

**UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAZONAS
CENTRO DE ESTUDOS SUPERIORES DE ITACOATIARA**

GISELE DA SILVA FERREIRA

**GERMINAÇÃO E CRESCIMENTO INICIAL DE *Cynometra bauhiniifolia* Benth.
(FABACEAE) EM SUBSTRATOS ORGÂNICOS**

Itacoatiara

2019

GISELE DA SILVA FERREIRA

**GERMINAÇÃO E CRESCIMENTO INICIAL DE *Cynometra bauhiniifolia* Benth.
(FABACEAE) EM SUBSTRATOS ORGÂNICOS**

Monografia apresentada ao curso de Engenharia Florestal, do Centro de Estudos Superiores de Itacoatiara, da Universidade do Estado do Amazonas, para obtenção do título de bacharela em Engenharia Florestal.

Orientadora: Professora Iane Barroncas Gomes, Me.

Itacoatiara

2019

GISELE DA SILVA FERREIRA

**GERMINAÇÃO E CRESCIMENTO INICIAL DE *Cynometra bauhiniifolia* Benth.
(FABACEAE) EM SUBSTRATOS ORGÂNICOS**

Monografia apresentada ao curso de Engenharia Florestal, da Universidade do Estado do Amazonas, como requisito obrigatório para a obtenção do título de bacharela em Engenharia Florestal.

Itacoatiara-AM, 13 de Dezembro de 2019.

Nota:

BANCA EXAMINADORA

Iane Barroncas Gomes
(orientadora)

Israel Ferreira de Paula– UEA
(membro)

Sanderléia de Oliveira dos Santos – UEA
(membro)

DEDICATÓRIA

A Deus, meu refúgio. Aos meus pais e irmãs pelo apoio incondicional. Aos meus bons amigos que me acompanharam nessa jornada... Dedico!

AGRADECIMENTOS

A Deus que sempre esteve comigo, dando-me força e coragem para que eu seguisse em frente, quando a vontade era desistir.

À professora Mestre Iane Barroncas Gomes, por sua dedicação à minha orientação, pelo apoio, paciência e por ter acreditado em mim.

Ao professor Mestre Luís Enrique Gainette Prates por ter a dedicação em ajudar a forma correta de escrever uma monografia, e pelos seus conselhos.

Aos meus pais, Luiza e José Cruz, pelo amor, carinho e apoio.

As minhas irmãs (Ana, Jucy, Juciara, Cleice e Heloyse), que mesmo longe tenho a certeza que posso confiar e que sempre irão me apoiar em todas as situações.

A minha irmã não de sangue, mas que a vida me deu Larissa, a melhor amiga que eu poderia ter.

Aos meus sobrinhos Geovanna, Arthur e o mais novo José, obrigada por fazerem parte desse sonho e tornar essa caminhada menos pesada.

Aos meus queridos amigos Lucas, Vanesse, Rayannie, Anderson, Iza pela colaboração, me ajudando com as medições e encorajamento, sempre acreditando em meu potencial.

A minha amiga Ju Calfas, pela sua grande ajuda e colaboração e principalmente pelas caronas aos longos dias quentes e em dias chuvosos.

Ao Gelson, uma pessoa maravilhosa, um grande amigo para todas as horas, obrigada pela paciência.

A todos que conviveram comigo durante todo o período de graduação fazendo companhia na casa de estudantes, Ítala, Alaeene, Alicia e Eliandra, Maria, Amanda, e Lu e aos mais novos que conquistei no decorrer do caminho.

A Universidade do Estado do Amazonas e aos professores pelo trabalho realizado durante a graduação. Enfim, a todos que participaram diretamente ou indiretamente no sucesso desse trabalho e na minha vida.

EPIGRAFE

“O único lugar aonde o sucesso vem antes do trabalho é no dicionário” (Albert Einstein).

RESUMO

A espécie *Cynometra bauhiniifolia* Benth., uma Fabaceae popularmente conhecida como jutairana, foi introduzida na arborização urbana de algumas cidades do estado do Amazonas, especialmente a capital Manaus. Esta possui grande potencial para fazer parte de plantios em canteiros centrais, vias públicas, praças e jardins. Entretanto, a jutairana ainda é uma espécie pouco conhecida e pouco estudada em todos os seus aspectos, o que motivou a realização deste trabalho. Este estudo tratou da verificação do efeito de diferentes combinações de substratos orgânicos na germinação e no crescimento inicial da espécie supracitada. O experimento foi realizado no viveiro florestal do Centro de Estudos Superiores de Itacoatiara (CESIT – UEA). Foram testados os seguintes substratos: T0: terra preta (controle); T1: terra preta + serragem curtida; T2: terra preta + esterco bovino curtido; T3: terra preta + serragem curtida + esterco bovino curtido. Foram avaliados o percentual de germinação (%G), o tempo médio de germinação (t) e o índice de velocidade de emergência (IVE), além das variáveis biométricas altura da parte aérea (APA), comprimento da raiz principal (CRP), diâmetro do colo (DC), área foliar (AF) e peso da matéria seca total (PMST). O delineamento estatístico utilizado foi o inteiramente casualizado, com quatro tratamentos e 50 repetições em cada, totalizando 200 sementes. Os dados foram submetidos ao teste de normalidade de Kolmogorov-Smirnov e posteriormente à análise de variância. As médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Os resultados mostraram que todos os substratos testados podem ser utilizados para a germinação de *C. bauhiniifolia* pois apresentaram resultados satisfatórios, não havendo diferença estatística significativa entre os tratamentos para a maioria das variáveis analisadas. Os melhores resultados em área foliar foram verificados nas plantas do tratamento controle (T0). Conclui-se que a espécie não é exigente em termos nutricionais nos primeiros estádios de desenvolvimento, sendo uma opção interessante para produção em larga escala, visto que apresenta alta taxa de sobrevivência.

Palavras-chave: arborização urbana, índice de velocidade de emergência, produção de mudas, jutairana.

ABSTRACT

The species *Cynometra bauhiniifolia* Benth., a Fabaceae popularly known as jutairana, has been introduced to the urban afforestation of some cities in the state of Amazonas, especially the capital Manaus. This has great potential to be part of plantations in central beds, public roads, squares and gardens. However, jutairana is still a little known species and little studied in all its aspects, which motivated this work. This study investigated the effect of different combinations of organic substrates on germination and initial growth of the aforementioned species. The experiment was carried out in the nursery of the Centro de Estudos Superiores de Itacoatiara (CESIT - UEA). The following substrates were tested: T0: terra preta (control); T1: terra preta + tanned sawdust; T2: terra preta + tanned cattle manure; T3: terra preta + tanned sawdust + tanned manure. The germination percentage (%G), the average germination time (t) and the emergence speed index (IVE) were evaluated, as well as the biometric variables: shoot height (APA), root length (CRP), stem diameter (DC), leaf area (FA) and total dry matter weight (PMST). The statistical design used was completely randomized, with four treatments and 50 replications in each, totaling 200 seeds. Data were submitted to the Kolmogorov-Smirnov normality test and then to variance analysis. Means were compared by Tukey test at 5% probability. The results showed that all substrates tested can be used for *C. bauhiniifolia* germination because they presented satisfactory results, with no statistically significant difference between treatments for most of the analyzed variables. The best results in leaf area were verified in the control treatment plants (T0). It is concluded that the species is not demanding in nutritional terms in the early stages of development, being an interesting option for large scale production, as it presents rusticity and high survival rate.

Key words: urban afforestation, emergency speed index, seedling production, jutairana.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- Figura 1:** a – preenchimento das bandejas de germinação com os substratos selecionados para o experimento; b – sementes imersas em água antes da semeadura; c e d – semeadura.....20
- Figura 2** - Comportamento germinativo de *Cynometra bauhiniifolia* submetida a diferentes substratos orgânicos.....24
- Figura 3** - Respostas de crescimento em comprimento da parte aérea (CPA) e comprimento da raiz apical de plântulas de *Cynometra bauhiniifolia* submetidas a diferentes substratos orgânicos. Letras iguais indicam que não há diferenças significativas entre os tratamentos (teste de Tukey $P < 0,05$).....26
- Figura 4** - Respostas de crescimento de diâmetro do colo de plântulas de *C. bauhiniifolia* submetidas a diferentes substratos orgânicos. Letras iguais indicam que não há diferenças significativas entre os tratamentos (teste de Tukey $P < 0,05$).....27
- Figura 5** - Respostas de crescimento de área foliar de plântulas de *C. bauhiniifolia* submetidas a diferentes substratos orgânicos. Letras iguais indicam que não há diferenças significativas entre os tratamentos (teste de Tukey $P < 0,05$).....28
- Figura 6** - Respostas de crescimento de peso da matéria seca (PMS) de plântulas de *C. bauhiniifolia* submetidas a diferentes substratos orgânicos. Letras iguais indicam que não há diferenças significativas entre os tratamentos (teste de Tukey $P < 0,05$).....28

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1-** Composição e proporções dos tratamentos utilizados para a germinação de *Cynometra bauhiniifolia*.....21
- Tabela 2-** Fórmulas dos parâmetros utilizados para a avaliação da germinação de *Cynometra bauhiniifolia* em diferentes substratos orgânicos.....21
- Tabela 3 -** Porcentagem de germinação (%G), tempo médio de germinação (t) e índice de velocidade de emergência (IVE) de *C. bauhiniifolia* Bentham, sob diferentes tratamentos de adubação orgânica 45 dias após a semeadura de experimento instalado em viveiro.....23

LISTA DE ABREVEATURAS/SIGLAS

%G	Percentual de germinação
IVE	Índice de velocidade de emergência
t	Tempo médio de emergência
CPA	Comprimento da parte aérea
CRP	Comprimento da raiz principal
DC	Diâmetro do colo
AF	Área foliar

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	12
2 REVISÃO DE LITERATURA	13
2.1 GERMINAÇÃO.....	13
2.1.1 Medidas de germinação.....	14
2.2 SUBSTRATOS UTILIZADOS PARA GERMINAÇÃO.....	15
2.2.1 Terra preta	16
2.2.2 Uso de serragem curtida.....	16
2.2.3 Uso de esterco bovino curtido.....	17
2.3 DESCRIÇÃO DA ESPÉCIE	18
3 MATERIAL E MÉTODOS	20
3.2 DESCRIÇÃO DO EXPERIMENTO	20
3.3 COLETA DOS DADOS	21
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	23
CONCLUSÕES	31
REFERÊNCIAS	30
APÊNDICE	36

INTRODUÇÃO

A demanda pela produção de mudas para a arborização urbana tem crescido devido à preocupação mundial com a preservação do meio ambiente e melhoria da qualidade de vida nos centros urbanos. Para tanto, faz-se necessário conhecer o comportamento das espécies com potencial de uso na arborização, desde a fenologia, germinação, desempenho na fase de viveiro, respostas nutricionais e estabelecimento no campo.

