

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS
GERAIS - *CAMPUS* SÃO JOÃO EVANGELISTA
BACHARELADO EM ENGENHARIA FLORESTAL

Poliana Rocha Soares

**EFEITO DA COBERTURA MORTA NA PRODUÇÃO DE MUDAS DE *Handroanthus*
serratifolius (Vahl) S.Grose EM VASOS**

São João Evangelista

2021

POLIANA ROCHA SOARES

EFEITO DA COBERTURA MORTA NA PRODUÇÃO DE MUDAS DE *Handroanthus serratifolius* (Vahl) S.Grose EM VASOS

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso Bacharelado em Engenharia Florestal do Instituto Federal de Minas Gerais – *Campus* São João Evangelista para obtenção do grau de Bacharel em Engenharia Florestal.

Orientador: Ivan da Costa Ilhéu Fontan

São João Evangelista

2021

FICHA CATALOGRÁFICA

S676e Soares, Poliana Rocha.

Efeito da cobertura morta na produção de mudas de *Handroanthus serratifolius* (vahl) S.Grose em vasos. / Poliana Rocha Soares. - 2021. 27 p.:il.

Orientador: Prof. Me. Ivan da Costa Ilhéu Fontan.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Florestal) - Instituto Federal de Minas Gerais. *Campus São João Evangelista*, 2021.

1. Ipê amarelo. 2. Resíduos vegetais. 3. Arborização. I. Instituto Federal de Minas Gerais. II. Título.

CDD 583.8

Catálogo: Rejane Valéria Santos - CRB-6/2907

Poliana Rocha Soares

EFEITO DA COBERTURA MORTA NA PRODUÇÃO DE MUDAS DE
Handroanthus serratifolius (Vahl) S.Grose EM VASOS

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao
Curso Bacharelado em Engenharia Florestal do
Instituto Federal de Minas Gerais – *Campus* São
João Evangelista para obtenção do grau de
Bacharel em Engenharia Florestal.

Aprovado em: 21 / 12 / 2021 pela banca examinadora:



Prof. Me. Ivan da Costa Ilhéu Fontan - IFMG
(Orientador)



Profa. Dra. Grazielle Wolff de Almeida Carvalho - IFMG



Prof. Dr. Giuslan Carvalho Pereira - IFMG

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus, que sempre me protegeu e me iluminou para que meus objetivos fossem alcançados durante os meus anos de estudos.

Aos meus pais, minha avó e ao Victor, por acreditarem em mim e sempre me apoiarem.

Aos meus amigos Adair, Lidiane, Simone e Wemerson por tamanha ajuda no desenvolvimento deste trabalho e pelo companheirismo de sempre, além da Geiciane, Beatriz, e Nívea, pela amizade e por estarem sempre comigo.

Agradeço também ao professor Ivan, por ter aceitado ser meu orientador e ter me ensinado tanto neste tempo.

RESUMO

O presente trabalho objetivou avaliar o efeito do uso de palha de café e resíduo de corte de grama sobre o controle de plantas daninhas por meio da análise do desenvolvimento de mudas de Ipê Amarelo (*Handroanthus serratifolius* (Vahl) S.Grose) produzidos em vasos plásticos de 20 litros. O experimento foi realizado no viveiro de mudas do IFMG – SJE e estabelecido em um delineamento em blocos casualizados com quatro repetições e quatro tratamentos (T1: sem cobertura morta e sem capina; T2: sem cobertura morta e com capina manual a cada 15 dias; T3: cobertura de palha de café; e T4: cobertura de resíduos de corte de grama). A unidade experimental em cada tratamento foi composta por três plantas/vasos. Aos 60 dias após o transplântio das mudas foi determinada a altura total (H-60, cm), o diâmetro do coleto (DC-60, mm), os incrementos em altura total (INCH-60, cm) e em diâmetro do coleto (INCDC-60, mm), a matéria seca da parte aérea (MSPA, g) e do sistema radicular (MSR, g), o peso total da matéria seca das mudas (MST, g) e o Índice de Qualidade de Dickson (IQD). Aos 90 dias foi realizada uma nova análise do crescimento em altura e diâmetro do coleto (H-90 e INCH-90, cm; DC-90 e INCDC-90, mm), para confirmação dos efeitos dos tratamentos. Os dados foram submetidos à análise de variância e a comparação das médias foi realizada pelo teste de Fisher a 5% de significância. Ao final de 90 dias constatou-se que o uso da palha de café (T3) e do resíduo de poda de grama (T4) como cobertura morta sobre o substrato, sem contudo realizar a retirada das plantas daninhas (capina), não foi suficiente para reduzir a competição pelos recursos de crescimento, visto que as mudas de destes tratamentos tiveram crescimento estatisticamente igual às mudas do tratamento sem cobertura e sem capina (T1), e significativamente inferior ao tratamento sem cobertura com capina quinzenal (T2).

Palavras-chaves: Ipê amarelo. Resíduos vegetais. Arborização.

ABSTRACT

This study aimed to evaluate the effect of using coffee straw and grass cutting residue on weed control by analyzing the development of Ipê Amarelo (*Handroanthus serratifolius* (Vahl) S.Grose) seedlings found in 20 liter plastic pots. The experiment was carried out in the IFMG - SJE seedling nursery and established in a randomized block design with four replications and four treatments (T1: no mulch and no weeding; T2: no mulch and manual every 15 days; T3: coffee straw cover; and T4: grass cutting residue cover). The experimental unit in each treatment consisted of three plants/pots. At 60 days after transplanting, the total plant height (H-60, cm), stem diameter (DC-60, mm), increment in total height (INCH-60, cm) and stem diameter (INCDC - 60, mm), shoot dry matter (MSPA, g) and root system (MSR, g), seedling total dry matter weight (MST, g) and Dickson Quality Index (DQI). At 90 days, a new analysis of the growth in plant height and stem diameter (H-90 and INCH-90, cm; DC-90 and INCDC-90, mm) was carried out to confirm the effects of the treatments. Data were prepared through analysis of variation and comparison of means performed by the Fisher test at 5% significance. After 90 days, it was found that the use of coffee straw (T3) and grass pruning residue (T4) as mulch on the substrate, without, however, removing the weeds (weeding), was not enough to reduce competition for growth resources, since the seedlings of these treatments had a growth statistically equal to the seedlings of the treatment without coverage and without weeding (T1), and significantly lower than the treatment without coverage with biweekly weeding (T2).

