



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE FLORESTAS
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA FLORESTAL

YUJI ITO NUNES

**CRESCIMENTO INICIAL DE *Trema micrantha* E *Cariniana estrellensis* EM
CONVIVÊNCIA COM *Urochloa brizantha***

Prof. Dr. PAULO SÉRGIO DOS SANTOS LELES
Orientador

SEROPÉDICA, RJ
JULHO – 2023



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE FLORESTAS
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA FLORESTAL

YUJI ITO NUNES

**CRESCIMENTO INICIAL DE *Trema micrantha* E *Cariniana estrellensis* EM
CONVIVÊNCIA COM *Urochloa brizantha***

Monografia apresentada ao Curso de Engenharia Florestal, como requisito parcial para a obtenção do Título de Engenheiro Florestal, Instituto de Florestas da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

Prof. Dr. Paulo Sérgio dos Santos Leles
Orientador

SEROPÉDICA, RJ
JULHO – 2023

**CRESCIMENTO INICIAL DE *Trema micrantha* E *Cariniana estrellensis* EM
CONVIVÊNCIA COM *Urochloa brizantha***

YUJI ITO NUNES

APROVADA EM: 19/07/2023

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Dr. Paulo Sérgio dos Santos Leles – UFRRJ
Orientador

Dr. Jorge Makhlouta Alonso – Pós Doutorando
Membro

Doutorando Anthony Cortes Gomes
Membro

*Aos meus avós
(in memoriam) Kaoru e Kyoko, por
inspirarem minha jornada.
E minha amada mãe, sem o esforço
dela nada seria possível.*

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à Deus, senhor provedor de tudo, sem a permissão dele eu aqui não estaria.

À família, principalmente meus avós e minha mãe, por me ampararem e cuidarem de mim ao longo dessa jornada.

A minha namorada Nathália, por tornar esse momento passageiro e leve.

Aos meus amigos que me ofereceram suporte ao longo dessa estrada a partir de 2016-2.

A Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro pela formação e por toda experiência fornecida.

Aos Técnicos e Professores, por toda sabedoria transmitida.

Ao Professor Paulo Sérgio dos Santos Leles, pela orientação e pela amizade.

A Equipe do LAPER, que desde o primeiro dia me capacitou a chegar aqui.

A Banca Examinadora, por aceitarem participar, correções e sugestões.

Por fim, a todos que por menor que seja a participação neste trabalho, fizeram dele possível.

Gratidão!

RESUMO

Boa parte das áreas voltadas para restauração florestal do bioma Mata Atlântica são paisagens descaracterizadas de espécies nativas, com predominância de pastagens mal manejadas ou abandonadas. Normalmente, estas áreas apresentam dominância de gramíneas com potencial de competitivo na formação dos reflorestamentos, principalmente as do gênero *Urochloa*. Com isso, objetivou-se avaliar a convivência de *Trema micrantha* (L.) Blume e *Cariniana estrellensis* (Raddi) Kuntze com *Urochloa brizantha* (Hochst ex A. Rich) R. D. Webster var. Marandu em condições de vasos. Para isso, o experimento foi realizado em vasos de 25 litros, preenchidos com Argissolo Amarelo, no município de Seropédica - RJ. Foram utilizadas mudas de *Trema micrantha* (trema) e *Cariniana estrellensis* (jequitibá-branco), produzidas previamente em tubetes de 280 cm³. Para avaliar a competição entre as espécies arbóreas nativas, simulando condições encontradas em campo, utilizou-se a espécie *Urochloa brizantha* (Braquiária). Os tratamentos foram Testemunha (T1); quatro plantas de braquiária sem interferência (T2); quatro plantas de braquiária por vaso, roçadas rente ao vaso e o material foi deixado sobre (T3); e quatro plantas de braquiária por vaso, roçadas rente ao vaso e o material foi retirado do vaso o vaso (T4). O experimento ocorreu de junho a dezembro de 2019 e cada tratamento foi composto por seis repetições, para cada espécie. A semeadura de *Urochloa brizantha* foi realizada aos 30 dias após plantio das mudas (DAP), sendo realizado desbaste, deixando 4 plantas por vaso aos 70 DAP. Aos 120 DAP, em 12 vasos de cada espécie arbórea, a braquiária foi cortada com faca a ≈ 3 cm da superfície do solo, simulando roçada com roçadeira (T3 – T4). Metade dos vasos (6 para cada espécie), o material foi retirado do vaso (T4) e a outra metade o material de braquiária roçado foi deixado sobre o vaso (T3), a fim de simular *mulching*. Nesta época, em todas as plantas arbóreas foi realizada medição de altura da parte aérea (alt) e do diâmetro do coleto (DC). Aos 180 dias após plantio (DAP) das mudas mediu-se novamente alt e DC, e com isso calculou-se o incremento em altura e diâmetro do coleto. Em média, as plantas das duas espécies arbóreas na ausência de braquiária apresentaram crescimento significativamente superior as com a presença da braquiária. Em relação a presença ou não de palhada de braquiária não houve diferenças significativas no crescimento das espécies arbóreas. Em média, os parâmetros de crescimento relativos as espécies arbóreas, os tratamentos sem roçar braquiária e braquiária roçada e deixada não tiveram diferenças para *Cariniana estrellensis*, está que por sinal apresentou magnitude de resposta de 30% em relação as que não conviveram com braquiária. Essa espécie mostrou ser exigente no controle das plantas daninhas para melhor crescimento. *Trema micrantha* apresentou magnitude de resposta de 55-70%, espécie resiliente em convivência com *Urochloa brizantha*. Conclui-se que *Trema micrantha* apresentou boas características de crescimento em convivência com *Urochloa brizantha* e *Cariniana estrellensis* teve seu crescimento afetado negativamente pela competição, sendo necessários maiores cuidados no manejo dessa planta daninha quando se opta pelo uso da segunda espécie em projetos de restauração florestal.

