



Universidade Estadual
da Região Tocantina
do Maranhão

**CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
ESPECIALIZAÇÃO EM RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS**

ELOAR NASCIMENTO DOS SANTOS

**PLANTIO DE PARICÁ (*Schizolobium parahyba* var. *amazonicum*) COMO
ALTERNATIVA ECONÔMICA PARA ÁREA ALTERADA EM PORTO FRANCO -
MA**

ELOAR NASCIMENTO DOS SANTOS

**PLANTIO DE PARICÁ (*Schizolobium parahyba* var. *amazonicum*) COMO
ALTERNATIVA ECONÔMICA PARA ÁREA ALTERADA EM PORTO FRANCO -
MA**

Projeto de monografia apresentado ao Centro de Ciências Agrárias da Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão- UEMASUL, para aprovação e posterior desenvolvimento do Trabalho de Conclusão de Especialização em Recuperação de Áreas Degradadas.

Orientador: Prof. Dr. Luiz Fernandes Silva Dionisio.

S237p

Santos, Eloar Nascimento dos

Plantio de paricá (*schizolobium parahyba* var. *amazonicum*) como alternativa econômica para área alterada em Porto Franco - MA. / Eloar Nascimento dos Santos – Imperatriz, MA, 2022.

39 f.; il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Recuperação de Áreas Degradadas) – Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão – UEMASUL, Imperatriz, MA, 2022.

1. Silvicultura do paricá. 2. Adubação orgânica e mineral. 3. Plantas daninhas. 4. Imperatriz - MA. I. Título.

CDU 630:582.738

Ficha elaborada pelo Bibliotecário: **Mateus de Araújo Souza CRB13/955**

ELOAR NASCIMENTO DOS SANTOS

**PLANTIO DE PARICÁ (*Schizolobium parahyba* var. *amazonicum*) COMO
ALTERNATIVA ECONÔMICA PARA ÁREA ALTERADA EM PORTO FRANCO -
MA**

Projeto de monografia apresentado ao Centro de Ciências Agrárias da Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão- UEMASUL, para aprovação e posterior desenvolvimento do Trabalho de Conclusão de Especialização em Recuperação de Áreas Degradadas.

Aprovado em: 29 /12 / 2022

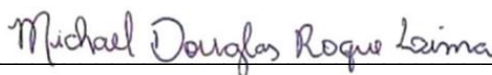
BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Luiz Fernandes Silva Dionisio
(Orientador)
Instituição: UEMASUL



Prof. Dr. Raphael Lobato Prado Neves
(Membro 1)
Instituição: UEPA



Profa. Dr. Michael Douglas Roque Lima
(Membro 2)
Instituição: UEMASUL

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, a Deus pelo seu amor e por todas conquistas alcançadas ao longo dessa caminhada.

À minha família, em especial os meus pais Sandra e Salomão e minha irmã Eloisa, que durante todos esses anos foram os meus maiores incentivadores, serei eternamente grata.

Ao meu orientador Luís Fernandes por seu comprometimento, incentivo, e conhecimento compartilhado durante a orientação do projeto do TCC.

Aos meus amigos de pós graduação, toda minha gratidão pela parceria, união e trabalhos em equipe.

Aos professores que marcaram minha graduação, em especial a Profa. Maria Luísa Parapinski, a Profa. Nisângela Severino, Profa. Cristiane Matos, Profa. Geslany Oliveira, a Profa. Mauricélia Ferreira, a Profa. Natalia Barreto, ao Prof. Xoan e ao Prof. Wilson Araújo.

Agradeço também a Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão – UEMASUL, por todo aparato oferecido a nós estudantes, pela oportunidade de participar de eventos e pesquisas científicas e de extensão, a todo seu corpo docente e demais profissionais que trabalham nas mais diversas funções dentro da instituição.

Aos amigos que fiz durante a vida, em especial minhas colegas de profissão Natália Silva e Beatriz Diniz.

Aos estudantes de engenharia florestal da UEMASUL que foram essenciais para execução dos trabalhos de campo.

Aos meus avós Antônio, Florentina, Raimunda e Walter, guardo deles as melhores lembranças.

RESUMO

O *Schizolobium parahyba* var. *amazonicum* é a primeira espécie nativa brasileira a ser cultivada em plantios comerciais. Apesar da espécie ter ganhado bastante espaço nos sistemas de produção florestal e agroflorestal, ainda pouco se sabe sobre o seu manejo. O trabalho teve como objetivo avaliar o desempenho silvicultural de *Schizolobium parahyba* var. *amazonicum* sob diferentes adubações e com a utilização de papelão para controle de plantas invasoras. O presente experimento foi realizado na fazenda Jacuba, no município de Porto Franco - MA. As mudas foram produzidas em sacos plásticos por meio de plantio direto, permanecendo no viveiro por 90 dias. Foram abertas 200 covas com dimensões de 40 x 20 cm (profundidade x diâmetro). Para os tratamentos foram estabelecidos dois tipos: adubação orgânica (solo de floresta + palha de arroz carbonizada + cama aviária + 300 g de Super Fósforo Simples) e o segundo de adubação mineral (NPK + solo de floresta + 300 g de Super Fósforo Simples). O controle de plantas daninhas foi conduzido por dois tratamentos. O primeiro foi por coroamento manual, que consistiu no coroamento circular no entorno das plantas arbóreas com enxada, com cerca de 50 cm de diâmetro. O segundo tratamento consistiu no coroamento com papelão em forma quadrada (50 cm x 50 cm), tipo Kraft. As avaliações foram feitas a cada quatro meses, totalizando 16 meses de monitoramento. As variáveis avaliadas foram: sobrevivência, massa seca de plantas daninhas e crescimento em altura (HT), incremento periódico anual (IPA) e taxa de crescimento relativo (TCR). Houve diferença significativa apenas no tempo para as variáveis analisadas (HT, IPA e TCR). O crescimento em altura nas plantas que foram aplicados adubação orgânica e mineral, não demonstraram diferenças entre si, apresentando médias similares de crescimento em campo ao longo de 16 meses de avaliação, com uma média de altura de 3,54 m para o tratamento mineral e 3,33 m para o tratamento com adubação orgânica. A adubação mineral e orgânica apresentaram desenvolvimento semelhantes, resultando em alta taxa de sobrevivência. No tratamento com adubação orgânica a sobrevivência foi de 83% e no tratamento com adubação mineral a sobrevivência foi de 92%. As plantas coroadas com papelão apresentaram menor quantidade de biomassa de plantas daninhas, implicando na redução de plantas invasoras no plantio e, conseqüentemente, a disputa por nutrientes e luz solar.

Palavras-chave: Plantios comerciais. Taxa de sobrevivência. Adubação orgânica. Adubação mineral. Plantas daninhas. Espécie nativa.

ABSTRACT

Schizolobium parahyba var. *amazonicum* is the first Brazilian native species to be cultivated in commercial plantations. Although the species has gained a lot of space in forestry and agroforestry production systems, little is known about its management. The objective of this work was to evaluate the silvicultural performance of *Schizolobium parahyba* var. *amazonicum* under different fertilizations and using cardboard to control invasive plants. The present experiment was carried out at the Jacuba farm, in the municipality of Porto Franco - MA. The seedlings were produced in plastic bags through direct planting, remaining in the nursery for 90 days. 200 pits measuring 40 x 20 cm (depth x diameter) were dug. For the treatments, two types were established: organic fertilization (forest soil + carbonized rice straw + poultry litter + 300 g of Simple Super Phosphate) and the second type of mineral fertilization (NPK + forest soil + 300 g of Simple Super Phosphate). Weed control was conducted by two treatments. The first was by manual crowning, which consisted of circular crowning around the tree plants with a hoe, with about 50 cm in diameter. The second treatment consisted of crowning with cardboard in a square shape (50 cm x 50 cm), Kraft type. Assessments were made every four months, totaling 16 months of monitoring. The variables evaluated were: survival, dry mass of weeds and height growth (HT), periodic annual increment (IPA) and relative growth rate (TCR). There was a significant difference only in time for the analyzed variables (HT, IPA and TCR). The growth in height of the plants that were applied organic and mineral fertilizers did not show differences between them, presenting similar means of growth in the field over the 16 months of evaluation, with an average height of 3.54 m for the mineral treatment and 3.33 m for treatment with organic fertilizer. Mineral and organic fertilization showed similar development, resulting in a high survival rate. In the treatment with organic fertilizer, survival was 83% and in the treatment with mineral fertilizer, survival was 92%. Plants crowned with cardboard had a lower amount of weed biomass, implying a reduction in invasive plants at planting and, consequently, competition for nutrients and sunlight.