Keywords: Ipê Amarelo. Vegetable residue. Afforestation.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	4
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	6
2.1	Ipê-amarelo (<i>Handroanthus serratifolius</i> (Vahl) S.Grose)	6
2.2	Produção de mudas para arborização urbana	7
2.3	Cobertura morta em cultivos agrícolas e florestais	8
3	METODOLOGIA	10
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	12
5	CONCLUSÕES	18
	REFERÊNCIAS	19

1 INTRODUÇÃO

As constantes alterações das paisagens urbanas tornam cada vez mais importante o estabelecimento e a manutenção de árvores como forma de minimizar a artificialidade dos centros urbanos melhorando a qualidade destes ambientes (BONAMETTI, 2001). A arborização urbana, que pode ser entendida como o conjunto da vegetação predominantemente arbórea em áreas públicas e privadas de uma cidade, incluindo as árvores das ruas, avenidas, parques públicos e demais áreas verdes, cumpre variadas funções nos ambientes urbanos, tais como a melhoria no microclima, redução da poluição do ar, sonora e visual, além de servir de abrigo para a fauna que vive nas cidades (PAGLIARI, 2013; BASSO e CORRÊA, 2014).

O sucesso da arborização urbana depende de um adequado planejamento, que deve ser baseado tanto nas informações e características do espaço urbano, quanto no conhecimento das espécies vegetais de modo a compatibilizar a convivência entre as árvores e as pessoas. Dentre os aspectos técnicos associados às plantas, destaque deve ser dado à utilização de mudas de boa qualidade, proporcionando maior sobrevivência e desenvolvimento das árvores, potencializando assim seus benefícios nos ambientes urbanos (SABADINI JR., 2017).

Por mudas de boa qualidade entende-se aquelas que apresentem sistema radicular bem desenvolvido e rusticidade suficiente para suportar as condições adversas dos locais de plantio. Além disto, via de regra uma muda destinada ao plantio em áreas urbanas deve apresentar altura superior a 2,5 metros, diâmetro a altura do peito maior ou igual a 3,0 cm, e tronco principal sem a presença de bifurcações ou galhos até uma altura mínima de 1,8 metros (PAIVA; GONÇALVES, 2012).

Em função do maior porte desejável ao plantio nas cidades, as mudas destinadas à arborização permanecem nos viveiros por longos períodos de tempo e são produzidas em recipientes com maior volume de substrato, quando comparadas às mudas utilizadas em plantios comerciais ou mesmo em plantios de restauração florestal (RODRIGUES *et al.*, 2002). Estas especificidades elevam os custos de produção e, como medida para tornar a atividade economicamente mais competitiva, muitos viveiros utilizam formulações próprias de substratos formados pela mistura de materiais como solo natural (terra de subsolo), areia e variados componentes orgânicos de maior disponibilidade local. A utilização de materiais orgânicos como componentes de substratos de mudas florestais proporciona melhorias em importantes características físico-químicas como porosidade, capacidade de retenção de água e disponibilidade de nutrientes.

No entanto, se não forem tratados adequadamente, estes materiais podem levar para o processo de produção de mudas microrganismos patogênicos e sementes de plantas daninhas que irão competir com as mudas por água, luz e nutrientes e demandar gastos excessivos com mão de obra em atividades de capina manual (IPEF, 1976; TOLEDO *et al.*, 1991 *apud* MACIEL *et al.*, 2011).

Para reduzir os efeitos deletérios das plantas daninhas sobre as mudas florestais é possível utilizar a estratégia de recobrimento do substrato com resíduos vegetais diversos (cobertura morta), que além de reduzir a germinação de plantas indesejáveis pode contribuir com a manutenção da umidade no substrato e ainda reduzir custos com atividades de capina manual das mudas no viveiro (MULLER, 1991).

A utilização de cobertura morta sobre o solo em áreas de cultivos agrícolas tem sido muito estudada. Porém, os potenciais benefícios desta prática ainda são pouco explorados em viveiros florestais. Diante disso, o presente trabalho objetivou avaliar se o uso de cobertura morta (palha de café e resíduo de corte de grama) sobre o controle de plantas daninhas influencia no desenvolvimento de mudas de Ipê-amarelo (*Handroanthus serratifolius* (Vahl) S.Grose) produzidos em vasos plásticos de 20 litros.

¹ TOLEDO, R. E. B.; VICTORIA FILHO, R.; ALVES, P.L.C.A.; PITELLI, R. A.; BENDROLAN, R. A.; CADINI, M. T. Efeitos da faixa de controle de *Brachiaria decumbens* no desenvolvimento inicial de plantas de *Eucalyptus grandis* W. Hill ex Maiden x *Eucalyptus urophylla* S.T. Blake. In: XIV CONGRESSO ALAM Y XXIX CONGRESO ANUAL COMALFI POR UN FUTURO LIMPO, 1999, Cartagenas de Indias, Colômbia. Libro de Resúmenes, 1999.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Ipê-amarelo (*Handroanthus serratifolius* (Vahl) S.Grose)

O Ipê-amarelo, conhecido também como ipê-tabaco, pau-d'-arco-amarelo, ipê-do-morro, ipê-cascudo, ipê-amarelo-miúdo, ipê-pardo e ipê-do-cerrado, é uma árvore nativa, caducifólia, da família das Bignoniaceae. Em quase todas as espécies de *Handroanthus*, a fenologia reprodutiva e vegetativa está intimamente ligada à disponibilidade hídrica no solo, sendo que algumas espécies requerem chuvas esporádicas, do tipo que se produz em época seca, para estimular o florescimento (BORCHERT, 1994). Esse gênero está amplamente distribuído no continente americano e é encontrado em populações naturais em quase todos os países da América Latina, com exceção do Chile (JUSTINIANO *et al.*, 2000).