Palavras-chave: restauração florestal, crindiúva, jequitibá-branco, competição interespecífica, resiliência ecológica.

ABSTRACT

A significant part of the areas dedicated to forest restoration in the Atlantic Forest biome consists of landscapes with altered native species, dominated by poorly managed or abandoned pastures, often characterized by a prevalence of grasses, particularly *Urochloa* genus, with potential competitiveness during reforestation efforts. Therefore, the objective of this study was to evaluate the coexistence of *Trema micrantha* (L.) Blume and *Cariniana estrellensis* (Raddi) Kuntze with *Urochloa brizantha* (Hochst ex A. Rich) R. D. Webster var. Marandu in potted conditions. The experiment was conducted in 25-liter pots filled with Argissolo Amarelo (Yellow Argisol) in Seropédica - RJ, Brazil. Seedlings of *Trema micrantha* (trema) and *Cariniana estrellensis* (jequitibá-branco) previously produced in 280 cm³ tubes were used. To assess the competition between the native tree species, *Urochloa brizantha* (Brachiaria grass) was introduced. The treatments were as follows: Control (T1); four Brachiaria plants without interference (T2); four Brachiaria plants per pot, mowed close to the pot and the material left on (T3); and four Brachiaria plants per pot, mowed close to the pot and the material removed from the pot (T4). The experiment was conducted from June to December 2019, and each treatment had six replicates for each tree species. *Urochloa brizantha* seeds were sown 30 days after planting (DAP), with a thinning operation performed, leaving four plants per pot at 70 DAP. At 120 DAP, in 12 pots of each tree species, the Brachiaria grass was cut with a knife to ≈ 3 cm from the soil surface, simulating mowing with a mower (T3 - T4). Half of the pots (6 for each species) had the Brachiaria material removed (T4), and the other half had the mowed Brachiaria material left on top of the pot (T3), simulating *mulching*. At this time, height (alt) and collar diameter (CD) measurements were taken for all tree plants. At 180 days after planting (DAP), height (alt) and collar diameter (CD) were measured again, and the height and collar diameter increment were calculated. On average, the plants of both tree species in the absence of Brachiaria grass showed significantly higher growth compared to those in the presence of Brachiaria grass. Regarding the presence or absence of Brachiaria grass mulch, there were no significant differences in the growth of the tree species. On average, the growth parameters of the tree species in the treatments with no mowing of Brachiaria grass and mowed Brachiaria grass left on top did not differ for *Cariniana estrellensis*, which exhibited a 30% response magnitude in relation to those that did not coexist with Brachiaria grass. This species proved to be demanding in weed control for better growth. *Trema micrantha* showed a response magnitude of 55-70%, being a resilient species in coexistence with *Urochloa brizantha*. In conclusion, *Trema micrantha* presented good growth characteristics in coexistence with *Urochloa brizantha*, and *Cariniana estrellensis* had its growth negatively affected by competition, requiring greater care in the management of this weed when opting for the use of the second species in forest restoration projects.

Keywords: forest restoration, *Trema micrantha*, *Cariniana estrellensis*, interspecific competition, ecological resilience.

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS	viii
LISTA DE FIGURAS	ix
1 INTRODUÇÃO	1
2 REVISÃO DE LITERATURA	2
2.1 Matocompetição em espécies	2
2.2 As espécies arbóreas	2
3 MATERIAL E MÉTODOS	3
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	5
5 CONCLUSÕES	7
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	7
ANEXO 1 – Cronograma das atividades	11

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Crescimento de *Trema micrantha* e de *Cariniana estrellensis* aos 180 dias após transplântio das mudas e 150 dias após sementeira de *Urochloa brizantha*.5

Tabela 2: Massa seca de parte aérea (MSPA) e do sistema radicular (MSR) de *Trema micrantha*, *Cariniana estrellensis* e de *Urochloa brizantha*, em condições de vasos.....6

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Plantas de *Carinianna estrellensis* com aplicação dos tratamentos, da esquerda para direita: T3 – cortou braquiária e deixou; T4 – cortou braquiária e retirou; T2 – não roçou braquiária; T1 – testemunha (sem braquiária). 4

Figura 2: Média dos parâmetros de crescimento relativo das espécies arbóreas com braquiária, em relação as médias das plantas testemunhas, para cada espécie. Parâmetros utilizados para cálculo de média: Área foliar aos 6 meses após plantio e 150 dias após semeadura de braquiária, Incremento Altura e Incremento em diâmetro de 60 dias (outubro – novembro) e massa de matéria seca da parte aérea e massa seca do sistema radicular 6 meses após plantio e 150 dias após semeadura de braquiária..... 7

1. INTRODUÇÃO

Devido ao histórico de degradação do bioma da Mata Atlântica, onde poucos remanescentes florestais naturais hoje são encontrados, planos e projetos têm sido elaborados com intuito de recuperar as áreas e seus processos ecológicos. Segundo Brancalion et al. (2015) com a retomada dos processos de sucessão ecológica, através da intervenção humana, seja desencadeando, facilitando ou acelerando estes processos, ocorre a restauração florestal.

A restauração florestal pode ocorrer de maneira ativa ou passiva. De forma ativa ocorre com plantio de mudas, semeadura direta e transposição de banco de sementes do solo e de maneira passiva através de cuidados na condução da regeneração natural até estabelecida os processos de sucessão ecológica (MARTINS, 2018). Segundo Connel e Slatyer (1977) entender a competição e facilitação entre as espécies é um dos principais constituintes para o estabelecimento da sucessão.