Keywords: Commercial plantations. Survival rate. Organic fertilization. Mineral fertilizer. Weeds. Native species.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1:** Botânica de *Schizolobium parahyba* var. *amazonicum* (Huber ex Ducke) Barneby, A: Flor; B: Fruto; C: Semente; D: Folha; E e F: Planta em diferentes fases juvenis; G: Planta adulta..... 15
- Figura 2:** Área de abrangência do estudo na fazenda Jacuba, município de Porto Franco, Maranhão..... 19
- Figura 3:** O viveiro (A); Recipientes (B); desenvolvimento inicial do paricá (C); Paricá aos 90 dias(D)..... 20
- Figura 4:** Abertura das covas, na fazenda Jacuba, município de Porto Franco, Maranhão..... 21
- Figura 5:** A – NPK; B - Superfosfato simples em plantas de *Schizolobium parahyba* var. *amazonicum*, na fazenda Jacuba, município de Porto Franco, Maranhão..... 22
- Figura 6:** Mistura de adubos para aplicação em mudas de paricá, na fazenda Jacuba, município de Porto Franco, Maranhão..... 22
- Figura 7:** Croqui do plantio, na fazenda Jacuba, município de Porto Franco, Maranhão. A área experimental foi dividida em 5 blocos (B1, B2, B3, B4 e B5), contendo 40 plantas cada bloco, dos quais P1= adubação mineral e P2= adubação orgânica. Os círculos pontilhados representam o papelão..... 23
- Figura 8:** Medidas do diâmetro (A) e altura (B), ao longo de 16 meses na fazenda Jacuba, município de Porto Franco, Maranhão..... 24
- Figura 09:** Boxplot mostrando o crescimento em altura de indivíduos de *Schizolobium parahyba* ao longo de 16 meses de avaliação, na fazenda Jacuba, município de Porto Franco, Maranhão. A linha horizontal mais grossa representa a mediana, a caixa representa o intervalo interquartil e as linhas contínuas na vertical representam os valores extremos. Letras indicam diferenças estatísticas significativas ($p < 0,05$) em ANOVA com o teste post-hoc de Tukey. 27
- Figura 10:** Boxplot mostrando o incremento periódico anual (IPAht) de indivíduos de *Schizolobium parahyba* ao longo de 16 meses de avaliação, na fazenda Jacuba, município de Porto Franco, Maranhão. A linha horizontal mais grossa representa a mediana, a caixa representa o intervalo interquartil e as linhas contínuas na vertical representam os valores extremos. Letras indicam diferenças estatísticas significativas ($p < 0,05$) em ANOVA com o teste post-hoc de Tukey..... 28
- Figura 11:** Taxa de crescimento relativo (TCRht) de indivíduos de *Schizolobium parahyba* ao longo de 16 meses de avaliação, na fazenda Jacuba, município de Porto Franco, Maranhão. As

linhas contínuas na vertical representam os intervalos de confiança. Letras indicam diferenças estatísticas significativas ($p < 0,05$) em ANOVA com o teste post-hoc de Tukey..... 29

Figura 12: Boxplot mostrando a biomassa de plantas daninhas no período de 90 dias, na fazenda Jacuba, município de Porto Franco, Maranhão. A linha horizontal mais grossa representa a mediana, a caixa representa o intervalo interquartil, o quadrado no centro da caixa representa a média e as linhas contínuas na vertical representam os valores extremos. Letras indicam diferenças estatísticas significativas ($p < 0,05$) em ANOVA com o teste post-hoc de Tukey..... 30

LISTA DE TABELA

Tabela 1: Substratos que foram utilizados na implementação do plantio de paricá na fazenda Jacuba, município de Porto Franco, Maranhão. 24

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	14
2.1 Características dendrológicas de <i>Schizolobium parahyba</i> var. <i>amazonicum</i>	14
2.2 Crescimento e produção de <i>Schizolobium parahyba</i> var. <i>amazonicum</i>	15
2.3 Características de solo para plantio de <i>Schizolobium parahyba</i> var. <i>amazonicum</i>	16
2.4 <i>Schizolobium parahyba</i> var. <i>amazonicum</i> e manejo de plantas invasoras.....	18
3 MATERIAL E MÉTODOS	19
3.1 Área de estudo	19
3.2 Produção de mudas	20
3.3 Abertura de Covas	20
3.4 Estabelecimento dos tratamentos.....	21
3.5 Plantio em campo.....	22
3.6 Controle de ervas daninhas	23
3.7 Avaliação das mudas em campo	24
3.8 Tabela detalhada dos valores de aquisição dos substratos para o projeto.....	24
3. 9 Análise estatística dos dados.....	25
3. 10 Taxa de crescimento absoluto (TCA)	25
3. 11 Taxa de crescimento relativo (TCR).....	25
4 RESULTADOS	27
4.1 Crescimento em altura (cm).....	27
4.2 Incremento Periódico Anual (IPA)	27
4.3 Taxa de Crescimento Relativo (TCR)	28
4.4 Controle de Plantas Daninhas	29
4.5 Taxa de Sobrevivência.....	30

5 DISCUSSÃO	31
REFERÊNCIAS	34

1 INTRODUÇÃO

Durante milhões de anos o planeta Terra naturalmente se modificou e diversificou as suas feições e o seu ambiente por meio da dinâmica natural, intemperismo e processos tectônicos (THEODORO et al., 2020). Em sua condição natural, os solos apresentam grande variabilidade espacial e temporal de seus atributos, devido principalmente às diferentes texturas, posição na paisagem e tempo de atuação dos fatores de formação (material de origem, clima, relevo e organismos vivos). As mudanças de uso e práticas de manejo causam alterações, aumentando sua variabilidade por meio de inúmeras combinações, como adição de nutrientes, rotação e sucessão de culturas, utilização de máquinas e implementos agrícolas, além de tempo de exploração agrícola (LOPES et al., 2010).

Com o crescimento populacional desordenado, o homem passou a explorar os recursos naturais de forma inadequada, interferindo nos processos naturais do planeta (ALMEIDA, 2003; POLIDORI, 2005; ROLNIK et al., 2011; SOUZA, 2009). Tal fato tem acarretado uma série de impactos ambientais, sociais, econômicos e culturais, que interferem diretamente no cotidiano da população.

Um dos biomas brasileiros mais impactados é o Cerrado. A exploração da região intensificou-se com as políticas de incentivo a expansão da fronteira agrícola. O relevo suavizado caracterizado pelas feições tabulares foi um dos fatores determinantes para o aumento das áreas agricultáveis. No entanto, o uso desenfreado dos solos causou significativas alterações nos mesmos, comprometendo sua capacidade produtiva, estruturação e consequentemente, a integridade do ambiente. Tais atividades foram desenvolvidas sem maiores preocupações com a conservação do meio natural, ocasionando a destruição da vegetação, o que resultou em cerca de 80% de sua área original já destruída ou alterada (PEREIRA et al., 2012).

A supressão da vegetação nativa em razão da expansão agropecuária ou para outro tipo de uso e ocupação do solo, tem acelerado o processo de degradação florestal, ocasionando impactos negativos para a fauna e flora (SILVA et al., 2015). Nesta circunstância, é fundamental a elaboração de projetos de restauração de ambientes que sofreram alterações antrópicas, com intuito de diminuir os prejuízos ao meio físico e consequentemente a sociedade (PEREIRA et al., 2010).

A revegetação é uma das alternativas de conservação considerada fundamental para melhoria das propriedades físicas e químicas dos solos, proporcionando por meio da cobertura

vegetal, a proteção necessária para diminuir a perda de sedimentos por erosão, principalmente por erosão hídrica (GUERRA, 1995; CHAGAS et al., 2001).

O ambiente florestal, composto por árvores, arbustos e solos florestais, possui diversas funções, entre elas, controlar a temperatura e umidade, diminuir a erosão e dessa forma reduzir a quantidade de partículas de solo carregadas pela chuva, absorver gás carbônico (CO₂) do meio, liberar oxigênio (O₂), evitar a ação do vento sobre o solo, fornecer energia e produzir biomassa (SANTOS et al., 2011).

O plantio de árvores exóticas de valor comercial, tais como eucalipto, acácia e pinus, é uma atividade comum no Brasil e que vem ganhando espaço no decorrer dos anos. Esta prática é incentivada pelo governo e por empresas florestais, pois além de permitir o florestamento ou reflorestamento de um determinado local, gera empregos para a população local (FORGIARINI & AULER, 2009).

Nesse sentido, uma das espécies que vem sendo muito empregada nos sistemas de produção florestal e agroflorestal, por apresentar qualidade em sua madeira para variados fins e pelo seu bom desenvolvimento, é o *Schizolobium parahyba* var. *amazonicum* (GOMES et al., 2019).

Schizolobium parahyba var. *amazonicum* é a primeira espécie nativa brasileira a ser cultivada em plantios comerciais. Suas características atraem os olhares dos produtores rurais e empreendimentos por ser tratar de uma espécie de crescimento rápido, qualidade de madeira e rendimento no uso industrial, principalmente para fabricação de laminados (CORDEIRO et al., 2015).

O sucesso do plantio do paricá pode ser impulsionado por pesquisas científicas e inovações tecnológicas para o aproveitamento total de sua madeira, viabilizando o uso da espécie para o reflorestamento (SILVA, 2014). Os autores afirmam que quando comparado com espécies mais tradicionais utilizadas na silvicultura, como eucalipto e pinus, o paricá ainda necessita de estudos para que se estabeleça padrões de qualidade para a produção de mudas, principalmente estudos voltados para análises de solos, sobretudo avaliar a importância que a adubação tem sobre as plantas de paricá. Essa qualidade é importante para que a espécie resista as condições do campo e para que a taxa de mortalidade seja baixa. Dessa forma, o objetivo do trabalho foi avaliar o desempenho silvicultural de *Schizolobium parahyba* var. *amazonicum* sob diferentes adubações e com a utilização de papelão para controle de plantas invasoras.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Características dendrológicas de *Schizolobium parahyba* var. *amazonicum*

Segundo a classificação do Sistema APG, o Paricá possui a seguinte hierarquia taxonômica: Divisão: Angiospermas, Família: Fabaceae Linndl, Gênero: *Schizolobium*, Espécie: *Schizolobium parahyba*, Variedade: *Schizolobium parahyba* var. *amazonicum* (Huber ex Ducke) Barneby (LEWIS, 2015).

O paricá é considerado uma espécie de ciclo curto a médio, possui grande porte, podendo atingir até 30 metros de altura e até 1,2 metros de diâmetro. Seu fuste é reto e ramificações ausentes, sua copa é pouco densa e com ramificação cimosas, desde a fase jovem apresenta sapopemas e, que podem atingir até 1,5 metros de altura em árvores mais velhas. (URBINATI, 2013).