Com nome científico de *Handroanthus serratifolius* (Vahl) S.Grose (referente à margem da lâmina foliar serrilhada), o Ipê-amarelo apresenta folhas que se renovam anualmente (SILVA, 2020). É uma árvore que apresenta crescimento lento, possui porte médio a grande (até 25m), com tronco de 20 a 90 cm de diâmetro, e que usualmente alcança posição de dossel superior ou emergente em florestas primárias ou secundárias (CARVALHO, 2003; PARROTA, 1995). É também largamente dispersa nas formações secundárias, como capoeiras e capoeirões, porém tanto na mata como na capoeira, prefere solos bem drenados situados nas encostas (LORENZI, 1949).

De acordo com Zuntini e Lohmann (2017), sua floração exuberante é estimulada por longos períodos secos, o que geralmente ocorre entre os meses de junho a setembro e, em relação à sua distribuição geográfica, no Brasil ocorre em todos os estados (exceto Santa Catarina e Rio Grande do Sul). Ocorre na Mata Atlântica, Amazônia e Cerrado, em florestas estacional perenifólia, ombrófila e ombrófila densa (LOHMANN, 2020).

O Ipê-amarelo é amplamente usado como planta ornamental na arborização urbana, e é também recomendado para o reflorestamento e recuperação de áreas degradadas, principalmente, em solos salinos (PEREIRA; POLO, 2011). Sua madeira é pesada, muito dura e resistente ao apodrecimento e ao ataque de fungos e cupins, sendo empregada em marcenaria, construções pesadas e estruturas externas, tanto civis quanto navais (FERREIRA *et al.* 2004).

2.2 Produção de mudas para arborização urbana

Seja em projetos de recuperação de áreas degradadas ou na implantação de parques públicos e privados ou paisagismo, a procura por mudas de espécies arbóreas tem aumentado cada vez mais (RODRIGUES *et al.*, 2002).

Há um consenso geral de que a qualidade das mudas é responsável por grande parte do sucesso do projeto de arborização (GONÇALVES *et al.*, 2004). Então, elas precisam ser produzidas com qualidade, custo compatível e em quantidade adequada (MONTEIRO JUNIOR, 2000). Considerando-se que os principais problemas ocorridos em árvores urbanas, como queda e baixa taxa de pegamento das mudas, estão relacionados com a qualidade das mudas formadas, atenção especial deve ser dada a esta etapa (BIONDI, 2011 *apud*² COSTA, 2020).

Gonçalves e seus colaboradores (2004), em um estudo realizado em diversos viveiros do Estado de Minas Gerais, com o objetivo de avaliar a qualidade das mudas destinadas à arborização urbana, indicaram que não há uma preocupação com a qualidade das mudas, fato comprovado pelas altas porcentagens delas encontradas fora do padrão. Além disso, concluíram que os tratamentos culturais que deveriam ser realizados para a adequada formação da muda para arborização não são feitos.

Mudas ideais para arborização urbana precisam apresentar características como tronco retilíneo, altura da primeira bifurcação a 1,80 m do solo, sistema radicular bem desenvolvido, rusticidade, bom aspecto fitossanitário, diâmetro a altura do peito de, no mínimo 3 cm e volume de torrão adequado e isento de plantas daninhas (PAIVA; GONÇALVES, 2012). Para atingir este padrão de qualidade, as mudas florestais devem permanecer no viveiro por longos períodos de tempo e devem ser transplantadas para recipientes de maior capacidade de substrato sempre que preciso, de modo que seu desenvolvimento não seja limitado.

Segundo Biondi e Althaus (2005), as mudas para uso em arborização devem permanecer, dependendo da espécie, por pelo menos quatro ou cinco anos no viveiro e sua forma e perfil adequados são trabalhados por meio de tratamentos culturais específicos. Biondi e Leal (2009) concluíram que o período de permanência de 3 espécies nativas no viveiro de espera, por 36 meses, foi insuficiente para que as mudas atingissem padrões de altura total e altura mínima de bifurcação recomendados.

² BIONDI, D. Produção de mudas para arborização de ruas. In: BIONDI, D.; LIMA NETO, E. M. de. **Pesquisa em arborização de ruas**. 2. ed. Curitiba: O Autor, 2011. cap. 3. p. 49-68.

Por necessitarem maior tempo de permanência no viveiro, para a produção de mudas destinadas à arborização urbana são indicados sacos plásticos grandes, latas ou vasos (15 a 20 litros, no mínimo), uma vez que as mudas precisam de maior tempo no viveiro (RODRIGUES *et al.*, 2002; GONÇALVES *et al.*, 2004). Confirmando este comportamento, Costa (2020) verificou que recipientes de maiores dimensões permitiram maior crescimento em diâmetro e altura em mudas de *Jacaranda mimosifolia* e *Pleroma granulatum*, em comparação com mudas produzidas em recipientes de menores dimensões.

2.3 Cobertura morta em cultivos agrícolas e florestais

A cobertura morta pode ser feita com materiais orgânicos de diversas origens, sendo mais comumente utilizados os restos vegetais de roçadas, onde são incluídos os utilizados como adubos verdes, restos de culturas comerciais, produto de capineiras instaladas com esta finalidade, resíduos industriais diversos e vários outros resíduos orgânicos, inclusive lonas plásticas fabricadas para este fim (LOURENÇO; MEDRADO, 1998). A prática da cobertura morta é recomendada para praticamente todos os solos, todos os climas e todas as culturas perenes (Borges *et al.*, 1995). O grande interesse na prática dessa cobertura do solo deriva de vários fatores: economia de trabalho, vantagens para as plantas e reutilização adequada para o que era considerado “lixo” (BRASIL, 2007).

