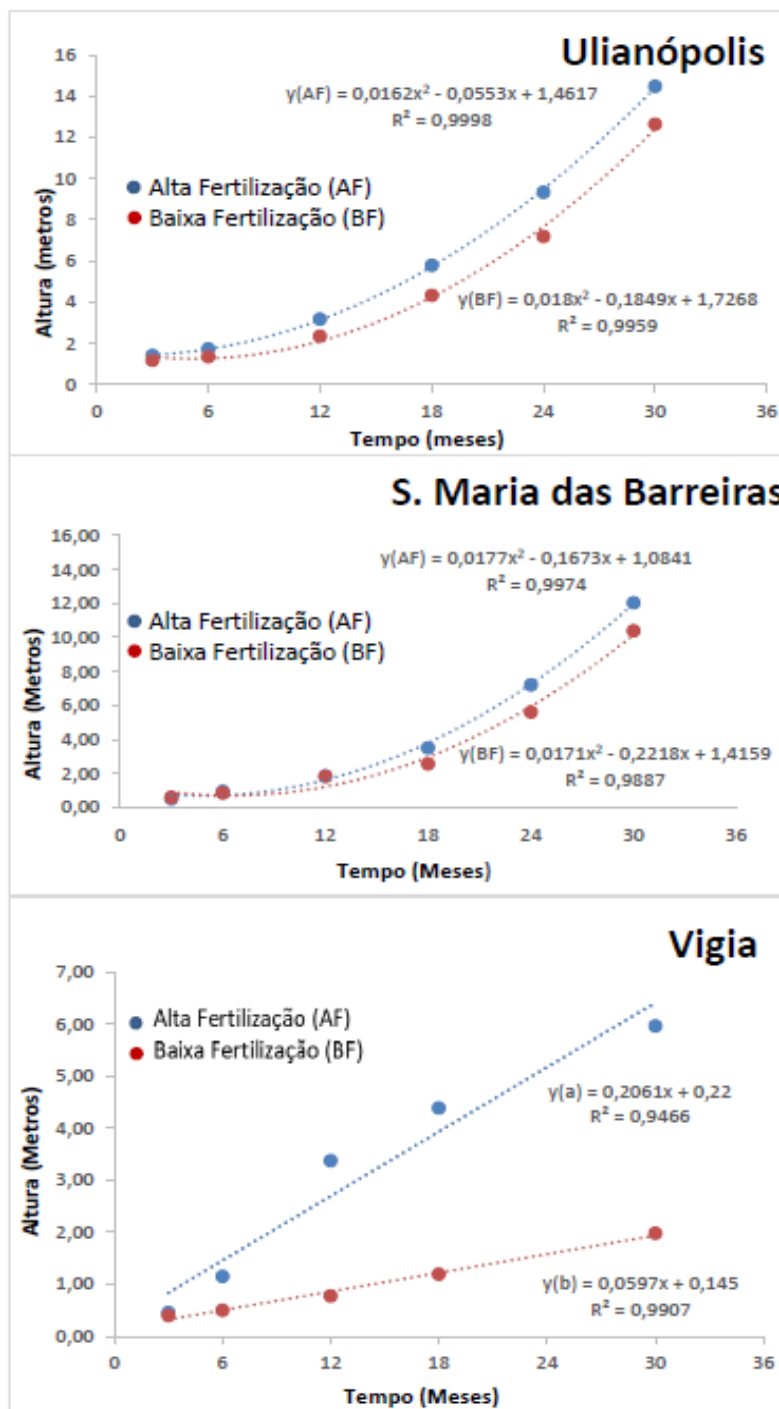


Figura 03. Curva de crescimento em altura de plantas de paricá para dois níveis de fertilização do solo, em função do tempo de avaliação, nos municípios de Ulianópolis, Vigia e Santa Maria das Barreiras, Pará.

5.2 DIÂMETRO À ALTURA DO PEITO (DAP)

De acordo com as curvas de crescimento em DAP de plantas de paricá (gráfico 02), verifica-se que em todos os municípios avaliados houve efeito significativo do nível de fertilização sobre o crescimento das plantas. Como ocorreu na variável altura as quantidades de fertilizantes com alta fertilização permitiu a obtenção das melhores respostas em DAP, nos municípios avaliados. Indicando novamente que a fertilização representou um importante fator para a obtenção de incrementos em DAP.