Mudas consideradas ideais para a arborização urbana devem ter sistema radicular bem desenvolvido, tronco retilíneo, copa bem formada, rusticidade e bom estado fitossanitário. Para alcançar estes objetivos, a escolha do substrato é de vital importância, a correta escolha dos componentes é que será capaz de fornecer as condições físicas e químicas adequadas ao desenvolvimento satisfatório das mudas. Além disso, os materiais devem ser de fácil aquisição e transporte e, de preferência, de baixo custo.

Os substratos orgânicos cumprem estas exigências e ainda minimizam os impactos ambientais causados por produtos industrializados. Materiais como o esterco de animais são reconhecidas fontes de nutrientes, especialmente nitrogênio, e, a serragem funciona como condicionador do solo, melhorando a porosidade, enquanto libera nutrientes lentamente à medida que se decompõe.

A espécie *Cynometra bauhiniifolia* Benth. (Fabaceae), popularmente conhecida como jutairana, foi introduzida na última década na arborização urbana da cidade de Manaus e outros municípios do estado do Amazonas (NAZÁRIO *et al* 2008). Esta possui grande potencial para fazer parte da arborização de canteiros centrais, das vias públicas, praças e jardins. De acordo com Crestana *et al.* (2007), para que uma espécie seja considerada adequada para o uso na arborização deve ser de preferência nativa da região e adaptada às condições climáticas locais.

Devido à introdução recente, *C. bauhiniifolia* ainda é pouco conhecida e pouco estudada em todos os seus aspectos. Portela *et al.* (2001) estudaram a fenologia de alguns indivíduos da espécie dentro do campus do Instituto Nacional de pesquisas da Amazônia – INPA e Nazário *et al.* (2008) testaram o comportamento germinativo de sementes submetidas ao dessecamento e à reidratação, sendo estes os principais estudos conhecidos relativos à espécie. Por esta razão, este trabalho buscou contribuir para a ampliação das informações silviculturais de *C. bauhiniifolia*, por meio do teste de germinação e da avaliação do crescimento inicial das plântulas submetidas a diferentes substratos orgânicos, como ponto de partida para mais estudos acerca de seu uso potencial na arborização urbana.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 GERMINAÇÃO

A interpretação dos dados obtidos em estudos acerca da germinação de sementes depende inicialmente do critério de germinação adotado. No critério agrônomo ou tecnológico, considera-se germinação a emergência da planta no solo ou a formação de uma plântula vigorosa no substrato utilizado. O critério botânico ou morfológico, considera a germinação como a protusão de uma das partes do embrião de dentro dos envoltórios, associada a algum sinal de crescimento, como a curvatura geotrópica da raiz e/ou a parte aérea ou mesmo a síntese de pigmentos. Há ainda o critério bioquímico, que por meio de diferentes procedimentos experimentais, quantifica variações no metabolismo geral do diásporo, como, por exemplo, testes de atividade enzimática (BORGHETTI; FERREIRA, 2004).

Segundo Melo e Varela (2006), a germinação da semente é considerada como a retomada das atividades metabólicas do eixo embrionário, a qual se encontrava paralisada nas fases finais do processo de maturação. Porém, quando estimulado por condições ambientais, o eixo desenvolve-se, ocorrendo, então, o rompimento do tegumento pela radícula.

De acordo com Caldeira *et al.* (*apud* DELARMELINA, 2014), a produção de mudas de qualidade depende de vários fatores, sendo a composição dos substratos um fator de grande importância, pois a germinação de sementes, a iniciação radicular e o enraizamento estão diretamente ligados às características químicas, físicas e biológicas do substrato.

Os solos naturalmente férteis devem ser os preferidos para a semeadura, entretanto torna-se cada vez mais difícil encontrá-los, havendo assim a necessidade de fertilizá-los artificialmente. A produtividade de uma espécie arbórea com alto potencial de crescimento pode ser limitada pela ausência de determinados nutrientes no solo (SCALON, 2011; VIEIRA, 2011).

Para a germinação e desenvolvimento da plântula, devem ser consideradas características do substrato como porosidade, retenção da água e susceptibilidade a patógenos (BRASIL, 2009; MARTINS *et al.*, 2012).

Outro fator importante, com papel essencial, que deve ser considerado no processo de produção de mudas é a luminosidade, estando relacionado diretamente com a germinação (GONÇALVES, 2017). É de grande importância conhecer as condições que proporcionam uma boa germinação e crescimento inicial, assim como os substratos ideais para o estabelecimento e desenvolvimento das plântulas, uma vez que as sementes constituem uma das vias de propagação mais empregada na implantação de plantios (BARBOSA, 2017). O substrato

influencia a germinação, em função de sua estrutura, aeração, disponibilidade de água, propensão à proliferação de patógenos, dentre outros, podendo favorecer ou prejudicar a germinação das sementes (OLIVEIRA *et al.*, 2016).

Para que ocorra uma boa germinação de um determinado lote de sementes é necessário que as mesmas sejam colocadas em um substrato que lhe ofereça condições adequadas de luz, umidade, densidade e oxigênio (ARAÚJO; PAIVA-SOBRINHO, 2011).

2.1.1 Medidas de germinação

Múltiplas formas de mediar a germinação foram desenvolvidas por diversos autores. Dentre elas a germinabilidade talvez seja a mais simples, representando a percentagem de sementes germinadas (%G) em relação ao número de sementes dispostas a germinar sob determinadas condições experimentais. A germinabilidade informa o número total de sementes germinadas, entretanto, não reflete quanto tempo foi necessário para que as sementes atingissem tal percentagem de germinação. Se dois ou mais lotes de sementes apresentam germinabilidade semelhante, isso não quer dizer que o seu comportamento germinativo seja o mesmo. (BORGHETTI; FERREIRA, 2004). O percentual de germinação pode ser obtido por:

$$%G = \left(\frac{\sum ni}{N} \right) \cdot 100$$

Onde:

$\sum ni$ é o número total de sementes germinadas

N é o número inicial de sementes colocadas

Os tempos e a distribuição da germinação podem ser diferentes, podem existir lotes ou sementes que emergem mais rapidamente (em geral mais vigorosas) e outras cuja germinação é mais lenta. Para estas situações existem medidas que quantificam a germinação sob um ponto de vista cinético, isto é, informam quanto tempo foi necessário para determinado lote de sementes germinar. Um parâmetro bastante utilizado é o tempo médio de germinação (t), calculado pela equação a seguir:

$$t = \frac{\sum ni \cdot ti}{\sum ni}$$

Onde:

$\sum ni$ é o número total de sementes germinadas dentro do intervalo de tempo estabelecido (ti)

Um dos parâmetros mais utilizados é o índice de velocidade de germinação (IVG) criado por Maguire (1962), em que o número de sementes ou plântulas normais é contabilizado a cada

dia. Quando se considera o critério agrônomo, o IVG é substituído por IVE (índice de velocidade de emergência), entretanto o cálculo permanece o mesmo:

$$IVG \text{ ou } IVE = \frac{G1}{N1} + \frac{G2}{N2} + \dots + \frac{Gn}{Nn}$$

Onde:

G1, G2 ... é o número de diásporos
germinados ou emergidos

N é o intervalo de tempo estabelecido

Quanto maior o IVG ou IVE, maior a velocidade de germinação, o que permite inferir que mais vigoroso é o lote de sementes (NAKAGAWA, 1999). Para a avaliação do tempo médio de germinação, considera-se mais vigorosa a amostra que germinar em menos tempo. Além da necessidade de estabelecer um delineamento experimental apropriado para investigar efeitos de tratamentos diversos na germinação, também é fundamental uma apropriada interpretação dos resultados obtidos.

2.2 SUBSTRATOS UTILIZADOS PARA GERMINAÇÃO

O substrato ou o meio de semeadura e crescimento pode ser de qualquer material, ou mistura de materiais, que reúnam várias características desejáveis e necessárias para o desenvolvimento eficiente das mudas. Os substratos orgânicos usados na produção de mudas devem cumprir funções fundamentais a fim de proporcionar condições adequadas à germinação e um bom desenvolvimento do sistema radicular, por ser utilizado em um estágio inicial do desenvolvimento das mudas, quando as plantas estão sensíveis a déficit hídrico e ao ataque de microrganismo (SCREMIN-DIAS *et al.*, 2006; ARAÚJO, 2013).

Nas Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009), recomenda-se utilizar substratos como papel, areia, pano e solo para condução de testes de germinação. Destaca ainda a escolha do melhor substrato em relação ao tamanho e forma da semente, sua exigência em água, sensibilidade à luz e a facilidade de manuseio, apresentando a forma de uso para cada caso.

A qualidade das mudas também varia conforme a escolha dos substratos que proporcionará condições apropriadas à germinação e ao desenvolvimento do sistema radicular da muda em formação, levando em consideração também ao equilíbrio entre a umidade e aeração. Neste sentido, para obter mudas de qualidade os substratos devem conter em quantidade e qualidade os nutrientes para suprir as necessidades de cada espécie vegetal (SILVA, 2011).

O primeiro estágio de desenvolvimento das plantas é a germinação das sementes, a qual é influenciada diretamente pelas condições ambientais. O uso do substrato influenciará o comportamento germinativo da espécie de maneira não uniforme, de forma que algumas são mais exigentes e com maior desempenho em apenas um tipo de substrato ou pela mistura dele (OLIVEIRA, 2013; GONÇALVES, 2017).

A adubação com o composto orgânico contribui com uma produção de sementes com maior potencial fisiológico, sendo recomendado que quanto maior a dose maior será o vigor e a germinação das sementes (MAGRO *et al.*, 2012).

Segundo Araújo *et al.* (2013), o substrato deve estar isento de fitopatógenos, ser de baixo custo e estar disponível na propriedade por ser utilizado em um estágio inicial do desenvolvimento, quando as plantas estão muito sensíveis ao déficit hídrico e bastante susceptíveis ao ataque de microrganismos.