As folhas são longipeciouladas, bipinadas e grandes (de 60 cm a 150 cm de comprimento), as gemas e folhas possuem consistência pegajosa e seu tamanho diminui com o passar do tempo (CARVALHO, 2007; ROSA, 2006; SOUZA et al., 2003). As flores possuem coloração amarelo-clara, de aroma doce, medindo de 2 a 2,2 cm de comprimento (CARVALHO, 2007; ROSA, 2006).

O fruto é alado, obovado, achatado, coriáceo, apresentando cor verde ou amarela quando imaturo e amarronzado na fase madura com formato de espátula (ROSA, 2006), dimensões que variam de 6 cm a 14 cm de comprimento por 1,5 cm a 5 cm de largura e produz de uma a duas sementes por fruto (OLIVEIRA; PEREIRA, 1984; SOUZA et al., 2003).

As sementes são ovaladas com ápice arredondado, e lateralmente achatadas, medindo de 16 mm a 21 mm de comprimento por 11 mm a 14 mm de largura (CARVALHO, 2007), são ortodoxas, apresentando dormência tegumentar, sendo necessário a quebra da dormência para germinar (SOUZA et al., 2003) (Figura 1).

Figura 1- Morfologia de *Schizolobium parahyba* var. *amazonicum*, A: Flor; B: Fruto; C: Semente; D: Folha; E e F: Planta em diferentes fases juvenis; e G: Planta adulta



Fonte: salvandoarvores.org

Fonte: site.unicentro.br

Fonte: Ibflorestas.org.br

Fonte: Ibflorestas.org.br



Fonte: www.portaldasmudas.com.br

Fonte: www.painelflorestal.com.br

Fonte: 1080.plus

A floração do paricá ocorre nos períodos de junho a julho no Pará (ROSA, 2006) e de maio a junho em Mato Grosso (CARVALHO, 2007). Suas flores atraem várias espécies de insetos, pois oferecem grande quantidade de néctar e de pólen (VENTURIERI, 1999). Pereira et al. (1982) ressaltam que o *Schizolobium parahyba* var. *amazonicum* floresce em estado afilo com a perda total de folhas. Os frutos amadurecem de agosto a setembro, em Rondônia, e de agosto a outubro, no Pará (CARVALHO, 2007).

2.2 Crescimento e produção de *Schizolobium parahyba* var. *amazonicum*

O *Schizolobium parahyba* var. *amazonicum*, por apresentar comportamento característico de espécie pioneira, é capaz de se regenerar facilmente em áreas com alta intensidade de radiação solar. Essa é uma das características que o torna uma boa alternativa para recuperação de áreas degradadas e ainda programas de reflorestamento (ROSA, 2006).

Para estabelecimento de plantios comerciais, ocorrem várias alterações nos fatores abióticos, como alta radiação solar e baixa disponibilidade hídrica ou nutricional, dos quais influenciam sobremaneira a atividade fisiológica das plantas em diferentes fases de crescimento, e tornam mais difícil o desenvolvimento das plantas em sua fase juvenil (GONÇALVES et al., 2009).

De acordo com Costa et al. (1998), o paricá apresenta rápido crescimento e idades de corte dos povoamentos homogêneos variando entre cinco e nove anos. Sua madeira é considerada leve ($0,30 \text{ g cm}^{-3}$), possui cor branca e é utilizada para a produção de forros, palito, maquetes, embalagens leves, canoas, miolo de painéis e portas, brinquedos, caixotaria leve, laminados e compensados. É possível extrair celulose de boa qualidade e de fácil branqueamento, o que permite a fabricação de papel branqueado com boa resistência.

O *Schizolobium parahyba* var. *amazonicum* é uma planta heliófila Caesalpinaceae, de grande porte, crescimento rápido, podendo atingir de 15 a 20 m de altura e 60 a 80 cm de diâmetro a altura do peito (DAP) entre 12 a 15 anos (RONDON, 2002). A espécie pode ser utilizada em plantios homogêneos ou consorciados e, ainda, apresenta a vantagem de ser resistente ao ataque de pragas e doenças (MARQUES et al., 2006).

A taxa de crescimento do paricá é, em média, de 30 a 35 $\text{m}^3/\text{ha}/\text{ano}$, mesmo sem a adoção de programas de melhoramento, comumente utilizados nos plantios em larga escala no Brasil (ABRAF, 2012).

Uma muda com características aceitáveis para o mercado ou de boa qualidade deve apresentar características como altura e diâmetro do coleto bem desenvolvido, sistema radicular bem formado, com raiz principal reta sem enovelamento e raízes secundárias bem distribuídas, propiciando uma maior resistência e estabilidade destas às adversidades (PAIVA; GOMES, 1995).

Outro padrão adotado para analisar a qualidade das mudas é a relação altura/diâmetro do coleto, esse parâmetro reflete o acúmulo de reservas e assegura maior resistência e melhor fixação no solo (ARTUR et al., 2007) sendo o mais indicado para determinar a capacidade de sobrevivência pois são métodos fáceis de mensuração e não destrutivo (GOMES et al., 2002) permitindo que as mudas possam ir a campo.

2.3 Características de solo para plantio de *Schizolobium parahyba* var. *amazonicum*

Apesar dos plantios extensos, o cultivo do *S. parahyba* cobre uma extensão de 475 mil hectares plantados, juntamente com outras espécies como a seringueira, acácia e a teca (IBÁ, 2022), pouco se sabe sobre as condições biofísicas que favorecem ou conferem o seu desempenho. A espécie requer condições nutricionais adequadas como solos com pH superior a 4,5, responde positivamente ao preparo do local com aplicação de N, P, Ca, Mg, Fe e B, mas seu desempenho é bastante reduzido em solos muito argilosos, hidromórfico, comprimido ou com alto teor de alumínio (SOUZA et al., 2013).

A produtividade das espécies arbóreas com alto potencial de crescimento é constantemente limitada por restrições nutricionais e hídricas, tornando imprescindível, para o sucesso da implantação destas espécies em solos marginais, o conhecimento dos seus requerimentos nutricionais, o que permitirá a escolha de espécies adequadas a ambientes de baixa fertilidade (SANGINGA et al., 1991). Segundo Chapin III (1980), espécies de crescimento rápido exibem uma alta taxa de absorção iônica por planta e um grande incremento na taxa de absorção, em resposta ao aumento de concentrações externas de nutrientes, comparadas a espécies de crescimento lento.

Embora as relações fundamentais entre nutrição mineral e crescimento sejam as mesmas, tanto para as espécies arbóreas quanto para as demais espécies (NAMBIAR, 1989), o conhecimento básico acerca da necessidade de nutrientes para o crescimento das plantas, dos fatores do solo e da planta que regulam a absorção de nutrientes e dos princípios que formam a base da identificação e correção de deficiências nutricionais tenham sido alvo de discussão de alguns autores, a intensidade com que esses mecanismos e processos se desenvolvem nos trópicos contribui para que novas matrizes possam sobreviver devido a diferentes tipos de solo, de espécies, condições climáticas, longas estações de crescimento e estratégias de manejo, como lembra Jordan (1985).

Dada a facilidade na produção, seu rápido crescimento e o bom índice de sobrevivência no campo, o *Schizolobium parahyba* var. *amazonicum* reúne ótimas qualidades silviculturais, justificando a alta demanda pela espécie em reflorestamento (MARQUES et al., 2004).

Segundo Marques et al. (2004) uma das maneiras de se aumentar a produtividade é por meio da adubação. Em relação ao manejo da adubação em cultivos de *Schizolobium parahyba* var. *amazonicum*, as informações encontradas na literatura são pouco consistentes. Embora a adubação seja fundamental para o crescimento da espécie (CAIONE et al., 2012; CARVALHO et al., 2016), *Schizolobium parahyba* var. *amazonicum* tem boa adaptabilidade a solos de baixa fertilidade (AMATA, 2009).

Na composição do substrato para o crescimento das mudas, a fonte orgânica é responsável por reter a umidade e fornecer parte dos nutrientes. As fontes orgânicas comumente utilizadas são esterco de gado, serragem e vermicultita. O esterco bovino é o mais utilizado como fonte orgânica na composição de substratos para viveiros de mudas, além de proporcionar boas condições para o desenvolvimento das mudas, deve promover adequada integração com o sistema radicular e não ficar preso ao recipiente, e assim permitir sua remoção e manuseio eficiente no momento do plantio (CUNHA et al., 2006).

O nitrogênio é essencial para as plantas devido sua participação nos processos fisiológicos de fotossíntese, respiração, diferenciação celular e genética (MENGEL; KIRKBY, 1987). Em estudos nutricionais, Marques et al. (2004), avaliando a omissão de nutrientes em solução nutritiva, verificaram que o nitrogênio foi mais limitante ao crescimento do *Schizolobium parahyba* var. *amazonicum*.

2.4 *Schizolobium parahyba* var. *amazonicum* e manejo de plantas invasoras

As plantas daninhas possuem alta capacidade de adaptação a diferentes ambientes, o que favorece a competição com as espécies de valor econômico por fatores que afetam a produção (água, nutrientes e radiação solar). Como consequência, essa competição causa desequilíbrio, provocando perdas acentuadas na produtividade, quer pelos compostos alelopáticos liberados, quer pela competição direta pelos fatores mencionados (CARVALHO; TORRES, 1994). Essas plantas também servem como hospedeiras de diversas espécies de insetos e doenças, além de favorecer a procriação de roedores (ANDRADE; RAMALHO, 1997).

Uma das práticas para reduzir e controlar a matocompetição é a utilização de leguminosas de cobertura, do qual apresenta benefícios em termos de conservação do solo e cria condições semelhantes às das comunidades naturais no que diz respeito à permanência de resíduos no solo e à biodiversidade de espécies (LOPES, 2000).