As condições edafoclimáticas do município de Ulianópolis possibilitaram que as plantas alcançassem valores de DAP, com média de 9,91 centímetros, considerando-se os valores obtidos pelos modelos de regressão aos 30 meses da idade, para ambos os tratamentos de fertilização. Os DAPs médios obtidos nos municípios de Santa Maria das Barreiras e da Vigia foram equivalentes a 9,43 e 5,98 centímetros, respectivamente. Esses resultados indicam as condições de solo no município de Ulianópolis permitiu um melhor crescimento das plantas em ambos níveis de fertilização. Evidenciando que mesmo em condições edafoclimáticas não tão favoráveis o solo pode ter sido o fator mais que mais influenciou o crescimento do paricá.

Foram estimados a partir das curvas de crescimento a partir da análise de regressão aos 30 meses de idade os incrementos de DAP decorrentes da fertilização dos solos. Onde o maior incremento de DAP foi obtido no município da Vigia com valor equivalente a 4,28 cm, correspondendo à um acréscimo de cerca de 111% em decorrência da maior fertilização do solo. Para Ulianópolis e Santa Maria das Barreiras foram obtidos os incrementos de 2,98 e 1,76 metros, que corresponderam aos acréscimos de 35% e 20%, respectivamente conforme a figura 04:.