O uso de um substrato inadequado pode ocasionar irregularidade ou até mesmo nulidade na germinação, logo, o substrato se constitui num dos fatores mais complexos na produção de mudas (ARAÚJO; PAIVA-SOBRINHO, 2011).

1.2.1 Terra preta

A terra preta é um tipo de solo escuro, fértil encontrado em toda região amazônica, nesta região os solos comumente encontrados em sua grande maioria possui solos são denominados de Latossolos amarelos Argissolos, que são considerados solos escassos em nutrientes, com elevada acidez e com uma capacidade de troca catiônica baixa (SANTOS, 1987) Estes solos geralmente apresentam alta fertilidade, com elevados teores de P, Ca, Mg, Zn, Mn, e com teor elevado de matéria orgânica estável (KERN e KAMPF, 1989).

A principal particularidade das terras preta é a presença de um horizonte A Antrópico, formado ou modificado pelo uso contínuo do homem, como lugar de residência ou cultivo por períodos prolongados, com adição de material orgânico, em mistura ou não com material mineral, contendo fragmentos de cerâmica e/ou artefatos líticos, e/ou restos de ossos e/ ou conchas (CAMPOS, 2010).

2.2.2 Serragem Curtida

Os resíduos florestais apresentam características desejáveis para serem usados como substratos.

Segundo Sodré (2007), a serragem de madeira é um resíduo que se encontra em serrarias ativas ou desativadas, exposta ao tempo e sem utilidade imediata. O material apresenta-se com partículas de diferentes tamanhos, coloração variando de vermelho a marrom e variados graus de decomposição. Pereira (1996) relata que várias espécies de fungos auxiliam na compostagem, principalmente os actinomicetos. Estes se tornam o grupo dominante na degradação de substâncias mais resistentes, como a celulose e a lignina.

A serragem contribui positivamente no regime de água e de nutrientes, em diferentes solos, tanto argilosos, como arenosos. Na grande maioria das vezes, esse resíduo do processamento de madeira é descartado ao ar livre, formando grandes montanhas, nessas condições, os microrganismos não conseguem degradar esse resíduo, principalmente pela ausência de oxigênio e nutrientes (FERREIRA *et al.*, 2005).

A serragem tem como fatores positivos a absorção do excesso de umidade do solo, o que auxiliar na aeração e evita a compactação, favorecendo o processo de decomposição e liberação de nutrientes (MARAGNO *et al.*, 2007).

De acordo com Reis (2019), é de grande importância conhecer a espécie de vegetal em que é retirada esse material, já que pode variar muito a composição química de uma espécie para outra, e interferir negativamente o seu desenvolvimento.

2.2.3 Esterco Bovino Curtido

O uso de adubos orgânicos, como o esterco bovino curtido, possibilita o fornecimento equilibrado dos nutrientes às plantas e reduz significativamente as perdas por lixiviação principalmente nos solos tropicais de regiões úmidas onde a decomposição da matéria orgânica ocorre rapidamente (COSTA *et al.*, 2011).

O esterco apresenta interações benéficas com microrganismos do solo, diminui a sua densidade aparente, melhora a sua estrutura e a estabilidade de seus agregados, aumenta a capacidade de infiltração de água, a aeração e melhora a possibilidade de penetração radicular (ANDREOLA *et al.*, 2000; COSTA *et al.*, 2011).

Segundo Peixoto-Filho *et al.*, (2013), esterco oriundos de produções animais em pasto apresentam mais fibras, contudo são menos ricos em nutrientes.

Os dejetos e bovinos são excelentes fontes de nutrientes, especialmente nitrogênio (N), e quando manejados adequadamente, podem suprir, parcial ou totalmente, o fertilizante químico (RODRIGUES *et al.*, 2008)

O esterco bovino curtido quando associado ao solo, promove a melhoria das características físicas e químicas, a permeabilidade e o acúmulo de nitrogênio orgânico e aumenta o seu potencial de mineralização e disponibilidade de outros nutrientes para as plantas (NASCIMENTO *et al.*, 2015).

2.3 DESCRIÇÃO DA ESPÉCIE

A *Cynometra bauhiniifolia* Benth., conhecida popularmente como jutairana, pertence ao gênero *Cynometra* e à família botânica Fabaceae. Esta espécie é nativa do Brasil, porém não é endêmica. Distribui-se pelas regiões Norte (Amazonas, Pará, Roraima, Tocantins), Nordeste (Maranhão) e Centro-Oeste (Goiás, Mato Grosso), sendo encontrada nos biomas Amazônia e Cerrado. É encontrada também na Guiana Francesa, Venezuela, Colômbia e Peru. Em seu habitat natural encontra-se nas margens de igarapés e áreas de várzea, ocasionalmente em terra firme, floresta ombrófila (floresta pluvial) preferindo ambientes úmidos ou temporariamente alagados. Floresce e frutifica constantemente, não havendo preferência por estações do ano (TAVARES; SILVA, 1992).

A espécie pode chegar a 12 m de altura, quando jovem possui ramos marrons acinzentados, brilhantes, inflorescências racemosas, flores alvas, sépalas longas (TAVARES, 1990; NAZÁRIO *et al.*, 2008). O caractere que melhor identifica a árvore é a folha, bifoliolada e similar às folhas das plantas do gênero *Bauhinia*, conhecidas como pata-de-vaca. O que justifica o seu epíteto específico. As folhas apresentam pecíolo de 2 a 6 mm, e os folíolos variam entre 4 a 5 cm, assimetricamente obovados, obtusos ou emarginados, glabros e coriáceos (KOSTLIN, 2017).

A dispersão dos frutos é hidrocórica (KUBITZKI; ZIBURSKI, 1994). Os frutos marrons, lignificados, levemente compressos, com pericarpo semelhante à cortiça, permitem flutuar por algum tempo, quando então, atingindo as margens do rio e, ou, o solo não inundado, as sementes germinam.

Sabe-se que o principal meio de propagação da jutairana é através das sementes, que, por possuírem características recalcitrantes, devem ser semeadas logo depois de colhidas. De acordo com Moreira e Moreira (1996), o tempo de iniciação e término da germinação varia entre 20 e 52 dias, com até 90% de emergência.

A *C. bauhiniifolia* é uma espécie utilizada na arborização de cidades, praças e jardins. Segundo Nogueira *et al.* (2012), as leguminosas também são usadas como alternativas para a recuperação de áreas degradadas devido a sua ampla ocorrência e adaptação. Não há estudos

anteriores que comprovem a utilização de sua madeira para fins financeiros; porém, de acordo com Tavares (1990) e Nazário *et al.* (2008) outras espécies do gênero *Cynometra* são utilizadas na carpintaria, na marcenaria, produção de carvão vegetal, etc.

De acordo com estudos morfológicos da espécie, a jutairana pode medir de 6 a 10 metros de altura, o que garante uma sombra considerável. Esta espécie é bastante plantada em canteiros centrais de avenidas, e com os devidos tratamentos culturais, como podagem, pode-se direcionar o seu crescimento, sem prejudicar o seu desenvolvimento e sem atrapalhar a passagem de veículos, caso seja plantada muito rente ao meio-fio (TAVARES; SILVA, 1992).

C. bauhiniifolia Benth. vem sendo utilizada em arborização urbana, na cidade de Manaus (AM), apresentando bom desempenho e boas perspectivas para se desenvolver (NAZÁRIO *et al* 2008).

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 DESCRIÇÃO DO EXPERIMENTO

O experimento foi realizado no viveiro do Centro de Estudos Superiores de Itacoatiara – CESIT da Universidade do Estado do Amazonas - UEA, situado na Avenida Mário Andreazza, 2960, bairro Jardim Florestal, CEP 69.101-603, no município de Itacoatiara-AM. Após a definição das combinações e proporções dos substratos, foi realizada homogeneização manual do material e o acondicionamento em bandejas plásticas próprias para germinação (Figura 1-a).

As sementes de *C. bauhiniifolia* utilizadas no experimento foram coletadas diretamente das duas árvores matrizes situadas no mesmo local citado anteriormente. Após a coleta, as sementes foram imersas em água em temperatura ambiente por 24 horas para embebição (Figura 1-b), considerando as informações sobre a dispersão hidrocórica da espécie (Nazário *et al* 2008). A sementeira ocorreu logo em seguida para que não houvesse perda da viabilidade, pois *C. bauhiniifolia* é recalcitrante (Figura 1-c e d).



Figura 1: a – preenchimento das bandejas de germinação com os substratos selecionados para o experimento; b – sementes imersas em água antes da sementeira; c e d – sementeira.

O experimento durou 45 dias, sendo os 20 primeiros o período de germinação e o restante o período de crescimento pós-germinativo. A tabela 1 descreve a composição e as proporções de cada substrato e tratamento.

Tabela 1

Composição e proporções dos tratamentos utilizados para a germinação de *Cynometra bauhinifolia*

	Composição	Proporções	Repetições
T0	Terra preta (controle)	3	50
T1	Terra preta + esterco bovino curtido	3:1	50
T2	Terra preta + serragem curtida	3:1	50
T3	Terra preta + esterco bovino + serragem curtida	3:1:1	50
Total			200

3.3 COLETA DOS DADOS

Foram realizadas contagens diárias do número de sementes com protrusão da radícula para os cálculos da percentagem de germinação (%G), tempo médio de germinação (t) e do índice de velocidade de emergência (IVE), conforme metodologia sugerida por Maguire (1962). As fórmulas utilizadas nos cálculos são descritas na Tabela 2.

Tabela 2

Fórmulas dos parâmetros utilizados para a avaliação da germinação de *Cynometra bauhinifolia* em diferentes substratos orgânicos.