A adoção de espaçamentos menores entre plantios é outra prática que pode comedir a matocompetição, o que vem a resultar no rápido fechamento do dossel, sombreamento e rápida cobertura dos espaços vazios nas áreas de cultivo (RAYOL et al., 2011).

O plantio comercial de paricá exige bom preparo de solo e eficiente controle das plantas que crescem abaixo do seu dossel (VENTURIERI et al., 2010). Essas plantas se beneficiam da morfologia externa do paricá, pois o fuste bem formado e reto, copa galhosa e aberta, facilita a entrada de luz solar no interior dos talhões e, consequentemente, o crescimento de plantas daninhas em seu sub-bosque (LUNZ et al., 2012; VENTURIERI et al., 2010).

Objetivando reduzir esses problemas, torna-se necessário adotar medidas que diminuam a competição provocada por espécies de plantas invasoras, tornando o ambiente favorável à cultura de interesse econômico (LOPES, 2000).

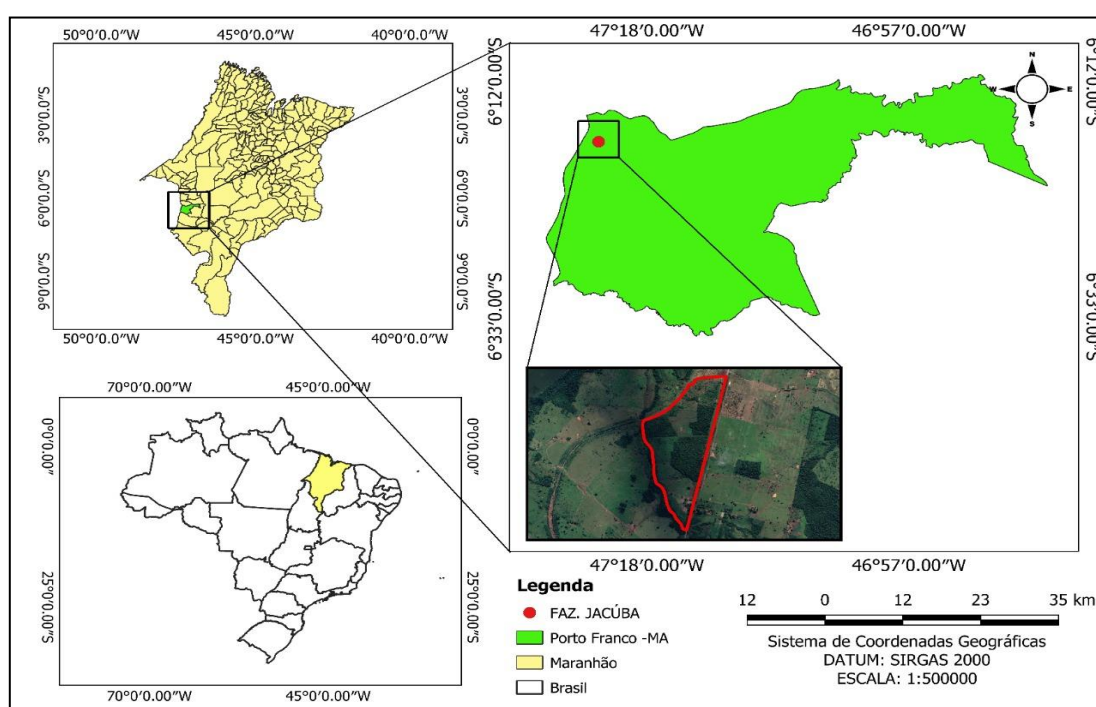
Além de haver poucos estudos científicos acerca do controle de plantas daninhas em cultivos de *Schizolobium parahyba* var. *amazonicum*, o custo da aquisição de materiais e herbicidas se tornam alguns dos fatores limitantes para empresas e produtores rurais investir em plantios comerciais da espécie.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Área de estudo

O experimento foi conduzido em área de pastagem, dominada por espécies de braquiária (*Urochloa decumbens* (stapf) r.d.webster e *Urochloa mutica* (forssk.) Nguyen.) na fazenda Jacuba, no município de Porto Franco, MA (6° 20' 29" s, 47° 24' 6" w). A área total utilizada foi de 0,5 hectare (Figura 2).

Figura 2. Área de abrangência do estudo na fazenda Jacuba, município de Porto Franco, Maranhão.



Fonte: Autor (2022).

O clima da região é caracterizado como seco subúmido, tendo uma temperatura média anual da região de 25,7 °C sendo que nos meses mais secos do ano a temperatura média do ar é de 26,7 °C, caindo para 25,3 °C durante o período chuvoso. O período de chuvas na região inicia-se em novembro e se entende até meados do mês de maio. Durante o período chuvoso a média do total acumulado na região é de 1110 mm, o que corresponde a 90,8% do total de chuvas na região (CASTRO et al., 2019).

O solo do sul do estado do maranhão é comum em grande maioria a predominância de Latossolo (mais de 50%) bem profundos, e acentuadamente drenados, de textura média e argilosa, sendo predominantemente distróficos, com elevada saturação de alumínio e teores de

nutrientes muito baixos. As características fisiográficas da região são de origem comum, com coberturas areno-argilosas e argilosas, derivadas ou sobrepostas às formações sedimentares (COSTA et al., 2005; FILHO, 2011).

A região mesmo oferecendo baixa fertilidade natural ocasionada a gênese (formação) do solo e o intemperismo, e outros fatores climáticos que delimitam o padrão de distribuição hídrica da região, ainda assim o solo apresenta um ótimo potencial para agropecuária. Contudo, devido à baixa fertilidade e acidez elevada, tais solos são muito exigentes ao que se refere a corretivos e adubos químicos e orgânicos (COSTA et al., 2005; FILHO et al., 2011).

3.2 Produção de mudas

As mudas de *Schizolobium parahyba* foram produzidas no viveiro da própria fazenda. O viveiro tem uma cobertura de sombrite 50% (Figura 3). Para produção das mudas foram utilizados sacos plásticos com 9 cm x 20 cm (largura x altura), usando como substrato solo de floresta da própria área. Foi realizado semeadura direta nos recipientes. As mudas de *Schizolobium parahyba* var. *amazonicum* ficaram no viveiro por 90 dias, até o momento do plantio.

Figura 3. O viveiro (A); Recipientes (B); desenvolvimento inicial do *Schizolobium parahyba* var. *amazonicum* (C); *Schizolobium parahyba* var. *amazonicum* aos 90 dias (D).



3.3 Abertura de Covas

A área foi gradeada sete dias antes da abertura de covas para facilitar os procedimentos seguintes. A abertura das covas foi realizada de forma manual possuindo as seguintes dimensões: 40 x 20 cm (profundidade x diâmetro), sendo ao todo estabelecidas 200 covas (Figura 4).

Figura 4. Abertura das covas, na fazenda Jacuba, município de Porto Franco, Maranhão.



Fonte: Autor (2022).

3.4 Estabelecimento dos tratamentos

Foram estabelecidos que a primeira e segunda adubação de cobertura seriam colocadas nos meses iniciais do plantio, ou seja, no mês de março e abril de 2021, na qual utilizou-se o NPK (18:18:18) apenas no tratamento P1 (Figura 5A). Os tratamentos com adubação constituíram em doses de 250 g de NPK para cada planta, sendo feito também a utilização do superfosfato simples, conforme mostra a (Figura 5B).

Figura 5. A – NPK; e B - Superfosfato simples em plantas de *Schizolobium parahyba* var. *amazonicum*, na fazenda Jacuba, município de Porto Franco, Maranhão.



Fonte: Autor (2022).