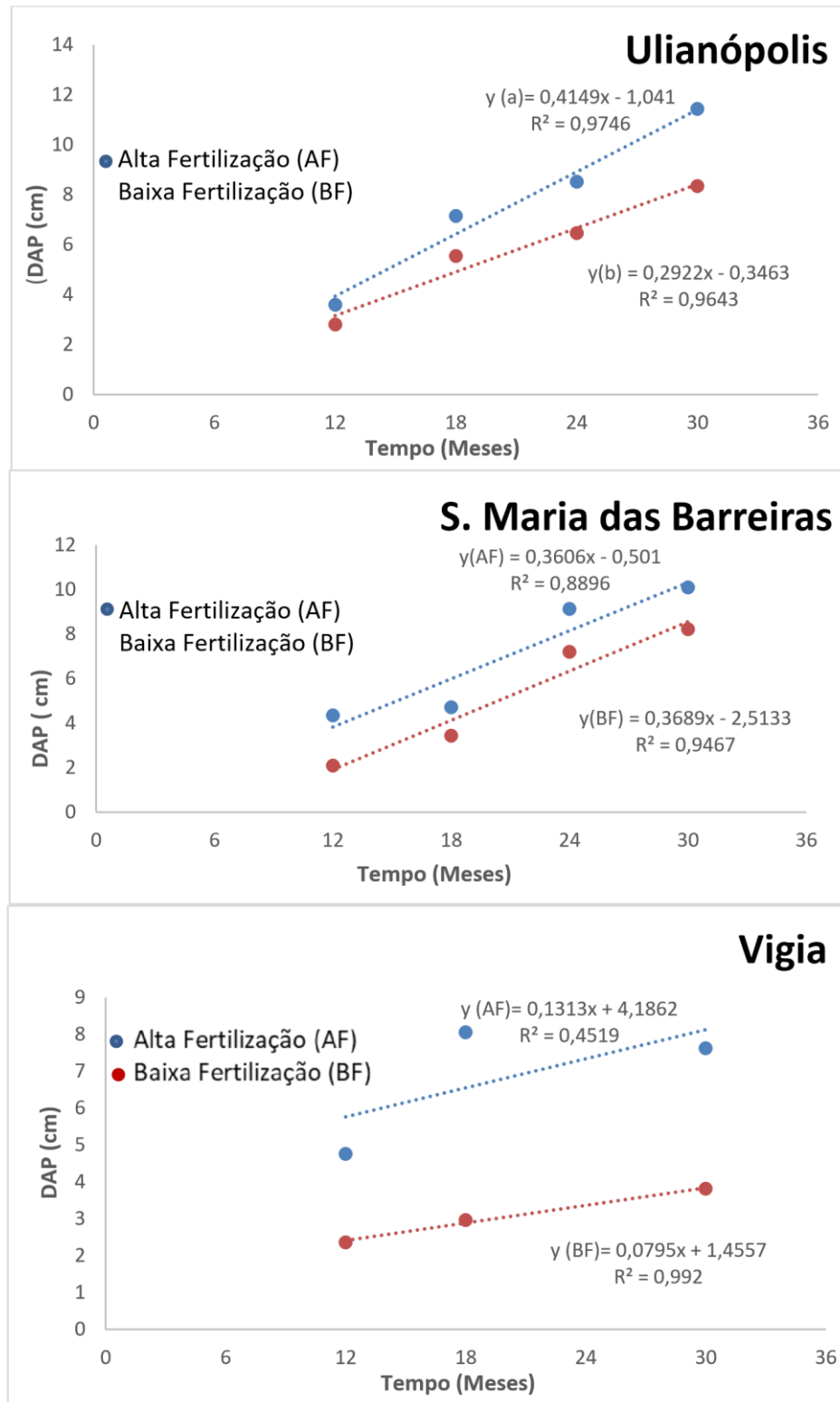


Figura 04. Curva de crescimento em diâmetro a altura do peito de plantas de paricá para dois níveis de fertilização do solo, em função do tempo de avaliação, nos municípios de Ulianópolis, Vigia e Santa Maria das Barreiras, Pará.

5.3 VOLUME DE PLANTA

De acordo com os resultados das curvas de crescimento em volume de plantas de paricá (gráfico 03), verifica-se novamente em que todos os municípios avaliados houve efeito significativo do nível de fertilização sobre o aumento em volume das plantas. O tratamento com alta fertilização permitiu a obtenção das respostas positivas em volume em todos os locais avaliados. A resposta do paricá à adubação com N e P também tem sido constatado por outros autores como Cordeiro et.al. 2015, enfatizando a importância desses nutrientes para a melhoria do estado nutricional das espécies, especialmente em solos com baixa fertilidade natural.

As condições edafoclimáticas do município de Ulianópolis possibilitaram que as plantas alcançassem maior volume, com média de 5,34 m³, considerando-se os valores obtidos pelos modelos de regressão aos 30 meses da idade. Os volumes médios obtidos nos municípios Vigia e Santa Maria das Barreiras foram equivalentes a 2,3 e 4,82 m³, respectivamente. Esses resultados indicam as condições de solo no município de Ulianópolis permitiu crescimento satisfatório das plantas, mesmo em ambos os níveis de adubação, demonstrando o maior potencial em termos de fertilidade natural do solo.

A partir das curvas de crescimento das plantas de paricá obtidas pelos modelos de regressão aos 30 meses da idade, em cada local, estimou-se os incrementos em volume decorrentes da fertilização dos solos. Verificou-se que o maior incremento de volume foi obtido no município da Vigia com valor equivalente a 3,84 m³ correspondendo à um acréscimo de cerca de 322% em decorrência da maior fertilização do solo. Para Ulianópolis e Santa Maria das Barreiras foram obtidos os incrementos de 3,18 e 2,04 m³, que corresponderam aos acréscimos de 84% e 53%, respectivamente conforme exibido na figura 05:

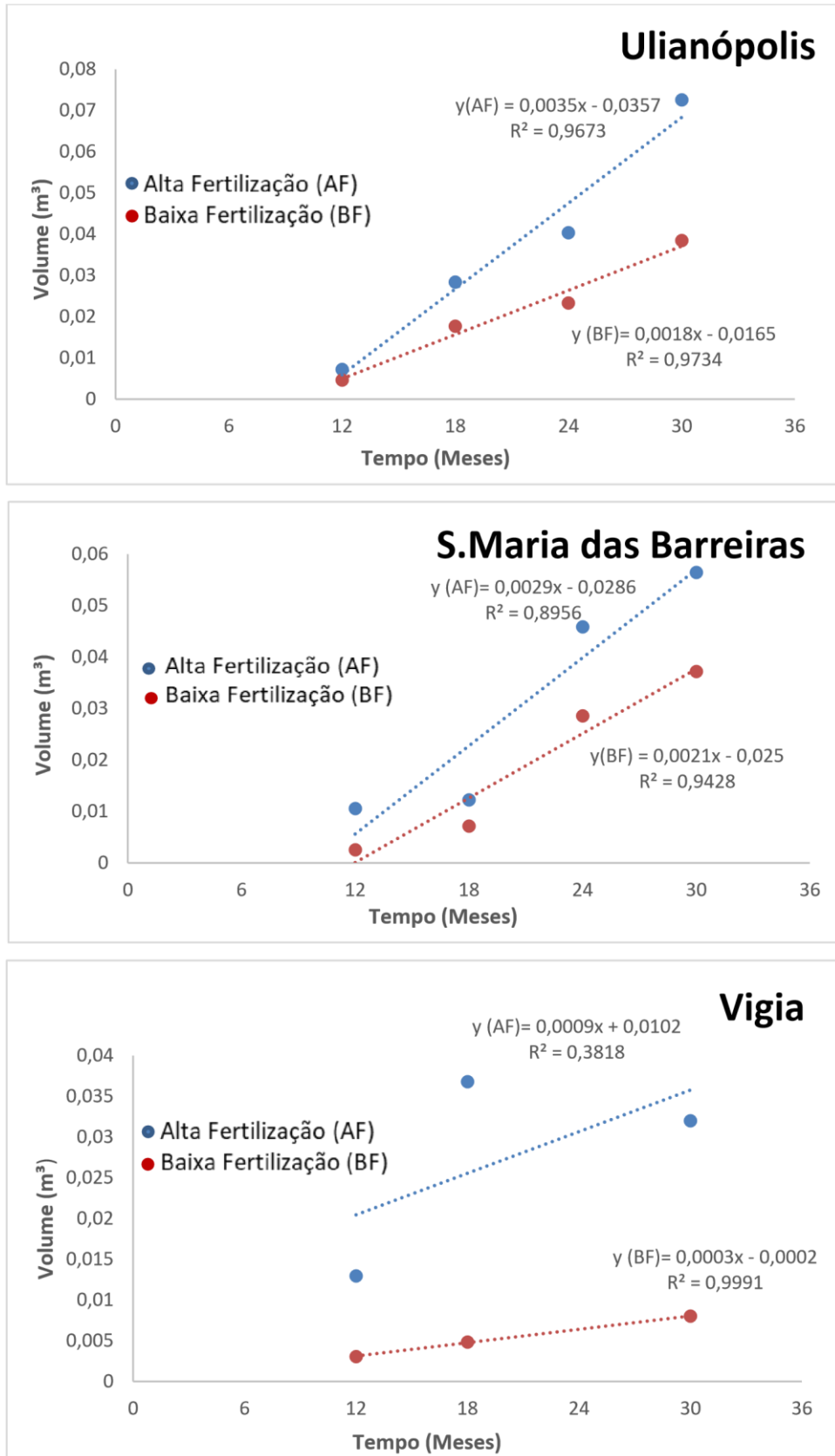


Figura 05. Curva de crescimento em volume de plantas de paricá para dois níveis de fertilização do solo, em função do tempo de avaliação, nos municípios de Ulianópolis, Vigia e Santa Maria das Barreiras, Pará.

O quadro a seguir exemplifica os valores médios encontrados nas variáveis nos 3 municípios estudados.

Quadro 1: Valores médios das variáveis estudadas com diferentes níveis de adubação por Município.

	Ulianópolis		Santa Maria das Barreiras		Vigia	
	Nível Alto de Adubação	Nível Baixo de Adubação	Nível Alto de Adubação	Nível Baixo de Adubação	Nível Alto de Adubação	Nível Baixo de Adubação
Altura	14,38m	12,37m	11,99m	10,15m	6,40m	1,93m
DAP	11,40cm	8,41cm	10,31cm	8,55cm	8,12cm	3,84cm
Volume	6,93m ³	3,75m ³	5,84m ³	3,8m ³	3,72m ³	0,8m ³

Fonte: Autora (2018).