Parâmetros	Fórmulas	Composição
Percentual de germinação (%G)	$\%G = \left(\frac{\sum ni}{N} \right) \cdot 100$	Onde: $\sum ni$ é o número total de sementes germinadas N é o número inicial de sementes colocadas para germinar
Tempo médio de germinação (t)	$t = \Sigma(ni \cdot ti) / \Sigma ni$	Onde: $\sum ni$ é o número total de sementes germinadas dentro do intervalo de tempo estabelecido (ti)
Índice de velocidade de emergência (IVE)	$IVE = \frac{E1}{N1} + \frac{E2}{N2} + \dots + \frac{En}{Nn}$	Onde: $E1, E2 \dots$ é o número de diásporos germinados ou emergidos N é o intervalo de tempo estabelecido

Quarenta e cinco dias após a semeadura, foram selecionadas 15 indivíduos de cada tratamento para as medições das variáveis biométricas, sendo estas: comprimento da parte aérea (CPA) e o comprimento da raiz principal (CRP), ambas medidas com régua graduada em

cm; o diâmetro do colo (DC), auferido com paquímetro digital; a área foliar (AF), medida com régua graduada em cm e posteriormente calculada pelo somatório dos produtos entre o comprimento e largura dos folíolos, conforme método proposto por Zeist *et al.*, (2014).

Para a determinação do peso da massa seca as plântulas, os indivíduos foram submetidos à secagem em estufa com circulação de ar forçado regulada a 65° C, por 72 horas. Após este período, foram retiradas e pesadas em uma balança analítica (Shimadzu) SF-400. O delineamento experimental escolhido foi o inteiramente casualizado (DIC). Os dados foram submetidos ao teste de normalidade de Kolmogorov-Smirnov à análise de variância (ANOVA) e as médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

COMPORTAMENTO GERMINATIVO

A germinação das sementes de *Cynometra bauhiniifolia* foi iniciada no primeiro dia após a semeadura, sendo este o pico germinativo para todos os tratamentos (Figura 2). Nos dias seguintes, confirmando o que foi encontrado na literatura (TAVARES e SILVA, 1992; NAZÁRIO *et al.*, 2008), o número de sementes germinadas decresceu gradativamente, com o término da germinação no 17º dia após a semeadura.

O para dados de percentual de germinação foram utilizados os critério agrônômico tecnológico que considera a emergência da planta no solo ou a formação de uma plântula vigorosa no substrato (BORGHETTI e FERREIRA 2004).

O percentual de germinação foi de 94% no substrato composto por terra preta + esterco bovino curtido + serragem curtida (T3) e 72% no tratamento com terra preta + serragem curtida (T2), entretanto, não foi verificada diferença estatística. Conseqüentemente, a mesma tendência de resultados foi verificada para o índice de velocidade de germinação (Tabela 3).

De acordo com Souza (2014), é possível que os substratos tenham reunido características necessárias de um bom substrato para a germinação, tais como porosidade e esterilidade, na qual a porosidade permite a movimentação da água e ar ao mesmo tempo, que favorece a germinação.

Tabela 3

Porcentagem de germinação (%G), tempo médio de emergência (t) e índice de velocidade de emergência (IVE) de *C. bauhiniifolia* Benth. sob diferentes tratamentos de adubação orgânica 45 dias após a semeadura de experimento instalado em viveiro

Tratamentos	%G	t (dias)	IVE
T0	80 a	3,8 a	22,5 a
T1	86 a	2,6 a	27,3 a
T2	72 a	5,1 a	16,9 a
T3	94 a	3,5 a	30,4 a

A – não houve variação estatística significativa, segundo o teste Tukey.

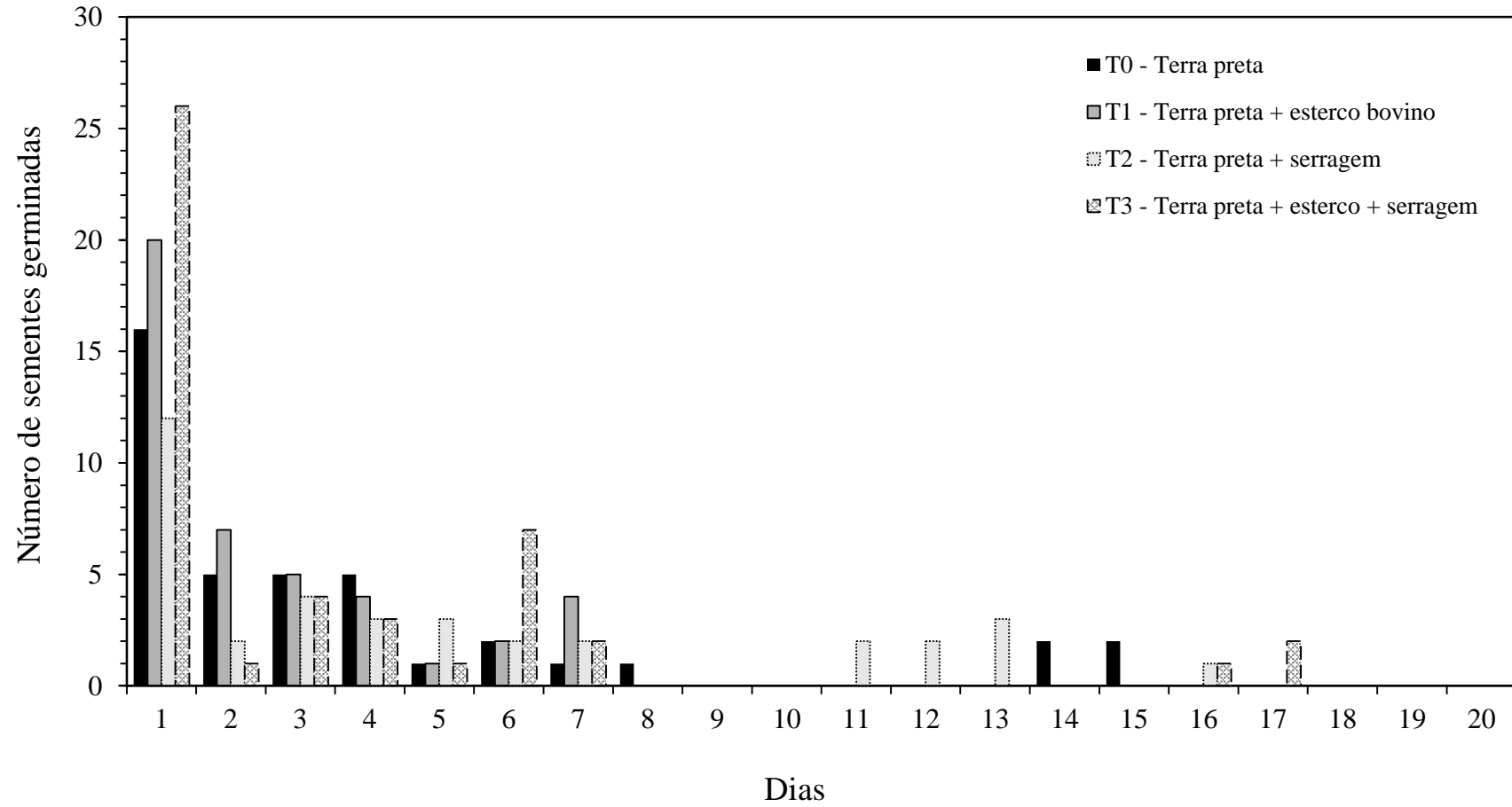


Figura 2. Comportamento germinativo de *Cynometra bauhiniifolia* submetida a diferentes substratos orgânicos

Segundo Borghetti, Ferreira (2004), a germinabilidade informa o número total de sementes germinadas entretanto não o tempo necessário para que as sementes atinjam tal porcentagem de germinação, pois se dois lotes de sementes apresentam germinabilidade semelhantes isso não quer dizer que seus comportamento sejam os mesmo, um parâmetro utilizado para isso é o tempo médio de emergência que informa quanto tempo foi necessário para determinado lote de semente germinar.

Este tempo médio de emergência (t), foi constatado que T2 apresentou tempo médio mais prolongado aos demais, porém em quantidade e qualidade não se diferiram estatisticamente.

De acordo com Ferreira, Borghetti (2018), a partir das medidas de tempo médio de emergência pode-se inferir que germinação rápida é característica de espécies cuja estratégia é se estabelecer o mais rápido possível ou quando oportuno, aproveitando condições ambientais favoráveis ao desenvolvimento do novo indivíduo.

Ainda de acordo com o autor Borghetti, Ferreira (2004), o tempo médio de emergência está relacionado a velocidade média do tratamento aplicado.

O tratamento T3 obteve o maior índice de emergência com 30,4 e menor no tratamento T2 obteve 16,4. Souza (2006), afirma que os maiores valores de IVE resultam em menor exposição de sementes nas condições adversas no meio, como ataque de fungos e insetos, além de menor permanência das mesmas em viveiro. De acordo com Nakagawa (1999), quanto maior o IVE, maior a velocidade de germinação da espécie, o que permite inferir que mais vigoroso é o lote de semente.

De acordo com Mendonça *et al.*, (2005), na produção de mudas de espécies florestais nativas para conservação, utilização econômica e paisagismo é importante que as sementes germinem rápida e uniformemente, o que resultaria em menor tempo no viveiro e mudas uniformes, diminuindo custos e facilitando o calendário dos plantios.

Não foi verificada diferença estatística significativa para comprimento da parte aérea das plantas com uma diferença de apenas 0,5 cm entre o maior e o menor resultado portando podemos afirmar que estatisticamente elas são iguais a medição (Figura 3).

Oliveira *et al* (2009), salientam que o comprimento da parte aérea das plântulas reflete o vigor das sementes e/ou a resposta à adição de nitrogênio ao substrato, portanto, o resultado semelhante para todos os tratamentos mostra que não houve aproveitamento do nitrogênio disponibilizado pela adição de esterco bovino.

Silva e Morais (2013), encontraram resultados semelhantes em plantas de *Ormosia arborea* em diferentes substratos orgânicos, não obtendo diferenças significativas em relação a variável CPA. Uma das explicações possíveis é a presença de uma grande quantidade de reserva nos cotilédones, que faz com que a muda não necessite buscar nutrientes no solo por ainda estar usando reservas naturais. É provável que um tempo maior de experimento possa promover diferenças que não foram verificadas até os 45 dias.

Com relação ao comprimento da raiz principal (figura 3), mostra que também não houve diferenças estatisticamente significativas, T2 apresentou resultados levemente menores, com relação aos demais comprimentos. De acordo com Gomes e Reis (2018), uso de serragem curtida influenciou negativamente a qualidade das mudas de *Ochroma pyramidale*, desproporcionando então ganhos em incremento em algumas variáveis. A variável CRP mostra que apesar do tratamento T2 apresentar leve diferença, todos os substratos testados podem ser utilizados no crescimento inicial das plântulas de *C. bauhiniifolia*.