3.5 Plantio em campo

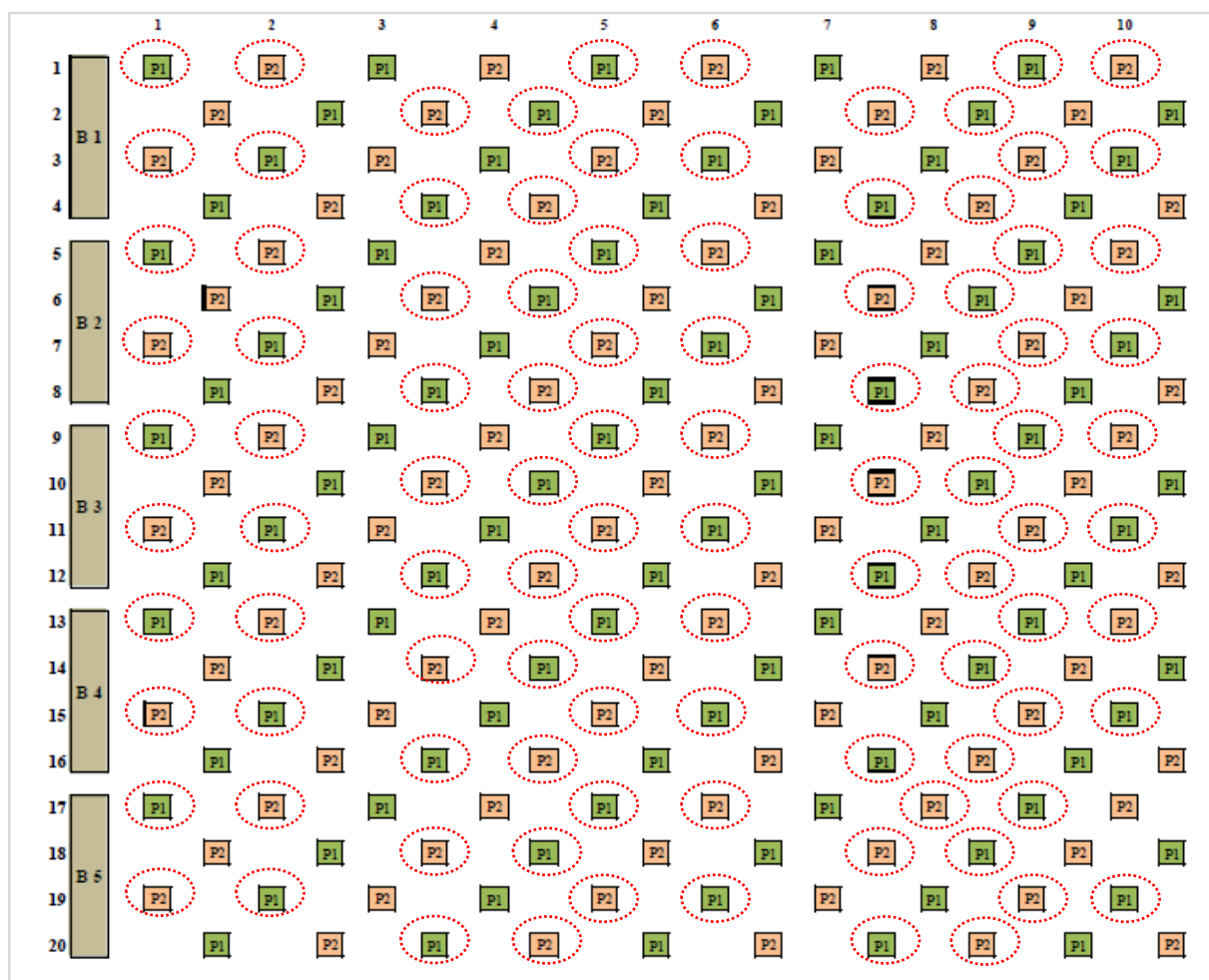
O plantio das mudas foi realizado em fevereiro de 2021, com o espaçamento 6 x 8 m (48 m²). No ato do plantio foi estabelecido dois tratamentos de adubação (Figura 6), sendo: P1 = solo de floresta + 300 g de Super Fosfato Simples + NPK e o P2 = solo de floresta + palha de arroz carbonizada + cama aviária (2:2:1) + 300 g de Super Fosfato Simples. Na Figura 7 é apresentado o croqui de plantio das mudas de paricá em campo, onde, P1= adubação mineral e P2= adubação orgânica.

Figura 6. Mistura de adubos para aplicação em mudas de *Schizolobium parahyba* var. *amazonicum*, na fazenda Jacuba, município de Porto Franco, Maranhão.



Fonte: Autor (2022).

Figura 7. Croqui do plantio, na fazenda Jacuba, município de Porto Franco, Maranhão. A área experimental foi dividida em 5 blocos (B1, B2, B3, B4 e B5), contendo 40 plantas cada bloco, dos quais P1= adubação mineral e P2= adubação orgânica. Os círculos pontilhados representam o papelão.



Legenda

P1 Adubação mineral
P2 Adubação orgânica
○ Papelão

Fonte: Autor (2022).

3.6 Controle de ervas daninhas

O experimento contemplou dois tratamentos. O primeiro (coroamento manual) consistiu no coroamento circular no entorno das plantas arbóreas com enxada, com cerca de 50 cm de diâmetro, uma única vez quando o capim braquiária atingiu 30 cm de parte aérea. O segundo tratamento consistiu no coroamento com papelão em forma quadrada (50 cm x 50 cm), tipo

Kraft, com duas camadas e espessura de 0,5 cm, utilizado no entorno das plantas arbóreas, seguindo os procedimentos realizados por GONÇALVES (2018). Ambos os tratamentos foram avaliados 90 dias após a instalação do papelão (Figura 8). Para o preparo do papelão, realizou-se um furo no centro de cada unidade, com auxílio de um cano de alumínio de 1” e martelo, e um corte do centro até a extremidade (dimensão do raio da embalagem). Para avaliar o efeito do coroamento manual e artificial no controle de plantas daninhas, foi selecionado 100 plantas por tratamento, onde foi avaliado em cada planta: biomassa de plantas daninhas no entorno das mudas, altura e sobrevivência de cada planta.

3.7 Avaliação das mudas em campo

As avaliações foram realizadas a cada 4 meses durante 16 meses, para a determinar a taxa de sobrevivência, crescimento em altura (cm) e diâmetro (mm) e taxa de crescimento relativo. Foram utilizadas uma régua graduada (cm) para medir a altura, e um parquímetro digital para o diâmetro (mm) a 5 cm do solo, conforme mostra a (Figura 9).

Figura 8. Medidas do diâmetro (A) e altura (B), ao longo de 16 meses na fazenda Jacuba, município de Porto Franco, Maranhão.



Fonte: Autor (2022).

3.8 Tabela detalhada dos valores de aquisição dos substratos para o projeto

A Tabela 1 mostra os tipos de substratos usados no projeto, a quantidade de sacos e o valor final de aquisição de cada substrato.

Tabela 1: Substratos que foram utilizados na implementação do plantio de *Schizolobium parahyba* var. *amazonicum* na fazenda Jacuba, município de Porto Franco, Maranhão.

Substrato	Valor unitário (R\$)	Quantidade	Saco (kg)	Valor total (R\$)
Palha de arroz	6,00	12	30	72,00
Cama aviária	20,00	6	40	120,00
Super fosfato simples	87,00	2	50	174,00
Adubo NPK	90,00	2	50	180,00
Total				546

3. 9 Análise estatística dos dados

Para verificar os pressupostos da análise de variância (ANAVA), os dados foram analisados quanto à: a) normalidade dos resíduos com o teste de Shapiro-Wilk ($p > 0,05$), b) homocedasticidade de variâncias pelo teste de Bartlett ($p > 0,05$), e c) independência entre unidades experimentais. Uma vez atendidos esses pressupostos, os dados foram analisados utilizando análise de medidas repetidas no tempo (ANOVA).

3. 10 Taxa de crescimento absoluto (TCA)

A taxa de crescimento absoluto (TCA) foi obtida pela seguinte fórmula:

$$TCA = M2 - \frac{M2 - M1}{T2 - T1}$$

Sendo:

M2 = medida final da altura ou diâmetro;

M1 = medida inicial da altura ou diâmetro;

T2 = tempo final;

T1 = tempo inicial.

3. 11 Taxa de crescimento relativo (TCR)

A taxa de crescimento relativo (TCR) foi obtida pela fórmula:

$$TCR = \frac{\ln M2 - \ln M1}{T2 - T1}$$

Sendo:

M2 = medida final da altura;

M1 = medida inicial da altura;

T2 = tempo final;

T1 = tempo inicial;

ln = logaritmo neperiano.

As taxas de crescimento absoluto (TCA) e relativo (TCR) em altura foram submetidas à análise de medidas repetidas no tempo (ANOVA) por meio do programa R versão 4.0.2 (R CORE TEAM, 2020) e, havendo diferenças significativas entre os dados, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey ($p < 0,05$). A sobrevivência (%) foi avaliada a partir do número de indivíduos mortos aos 16 meses de medição, sendo calculada a taxa de sobrevivência para cada tratamento e a taxa de sobrevivência geral.

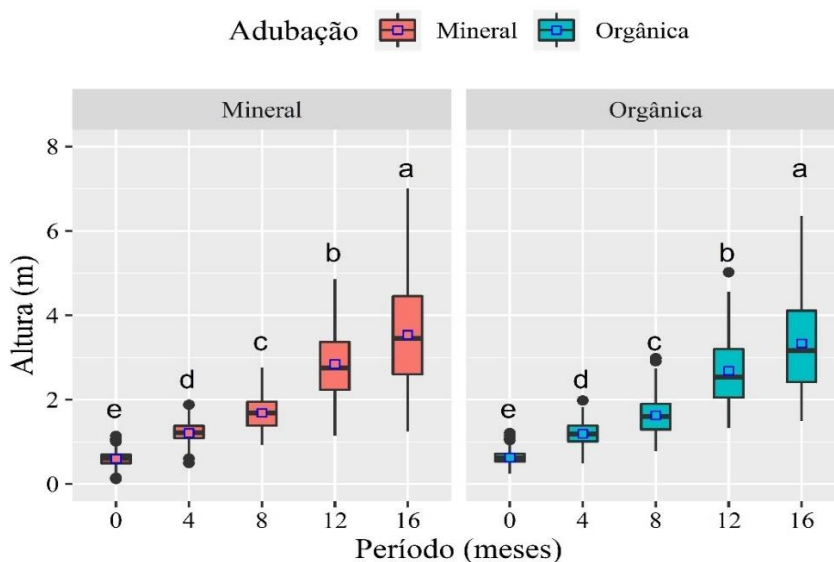
O delineamento usado foi em blocos inteiramente casualizado, com 5 blocos e 2 tratamentos, cada bloco contendo 20 plantas por tratamento.

4 RESULTADOS

4.1 Crescimento em altura (cm)

Para a altura houve diferença estatística significativa no período dos 16 meses para o tratamento mineral ($F_{4,410}=119,81$, $p = 0,001$) e orgânica ($F_{4,450} = 110,53$, $p = 0,001$). No entanto, não ocorreram diferença significativa entre os tipos de adubação (mineral e orgânica) ao longo dos períodos de 16 meses ($F_{1,860} = 2,954$, $p= 0,086$). Não houve interação entre o fator tempo e adubação ($F_{4,860} = 0,901$, $p=0,463$) (Figura 9). As plantas de *Schizolobium Parahyba* apresentaram aos 16 meses uma média de altura de 3,54 m para o tratamento mineral e 3,33 m para o tratamento com adubação orgânica.