A cobertura do solo pelos restos culturais, além de contribuir na melhoria das características físicas, químicas e biológicas do solo e na manutenção da temperatura e da umidade do mesmo, pode ser um importante instrumento para auxiliar no controle das plantas daninhas (NOCE *et al.* 2008).

Segundo Muller (1991), a temperatura é um dos principais parâmetros que controlam o crescimento e desenvolvimento dos vegetais. Alguns processos afetados pela temperatura são: germinação das sementes, crescimento das raízes, absorção de água e nutrientes, produção de metabólitos e armazenamento de carboidratos.

No cultivo de Batata Yacon (*Smallanthus sonchifolius*), Capucho (2016) concluiu que os resíduos utilizados como cobertura morta (palha de milho e café) mantiveram um gradiente de temperatura inferior ao solo descoberto. O estudo de Nunes *et al.* (2014) mostra que, em função da influência da cobertura morta de capim *Brachiaria decumbens* desidratada no crescimento de mudas de goiabeira oriundas de estacas, há uma redução de perdas hídricas do solo por evaporação devido a cobertura morta.

A cobertura de resíduos vegetais colabora para a retenção de água no solo, liberando-a pouco a pouco e, assim, deixando a camada superficial mais úmida por se encontrar em contato direto com tais resíduos (OLIVEIRA; SOUZA, 2003). Stanghellini (1993) observou que em um solo submetido à proteção, a taxa de evapotranspiração é reduzida em até 30%, comparando-o ao solo descoberto. Cavalcante *et al.* (2021), avaliando o efeito da irrigação suplementar e da cobertura morta (resíduo de sisal) na produtividade da graviola 'Morada' (*Annona muricata* L.) no semiárido da Paraíba, observou que houve aumento da massa dos frutos promovido pela cobertura morta pode ter ocorrido devido a uma maior conservação da temperatura e umidade do solo.

Apesar de ainda pouco numerosos, alguns estudos têm sido realizados para avaliar o efeito da cobertura morta sobre o substrato de produção de mudas de espécies arbustivo-arbóreas. Pimentel e Guerra (2011) observaram que a altura de mudas de cumaru (*Amburana cearenses*) foi positivamente afetada pelo uso de cobertura morta, aos 147 dias após a semeadura. A cobertura do solo com palha de feijão guandu promoveu maior desenvolvimento do diâmetro do coleto em mudas de jaboticaba em condição de casa de vegetação (COLOMBO, 2017).

3 METODOLOGIA

O trabalho foi realizado no viveiro de mudas do Instituto Federal de Minas Gerais, *Campus* São João Evangelista (IFMG – SJE). O clima da região é do tipo *Cwa* (temperado chuvoso-mesotérmico, com inverno seco e verão chuvoso), segundo a classificação proposta por Köppen. A média anual de precipitação é de 1.000 mm, já a média anual de temperatura é de 21,2 °C, com máxima média de 27°C e mínima média de 14°C (BRAGA *et al.*, 1999; CLIMATE-DATA, 2021).

A espécie utilizada foi o Ipê-amarelo (*Handroanthus serratifolius* (Vahl) S.Grose) pela facilidade de obtenção das mudas no *campus* e principalmente por sua grande utilização em plantios de arborização urbana. O experimento foi estabelecido em um delineamento em blocos casualizados com quatro repetições e quatro tratamentos (T1: sem cobertura morta e sem capina; T2: sem cobertura morta e com capina manual a cada 15 dias; T3: cobertura de palha de café; e T4: cobertura de resíduos de corte de grama). A utilização da palha de café e dos resíduos de poda de grama como material de cobertura dos vasos se deu pela disponibilidade desses resíduos na região. A unidade experimental em cada tratamento foi composta por três plantas/vasos, que foram utilizadas para a avaliação do efeito dos tratamentos propostos.

As mudas para o estudo foram obtidas no próprio viveiro do *campus* do IFMG-SJE, tendo sido selecionadas na área de aclimatação à sombra conhecida como “berçário”. Foi realizada a seleção de mudas com o mesmo padrão de desenvolvimento, em boas condições nutricionais e fitossanitárias. As mudas, que se encontravam em tubetes plásticos (180 cm³), foram transplantadas para vasos plásticos rígidos de 20 litros de capacidade. Os vasos foram posicionados na área de rustificação a pleno sol e preenchidos com o substrato comumente utilizado no viveiro, composto de uma mistura de 35% de terra de subsolo (latossolo vermelho), 25% de esterco bovino curtido, 25% de composto orgânico (compostagem) e 15% de moinha de carvão. Os resíduos vegetais usados como cobertura morta (palha de café e resíduos do corte de grama) foram obtidos também nas dependências do IFMG-SJE. A irrigação das mudas se deu quatro vezes ao dia por um período de 20 minutos (microaspersor de 52 L h⁻¹).

Na ocasião da transferência das mudas dos tubetes para os vasos foi realizada uma medição da altura total (H-inicial, cm) e do diâmetro do coleto (DC-inicial, mm) de todas as plantas. Para a análise do crescimento das mudas, uma nova medição foi realizada aos 60 dias após o transplante para os vasos plásticos, ocasião em que foi calculado o incremento em altura total (INCH-60, cm) e diâmetro do coleto (INCDC-60, mm) para o referido período.

Também aos 60 dias após o transplântio, uma planta de cada parcela experimental foi selecionada para realização da análise da biomassa. Ao ser lavado em água corrente para retirada do substrato, o sistema radicular foi separado da parte aérea e, então, as partes foram pesadas em balança. A massa seca da parte aérea (MSPA, g) e do sistema radicular (MSR, g) foi obtida após secagem em estufa de circulação de ar forçada a 65°C durante 72 horas e posterior pesagem, realizada com o auxílio de balança eletrônica. O peso total da matéria seca das mudas (MST, g) foi obtido somando-se a MSPA e a MSR.