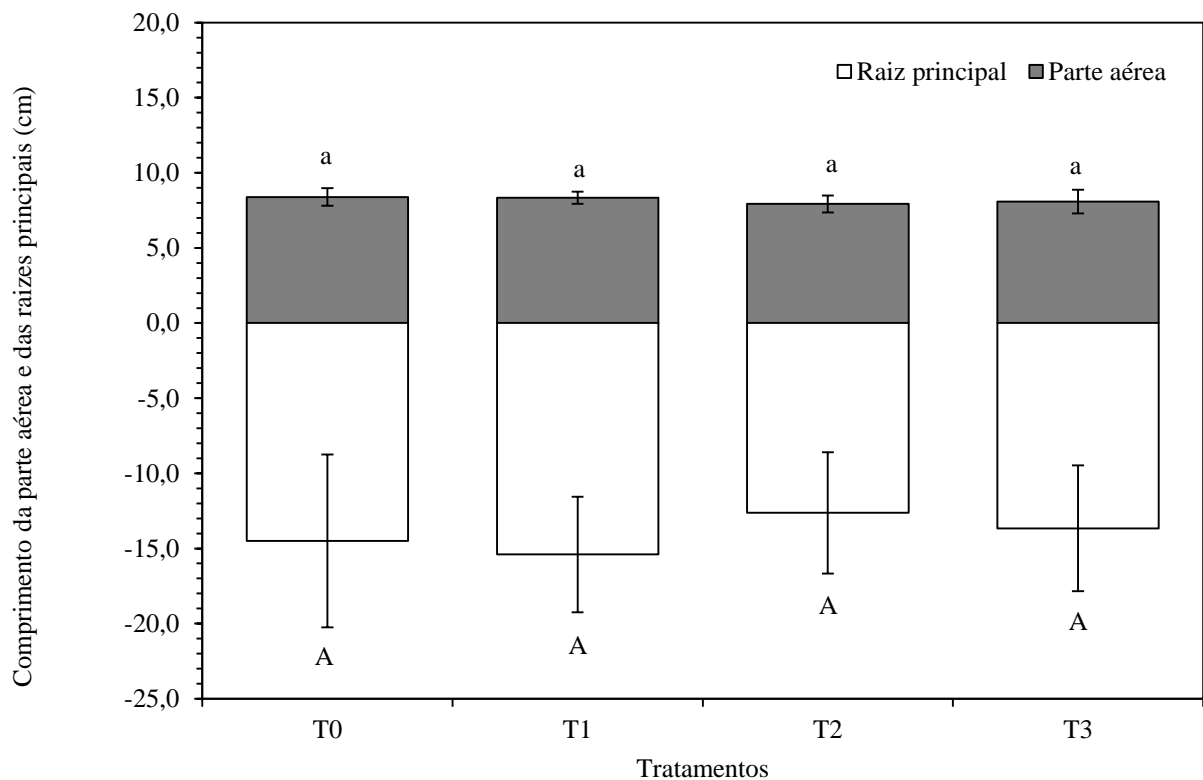


Figura 3 - Respostas de crescimento ao comprimento da parte aérea (CPA) e comprimento da raiz principal (CRP) de plântulas de *Cynometra bauhiniifolia* submetidas a diferentes substratos orgânicos T0 controle (terra preta) T1 (terra preta + esterco bovino curtido) T2 (terra preta + serragem curtida) e T3 (terra preta + serragem + esterco). Letras iguais indicam que não há diferenças significativas entre os tratamentos (teste de Tukey $P < 0,05$).

Os valores médios encontrados para o diâmetro do colo também não diferiram estatisticamente, o tratamento T0 controle obteve média 2,33 mm e a menor média foi no tratamento T3 (terra preta + esterco + serragem) que foi de 2,14 mm (Figura 4).

O DC é uma variável que indica a qualidade das mudas por apresentar alta correlação com a sobrevivência pós-transplante, quanto maior for o diâmetro mais resistente será a muda ao tombamento ou à quebra por alguma força mecânica (SOUZA *et al.*, 2006).

Duarte e Nunes (2012), obteve resultados semelhantes, o composto orgânico apresentou melhores resultados com exceção do diâmetro do coleto que não obtiveram diferenças estatísticas significativa em mudas de *Bauhinia forficata*.

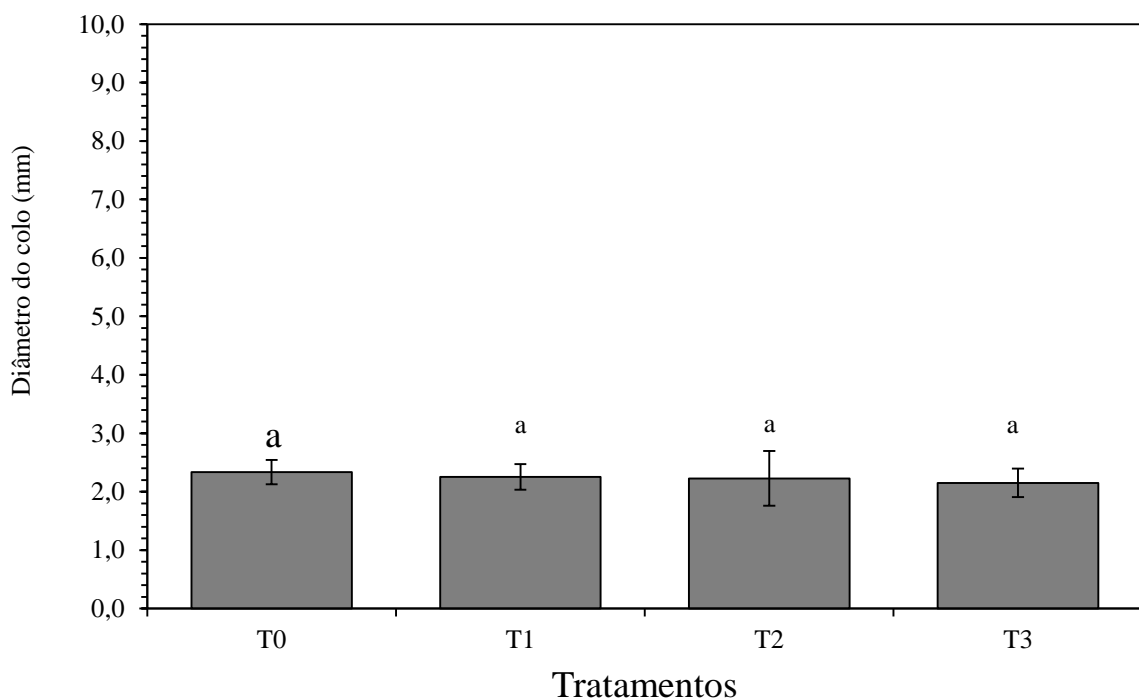


Figura 4 - Respostas de crescimento de diâmetro do colo de plântulas de *C. bauhiniifolia* submetidas a diferentes substratos orgânicos T0 controle (terra preta) T1 (terra preta + esterco bovino curtido) T2 (terra preta + serragem curtida) e T3 (terra preta + serragem + esterco). Letras iguais indicam que não há diferenças significativas entre os tratamentos (teste de Tukey $P < 0,05$).

A variável mensurada área foliar (AF) é um dos principais parâmetros morfológicos que avalia o crescimento da planta, pois reflete os resultados da aplicação dos tratamentos a serem avaliados (LIMA *et al.*, 2011), A mensuração da AF dos indivíduos mostrou que o tratamento T0 (controle) teve a maior média, 21,35 cm²; e o tratamento T1 revelou a menor área foliar, com 15,9 cm² (Figura 5). Nota-se que o tratamento T0 mostrou diferença estatisticamente significativa dos tratamentos T2 e T3. Uma vez que não foi verificado a

química dos substratos, e como não houve aumento de crescimento das plântulas dos tratamentos que obtiveram na sua composição o esterco bovino, já que de acordo com a literatura este possui maior concentração de nitrogênio. O que pode estar relacionado ao não aproveitamento dessa fonte de nutrientes pela presença de cotilédones nas plântulas.

A área foliar apresenta um papel fundamental na determinação da quantidade de luz que a planta intercepta, na fixação de carbono, na perda de água e até na produtividade do ecossistema (VAN VOLKENBURGH 1999). Segundo Pinto *et al.*, (2011), esta variável tem grande importância para a avaliação da qualidade de mudas, pois a quantidade de fotoassimilados na planta é, geralmente, proporcional à área foliar, e esses são convertidos em biomassa, o que contribui para o aumento da matéria seca total.

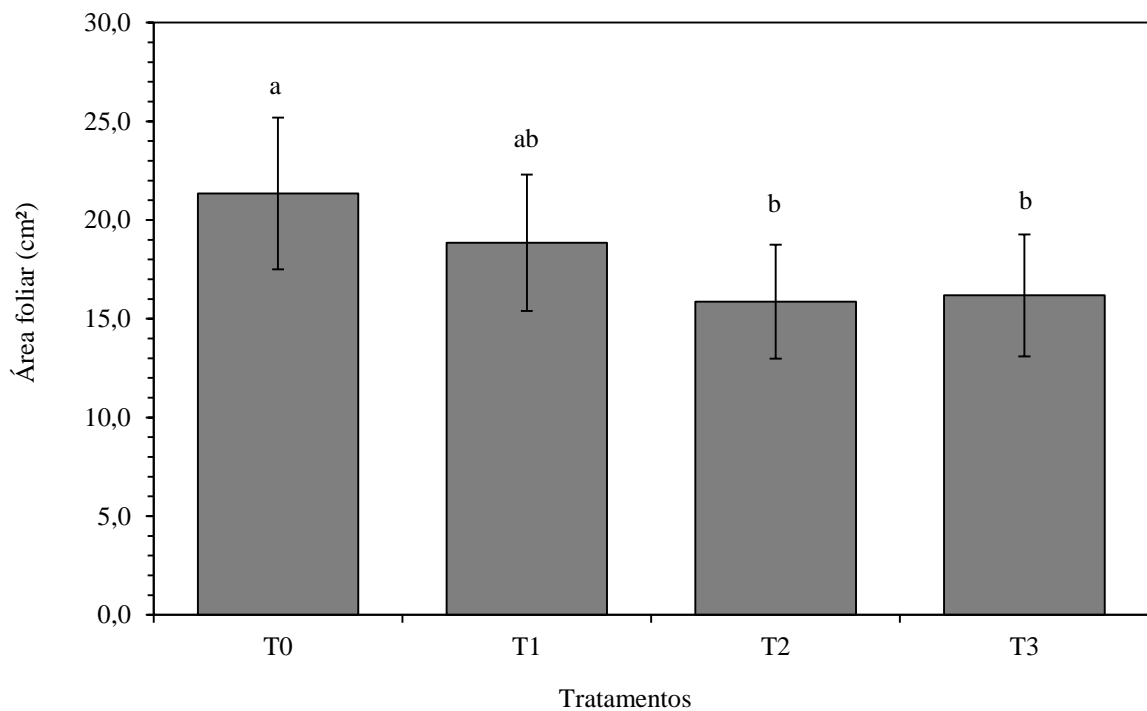


Figura 5 - Respostas de crescimento de área foliar de plântulas de *C. bahiniifolia* submetidas a diferentes substratos orgânicos T0 controle (terra preta) T1 (terra preta + esterco bovino curtido) T2 (terra preta + serragem curtida) e T3 (terra preta + serragem + esterco).. Letras iguais indicam que não há diferenças significativas entre os tratamentos (teste de Tukey $P < 0,05$).