Boa parte das áreas voltadas para restauração florestal na Mata Atlântica são paisagens descaracterizadas de espécies nativas e com gado em pastagens mal manejadas ou abandonadas (NAVE et al., 2009). Normalmente, estas áreas apresentam dominância de gramíneas com potencial competitivo para as espécies nativas, principalmente as do gênero *Urochloa* e *Panicum*, sendo necessário o conhecimento dos seus hábitos para adoção do melhor manejo e controle dessas espécies. A presença de gramíneas como as braquiárias, podem dificultar o estabelecimento e crescimentos das plantas de interesse, através da maior facilidade em adaptar ao ambiente e competir por recursos (SANTANA et al., 2020a). Dessa maneira, é importante a compreensão entre a convivência das braquiárias com as espécies arbóreas a fim de auxiliar na tomada de decisão para otimizar o controle das daninhas na formação de reflorestamento.

Dentre as formas de interferências exercidas pelas plantas do gênero braquiária, a competição por água, luz e nutrientes e seus efeitos alelopáticos, exercidos por suas raízes ou pela cobertura morta – *mulch*, são pontos intrínsecos para melhor compreensão das espécies arbóreas em convivência com as daninhas presentes nos ambientes de restauração (VILELA, 2018). Trabalhos de Santana et al (2020a), Santos et al. (2020) e Lisboa (2021) estudando estratégias de controle de *Urochloa brizantha* evidenciam que nas unidades experimentais que foi realizado o controle com roçadeira e coroamento, as espécies arbóreas apresentaram, em média, crescimento significativamente inferior as plantas das unidades que foi realizado controle com calda de herbicida à base de glyphosate. Estes trabalhos indicam que o método mecânico não é eficiente para o controle de braquiárias em reflorestamentos com espécies arbóreas nativas. Isto ocorre devido ao processo de roçada, que favorece o rebrote da braquiária e que segundo Santana et al. (2020b), proporciona que a espécie continue seu crescimento vegetativo competindo com as espécies arbóreas nativas por recursos como água, nutrientes, luz e espaço. Trabalho de Lisboa (2021) estudou métodos de controle de plantas de braquiária no crescimento de cinco espécies arbóreas, em região que a maior parte dos meses apresenta déficit hídrico no solo. Este autor observou que nas unidades experimentais que o controle da braquiária foi realizado por roçada e coroamento, em média o crescimento das arbóreas aos 18 e 30 meses, não diferiu estaticamente daquelas que não houve intervenção após plantio (testemunha absoluta). Segundo o autor isto ocorreu provavelmente ocorreu devido as plantas de braquiária ao serem roçadas e brotarem e com seu crescimento competirem pela “pouca” disponibilidade de água no solo e menciona que é interessante estudar a convivência das plantas arbóreas com áreas dominadas por *Urochloa* sp.

Entre as espécies bastante utilizadas na formação de povoamentos florestais mistos, visando restauração florestal encontra-se *Trema micrantha* (L.) Blume e de *Cariniana estrellesnsi* (Raddi) Kuntze. *Trema micrantha* é considerada espécie pioneira e é importante em projetos de restauração florestal, devido seu rápido crescimento e consequente sombreamento do solo, proporcionando ambiente favorável de regenerante sob sua copa, além de ser atrativa

para avifauna (LUBKE, 2016). *Carinianna estrellensis*, espécie secundária tardia a clímax (CARVALHO, 2003), destaca-se por suas características silviculturais como, alta qualidade de fuste associada a altura comercial tipicamente elevada, o que a torna um potencial comercial dentro dos plantios visando a recuperação das funções ecológicas e produção de madeira. Essas e outras características tornam de importância o estudo dessas espécies, uma vez que o conhecimento da convivência destas em seus ambientes naturais poderá favorecer a tomada de decisão mais correta em relação a estratégia de controle de plantas daninhas, visando formação de povoamentos florestais para restauração florestal.

O objetivo deste trabalho é avaliar o crescimento *Trema micrantha* (L.) Blume e de *Cariniana estrellensis* (Raddi) Kuntze em convivência com *Urochloa brizantha* (Hochst ex A. Rich) R. D. Webster var. Marandu, em condições de vasos, a fim de subsidiar estratégias de controle de braquiária na formação de povoamentos florestais sustentáveis, visando restauração da mata atlântica.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Matocompetição em espécies arbóreas

A matocompetição é considerada uma interação interespecífica negativa, onde os indivíduos competem pelos mesmos recursos, resultando assim em prejuízo mútuo ao desenvolvimento, devido a presença da planta daninha em área cultivada (DIAS et al., 2010). Tais comunidades infestantes em sistemas florestais competem diretamente por fatores como água, nutrientes, luz espaço e também podem ter efeitos alelopáticos, limitando o crescimento e a produção da cultura (PEREIRA et al., 2016).

As plantas do gênero *Urochloa* apresentaram influências negativas no crescimento inicial das culturas de interesse (MONQUERO et al., 2015; BACHA et al., 2016; Colmanetti et al., 2019). Quando espécies do gênero *Urochloa* estão presentes tornam-se competitivas pelos recursos devido ao seu crescimento radicular e aéreo em meio as espécies florestais (SILVA, 1997). Em outro experimento Silva. (2000) constatou a interferência negativa de *Urochloa brizantha* no crescimento em diâmetro do caule e altura total de plantas de eucaliptos.