Posteriormente foi determinado o Índice de Qualidade de Dickson (IQD), em função da altura da parte aérea (H), diâmetro do coleto (DC), massa seca da parte aérea (MSPA) massa seca do sistema radicular (MSR), por meio da fórmula (DICKSON *et al.*, 1960):

$$IQD = \frac{MST}{\frac{H}{DC} + \frac{MSPA}{MSR}}$$

Onde:

MST = massa seca total (g).

H = altura (cm);

DC = diâmetro do coleto (mm);

MSPA = massa seca da parte aérea (g);

MSR = massa seca de raiz (g).

Aos 90 dias após o transplântio das mudas para os vasos plásticos foi realizada uma nova análise do crescimento em altura total e diâmetro do coleto (H-90 e INCH-90, cm; DC-90 e INCDC-90, mm), para verificação e confirmação dos efeitos dos tratamentos.

Os dados coletados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) ao nível de 5% de significância. Nos casos em que se verificou diferença significativa entre os tratamentos pelo teste F foi realizado o teste de comparações múltiplas de Fischer (LSD) a 5% de significância. As análises foram realizadas no software *Microsoft Excel*.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Aos 60 dias após o transplântio das mudas o crescimento em altura total e diâmetro do coleto das mudas não foi estatisticamente influenciado pelos tratamentos, conforme resultados obtidos por meio da análise de variância (teste F) para as variáveis H-60, DC-60, INCH-60 e INCDC-60.

A altura da parte aérea, por ser uma variável de fácil medição e não ser um método destrutivo, é utilizada com eficiência para estimar o padrão da qualidade de mudas em viveiros. Além do mais, fornece uma excelente estimativa da predição do crescimento inicial no campo, sendo tecnicamente aceita como boa medida do potencial de desempenho das mudas (ELOY *et al.*, 2013; CALDEIRA *et al.*, 2014). Apesar de não ter sido observado efeito significativo dos tratamentos sobre a altura total e seu respectivo incremento nos primeiros 60 dias de avaliação, as médias revelam uma tendência de maior crescimento para as plantas do T2 (sem cobertura, com capina), quando comparadas às plantas dos demais tratamentos (Figuras 1 e 2).

Figura 1 - Altura total de mudas de Ipê-amarelo aos 60 dias após a aplicação de diferentes tratamentos de cobertura do substrato. Médias seguidas por mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Fisher (5%).

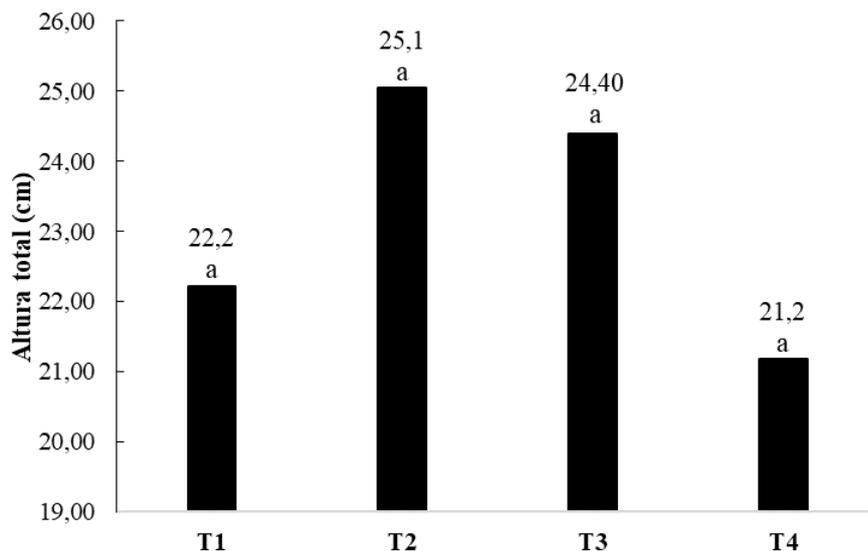
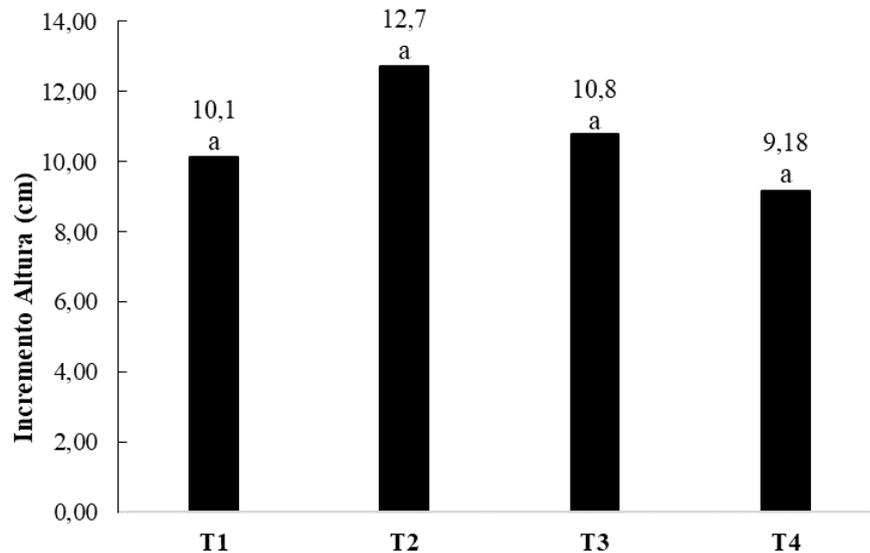


Figura 2 – Incremento em altura total de mudas de Ipê-amarelo aos 60 dias após a aplicação de diferentes tratamentos de cobertura do substrato. Médias seguidas por mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Fisher (5%).