A massa seca total (MST) das plântulas não obteve diferenças estatisticamente significativa, mostra que todos os substratos utilizados são eficientes (figura 6). Para esta determinação, as amostras que apresentam maiores pesos médios de matéria seca de plântulas normais são consideradas mais vigorosas. De acordo com Nakagawa, (1999), as sementes vigorosas proporcionam maior transferência de massa seca de seus tecidos de reserva para o

eixo embrionário, na fase de germinação, originando plântulas com maior peso, em função do maior acúmulo de matéria. Segundo Cruz (2006), a massa seca total compreende a soma de massa seca da parte aérea e massa seca da raiz, e quanto maior for esse valor, melhor será a qualidade das mudas produzidas.

Araújo e Paiva-Sobrinho (2011), observou que o peso da biomassa das mudas de *Enterolobium contortisiliquum* Foi influenciado pela adição de uma fonte orgânica de nutriente porque esta fonte orgânica adicionada ao solo proporciona maior retenção de água, melhor aeração das raízes e disponibiliza nutrientes para a muda.

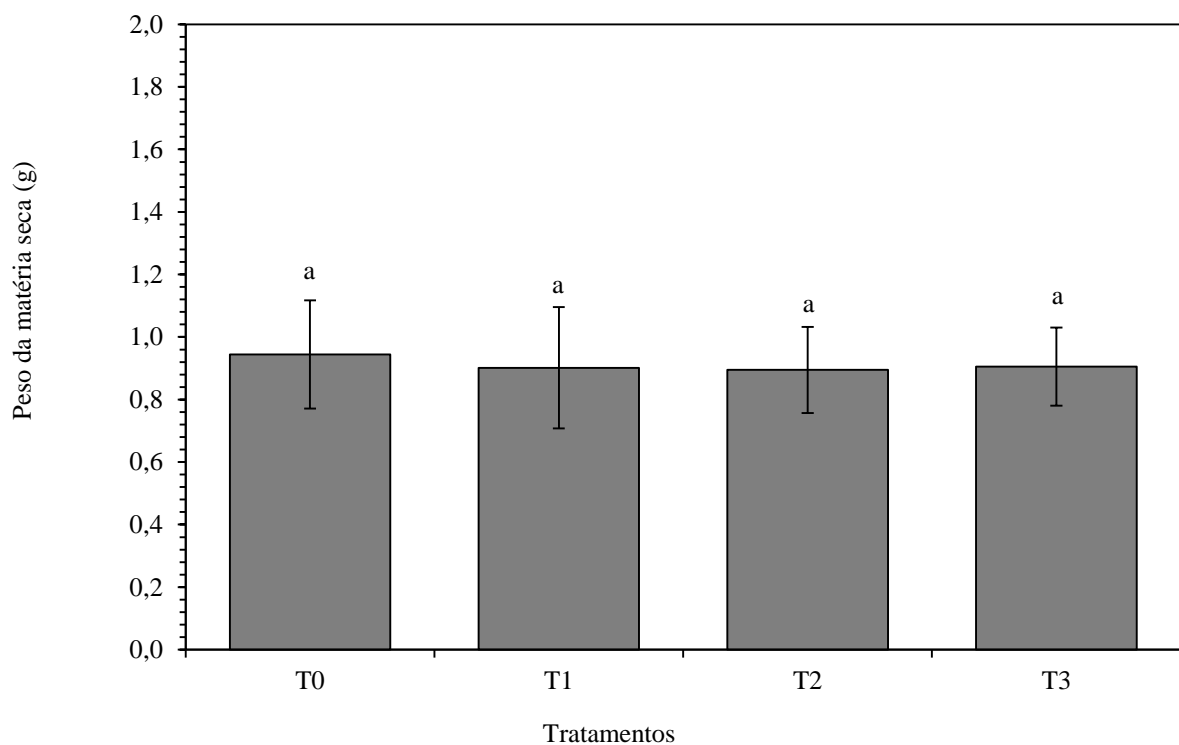


Figura 6 - Respostas de crescimento de peso da matéria total seca de plântulas de *C. bahiniifolia* submetidas a diferentes substratos orgânicos T0 controle (terra preta) T1 (terra preta + esterco bovino curtido) T2 (terra preta + serragem curtida) e T3 (terra preta + serragem + esterco). Letras iguais indicam que não há diferenças significativas entre os tratamentos (teste de Tukey $P < 0,05$).

CONCLUSÃO

Conclui-se que a espécie não é exigente em termos nutricionais nos primeiros estádios de desenvolvimento, sendo uma opção interessante para produção em larga escala, visto que apresenta alta taxa de sobrevivência.

O fornecimento de nutrientes via esterco bovino não proporcionou ganhos em termos de crescimento e uso de serragem como condicionador não influenciou no melhor desenvolvimento do sistema radicular.

E todos os substratos podem ser utilizados para a germinação de *Cynometra bauhiniifolia*.

REFERÊNCIAS

- AMPF, Nestor. KERN, Dirce C. **O solo como registro da ocupação humana pré-histórica na Amazônia**. Tópicos em Ciência do Solo. Viçosa, MG, Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, p.277-320, 2005.
- ANDREOLA, F.; COSTA, L. M.; OLSZEWSKI, N. Influência Da Cobertura Vegetal De Inverno E Da Adubação Orgânica E, Ou, Mineral Sobre As Propriedades Físicas De Uma Terra Roxa Estruturada **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Sociedade Brasileira de Ciência do Solo Viçosa, Brasilvol. 24, núm. 4, pp. 857-865, 2000.
- ANTUNES, Rafaela Montanhera. BARROS, Wesley Souza. OLIVEIRA, Jefferson Anthony Gabriel de. OLIVEIRA, Tatiane de Oliveira Pereira e. Influência do esterco bovino na germinação de sementes de *jacaranda cuspidifolia* (jacarandá de minas). **Revista Conexão Eletrônica**, Três Lagoas, MS, v.14 n.1 2017.
- ARAÚJO, Afrânio César de. ARAÚJO, Ariosto Céleo de. DANTAS, Max Kleber Laurentino. PEREIRA, Walter Esfrain. ALOUFA, Magdi Ahmed Ibrahim. Utilização de substratos orgânicos na produção de mudas de mamoeiro formosa **Revista Brasileira de Agroecologia**. Edição 8(1): p.210-216 2013.
- ARAÚJO, Andréia Parra de. PAIVA-SOBRINHO, Severino. Germinação e produção de mudas de tamboril (*enterolobium Contortisiliquum* (vell.) Morong) em diferentes substratos. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.35, n.3, Edição Especial, p.581-588, 2011.
- AZEVEDO-NETO, André Dias de. TABOSA, José Nildo. Estresse salino em plântulas de milho: parte i análise do crescimento. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, PB, DEAg/UFPB v.4, n.2, p.159-164, 2000.
- BORGHETTI, Fabian. FERREIRA, Alfredo Gui. **Interpretação de resultados de germinação**. In: FERREIRA, Alfredo. Gui. BORGHETTI, Fabian. (Eds.). Germinação: do básico ao aplicado. Porto Alegre: Artmed p. 209 - 222, 2004.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Brasília: Mapa/ACS, p.399, 2009.
- CAMPOS Milton César Costa et al. Caracterização e classificação de terras pretas arqueológicas na Região do Médio Rio Madeira. **Solos e Nutrição De Plantas**. Bragantia, Campinas, v. 70, n. 3, p.598-609, 2011.
- COSTA, Fabiana Gorricho. VALERI, Sérgio Valiengo. CRUZ, Mara Cristina Pessoa da. GONZALES, José Luis Soto. Esterco bovino para o desenvolvimento inicial de plantas provenientes de quatro matrizes de *Corymbia citriodora*. **Scientia Forestalis**, v. 39, n. 90, p. 161-169, 2011.
- CRESTANA, Marcelo de Souza. Machado.; SILVA FILHO, Danilo Fernandes da.; BERTONI, José Eduardo de Aruda.; GUARDIA, Jose. Fernando. Castro.; ARAÚJO, Ronaldo Tavares de. **Árvores & cia**, Campinas - SP: CATI, 2007. 132 p.

CRUZ, Cezar Augusto Fonseca e; PAIVA, Haroldo Nogueira de, GUERRERO. Cláudio Renato Amadio. Efeito da adubação nitrogenada na produção de mudas de sete-casas (*Samanea inopinata* (Harms) Ducke). **Revista Árvore**. 2006, vol.30, n.4, p.537-546.

FERREIRA, Carlos Alberto; SILVA, Helton Damin da; ANDRADE, Guilherme de Castro; MAGALHÃES, Washington Luís Esteves. Módulo para Compostagem Rápida de Resíduos Orgânicos na Pequena Propriedade. **Embrapa Florestas**, Colombo, PR 1ª edição 2005

FREITAS, João Gabriel Moreira de. **Germinação de sementes de *Tamarindus indica* L. submetidas a diferentes tratamentos de quebra de dormência**. Universidade Federal do Maranhão. Chapadinha 2016.

GOMES, José Mauro *et al.* Parâmetros morfológicos na avaliação da qualidade de mudas de *Eucalyptus grandis*. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 26, n. 4, p. 515-523, 2002.