Em condições de coexistência com *Urochloa brizantha*, as espécies arbóreas apresentam redução de crescimento e mortalidade (SANTOS et al., 2019a). Tal fator se deve a alta competitividade exercida por essas espécies, sendo as gramíneas espécies reconhecidas pelo rápido crescimento e acúmulo de biomassa, inibindo a regeneração de espécies arbóreas nativas (CALEGARI et al., 2013).

Os estudos de convivência das espécies arbóreas nativas do bioma da Mata Atlântica com gramíneas ainda são incipientes, tendo em vista a diversidade florística e as situações ambientais encontrada nos projetos de restauração florestal torna-se fundamental o conhecimento dessa interação e conseqüentemente do manejo adequado para garantir o sucesso dos empreendimentos de restauração florestal

2.2. As espécies arbóreas

Trema micrantha (L.) Blume é espécie arbórea da família *Cannabaceae*, heliófita, pioneira, de ampla ocorrência natural no Brasil, vulgarmente conhecida como crindaúva, grandiúva, pau- pólvora, trema, etc (LORENZI, 2008).

Sua madeira pode ser utilizada em construções leves e para lenha e carvão, apresenta também propriedades medicinais encontradas em suas cascas e folhas (CARVALHO, 2003). Seus frutos são atrativos a espécies frugívoras, onívoras e insetívoras sendo incluído em sua dieta, sugerindo uma diversa gama de organismos dispersores (ANDREANI, 2014). *T. micrantha* apresenta grande versatilidade ecológica, considerada uma das pioneiras mais utilizadas em projetos de restauração e recomposição de áreas degradadas (CARVALHO,

2003). Recentemente pesquisas evidenciaram que essa espécie é capaz de produzir canabidiol (CBD) em suas flores e frutos sem a presença do tetrahydrocannabinol (THC), substância psicoativa presente na *Cannabis sativa*. Com a descoberta, a expectativa é que o uso medicinal sem barreiras legais seja potencializado no país (O GLOBO, 2023).

Carinianna estrellensis (Raddi) Kuntze é uma espécie arbórea da família Lecythidaceae, presente nos estágios sucessionais avançados, característica de florestas clímax, tendo preferência por solos úmidos, sua ocorrência no cerrado é rara e em terrenos mais secos, é conhecida vulgarmente como jequitibá branco, bingueiro, cachimbeiro, estopeira, etc (CARVALHO, 2003).

Essa espécie apresenta ampla distribuição geográfica, de ocorrência na Bolívia, Paraguai e Peru, no Brasil os indivíduos desta espécie são encontrados desde o Sul da Bahia até o Rio Grande do Sul, nas florestas Pluviais Atlânticas e Semidecíduas, ainda podem aparecer no Acre e em florestas de galeria do Brasil Central (LORENZI, 2008).

A madeira de jequitibá branco é muito utilizada na construção naval, confecções de móveis, compensados, embalagens e na construção em geral e carpintaria (LEITE, 2007). De acordo com Carvalho (2003) a espécie possui diversas utilidades terapêuticas, inclusive na medicina popular, onde sua casca é utilizada como um poderoso adstringente e tem um grande poder desinfetante, sendo por isso recomendada para as inflamações de mucosas e faringite. A dispersão de suas sementes é anemocórica, embora sejam macacos principalmente que removem o opérculo do fruto, facilitando assim sua dispersão (CARVALHO, 2003). Além disso, esta espécie possui qualidades ornamentais e devido ao seu porte é apenas recomendada para parques e jardins (LORENZI, 2008). Carvalho (2003) considera essa espécie indispensável nos reflorestamentos heterogêneos com fins ecológicos, sendo recomendada para restauração da mata ciliar para solos bem drenados ou com inundações periódicas de rápida duração.

Em consequência das suas características a espécie encontra-se em estado vulnerável, restando números reduzidos de populações remanescentes (LEITE, 2007). Entender como a espécie convive com as plantas daninhas nos projetos de restauração irá embasar as possíveis estratégias de intervenção e sucesso no crescimento vegetativo das mesmas em áreas de reflorestamento.

3. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na área experimental do Departamento de Solos, da UFRRJ, localizado no município de Seropédica, RJ. Segundo dados coletados na estação meteorológica do AGRITEMPO situada em Seropédica, durante a condução do experimento, a precipitação dos meses de junho, julho, agosto, setembro, outubro e novembro foram respectivamente de 0; 18,3; 31,9; 229,0; 63,9; 107,0 mm. No período, a média da temperatura máxima, média e mínima foi de 24,8; 21,3 e 17,8 °C, respectivamente.

Foram utilizadas mudas de *Trema micrantha* (L.) Blume (trema) e *Cariniana estrellensis* (Raddi) Kuntze (jequitibá-branco), produzidas em tubetes de 280 cm³ no viveiro florestal do Instituto de Florestas da UFRRJ. A espécie de planta daninha utilizada foi *Urochloa brizantha* (Hochst. ex A. Rich.) R.D. Webster (braquiária).

O experimento foi conduzido utilizando vasos com capacidade volumétrica de 25 litros, com diâmetro superior de 35 cm, diâmetro inferior de 28 cm e altura de 32 cm. O solo utilizado foi Argissolo Amarelo, retirado da camada de 0-30 cm da Embrapa Agrobiologia, com adição de 10% em volume de biossólido de logo de esgoto da CEDAE. Os vasos foram mantidos a pleno sol, espaçados de 1 m x 1 m. Semanalmente as plantas espontâneas foram removidas dos vasos, mantendo apenas a braquiária. Na ausência de chuvas, foi realizada irrigação de maneira manual. O substrato apresentou em sua análise de fertilidade do solo os seguintes resultados:

pH= 5,4; P = 4,2 mg.dm⁻³; K⁺= 68 mg.dm⁻³; Ca²⁺= 1,27 cmolc.dm⁻³; Mg²⁺= 0,91 cmolc.dm⁻³; H⁺Al= 2,97 cmolc.dm⁻³; e CTC= 5,32 cmolc.dm⁻³.