Figura 9. Boxplot mostrando a variação do crescimento em altura de indivíduos de *Schizolobium parahyba* ao longo de 16 meses de avaliação, na fazenda Jacuba, município de Porto Franco, Maranhão. A linha horizontal mais espessa representa a mediana, a caixa representa o intervalo interquartil, o quadrado no centro da caixa representa a média e as linhas contínuas na vertical representam os valores extremos. Letras indicam diferenças estatísticas significativas para o tempo avaliado ($p < 0,05$) em ANOVA com o teste post-hoc de Tukey.



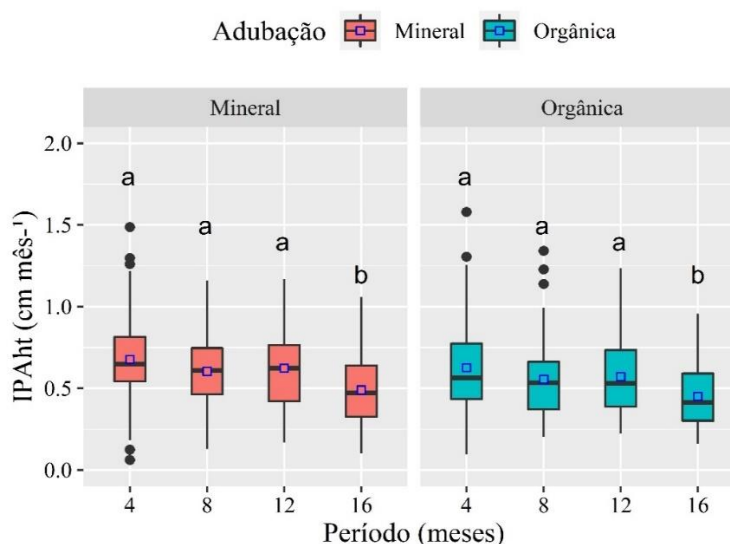
Fonte: Autor (2022).

4.2 Incremento Periódico Anual (IPA)

O incremento periódico anual (IPA) apresentou diferença significativa no período para o tratamento mineral ($F_{3, 328} = 10,93$, $p=0,001$), tendo a média para o mês inicial de $0,68 \text{ cm} \pm$

0,24 cm e mês final de 0,49 cm $\pm$ 0,20 cm e orgânico ($F_{3, 360} = 9,176$, $p=0,001$), tendo a média para o mês inicial de 0,63 cm $\pm$ 0,28 cm e mês final de 0,45 cm $\pm$ 0,19 cm. Contudo, não ocorreram diferença significativa entre os tipos de adubação (mineral e orgânica) ao longo dos períodos de 16 meses ($F_{1,2408} = 16,441$, $p=0,006$). Não houve interação entre o fator tempo e adubação ($F_{1,172} = 1,179$, $p=0,179$) (Figura 10).

Figura 10. Boxplot mostrando a variação do incremento periódico anual (IPAht) de indivíduos de *Schizolobium parahyba* ao longo de 16 meses de avaliação, na fazenda Jacuba, município de Porto Franco, Maranhão. A linha horizontal mais grossa representa a mediana, a caixa representa o intervalo interquartil, o quadrado no centro da caixa representa a média e as linhas contínuas na vertical representam os valores extremos. Letras indicam diferenças estatísticas significativas ($p < 0,05$) em ANOVA com o teste post-hoc de Tukey.



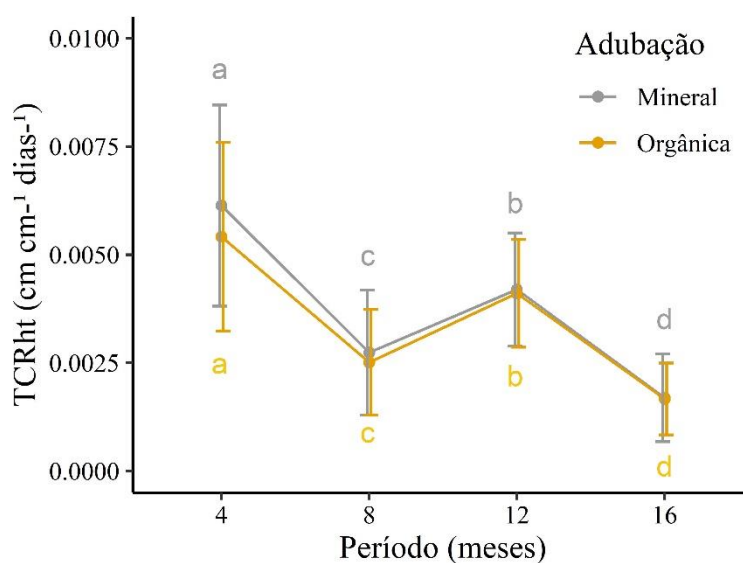
Fonte: Autor (2022).

4.3 Taxa de Crescimento Relativo (TCR)

Na taxa de crescimento relativo (TCR) obteve diferença significativa ao longo dos 16 meses para o tratamento mineral ($F_{3, 328} = 120,4$, $p = 0,001$), tendo a média para o mês inicial de 0,006 cm $\pm$ 0,002 cm e mês final de 0,002 cm $\pm$ 0,001 cm e orgânica ($F_{3, 360} = 89,83$, $p=0,001$), tendo a média para o mês inicial de 0,012 cm $\pm$ 0,007 cm e mês final de 0,004 cm $\pm$ 0,001 cm. Quando comparado os resultados entre os tipos de adubação ao longo do tempo, foi constatado que teve diferença significativa entre a adubação mineral e orgânica apenas no

período de 4 meses ($F_{1, 172} = 4,431$, $p=0,038$). Não houve interação entre o fator tempo e adubação ($F_{3, 688} = 1,832$, $p=1,140$) (Figura 11).

Figura 11. Taxa de crescimento relativo (TCRht) de indivíduos de *Schizolobium parahyba* ao longo de 16 meses de avaliação, na fazenda Jacuba, município de Porto Franco, Maranhão. As linhas contínuas na vertical representam os intervalos de confiança. Letras indicam diferenças estatísticas significativas ($p < 0,05$) em ANOVA com o teste post-hoc de Tukey.

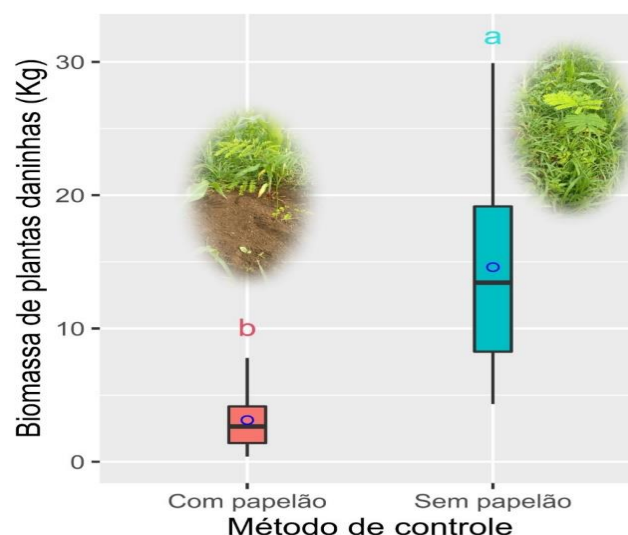


Fonte: Autor (2022).

4.4 Controle de Plantas Daninhas

Foi observado diferença significativa entre os métodos de controle ($F_{1;98} = 102$, $p = 0,001$). Observou-se que utilizando o papelão houve o maior controle das plantas daninhas ($3,12 \pm 1,97$ kg), quando comparado com o método sem o uso do papelão ($14,60 \pm 7,79$ kg) (Figura 12).

Figura 12. Boxplot mostrando a variação da biomassa de plantas daninhas no período de 90 dias, na fazenda Jacuba, município de Porto Franco, Maranhão. A linha horizontal mais grossa representa a mediana, a caixa representa o intervalo interquartil, o quadrado no centro da caixa representa a média e as linhas contínuas na vertical representam os valores extremos. Letras indicam diferenças estatísticas significativas ($p < 0,05$) em ANOVA com o teste post-hoc de Tukey.



Fonte: Autor (2022).

4.5 Taxa de Sobrevivência

Das 200 mudas de *Schizolobium parahyba* var. *amazonicum* plantadas, 175 delas sobreviveram (87,5%). No tratamento com adubação orgânica a sobrevivência foi de 83% e no tratamento com adubação mineral a sobrevivência foi de 92%.

5 DISCUSSÃO

Após análise do crescimento em altura das plantas que foram aplicadas adubação orgânica e mineral, foi constatado que ambas não demonstraram diferenças entre si, apresentando quase as mesmas médias de crescimento em campo ao longo de 16 meses de avaliação.

Segundo Caione *et al.* (2012) o tratamento utilizando NPK, apresenta maior desenvolvimento da planta devido as funções exercidas por cada nutriente. Entretanto, não houve efeito significativo na adubação do *Schizolobium parahyba* var. *amazonicum* a, visto que as plantas sob tratamento com adubação orgânica apresentaram o mesmo desenvolvimento que as plantas com adubação mineral.

A eficiência do tratamento utilizando apenas a adubação orgânica demonstrou ser uma opção mais favorável para a produção de *Schizolobium parahyba* var. *amazonicum*, isso porque o seu crescimento se equiparou com o tratamento mineral que teve seus indivíduos adubados duas vezes com NPK. No estudo de Matos *et al.* (2009), os autores utilizaram adubação orgânica: terra de subsolo (50%), areia (25%) e cama de aviário (25%) para avaliar o potencial desse material alternativo para a produção de mudas de *Schizolobium parahyba* var. *amazonicum*, dos quais foram obtidos resultados satisfatórios.