Estes resultados sugerem que a remoção das plantas daninhas pode reduzir a competição pelos recursos de crescimento e favorecer o crescimento das mudas, porém como a idade de avaliação foi relativamente precoce se considerarmos que as mudas estão sendo produzidas para a finalidade de arborização urbana, este comportamento ainda não se confirmou estatisticamente.

Pimentel e Guerra (2011), observaram que 147 dias após a semeadura mudas de cumaru (*Amburana cearenses*) cultivadas em solo com cobertura tiveram altura superior às mudas cultivadas em solo descoberto. Maciel *et al.* (2011) verificaram que o manejo das plantas daninhas por meio do coroamento proporcionou melhor desenvolvimento inicial em mudas das espécies das espécies florestais nativas aroeira pimenteira (*Schinus terebinthifolius* Raddi) e ingá (*Inga fagifolia* Willd) estabelecidas em condições de campo em Paraguaçu Paulista/SP.

O diâmetro do coleto (DC) é uma variável de fácil mensuração e juntamente com a altura representam importantes características para avaliar o padrão de qualidade de mudas uma vez que se correlacionam diretamente com a capacidade de sobrevivência e desenvolvimento inicial das mudas em campo (SOBRINHO *et al.*, 2010; FILHO *et al.*, 2018).

Apesar de não ter sido observada diferença estatística significativa entre os tratamentos, tal como verificado para a altura, o diâmetro do coleto das mudas sem cobertura e capinadas quinzenalmente (T2), bem como e seu respectivo incremento aos 60 dias, apresentaram médias com maiores tendências (Figuras 3 e 4).

Figura 3 – Diâmetro do coleto de mudas de Ipê-amarelo aos 60 dias após a aplicação de diferentes tratamentos de cobertura do substrato. Médias seguidas por mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Fisher (5%).

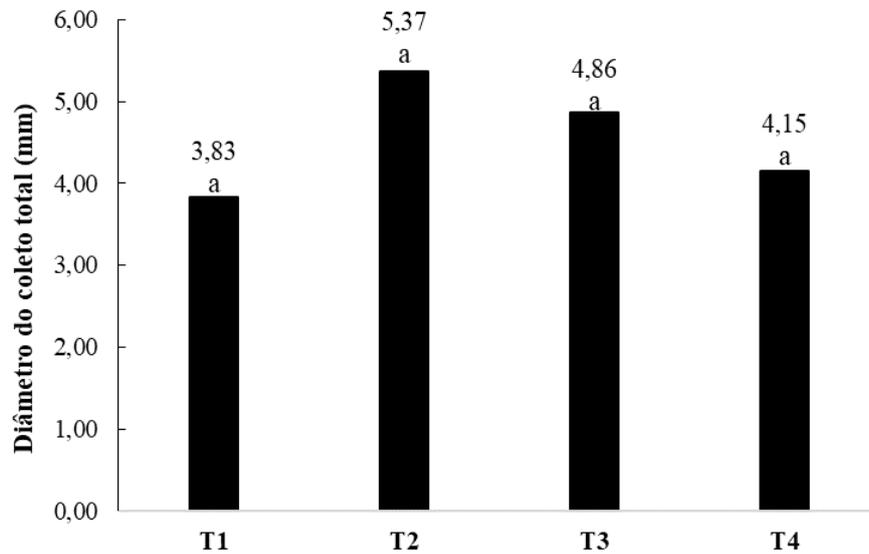
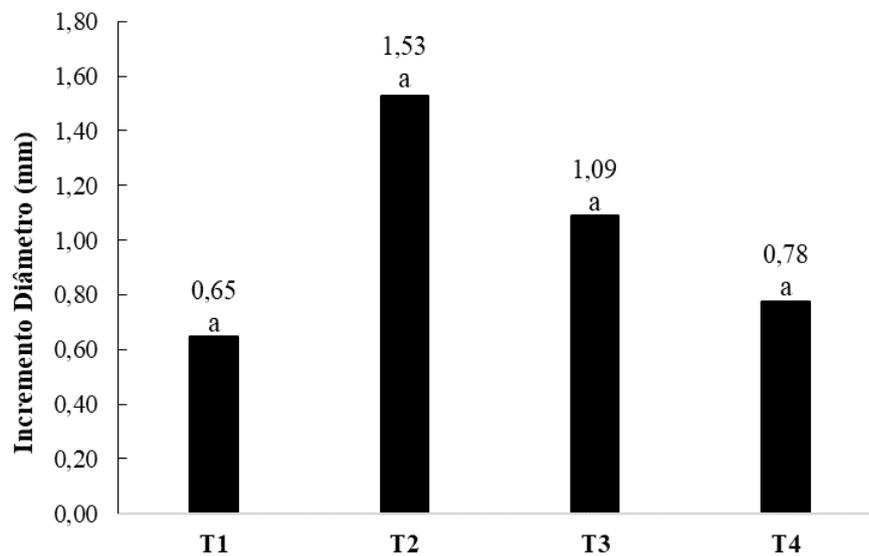


Figura 4 - Incremento em diâmetro do coleto de mudas de Ipê-amarelo aos 60 dias após a aplicação de diferentes tratamentos de cobertura do substrato. Médias seguidas por mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Fisher (5%).



Fragoso *et al.* (2016) encontraram baixos valores de crescimento diamétrico estudando o crescimento de mudas nativas em área de restauração e justificaram este resultado pela elevada quantidade de plantas daninhas presentes nas parcelas avaliadas. Colombo (2017) observou que a cobertura do solo com palha de feijão guandu promoveu maior desenvolvimento do diâmetro do coleto em mudas de jaboticaba em condição de casa de vegetação.