Foi adotado o delineamento inteiramente casualizado, com quatro tratamentos e seis repetições, sendo os tratamentos definidos como: T1 – testemunha (sem braquiária); T2 - quatro plantas de braquiária por vaso sem interferências; T3 - quatro plantas de braquiária por vaso, roçadas aos 60 cm de altura e o material foi deixado sobre o vaso; T4 - quatro plantas de braquiária por vaso, roçadas aos 60 cm de altura e o material foi retirado do vaso.

Iniciou-se o experimento com o transplântio das mudas de *Trema micrantha* e *Carinianna estrellensis* padronizadas com 30 cm de altura média e 3 cm de diâmetro de coleto. A semeadura de *Urochloa brizantha* foi realizada aos 30 dias após plantio das mudas (DAP), sendo realizado desbaste, deixando 4 plantas por vaso aos 70 DAP. Objetivo do desbaste foi padronizar 4 plantas por vaso (2 de cada lado opostos) e altura das plantas de braquiária para dar continuidade ao experimento. Aos 120 DAP, para cada espécie arbórea dos tratamentos (T3 – T4), a braquiária foi cortada com faca a \approx 3 cm da superfície do solo, simulando roçada com roçadeira. Em metade dos vasos (6 para cada espécie), o material foi retirado do vaso (T4) e a outra metade o material de braquiária roçado foi deixado sobre o vaso (T3), a fim de simular *mulching*. Foto das plantas após aplicação destes tratamentos encontram-se na Figura 1. Nesta época, em todas as plantas arbóreas foi realizada medição de altura da parte aérea (alt) e do diâmetro do coleto (DC). Aos 180 dias após plantio (DAP) das mudas, mediu-se novamente alt e DC, e com isso calculou-se o incremento em altura e diâmetro do coleto. Cronograma com o tempo destas atividades encontram-se em Anexo 1.



Figura 1: Plantas de *Carinianna estrellensis* com aplicação dos tratamentos, da esquerda para direita: T3 – cortou braquiária e deixou; T4 – cortou braquiária e retirou; T2 – não roçou braquiária; T1 – testemunha (sem braquiária).

No mesmo dia, as folhas das plantas de trema e jequitibá-branco foram coletadas e passadas em medidor de área foliar (AF) de bancada LICOR-3600. Em seguida, também as plantas de braquiária foram separadas em parte aérea e sistema radicular. Após o corte da parte aérea, realizou-se lavagem do sistema radicular, em água corrente para retirada do substrato. Após pré secagem em bancadas do laboratório, a parte aérea e sistema radicular de cada planta, separadamente, foram acondicionadas em sacos de papel e colocadas em estufa de circulação

forçada a 65°C, durante 72 horas, para mensuração de massa seca da parte aérea (MSPA), massa seca da parte radicular (MSR) e massa seca da parte radicular da braquiária (MSR.B).

Realizou-se análise de variância e em caso de significância ($p < 0,05$) aplicou-se o teste de comparação de médias de Tukey, ao nível de significância de 5%. Para cada espécie, utilizando-se os parâmetros avaliados (IncAlt, IncDiam, AF, MSPA e MSR) e considerando a média de cada parâmetro do tratamento testemunha como 100%, calculou-se o percentual de crescimento médio das plantas dos tratamentos sem roçar (T2) e braquiária roçada e deixada (T3).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se que, em média, as plantas das duas espécies arbóreas na ausência de braquiária apresentaram crescimento significativamente superior as com a presença da braquiária (Tabela 1 e 2). Isto ocorreu devido, provavelmente a matocompetição exercida pelas plantas de *Urochloa brizantha* com as espécies arbóreas e foi também observado por Santos et al. (2019a), em condições de campo e Santana et al. (2020b), em condições de vasos.

Tabela 1: Crescimento de *Trema micrantha* e de *Cariniana estrellensis* aos 180 dias após transplantio das mudas e 150 dias após semeadura de *Urochloa brizantha*

Espécie	Tratamento	IncAlt (cm)	IncDiam (mm)	Área foliar (cm ²)
<i>Trema micrantha</i>	Testemunha (sem braquiária)	13,8 a	4,9 a	1039 a
	Braquiária sem roçar	9,7 b	5,4 a	614 b
	Braquiária roçada e deixada	7,4 b	3,7 a	472 b
	Braquiária roçada e retirada	7,6 b	3,7 a	555 b
<i>Cariniana estrellensis</i>	Testemunha (sem braquiária)	13,2 a	4,7 a	2571 a
	Braquiária sem roçar	1,8 b	2,5 b	311 b
	Braquiária roçada e deixada	2,2 b	1,9 b	327 b
	Braquiária roçada e retirada	2,0 b	3,5 a	348 b

IncAlt = Incremento em altura da parte aérea, durante 60 dias (outubro – dezembro); IncDiam = Incremento em diâmetro nível do solo, durante 60 dias (outubro – dezembro); Área foliar = área foliar aos 180 dias após plantio e 150 dias após semeadura de braquiária. Em cada coluna, médias seguidas pela mesma letra, não diferem significativamente pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

Observou-se também, que não houve diferenças significativas no crescimento das espécies arbóreas nos tratamentos roçar e deixar ou roçar e retirar as plantas de braquiárias (Tabela 1). Este resultado indica que prática da roçada deixando o material próximo as plantas florestais (*mulching*) e retirando o material não trouxe benefícios a convivência com a braquiária. Lisboa (2021), em condições de campo, observou que a roçada não favoreceu o crescimento das plantas, e onera o custo de formação de povoamento florestal em área ocupada por *Urochloa* sp.