Devido aos diferentes compostos que têm sido utilizados para a formulação de substratos, Guimarães *et al.*, (2006) afirmam que há necessidade de se determinar os mais adequados para o desenvolvimento de cada espécie, objetivando o fornecimento de nutrientes com propriedades físicas adequadas, tais como retenção de água, aeração e facilidade para penetração das raízes, entre outras.

Aos 16 meses a taxa de sobrevivência do tratamento orgânico e mineral, foi de 87,5%, no qual apresenta um valor aceitável, porém inferior aos observados por Gomes *et al.* (2010), 92% em plantio de paricá cultivado em clareira após a exploração florestal em Paragominas - PA, e por Ohashi *et al.* (2010).

A taxa de sobrevivência de *Schizolobium parahyba* var. *Amazonicum* é mais elevada em plantios homogêneos, como comprovado nos estudos de Veloso *et al.* (2010), onde as plantas de paricá apresentaram maiores valores de altura e sobrevivência no sistema homogêneo em relação ao sistema ILPF (Integração Lavoura – Pecuária – Floresta), e maiores valores na taxa de sobrevivência no primeiro, sexto e décimo segundo mês após o plantio, apresentando uma sobrevivência de 97,80, 89,02 e 93,07 % no sistema homogêneo, respectivamente; já no sistema iLPF apresentaram valores semelhantes de sobrevivência que foi de 87,87 e 87,04 % no primeiro e no décimo segundo mês após o plantio, respectivamente, e de 76,30% no sexto mês

de avaliação, mostrando que houve um aumento da mortalidade no sexto mês após o plantio no sistema ILPF.

Outro fator que exerce influência sobre a sobrevivência e estabelecimento das mudas no campo é a presença de plantas daninhas no plantio. Segundo Muzik (1970) a presença das plantas daninhas reduz a eficiência agrícola, aumentando os custos de produção, causando mais danos às plantas cultivadas do que pragas e doenças. Além de constituir-se como maior barreira à produção de alimentos em muitas regiões do mundo.

A utilização do papelão apresentou resultados satisfatórios no combate às plantas invasoras no presente estudo, nas plantas que foram envoltas com papelão houve o maior controle das plantas daninhas, quando comparado com o método sem o uso do papelão.

Em um estudo feito por Palhares (2011) em um reflorestamento de mata ciliar na Mata Atlântica concluiu que a utilização de papelão como técnica de mulching para o coroamento de mudas reduziu em até 50% o tempo de mão de obra gasto para executar a operação manual em relação ao coroamento feito com o uso de enxada. Silva (2015) constatou que o uso do papelão sobre cobertura de *U. humidicola* apresentou resultados positivos na supressão da gramínea por período de até um ano depois de sua aplicação no campo, podendo ser um método de controle de custo reduzido para o coroamento de mudas em reflorestamentos.

Em estudos recentes, Gonçalves (2016) avaliou a eficiência do papelão no coroamento de mudas de espécies florestais nativas da Mata Atlântica. Nos resultados foi observado que o papelão não interferiu de maneira significativa em nenhuma espécie florestal avaliada. Entretanto, a taxa de sobrevivência foi superior no tratamento de coroamento com papelão (80,7%) quando comparado ao tratamento de coroamento com enxada (73,1%). Ademais, o custo de material e mão de obra foi 50% inferior ao do coroamento com enxada.

Nesse sentido, é possível afirmar que o paricá apresenta boa adaptabilidade, sendo recomendada para plantios comerciais na região pela sua taxa de sobrevivência e pelo desempenho para os dois os tipos de adubação (orgânica e mineral). Ao constatar que ambas as adubações não apresentaram diferença significativa para o desenvolvimento inicial das mudas de *Schizolobium parahyba* var. *amazonicum*, desse modo é indicado que o produtor rural opte por aquele substrato que for mais adequado ao seu orçamento, considerando a facilidade de aquisição do substrato, menor custo de aquisição e menor custo de aplicação do produto nas mudas em campo.

6 CONCLUSÕES

Tanto a adubação mineral quanto a orgânica desempenhou desenvolvimento semelhantes em altura de *Schizolobium parahyba* var. *amazonicum* ao longo dos 16 meses.

As mudas de *Schizolobium parahyba* var. *amazonicum* aos 16 meses com o uso da adubação mineral e orgânica apresentaram alta taxa de sobrevivência de 83 e 92%, respectivamente.

A utilização do papelão reduziu a quantidade de plantas invasoras no plantio. As mudas coroadas com papelão apresentaram menor biomassa de plantas daninhas no período de 90 dias.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, C.M. (2003) **Modelagem da dinâmica espacial como uma ferramenta auxiliar ao planejamento: simulação de mudanças de uso da terra em áreas urbanas para as cidades de Bauru e Piracicaba (SP)**. Tese (Doutorado em Sensoriamento Remoto) – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, São José dos Campos.
- ANDRADE, M. J. B. de; RAMALHO, M. A. P. **Cultura do feijoeiro. Curso de atualização técnica dos engenheiros agrônomos do Banco de Brasil, módulo sudeste**. Embrapa. Sete Lagoas, 1997. 97 p.
- ARTUR, A.G. et al. **Esterco bovino e calagem para formação de mudas de guanandi**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília-DF, v. 42, n. 6, p. 843- 850, 2007.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE FLORESTAS PLANTADAS – ABRAF. **Anuário Estatístico** 2012. Disponível em: [http:// www.abraflor.org.br/estatisticas/ABRAF12/ABRAF12-BR.pdf](http://www.abraflor.org.br/estatisticas/ABRAF12/ABRAF12-BR.pdf) Acesso: 30 de março de 2022.
- 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.
- CASTRO, A. T. R. P. Zama – zoneamento agropecuário do estado do maranhão. Relatório final, **Governo do Estado do Maranhão**, 2019.
- CARVALHO, A. O.; BERGAMIN, A. C.; EVARISTO, A. P.; NEVES, A. H. B.; CARMO, C. C. A.; GUIMARÃES JUNIOR, J. N. S. Initial growth of paricá (*Schizolobium amazonicum*) seedlings under different nitrogen doses. **Nativa**, Sinop, v. 4, n. 2, p.112-115, mar./abr. 2016.
- CARVALHO, P.E.R. **Paricá *Schizolobium amazonicum***. Colombo-PR: Embrapa, 2007. (Circular técnico).
- CARVALHO, E. P.; TORRES, L. G. Manejo de lãs malas hierbas en sistemas agroforestales de Amazônia. **Agroforesteria en las Américas**, v.3, p.6-9, 1994.
- CHAGAS, N.G.; NASCIMENTO, J. T.; SILVA, I. de F. da.; BELTRÃO, N. E. M. **Efeito de sistema de cultivo e manejo na conservação do solo e produtividade das culturas para agricultores de sequeiro**. In: 3Simpósio Brasileiro de Captação de Água de Chuva no semi-árido. Campina Grande, 2001. Campina Grande. EMBRAPA-CNPA. v CD. Disponível em: <<http://www.abcmac.org.br/files/simposio>>. Acesso em: 20 nov. 2022.
- CHAPIN III, F.S. The mineral nutrition of wild plants. **Annual Review of Ecology Systematics**, Palo Alto, v.11, 1980. p.233-260.
- CORDEIRO, Iracema Maria Castro Coimbra et al. 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**, v. 25, p. 679-687, 2015.

COSTA, K. S. P; COSTA, H. O. S; SOUSA, C. J. S. **Contribuição ao conhecimento hidrogeológico da região sul: Porto Franco – MA.** Publicado em 2005. Disponível em: <<https://abrh.s3.sa-east>

COSTA, D.H.M.; REBELLO, F.K.; D'ÁVILA, J.L.; SANTOS, M.A.S.; LOPES, M.L.B. Alguns aspectos silviculturais sobre o paricá (*Schizolobium amazonicum* Huber). Belém, Banco da Amazônia, 1998. 19p. (Série Rural 2).

CUNHA, A.M. et al. Efeito de diferentes substratos sobre o desenvolvimento de mudas de *Acacia* sp. *Revista Árvore*, Viçosa, v.20, 2006.

DUCKE, A. **Notas sobre a flora neotrópica II:** as leguminosas da Amazônia brasileira. Belém: IAN, 1949. 248 p. (IAN. Boletim Técnico, 18).

FILHO, F. L. C; GOMES, E. R; NUNES, O. O; FILHO, J. B. L. F. Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea, estado do Maranhão: relatório diagnóstico do município de Porto Franco. **CPRM – Serviço Geológico do Brasil**, 2011. 31p.

FORGIARINI, M. S.; AULER, D. A abordagem de temas polêmicos na educação de jovens e adultos: o caso do "florestamento" no Rio Grande do Sul. **REEC: Revista electrónica de enseñanza de las ciencias**, v. 8, n. 2, p. 2, 2009.

GUERRA, A. J. T. Processos erosivos nas encostas. In: GUERRA, A. J. T., CUNHA, S. B. (eds.). **Geomorfologia, uma atualização de bases e conceitos**, 2ª edição, Rio de Janeiro, 1995. Bertrand Brasil. p.149-209

GUIMARÃES, M. M. B. et al. Produção de muda de mamoneira em substrato contendo diferentes resíduos orgânicos e fertilizante mineral. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MAMONA, 2., 2006, Aracaju. **Anais...** Aracaju: EMBRAPA, 2006. CD-ROM.

GOMES J.M. et al. Parâmetros morfológicos na avaliação da qualidade de mudas de *Eucalyptus grandis*. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.26, n.6, p.655- 664, 2002.