5.4. ANÁLISE CONJUNTA DOS MUNICÍPIOS

As variáveis estudadas nos 3 municípios foram submetidas as análises de regressão e posteriormente avaliada as médias para as curvas de crescimento e evidenciaram que os níveis mais altos foram superiores as médias dos níveis mais baixos de adubação, beneficiando na relação ambiente e fertilização no favorecimento do crescimento da espécie. A seguir os gráficos exibem a média geral de cada variável estudada nos 2 níveis de adubação conforme figura 06:

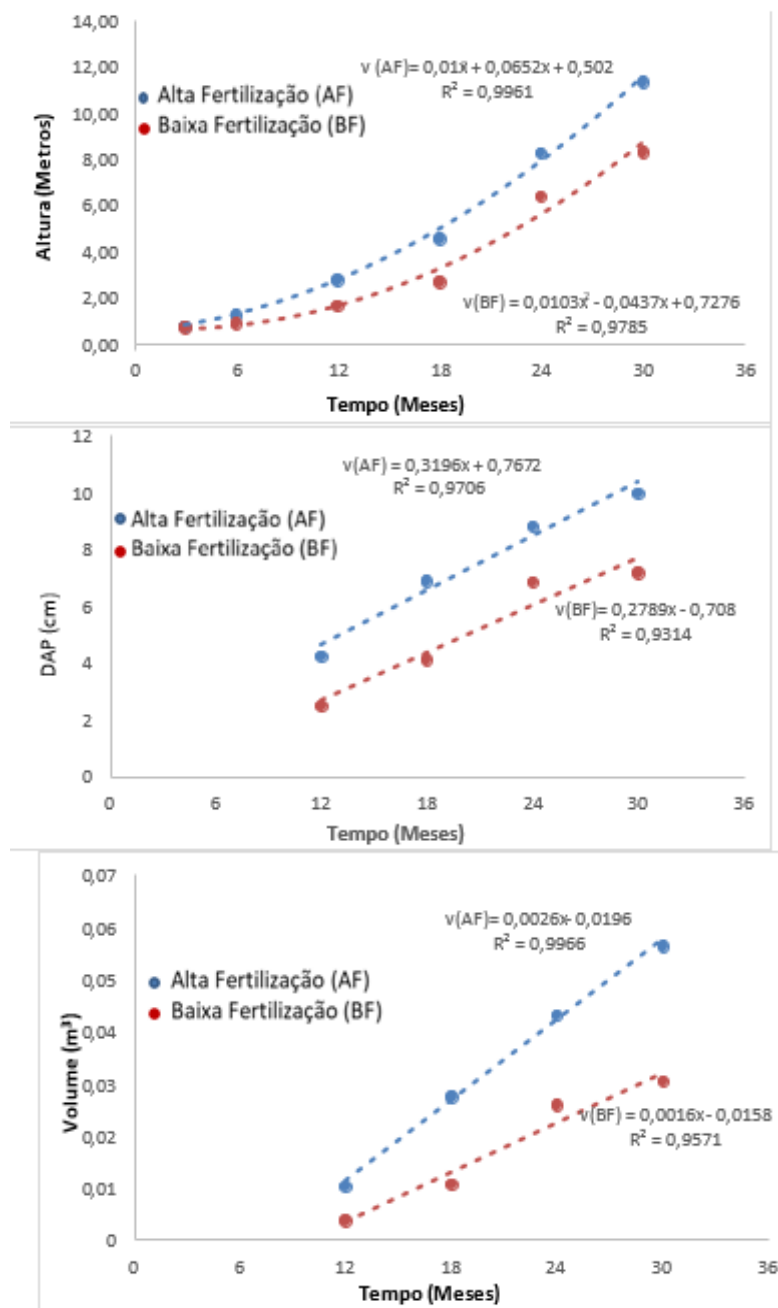


Figura 06: Análise conjunta da curva de crescimento das três variáveis estudadas de plantas de paricá para dois níveis de fertilização, em função do tempo de avaliação, nos municípios de Ulianópolis, Vigia e Santa Maria das Barreiras, Pará.

A tabela a seguir mostra os valores médios alcançados pelas variáveis em todos os municípios nos diferentes níveis de adubações utilizados:

Tabela 03: Valores médios das variáveis estudadas com diferentes níveis de adubação

	Nível alto de adubação	Nível baixo de adubação
Altura	9,54m	8,15m
DAP	8,44cm	6,93cm
Volume	4,1m ³	2,8m ³

Fonte: Autora (2018).