As plantas das espécies arbóreas apresentaram acúmulo de massa da parte aérea e do sistema radicular significativamente superior nos tratamentos onde não houve convivência com braquiária (Tabela 2). Santana et al. (2020b) também observaram que a presença de plantas de *Urochloa brizantha* afetaram negativamente o acúmulo de massa da parte aérea e radicular de espécies arbóreas. Esse mesmo autor observou também que mesmo com a poda das braquiárias a matocompetição não deixou de ocorrer, uma vez que as plantas de braquiária mantiveram seus sistemas radiculares absorvendo água e nutrientes do solo, rebrotando e prejudicando a espécie arbórea.

Tabela 1: Massa seca de parte aérea (MSPA) e do sistema radicular (MSR) de *Trema micrantha*, *Cariniana estrellensis* e de *Urochloa brizantha*, em condições de vasos

Espécie	Tratamento	Espécie arbórea (g/planta)		Braquiária (g/planta)	
		MSPA	MSR	MSPA	MSR
<i>Trema micrantha</i>	Testemunha (sem braquiária)	57,2 a	42,8 a	----	----
	Braquiária sem roçar	40,1 b	16,2 b	26,7 a	69,8 a
	Braquiária roçada e deixada	39,9 b	13,9 b	4,9 b	63,5 a
	Braquiária roçada e retirada	44,2 b	17,5 b	6,9 b	60,0 a
<i>Cariniana estrellensis</i>	Testemunha (sem braquiária)	52,2 a	42,8 a	----	----
	Braquiária sem roçar	16,2 b	10,3 b	79,4 a	181,1 a
	Braquiária roçada e deixada	15,8 b	14,0 b	20,3 b	73,4 b
	Braquiária roçada e retirada	14,4 b	12,6 b	15,5 b	89,0 b

MSPA = massa de matéria seca da parte aérea 180 dias após plantio e 150 dias após semeadura de braquiária; MSR = massa de matéria seca de raízes de 150 dias após a semeadura. Em cada coluna, médias seguidas pela mesma letra, não diferem significativamente pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

Constatou-se que os tratamentos que as espécies arbóreas conviveram com a presença da braquiária não diferiram significativamente entre si em crescimento da parte aérea e do sistema radicular. Isso mostra que nesta situação entre roçar e não roçar a braquiária, ambas não eliminariam a matocompetição existente. O tratamento braquiária roçada e deixada, em média, não diferiu significativamente de braquiária roçada e retirada, mostrando que a técnica de *mulching*, neste caso, não foi eficaz no controle da matocompetição. Vilella (2018) observou que *Urochloa* spp. possui efeito alelopáticos e retardantes no crescimento, principalmente em seu sistema radicular, mas também quando há presença em sua parte aérea.

As plantas de braquiária sem roçar tiveram crescimento da parte aérea e sistema radicular significativamente superior em convivência com *Cariniana estrellensis*, está que apresenta crescimento lento comparada a *Trema micrantha*. Foi observado também, que em média, não houve diferenças significativas no crescimento do sistema radicular da braquiária quando roçada ou sem roçar para *Trema micrantha*, mas quando roçada os efeitos da matocompetição acima do solo exercida pela braquiária são menores, Nos tratamentos onde a braquiária foi roçada em *Carinianna estrellensis* o método auxiliou redução da dominância radicular exercida pela braquiária, mesmo que este efeito não tenha sido refletido significativamente no crescimento, isso mostra que a prática fornece certo tempo para arbórea crescer.

Em média dos parâmetros de crescimento relativos das espécies arbóreas (Figura 2), os tratamentos sem roçar braquiária e braquiária roçada e deixada, não tiveram diferenças para *Cariniana estrellensis*, está que por sinal apresentou magnitude de resposta de 30 % em relação as que não conviveram com braquiária. Essa espécie mostrou-se exigente no controle das plantas daninhas para seu crescimento. Por outro lado, *Trema micrantha* apresentou de 70-55% de magnitude de resposta no seu crescimento em convivência com a braquiária. Essas diferenças na magnitude de resposta também podem estar associadas aos estágios sucessionais em que se encontram essas espécies, onde as espécies pioneiras apresentaram maior capacidade de absorção de nutrientes e logo crescimento inicial acelerado e as secundárias tardias / clímax crescimento mais inicial lento do que as pioneiras (MACEDO, 2008).