GOMES, J. M. et al. Sobrevivência de espécies arbóreas plantadas em clareiras causadas pela colheita de madeira em uma floresta de terra firme no município de Paragominas na Amazônia brasileira. **Acta Amazônica**. Manaus, v. 40, n. 1, p. 171-178, mar. 2010

GOMES, J. M.; SILVA, J. C. F.; VIEIRA, S. B.; CARVALHO, J. O. P. de; OLIVEIRA, L. C. L. Q.; QUEIROZ, W. T. de. *Schizolobium parahyba* var. *amazonicum* (Huber ex Ducke) Barneby pode ser utilizada em enriquecimento de clareiras de exploração florestal na Amazônia. **Ci. Fl., Santa Maria**, v. 29, n. 1, p. 417-424, jan./mar., 2019.

GONÇALVES, J. F. C.; SILVA, C. E. M.; GUIMARÃES, D. G. Fotossíntese e potencial hídrico foliar de plantas jovens de andiroba submetidas a deficiência hídrica e a reidratação. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, DF, v. 44, n. 1, p. 8-14, 2009.

GONÇALVES, F.L.A. (2016) Efeito do coroamento com papelão na supressão de gramíneas e no crescimento de espécies arbóreas. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais e Florestais. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Seropédica, Rio de Janeiro.

GONÇALVES, F., RESENDE, A., LIMA, I., & CHAER, G. Coroamento Manual Versus Papelão na Restauração Florestal: Custos e Efeito sobre o Desenvolvimento das Mudas. **Planta Daninha**, v. 36, 2018

IBÁ [Indústria Brasileira de Árvores] Histórico do Desempenho do Setor, 2022. Disponível em: <https://iba.org/datafiles/publicacoes/relatorios/relatorio-anual-iba2022-compactado.pdf>. Acesso em nov/2022.

JORDAN, C. F. **Nutrient cycling in tropical forest ecosystems**: principles and their application in management and conservation. New York: John Wiley and Sons, 1985. 516 p.

KAUFFMANN, M.O. (2003) **Expansão urbana e qualidade de vida: proposta para desenvolvimento de indicadores de sustentabilidade aplicados à legislação urbanística**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) – Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

LEWIS, G.P. 2015. Schizolobium in Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: Acesso: em 05 de setembro de 2022

LOPES, F.; MIELNICZUK, J.; OLIVEIRA, S.E.; TORNQUIS, G.C. (2010) Evolução do uso do solo em uma área piloto da região de Vacaria, RS. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.14, n.10, p.1038–1044.

MARICATO, E. (2003) **Metrópole, legislação e desigualdade**. **Estudos Avançados**, v. 17, n. 48, p. 151-167.

MARQUES, T. C. L. L. S. M.; CARVALHO, J. G.; LACERDA, M. P. C.; MOTA, P. E. F. CRESCIMENTO INICIAL DO PARICÁ (*Schizolobium amazonicum*) SOB OMISSÃO DE NUTRIENTES E DE SÓDIO EM SOLUÇÃO NUTRITIVA. **CERNE**, vol. 10, núm. 2, julho-dezembro, 2004, pp. 184-195

MARQUES, L. C. T. YARED, J. A. G. SIVIERO, M. A. **A Evolução do Conhecimento sobre o Paricá para Reflorestamento no Estado do Pará**, Belém: Embrapa Amazônia oriental, Comunicado técnico 158. 2006. 5 p.

Muzik, T.J., **Weed Biology and Control**. New York, EUA: McGraw-Hill, 1970. 273 p.

NAMBIAR, E. K. S. Plantation forests: their scope and perspective on plantation nutrition. In: BOWEN, G. B.; NAMBIAR, E. K. S. (Ed.) **Nutrition of plantation forests**. London: Academic Press, 1989. p. 1-15.

OHASHI, S. T.; YARED, J. A. G.; NETO, J. T. F. Variabilidade entre procedências de paricá *Schizolobium parahyba* var *amazonicum* (Huber ex Ducke) Barneby plantadas no município de Colares – Pará. **Acta Amazonica**, Manaus, v. 40, n. 1, p. 81-88, set. 2010.

OLIVEIRA, E. de C.; PEREIRA, T.S. Morfologia dos frutos alados em Leguminosae-Caesalpinoideae – *Martiodendron* Gleason, *Peltophorum* (Vogel) 37 Walpers, *Sclerolobium* Vogel, *Tachigalia Aublete* *Schizolobium* Vogel. **Rodriguésia**, v. 36, n. 60, p. 35-42, 1984.

PAIVA, H. N.; GOMES, J.M. **Viveiros florestais**. Ed. 3, Viçosa: UFV, 1995. 56p

PALHARES, A.O. (2011) **Contribuição para recuperação de matas ciliares: o uso de papelão em substituição a capina de coroamento, no plantio e condução de mudas florestais**. Dissertação de Mestrado, Instituto de Pesquisas Tecnológicas.

PEREIRA, S. P.; ABREU, C. F. N. R; JUNIOR, R. A. P; RODRIGUES, S. C. Avaliação do Índice de Sobrevivência e Crescimento de Espécies Arbóreas Utilizadas na Recuperação de Área Degradada. **REVISTA GEONORTE**, Edição Especial, V.1, N.4, p.138–148, 2012.

PEREIRA, J.S.; BIULCHI, D.F.; SILVA, A.H.da.; ABREU, C.F.N.R.de.; RODRIGUES, S.C. **Análise do desenvolvimento de espécies leguminosas arbóreas em área degradada no município de Uberlândia-MG**. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS, 8, 2010, Guarapari-ES. Anais...Guarapari:Artes & Textos, 2010. P. 51-58.

PEREIRA, A. P.; MELO, C.F.M. de; ALVES, S. M. O paricá (*Schizolobium amazonicum*), características gerais da espécie e suas possibilidades de aproveitamento na indústria de celulose e papel. **Revista do Institute Florestal**, v.16, n.2, p.1340- 1344,1982.

POLIDORI, M. C.; KRAFTA, R. Simulando Crescimento Urbano com Integração de Fatores Naturais, Urbanos e Institucionais. **Geofocus**, v. 5, p. 156–179, 2005.

RAYOL, F. O. A.; ROSA, L. S.; RAYOL, B. P. EFEITO DO ESPAÇAMENTO E DO USO DE LEGUMINOSAS DE COBERTURA NO MANEJO DE PLANTAS INVASORAS EM REFLORESTAMENTO DE *Schizolobium amazonicum* HUBER EX. DUCKE (PARICÁ). **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.35, n.3, p.391-399, 2011.

ROLNIK, R.; KLINTOW, D. (2011) (I)**Mobilidade na Cidade de São Paulo. Estudos Avançados**, v. 25, n. 71, p. 89-108.

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, MG, v. 26, n. 5, p. 573-576, 2002.

SANTOS, A. M.; TARGA, M. S.; BATISTA, G. T.; DIAS, N. W. Florestamento compensatório com vistas à retenção de água no solo em bacias hidrográficas do município de Campos do Jordão, SP, Brasil. **Ambiente e Água**, v. 6, n. 3, p. 110- 126, 2011.

SANGINGA, N.; GWAJE, D.; SWIFT, M.J. Nutrient requirements of exotic tree species in Zimbabwe. **Plant and Soil**, The Hague, v. 132, p. 197-205. 1991.

SILVA, F.F. (2015) **Avaliação de tratamentos químicos para aumentar a durabilidade de discos de papelão para uso no coroamento de mudas em reflorestamentos**. Monografia. Graduação em Engenharia Florestal. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Seropédica, Rio de Janeiro.

SILVA, D.D.E.; FELIZMINO, F.T.A.; OLIVEIRA, M.G. 2015. Avaliação da degradação ambiental a partir da prática da cultura do feijão no Município de Tavares-PB. **Holos**, 31 (8), 148- 165.

SOUZA, M.L. (2009) **Mudar a cidade: uma introdução crítica ao planejamento e à gestão urbana**. 2. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil.

SOUZA, C. R. de. **Paricá: Schizolobium parahyba var. amazonicum (Huber x Ducken)** Barneby. Embrapa. Circular Técnica. Manaus-AM. 2003.

ROSA, L. dos S. Características botânicas, anatômicas e tecnológicas do paricá (*Schizolobium amazonicum* huber ex Ducke). **Revista de Ciências Agrárias**, Belém-PA. n. 46, p. 63-79, 2006.

THEODORO, S. H.; MEDEIROS, F. P.; IANNIRUBERTO, M.; JACOBSON, T. K. B. Soil remineralization and recovery of degraded areas: An experience in the tropical region. **Journal of South American Earth Sciences**, v.107, 2020.

URBINATI, Cláudia Viana. **Influência das características anatômicas em juntas coladas de Schizolobium parahyba var. amazonicum (HUBER ex. DUCKE) BARNEBY (PARICÁ)**. 2013. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia da Madeira). Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2013.

VELOSO, C. A. C.; SILVA, A. R.; CARVALHO, E. J. M.; ALVES, L. W. R.; AZEVEDO, C. M. B. C. de; SILVEIRA FILHO, A. OLIVEIRA JUNIOR, M. C. M. de.; FERNANDES, P. C. C. **Desenvolvimento do componente agrícola e da espécie paricá (*Schizolobium amazonicum*) em sistema de integração lavoura-pecuária-floresta no município de Paragominas-PA**. Embrapa Amazônia Oriental. p. 76-85, 2010.

VENTURIERI, G.C. Reproductive ecology of *Schizolobium amazonicum* Huber ex Ducke and *Sclerolobium paniculatum* Vogel (Leg. Caesalpinioidea) and its importance in forestry management projects. In: SIMPOSIO SILVICULTURA NA AMAZONIA ORIENTAL: contribuições do projeto EMBRAPA/DIFID, 1999, Belém: EMBRAPA CPATU/DFID, (Documentos,123). p.91 - 97. 1999.