O crescimento em Altura, DAP e Volume de paricá plantados em Ulianópolis e Santa Maria das Barreiras, aos 30 meses de idade, foi influenciado positivamente pelos níveis de adubação com a elevação das doses combinadas de P e N aplicadas ao solo dos dois municípios.

Nas condições edafoclimáticas estudadas do município de Vigia, o crescimento máximo em altura foi alcançado com as doses altas de adubação (150kg/ha P₂O₅ + 80kg/ha N) obtendo valor de 4,17 metros crescimento máximo em DAP e Volume foi alcançado também com a mesmas doses com 5,98cm e 2,3m³ respectivamente;

Nas condições edafoclimáticas estudadas do município de Santa Maria das Barreiras, o crescimento máximo em altura foi alcançado com as doses altas de adubação (150kg/ha P₂O₅ + 80kg/ha N) com 11,07 metros e o crescimento máximo em DAP e volume foi alcançado com a mesmas doses sendo 9,43cm e 4,82m³ respectivamente no plantio.

Nas condições edafoclimáticas estudadas do município de Ulianópolis, o crescimento máximo em altura foi alcançado com as doses altas de adubação (100kg/ha P₂O₅ + 80kg/ha N) chegando aos 13,38 metros e o crescimento máximo em DAP e volume foi alcançado com a mesmas doses sendo 9,91cm e 5,34m³ respectivamente no plantio.

6. CONCLUSÃO

Para o experimento de paricá submetida aos diferentes níveis de adubação no município de Ulianópolis, Santa Maria das Barreiras e Vigia pode-se concluir que:

Os níveis de dosagem com fertilização alta (100kg/ha P₂O₅ + 80kg/ha N) e (150kg/ha P₂O₅ + 80kg/ha N) obtiveram os maiores valores encontrados para Altura, DAP e Volume para os três municípios indicando que a adubação é um importante aliado para o desenvolvimento da espécie.

O município de Vigia não alcançou as médias de valores dos outros municípios evidenciando que o efeito da adubação foi significativo, porém o ambiente em relação as características físicas e químicas encontradas no solo não contribuíram para o crescimento da espécie.

O município de Ulianópolis obteve os maiores valores encontrados em todas as variáveis, evidenciando que as características do solo aliada ao nível alto de adubação (100kg/ha P₂O₅ + 80kg/ha N) juntamente com as características edafoclimáticas do município proporcionaram o melhor desenvolvimento da espécie de forma satisfatória para uma boa produtividade.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRAF - Associação Brasileira de Produtores de Florestas Plantadas. **Anuário estatístico da ABRAF**. Brasília. P.148. Ano base 2012, 2013.

ALBINO, U. B. Cultivo de arbóreas na Amazônia: sustentabilidade de solo e clima. **ENCONTRO AMAZÔNICO DE AGRÁRIAS**. Belém, PA. Agricultura familiar: mecanismos de desenvolvimento no cenário amazônico: anais. Belém, PA: UFRA, 2012.

BRAGA, F. A.; VALE, F. R.; VENTURIN, N.; AUBERT, E.; LOPES, G. Requerimentos nutricionais de quatro espécies florestais. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 19, n. 1, p. 18-31, jan./mar. 1995.

BRASIL, E.; C, AGUIAR, S.H.S, JÚNIOR, S.B., SOUZA, V.G., GAMA, M.A.P, DANTAS, R.C.R. Adubação fosfatada e nitrogenada no desenvolvimento de plantas de paricá em um Latossolo Amarelo distrófico do nordeste do Pará. **II ENCONTRO REGIONAL DE CIENCIA DO SOLO NA AMAZÔNIA ORIENTAL**, Capanema, 2016.

BRESSIANI, A. L. Crescimento de mudas de paricá em diferentes saturações por bases e doses de fósforo. 46f. 2010. **Dissertação (Mestrado em Agricultura Tropical)**. Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 2010.

CANTARUTTI, R. B. **Avaliação da fertilidade do solo e recomendação de fertilizantes**: Fertilidade do solo. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2007. p. 769-850.