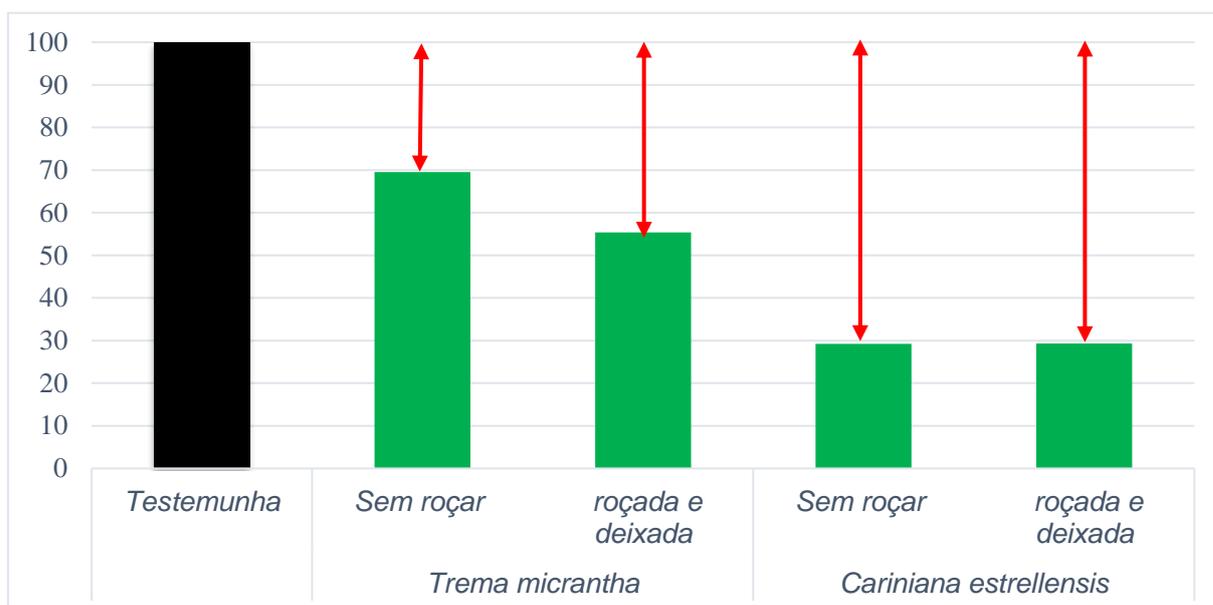


Figura 2: Média dos parâmetros de crescimento relativo das espécies arbóreas com braquiária, em relação as médias das plantas testemunhas, para cada espécie. Parâmetros utilizados para cálculo de média: Área foliar aos 6 meses após plantio e 150 dias após semeadura de braquiária, Incremento Altura e Incremento em diâmetro de 60 dias (outubro – novembro) e massa de matéria seca da parte aérea e massa seca do sistema radicular 6 meses após plantio e 150 dias após semeadura de braquiária.

5. CONCLUSÕES

- *Trema micrantha* apresentou boas características de crescimento e estabelecimento em convivência com *Urochloa brizantha*;
- *Urochloa brizantha* interferiu negativamente no crescimento de *Cariniana estrellensis*, sendo necessários maiores cuidados no controle de plantas daninhas, quando o uso desta espécie visando restauração florestal.

Através desse estudo o autor recomenda para o plantio de mudas em área de reflorestamento, fazer uma seleção das espécies mediante suas características de convivência com as daninhas optando por ocupar a área inicialmente pelas espécies mais adaptadas a matocompetição, antes de entrar com a diversidade de espécies.

6. REFEERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGRITEMPO - Sistema de Monitoramento Agrometeorológico. Dados de precipitação e temperatura, 2020. Disponível em: <<https://www.agritempo.gov.br/agritempo/sobre.jsp>>. Acesso em: 19/06/2020.

ANDREANI, D. V. M.; MACEDO, M.; EVANGELISTA, M. M.; ALMEIDA, S. M. Aves como potenciais dispersoras de *Trema micrantha* (L.) Blume (*Cannabaceae*) em um fragmento florestal no estado de Mato Grosso. **Atualidades Ornitológicas**, v.180, n.1, p.33-37, 2014.

BACHA, A. L.; PEREIRA, F. C. M.; PIRES, R. N.; NEPOMUCENO, M. P.; ALVES, P. L. C. A. Interference of seeding and regrowth of signalgrass weed (*Urochloa decumbens*) during the initial development of *Eucalyptus urograndis* (*E. grandis* × *E. urophylla*). **Australian Journal of Crop Science**, v. 10, n. 3, p. 322-330, 2016.

BRANCALION, P. H. S. et al. **Restauração Florestal**. Oficina de Textos, São Paulo, Brasil, 2015.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Roteiro para a elaboração e implementação dos planos municipais de conservação e recuperação da Mata Atlântica**. Brasília, DF. Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Biodiversidade, 2017, 114 p.

CALEGARI, L.; MARTINS, S. V.; CAMPOS, L. C.; SILVA, E.; GLERIANI, J. M. Avaliação do banco de sementes do solo para fins de restauração florestal em Carandaí, MG. **Revista Árvore**, v. 37, p. 871-880, 2013.

CARVALHO, P. E. R. **Espécies Arbóreas Brasileiras**. Embrapa Informação Tecnológica – DF; Embrapa Florestas – Colombo - PR, v. 1, 1039p., 2003.

COLMANETTI, M. A. A.; BACHA, A. L.; ALVES, P. L. C. A.; PAULO, R. C. Effect of increasing densities of *Urochloa brizantha* cv. Marandu on *Eucalyptus urograndis* initial development in silvopastoral system. **Journal of Forestry Research**, v. 30, p. 537-543, 2019.

CONNELL, J. H.; SLATYER, R. O. Mechanisms of succession in natural communities and their role in community stability and organization. **The American Naturalist**, v. 111, n. 982, p. 1119-1144, 1977.

DIAS, M.A.N.; MONDO, V. H. V.; CICERO, S. M. Vigor de sementes de milho associado à mato-competição. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 32, n. 2, p. 093-101, 2010.

LEITE, E. D. State-of-knowledge on *Cariniana estrellensis* (Raddi) Kuntze (Lecythidaceae) for Genetic Conservation in Brazil. **Research Journal of Botany**, v. 2, p. 138-160, 2007.

LISBOA, A. C. **Estratégias de controle de plantas daninhas em povoamentos visando restauração florestal na região Norte Fluminense**. 2021. Tese (Doutorado em Ciências Ambientais e Florestais). Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2021.

LORENZI, H. **Árvores Brasileiras: Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. 2 ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2008.