GONÇALVES, Gabriela Granghelli. **Propagação e desenvolvimento inicial *Deficus adhatodifolia* Schott ex Spreng. (Moraceae) em diferentes temperaturas, intensidades luminosas e substratos**. Botucatu: UNESP, 2012. Dissertação (Mestrado em Agronomia), Faculdade de Ciências Agrônômicas da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Campus de Botucatu, 2012.

GONÇALVES, Maria Auxiliadora Brazão. **Germinação e crescimento inicial de duas espécies florestais em diferentes substratos**. Itacoatiara: UEA 2017. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso de bacharelado em Engenharia Floresta), Universidade do Estado do Amazonas 2017.

KERN, Dirc.C.; KAMPF, Nestor. Antigos assentamentos indígenas na formação de solos com terra preta arqueológica na região de Oriximiná - Pará. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, 13: 219- 225 1989.

Klaus Kubitzki and Albrecht Ziburski Seed Dispersal in Flood Plain Forests of Amazonia **Biotropica**, Vol. 26, No.1, p. 30-43(Mar., 1994).

LUCENA AM *et al.* Germinação de essências florestais em substratos fertilizados com matéria orgânica. *Revista de biologia e ciências da terra*. V4 n 2 2004. ISSN 1519-5228.

MAGRO, F. O.; CARDOSO, A. I. I.; FERNANDES, D.M. Composto orgânico no potencial fisiológico de sementes de brócolis após o armazenamento. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 33, p. 1033-1040, 2012.

MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. **Regras para Análise de Sementes**. Brasília: MAPA, 2009.

MARAGNO, Eliane Spricigo *et al.* O USO DA SERRAGEM NO PROCESSO DE MINICOMPOSTAGEM. **Engenharia Sanitária Ambientamental**. Vol.12 - Nº 4,p.355-360, 2007.

MARTINS, C. C. *et al.* Efeito do sombreamento e do substrato sobre a germinação e o crescimento de plântulas de *Acacia mangium* e *Acacia mearnsii*. **Ciência Florestal**, v. 22, n. 2, p. 421-431, 2012

MOREIRA Fatima Maria de Souza; MOREIRA Francisco Wessen. Características da germinação de sementes de 64 espécies de leguminosas florestais nativas da amazônia, em condições de viveiro. **Acta Amazonica**, Manaus, v. 26, n. 1/2, p. 3-16, 1996.

NAKAGAWA, João. Testes de vigor baseados na avaliação de plântulas. In: KRZYZANOWSKI, Francisco Carlos. VIEIRA, Roberval Dailton. FRANÇA-NETO, José de Barros. (Ed.). Vigor de sementes: conceitos e testes. Londrina: **ABRATES**,. p.2:1- 2:21 1999.

NAKAGAWA, Joao. Testes de vigor baseados no crescimento de plântulas. In: VIEIRA Francisco Carlos. NASCIMENTO, José Adeilson Medeiros; SOUTO, Jacob Silva; CAVALCANTE, Lourival Ferreira; OLIVEIRA, Francisco Tomaz de; MENDONÇA, Vander; ALBUQUERQUE-JUNIOR, Aldo Muniz; MEDEIROS, Sherly Aparecida da Silva. Macronutrientes na cultura da melancia cultivada em Neossolo com esterco bovino. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 10, n. 2, p. 224-229, 2015.

NASCIMENTO, Mayara.et al. Produção de Mudanças de Mogno Sob Diferentes Substratos e Níveis de Luminosidade. **Journal of Bionergy End Food Science** vol 2. n. 3 2015.

NAZÁRIO, Patrícia; FERREIRA, Sidney Alberto do Nascimento; REBOUÇAS, Elizabeth Rodrigues. Germinação de sementes de *Cynometra bauhiniifolia* Benth (jutairana) em função do dessecamento e da manutenção sob condição úmida. **Acta Amazonica**, Manaus, v. 38, n. 3, 2008.

NOGUEIRA, N.O *et al.* Utilização de leguminosas para recuperação de áreas degradadas. **Enciclopédia biosfera**, Centro Científico Conhecer, 8: 2121-2131, 2012.

NOGUEIRA, Narjara Walessa *et al.* Emergência e desenvolvimento inicial de plântulas de *Mimosa caesalpiniiifolia* Benth. em função de diferentes substratos. **Revista Agroambiente**, v.6, n. 1, p. 17-24, 2012.

OLIVEIRA, Ademir Kleber Morbeck de. *et al.* Efeito da temperatura sobre a germinação de sementes de *Diptychandra aurantiaca* (Fabaceae). **Acta Scientiarum**, Maringá, v. 35, n. 2, p. 203-208, abr.- jun., 2013.

OLIVEIRA, Anna Christina Sanazário. MARTINS Gabriela Neves. SILVA, Roberto Ferreira, VIEIRA, Henrique Duarte. Testes de Vigor em Sementes Baseados No Desempenho E Plântulas. **Resvista Científica Internacional** v.1 n.4 2009.

OLIVEIRA, Fabrícia. *Et Al.* Temperaturas E Substratos Na Germinação De Sementes De Pereirovermelho (Simira Gardneriana M.R. Barbosa & Peixoto) **Revista Ciência Agrônômica**, v. 47, n. 4, p. 658-666, out-dez, 2016.

PEIXOTO FILHO, José. *et al.* Produtividade de alface com doses de esterco de frango, bovino e ovino em cultivos sucessivos **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental** Campina Grande, PB, UAEA/UFCG v.17, n.4, p.419–424, 2013

PEREIRA, Fábica. Mello de. *et al.* Efeito do ácido indolbutírico no enraizamento de estacas herbáceas de goiabeira (*Psidium guajava* L.) das cultivares ‘Rica’ e ‘Paluma’ em câmara de nebulização. **Científica**, v.19, p.199-206, 1991.

PORTELA, Isabela et al. Crescimento inicial de mudas de *Clitoria fairchidiana* Howard e *Peltophorum dubium* (Spreng) Taub em diferentes condições de sombreamento. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 11, n. 2, p. 163-170, 2001.

SANTOS, José Luiz. O que é cultura. 6 ed. São Paulo: Brasiliense, 1987.

SCALON, Silvana et al. Germinação e crescimento de *Caesalpinia ferrea* mart. Ex tul. Em diferentes substratos. **Revista. Árvore**, vol.35, n.3, suppl.1, pp.633-639,2011.

SCREMIN-DIAS, Edna. KALIFE, Cristiane. MENEGUCCI, Zildamara dos Reis Holsback. SOUZA, Paulo Robson de. **Manual de produção de mudas de espécies florestais nativa**. v2. Campo Grande- MG, 2006.

SILVA. Aparecida Leonir Da. MORAIS, Gláucia Almeida de. Influência de diferentes substratos no crescimento inicial de *ormosia arborea* (vell.) harms (fabaceae) **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**. Mossoró- RN, v.8 n.4 p. 22-27, 2013.

SODRÉ, George Andrade. **Substratos e estaquia na produção de mudas de cacaueteiro**. Jaboticabal: UNESP, 2007. Tese (Doutorado em Produção Vegetal), Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Campus de Jaboticabal, 2007.

TAVARES, Aldaléa Sprada. Uma nova espécie do gênero *Cynometra* L. (caesalpinaceae) para o Estado do Pará, Brasil. **Acta Amazonica**, Manaus, v. 20, 1990.

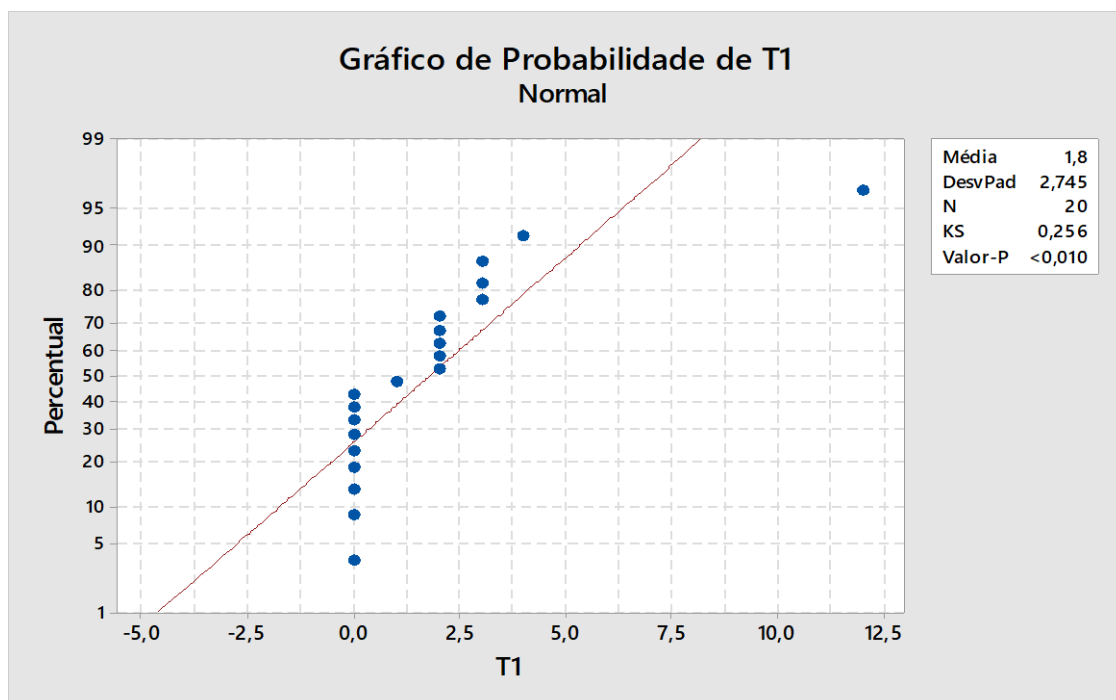
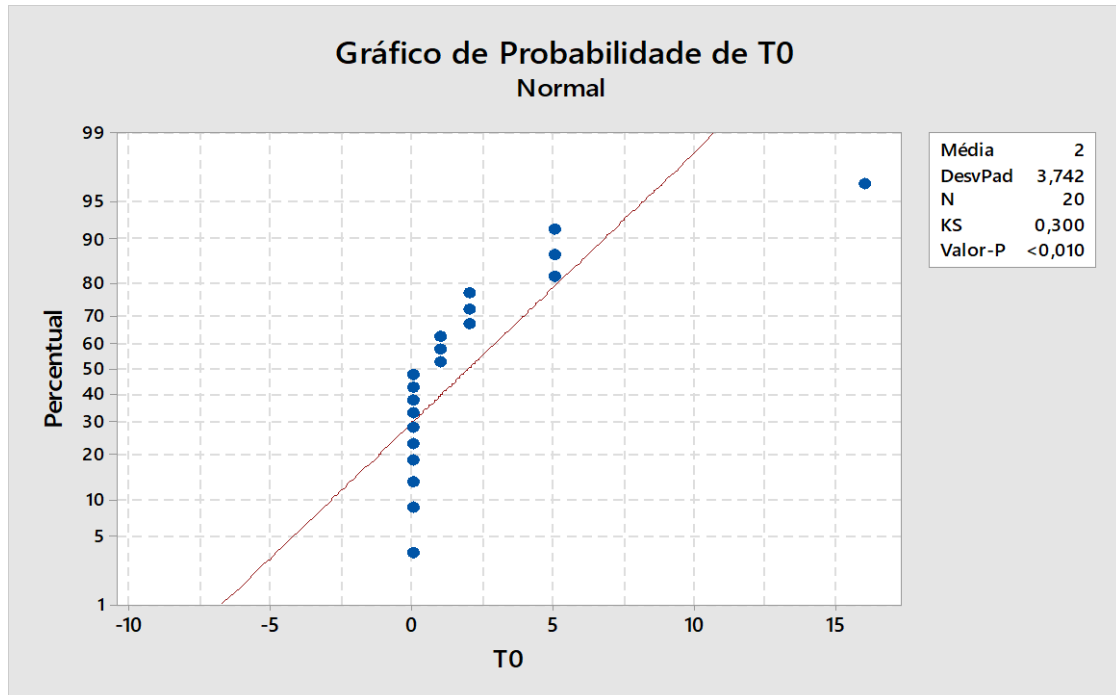
TAVARES, Aldaléa Sprada; SILVA, Marlene Freitas da. Distribuição geográfica do gênero *Cynometra* L. (caesalpinaceae) no mundo. **Acta Amazonica**, Manaus, v. 22, n. 1, 1992.