CAMPBELL, M. K. Bioquímica. **Artmed**. Porto Alegre. N.03. 2000.

CARVALHO, M.S. **Manual de Reflorestamento**: Com base em trabalhos realizados no Pará; Com ênfase a novas espécies florestais. Belém, Pará. Editora Sagrada família, Ano 2006. p. 84.

CARVALHO, P.E.R. Espécies arbóreas brasileiras. Brasília. **Embrapa Informações Tecnológicas**, 2008, v.2, 628p.

CAIONE, G. LANGE, A. SCHONINGE, E.L. Crescimento de mudas de *Schizolobium amazonicum* (Huber ex Ducke) em substrato fertilizado com nitrogênio, fósforo e potássio, **Revista Scientia Forestalis**. Piracicaba, v. 40, n. 94, p. 213-221, jun. 2012.

CORDEIRO IMCC, BARROS PLC, LAMEIRA OA, FILHO ABG (2015) Avaliação de plantios de paricá (*Schizolobium parahyba* var. *amazonicum* (Huber ex Ducke) Barneby) de diferentes idades e sistemas de cultivo no município de Aurora do Pará - PA (Brasil). **Ciência Florestal**, 25 (3): 679-687, jul.-set.

EMBRAPA-CNPS. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos** (2.ed). Rio de Janeiro, Embrapa Solos. 306p. 2006.

ERNANI, P. R.; ALMEIDA, J. A. de; SANTOS, F. C. **Fertilidade do solo**. Viçosa. Sociedade Brasileira de Ciência do Solo. 2007. p. 552-566.

FAGERIA, N. K. Otimização da eficiência nutricional na produção das culturas. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**. Campina Grande. v. 2, p. 6-16, 1998.

FERREIRA, J. M. A. Ganhos de produtividade de plantações clonais de *Eucalyptus urophylla* e suas correlações com variáveis edafoclimáticas e silviculturais. 2007. 85 f. **Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais: Silvicultura e Manejo Florestal)** Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba, 2007.

GATIBONI, L. C. Disponibilidade de formas de fósforo do solo às plantas. Santa Maria, Universidade Federal de Santa Maria, 231 p. **(Tese de Doutorado)**, 2003.

GONÇALVES, E. de O. et al. Crescimento de mudas de angico-vermelho (*Anadenanthera macrocarpa* (Benth.) Brenan) sob diferentes doses de macronutrientes. **Revista Árvore**. v.32, n.6, p.1029-1040, 2008. GONÇALVES, J.L.M.; BENETTI, V. Nutrição e Fertilização Florestal. Piracicaba. IPEF/ESALQ, 2005.

GUERRA, H. O. C. CHAVES, L.H.V. **Solos agrícolas**. Campina Grande PB. Editora da Universidade Federal de Campina Grande – EDUFPG. Ano 2006. p.12 . ISBN 85-89674-15-0.

HOFFMANN RG, SILVA GF, CHICHORRO JF, FERREIRA RLC, VESCOVI LB, ZANETI LZ (2011) Caracterização dendrométrica de plantios de paricá (*Schizolobium amazonicum* Huber ex. Ducke) na região de Paragominas, PA. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*, 6 (4): 675- 684, out.-dez.

INTERNATIONAL TROPICAL TIMBER ORGANIZATION. **Status of tropical forest management 2005**. ITTO technical. Serie n. 24. Yokohama, 2006. p. 305.

IBÁ – Indústria Brasileira de Árvores < <http://iba.org/pt/>> Acesso em 13 de Outubro de 2017.

IBAMA - INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS - INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 30, DE 31 DE DEZEMBRO DE (2002).

IDESP – INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO ECONOMICO, SOCIAL E AMBIENTAL DO PARÁ; Estatística Municipal Ulianópolis e Paragominas, 2011.

JARAMILLO, C. B; SILVA SANTOS, R. H.; FARDIM, M. P.; PONTES, T. M.; SARMIENTO, F. Produção de serapilheira e aporte de nutrientes de espécies arbóreas nativas em um sistema agroflorestal na zona da mata de minas gerais. **Revista Árvore**, Viçosa, MG, v. 32, n. 5, p. 869-877, 2008.