Em todos os tratamentos o diâmetro do coleto foi superior a 3,0 mm, considerado por José *et al.* (2005) como um valor mínimo desejável para o plantio em campo de mudas florestais produzidas em recipientes pequenos (tubetes e sacolinhas). No presente experimento, apesar da pouca idade das mudas no momento da avaliação, já eram esperados valores de diâmetro superiores à esta referência, uma vez que as mudas estão estabelecidas em recipientes com grande volume de substrato (vasos de 20 litros), que conferem melhores condições de crescimento radicular, e conseqüentemente da parte aérea das mudas.

Apesar da importância das variáveis altura e diâmetro na análise do crescimento das mudas, estas precisam ser avaliadas em associação com a produção de biomassa, que efetivamente reflete a fotossíntese líquida da planta, e desta forma pode indicar com maior assertividade o efeito dos tratamentos sobre o desenvolvimento e a qualidade das mudas.

Assim, realizou-se a análise estatística dos dados referentes à produção de massa seca pelas mudas aos 60 dias após o seu transplântio para os vasos, e os resultados indicaram que a massa seca da parte aérea e a massa seca total foram influenciadas estatisticamente pelos tratamentos, enquanto a massa seca do sistema radicular não variou significativamente entre os mesmos (Tabela 1).

Tabela 1 – Resumo da análise de variância e resultado do teste de Fisher da massa seca da parte aérea, sistema radicular e total, produzida pelas plantas mudas de Ipê-amarelo aos 60 dias após a aplicação de diferentes tratamentos de cobertura do substrato.

Análise de variância	Massa seca PA	Massa seca RAIZ	Massa seca TOTAL
GL resíduo	9	9	9
F tratamentos	6,40 *	1,44	4,02 *
Média geral	3,15	3,98	7,13
Desvio-padrão	0,90	1,29	1,87
DMS (5%)	1,98	2,85	4,13
CV (%)	28,54	32,42	26,24
Teste de Fisher a 5%:			
T1-Sem cob e Sem cap	2,49 b	3,98 a	6,47 b
T2-Sem cob e Com cap	4,79 a	5,05 a	9,83 a
T3-Palha café	3,02 b	3,67 a	6,69 b
T4-Grama	2,29 b	3,23 a	5,52 b

Nível de significância: *: 5%.

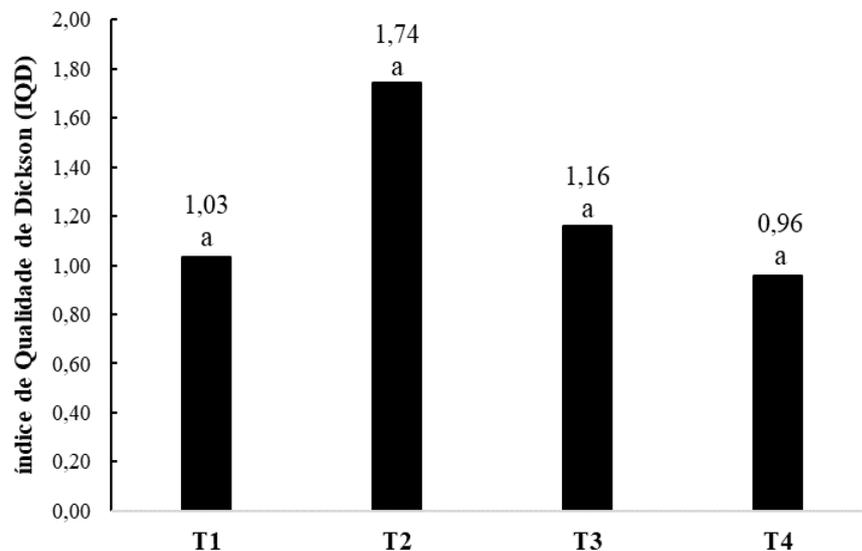
GL: graus de liberdade; DMS: diferença mínima significativa; CV: coeficiente de variação.

Assim, constatou-se que a produção de massa seca da parte aérea e total das plantas do tratamento T2 foi estatisticamente superior indicando que até o presente momento, a retirada das plantas infestantes proporcionou maior eficiência no uso dos recursos de crescimento pelas mudas, que se refletiu no maior acúmulo de biomassa em relação aos demais tratamentos onde a capina não foi realizada.

As variáveis morfológicas associadas ao crescimento de mudas florestais (altura, diâmetro e biomassa produzida) podem ser também analisadas de forma conjunta por meio do Índice de Qualidade de Dickson (IQD), que se apresenta como um eficiente indicador da qualidade das mudas uma vez que considera simultaneamente a robustez (H/DC) e o equilíbrio da distribuição da biomassa seca (MSPA/MSR) das mudas. Quanto maior o IQD, melhor o padrão de qualidade da muda (FONSECA *et al.*, 2002; VIDAL *et al.*, 2006).

Assim como observado nas análises de altura e diâmetro, o Índice de Qualidade de Dickson calculado para as mudas experimentais após 60 dias de desenvolvimento nos vasos não foi estatisticamente influenciado pelos tratamentos, apesar do T2 ter proporcionado novamente os maiores valores entre os tratamentos (Figura 5). O IQD calculado para todos os tratamentos foi superior aos 0,20, indicado na literatura como sendo o valor mínimo necessário para considerar as mudas com qualidade satisfatória à expedição (HUNT, 1990; BIRCHLER *et al.*, 1998; GOMES e PAIVA, 2004).

Figura 5 – Índice de Qualidade de Dickson (IQD) de mudas de Ipê-amarelo aos 60 dias após a aplicação de diferentes tratamentos de cobertura do substrato. Médias seguidas por mesma letra não diferem entre si, pelo teste Fisher (5%).



Como discutido até aqui, à exceção da massa seca da parte aérea e total, para todas as demais variáveis não se verificou diferença significativa entre os tratamentos. Porém em todas as análises os resultados apontaram uma clara tendência de superioridade do T2 (vasos sem cobertura, capinados quinzenalmente) sobre os demais tratamentos, que tiveram suas médias muito próximas, sugerindo a formação de um único grupo.