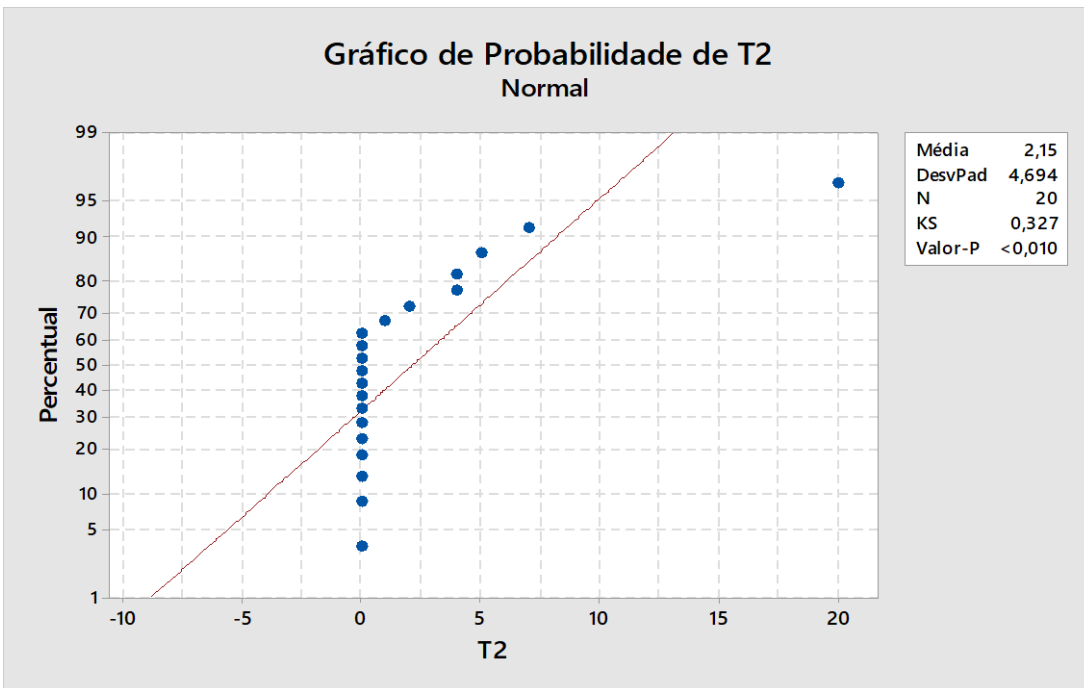
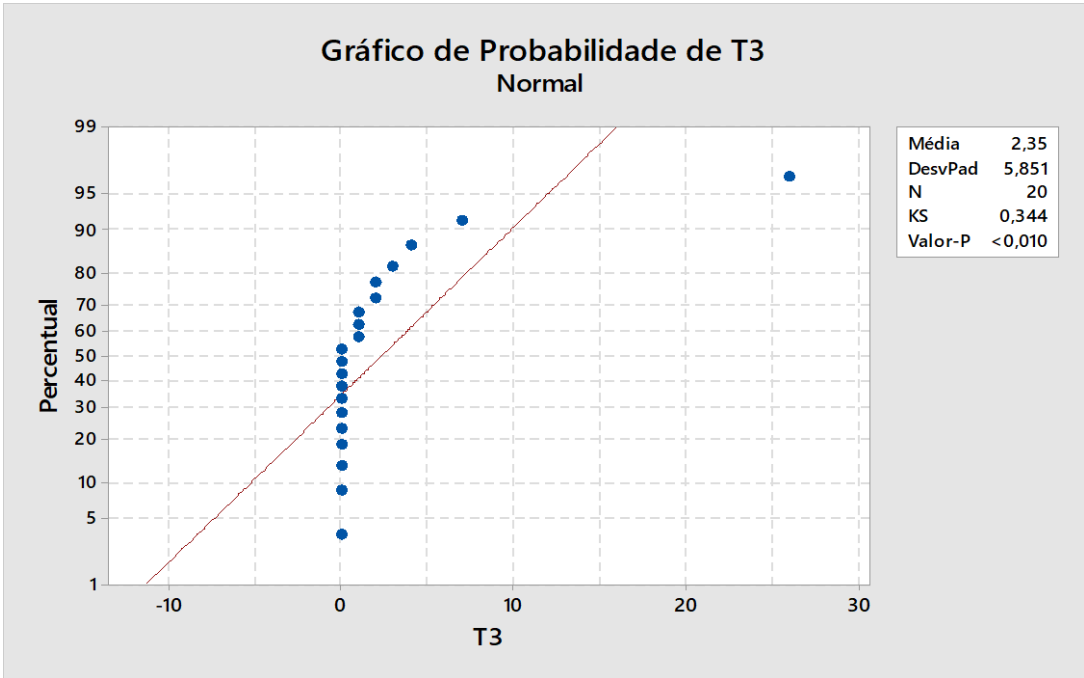
VIEIRA, Cristiane Ramos. **Crescimento inicial de espécies florestais na omissão de macro nutrientes**. Dissertação (Pós-graduação em Ciências Florestais e Ambientais). Universidade Federal de Mato Grosso 2011.

ZEIST, André Ricardo; OLIVEIRA, João Ronaldo Freitas de; LIMA-FILHO, Renato Barros de; SILVA, Maria Ligia de Souza; RESENDE, Juliano Tadeu Vilela de. Comparação de métodos de estimativa de área foliar em morangueiro. **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**, Porto Alegre, v. 20, n. 1/2, p. 33-41, 2014.

APÊNDICES

APÊNDICE A – Teste de normalidade em relação de plântulas de jutairana (*C. bauhiniifolia*) submetidas a diferentes substratos, após 45 dias de experimento, tratamentos T0 (terra preta), T1(terra preta + esterco bovino curtido), T2 (terra preta + serragem) e T3 (terra preta + esterco + serragem).





APÊNDICE B – Análise de variância em relação ao comprimento da parte aérea de plântulas de jutairana (*C. bauhinifolia*) submetidas a diferentes substratos, após 45 dias de experimento. Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Fonte	GL	SQ Seq	Contribuição	SQ (Aj.)	QM (Aj.)	Valor F	Valor-P
Fator	3	2,035	9,13%	2,035	0,6784	1,87	0,144

Erro	56	20,261	90,87%	20,261	0,3618
Total	59	22,296	100,00%		

APÊNDICE C – Análise de variância em relação diâmetro do coleto de mudas de jutairana (*C. bauhiniifolia*) submetidas a diferentes substratos, após 45 dias de experimento. Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Fonte	GL	SQ Seq	Contribuição	SQ (Aj.)	QM (Aj.)	Valor F	Valor-P
Fator	3	0,2626	4,83%	0,2626	0,08753	0,95	0,424
Erro	56	5,1728	95,17%	5,1728	0,09237		
Total	59	5,4354	100,00%				

APÊNDICE D– Análise de variância em relação ao comprimento da raiz de plântulas de jutairana (*C. bauhiniifolia*) submetidas a diferentes substratos, após 45 dias de experimento. Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Fonte	GL	SQ Seq	Contribuição	SQ (Aj.)	QM (Aj.)	Valor F	Valor-P
Fator	3	62,68	5,20%	62,68	20,89	1,02	0,389
Erro	56	1143,67	94,80%	1143,67	20,42		
Total	59	1206,35	100,00%				

APÊNDICE E– Análise de variância em relação em área foliar de plântulas de jutairana (*C. bauhiniifolia*) submetidas a diferentes substratos, após 45 dias de experimento. Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Fonte	GL	SQ Seq	Contribuição	SQ (Aj.)	QM (Aj.)	Valor F	Valor-P
Fator	3	296,5	32,18%	296,5	98,82	8,86	0,000
Erro	56	624,9	67,82%	624,9	11,16		
Total	59	921,3	100,00%				

APÊNDICE F– Análise de variância em relação a massa seca total de plântulas jutairana (*C. bauhiniifolia*) submetidas a diferentes substratos, após 45 dias de experimento. Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Fonte	GL	SQ Seq	Contribuição	SQ (Aj.)	QM (Aj.)	Valor F	Valor-P
Fator	3	0,02225	1,53%	0,02225	0,007415	0,29	0,832
Erro	56	1,43050	98,47%	1,43050	0,025545		
Total	59	1,45274	100,00%				