LEPSCH, I. F. **Formação e conservação dos solos**. Edição 2. São Paulo – SP. Editora: Oficina de textos. Ano 2010. P. 197-198. ISBN 978-85-7975-008-3.

LIMA, J. P. C. de. Absorção de nitrogênio para *Schizolobium parahyba* (VELL.) BLAKE, em fase de viveiro em três ambientes. **Revista Floresta e Ambiente**, Rio de Janeiro, v. 7, n. 1, p. 11-18, 2000.

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**, Porto Alegre, v.5, n.2, p.648-650, 2007.

LORENZI, H. Árvores brasileiras: **manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Edição 2. Nova Odessa. Instituto Plantarum, 2002. v.2. 382p.

MACHADO, C. A. MAIA, K.S. Impactos ambientais da silvicultura em Dom Eliseu, PA. **Revista Tocantinense de Geografia**, Araguaína (TO), v.06, n.09, p. 157 jan./abr. de 2017.

MALAVOLTA, E. VITTI, G. C. OLIVEIRA, S. A. Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações. **Agronômica Ceres/ POTAFOS**. Piracicaba n. 2. 319p. 1997.

MALAVOLTA, E. ABC da adubação. São Paulo: **Agronômica Ceres**, n. 05. 1989.

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

MARQUES, T. C. L. L. S. M. Exigências nutricionais do paricá (*Schizolobium amazonicum*, Herb.) na fase de muda. **Revista Cerne**. Lavras, v. 10, n. 2, p. 167183, jul./dez. 2004.

PREFEITURA DE SANTA MARIA DAS BARREIRAS, 2018. Disponível em < <http://prefeituramunicipaldesantamariadasbarreiras.pa.gov.br/>> Acesso 15 mar. 2018.

PRIMAVESI, A. **Manejo Ecológico do Solo**: A agricultura em regiões tropicais. São Paulo, SP. Editora Nobel. Ano Reimpressão 2002. p. 278 à 313. – ISBN 85213-0004-2.

RAIJ, B.V. Fertilidade do solo e adubação: **Agrônômica Ceres/POTAFOS**. Piracicaba p.343. 1991.

RAMOS C. A. R. Qualidade ambiental, distribuição e densidade do mesozooplâncton do estuário de guajará-miri, Vigia de Nazaré, NE do estado do Pará. 2007. 126 f. **Dissertação (Mestrado em Ciência animal)** - Universidade federal do Pará, Belém, 2007.

RODRIGUES, P. G. RUIVO, M.L.P. PICCININ, J.L. JARDIM, M.A.G. Contribuição dos atributos químicos do solo no desenvolvimento vegetativo do paricá em diferentes sistemas de cultivo. **Revista Ciência Florestal**. Santa Maria, v. 26, n. 1, p. 59-68, jan/mar. 2016.

RONDON, E. V. Produção de biomassa e crescimento de árvores de *Schizolobium amazonicum* (Huber) Ducke sob diferentes espaçamentos na região de mata. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 26, n.5, p. 573-576, set./out. 2002.

ROSA, L. S. Ecologia e silvicultura do Paricá (*Schizolobium amazonicum* Huber ex Ducke) na Amazônia Brasileira. Belém – PA. **Revista de Ciências Agrárias**. v.45, p. 135-174, jan./jun. 2006.

SAS INSTITUTE INC. SAS University Edition: version for Windows. Cary, NC, USA.SAS Institute, 2014.

SEPOF - Secretaria de Planejamento, Orçamento e Finanças – PA, 2017 – Disponível em <www.sepof.pa.gov.br/> Acesso em 10 nov. 2017.

SILVA, R. M. L. da. Resposta à fertilização de plantios comerciais de Eucalipto e sua correlação com as características edafoclimáticas e silviculturais em diferentes regiões do estado de São Paulo. 120 f. **Dissertação (Mestrado em Ciências: Recursos Florestais/Silvicultura e Manejo Florestal)** – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba, 2011.



Campus VI - Paragominas
Centro de Ciências Naturais e Tecnologia
Avenida PA, 125 – PA - Angelim
Paragominas – Pa.
www.uepa.br