LUBKE, L. **Trema micrantha (L.) BLUME: fenologia reprodutiva, germinação e citogenética em área de restauração florestal no sudoeste do Paraná**. 2016. Trabalho de Conclusão de curso (Graduação em Engenharia Florestal) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, 2016.

PEREIRA, M. R. R.; SOUZA, G. S. F.; SILVA, A. C.; MARTINS, D. Desenvolvimento de plantas de pinus em convivência com espécies de plantas daninhas. **Revista de Ciências Agrárias (Belém)**, v. 59, p. 138-143, 2016.

MACEDO, S. T. **Crescimento inicial de espécies pioneiras e clímax em resposta a aplicação de calcário e formulações de NPK em plantios para recuperação de áreas degradadas na região do Rio Urucu**. 2008. Dissertação (Mestrado em Ciências de Florestas Tropicais) - INPA/UFAM, Manaus, 2008.

MARTINS, S. V. Alternative forest restoration techniques. In: VIANA, H. F. S. & GARCÍA-MOROTE, F. A. (ed.). **New Perspectives in Forest Science**. London: United Kingdom. IntechOpen, p. 131-148, 2018. <https://doi.org/10.5772/intechopen.72908>.

MONQUEIRO, P. A.; ORZARI, I.; SILVA, P. V.; PENHA, A. S. Interference of weeds on seedlings of four neotropical tree species. **Acta Scientiarum Agronomy**, v. 37, n.2, p.219-232, 2015.

O GLOBO. Conheça a planta brasileira que produz canabidiol, sem alucinógeno, pode ser plantada à vontade, diz pesquisador. Disponível em: <https://oglobo.globo.com/brasil/noticia/2023/06/conheca-planta-brasileira-que-produz-canabidiol-sem-alucinogeno-pode-ser-plantada-a-vontade-diz-pesquisador.ghtml>.

SANTANA, J. E. S. **Estratégias de controle e convivência de *Urochloa* spp. em restauração florestal**. 2019. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais e Florestais) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2019.

SANTANA, J. E. S.; LELES, P. S. S.; RESENDE, A. S.; MACHADO, A. F. L.; RIBEIRO, J. G.; GOMES, R. F. Grasses control strategies in setting restoration stand of the atlantic forest. **Floram**, v. 27, p. 1-10, 2020a.

SANTANA, J. E. S.; LELES, P. S. S.; RESENDE, A. S.; MACHADO, A. F. L.; SILVA, A. C. R. LOPES, L. N. Interferência de *Urochloa brizantha* no crescimento e acúmulo de macronutrientes de plantas de *Peltophorum dubium*. **Scientia Forestalis**, v. 48, p. e3079, 2020b.

SANTANA, J. E. S.; LELES, P. S. S.; RESENDE, A. S.; DIAS, M. M. M.; CARVALHO, D. F.; LIMA, T. C. Influence of *Urochloa brizantha* on the growth and nutritional absorption of tree species. **Floresta**. 50, p.1725-1730, 2020c.

SANTOS, F. A. M.; LELES, P. S. S.; RESENDE, A. S.; NASCIMENTO, D. F.; SANTOS, G. R. Estratégias de controle de braquiárias *Urochloa* spp. na formação de povoamento para restauração florestal. **Ciencia florestal**, v. 30, p. 20-29, 2020.

SANTOS, T. A.; SILVA, F. F.; MORAES, L. F. D.; RESENDE, A. S.; CHAER, G. M. Growth of tree species in coexistence with palisade grass *Urochloa brizantha* (Hochst. ex A. Rich.) Stapf cv. Marandu. **Planta Daninha**, v. 37, p 1-10, 2019a.

SANTOS, T. A.; RESENDE, A. S.; SILVA, F. F.; MACHADO, A. F. L.; CHAER, G. M. Weed interference factors that affect the growth of an atlantic forest tree species. **Bioscience Journal**, p. 485-494, 2019b.

SILVA, C. C. **Potencial de espécies nativas para a produção de madeira serrada em plantios de restauração florestal**. 2013. Dissertação (Mestrado em Ciências - Recursos Florestais) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2013.

SILVA, W. da. **Interferência de *Brachiaria brizantha* sobre *Eucalyptus citriodora* e *E. grandis*, cultivados em solos com diferentes teores de água**. 1997. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1997.

SILVA, W.; SILVA, A. A.; SEDIYAMA, T.; FREITAS, L. H. L. Altura e diâmetro de *Eucalyptus citriodora* e *E. grandis*, submetido a diferentes teores de água em convivência com *Brachiaria brizantha*. **Floresta**, v. 27, n.1/2, p. 3-16, 2000.

SOUZA, L. S.; VELINI, E. D.; MAIOMONI-RODELLA, R. C. S. Efeito alelopático de plantas daninhas e concentrações de capim-braquiária (*Brachiaria decumbens*) no desenvolvimento inicial de eucalipto (*Eucalyptus grandis*). **Planta Daninha**, v. 21, n. 3, p. 343-354, 2003.

SOUZA FILHO, A. P. S.; PEREIRA, A. A. G.; BAYMA, J. C. Aleloquímico produzido pela gramínea forrageira *Brachiaria humidicola*. **Planta Daninha**, v. 23, n. 1, p. 25-32, 2005.

VILELLA, A. L. G. **Alelopatia de espécies de *Urochloa* spp. a plantas daninhas e porta-enxertos de citros**. 2018. Dissertação (Mestrado em Agricultura Tropical e Subtropical) – Instituto Agronômico, Campinas, 2018.

Anexo 1: Cronograma das atividades realizadas no trabalho.