Neste contexto levantou-se a hipótese de que o tempo de avaliação não foi suficiente para que a diferença estatística entre os tratamentos pudesse ter se manifestado, situação esta que pode ter sido potencializada em virtude do grande volume de substrato dos vasos e pelo suprimento hídrico abundante fornecido às mudas. Nessas condições, considerando o pouco tempo de avaliação (apenas 60 dias), os recursos de crescimento parecem ter sido suficientes para proporcionar um crescimento satisfatório das mudas, mesmo na presença das plantas competidoras.

Assim, para testar esta hipótese, uma medição adicional de altura e diâmetro do coleto foi realizada, aos 90 dias após o transplante, das mudas remanescentes das unidades experimentais, e os resultados demonstraram que a tendência observada aos 60 dias se concretizou, e o T2 se consolidou como o melhor tratamento, agora proporcionando um desenvolvimento em altura e diâmetro estatisticamente superior aos demais tratamentos, que não diferiram entre si (Tabela 2).

Tabela 2 – Resumo da análise de variância e do teste de Fisher da altura total (H-90), incremento em altura (INCH-90), diâmetro do coleto (DC-90) e incremento em diâmetro do coleto (INCDC-90) de mudas de Ipê-amarelo aos 90 dias após a aplicação de diferentes tratamentos de cobertura do substrato.

Análise de variância	H-90	INCH-90	DC-90	INCDC-90
GL resíduo	9	9	9	9
F tratamentos	11,56 **	13,12 **	14,22 **	11,67 **
Média geral	25,51	13,13	5,74	2,15
Desvio-padrão	4,51	4,16	0,68	0,71
DMS (5%)	9,95	9,19	1,51	1,58
CV (%)	17,67	31,68	11,93	33,18
Teste de Fisher a 5%:				
T1-Sem cobertura, sem capina	21,00 b	8,59 b	5,30 b	1,29 b
T2-Sem cobertura, com capina	36,89 a	24,39 a	7,65 a	3,95 a
T3-Cobertura de palha de café	23,26 b	10,35 b	5,22 b	1,86 b
T4-Cobertura de resíduo de grama	20,89 b	9,21 b	4,80 b	1,52 b

Nível de significância: **: 1%; *: 5%.

GL: grau de liberdade; DMS: diferença mínima significativa; CV: coeficiente de variação.

Médias seguidas da mesma letra minúscula nas colunas não diferem entre si pelo teste de Fisher (5%).

Desta forma os resultados permitiram inferir que os tratamentos com cobertura do substrato não proporcionaram melhorias no desenvolvimento das mudas de Ipê-amarelo na comparação com o tratamento 1 (sem cobertura e sem capina), ou seja, a hipótese de que a cobertura morta promove melhoria no crescimento e desenvolvimento das mudas não se concretizou, já que o fato de cobrir o substrato não eliminou as plantas daninhas de maneira a reduzir satisfatoriamente a competição pelos recursos de crescimento.

No entanto, é possível que a cobertura do substrato com resíduos orgânicos associada à realização de capinas, ainda que menos frequentes, proporcione condições de crescimento para as mudas semelhantes aquelas observadas nas mudas sem cobertura, mas capinadas quinzenalmente. Sugere-se então, em trabalhos futuros, avaliar o uso de cobertura morta com a realização de capinas menos frequentes, de modo a produzir mudas de qualidade superior, porém, com menor custo operacional associado às capinas manuais.

5 CONCLUSÕES

Ao final de 90 dias constatou-se que o uso da palha de café (T3) e do resíduo de poda de grama (T4) como cobertura morta sobre o substrato, sem contudo realizar a retirada das plantas daninhas (capina), não foi suficiente para reduzir a competição pelos recursos de crescimento, visto que as mudas de destes tratamentos tiveram crescimento estatisticamente igual às mudas do tratamento sem cobertura e sem capina (T1), e significativamente inferior ao tratamento sem cobertura com capina quinzenal (T2).

Sendo assim, a prática mais impactante na promoção do crescimento das mudas de *Handroanthus serratifolius* (Vahl) S.Grose nas condições de realização do experimento foi a realização da capina manual quinzenalmente.

REFERÊNCIAS

- BASSO, J. M.; CORRÊA, R. S. Arborização urbana e qualificação da paisagem. **Paisagem E Ambiente**, n. 34, 2014. Disponível em: <<https://www.revistas.usp.br/paam/article/view/97145>>. Acesso em: 13 dez. 2021.
- BIONDI, D.; ALTHAUS, M. Árvores de Rua de Curitiba: cultivo e manejo. Curitiba: FUPEF, 2005. 182 p.
- BIONDI, D.; LEAL, L. Comportamento silvicultural de espécies nativas em viveiro de espera para uso potencial em arborização de ruas. **Scientia Forestalis**, Piracicaba, v. 37, n. 83, 2009. Disponível em: <<https://www.ipef.br/publicacoes/scientia/nr83/cap09.pdf>>. Acesso em: 14 dez. 2021.
- BIRCHLER, T.; ROSE, R.W.; ROYO, R.; PARDOS, M. La planta ideal: revision del concepto, parametros definitorios e implementacion practica. **Investigacion Agraria, Sistemas y Recursos Forestales**, v. 7, 1998. Disponível em: <<https://revistas.inia.es/index.php/fs/article/view/594/591>>. Acesso em: 10 dez. 2021.
- BONAMETTI, JOÃO HENRIQUE. Arborização urbana. **Terra e cultura**, 2001. Disponível em: <https://web.unifil.br/docs/revista_eletronica/terra_cultura/36/Terra%20e%20Cultura_36-6.pdf>. Acesso em: 06 dez. 2021.
- BORCHERT, ROLF. "Soil and Water Storage Determine Phenology and Distribution of Tropical Dry Forest Trees." **Ecology**, 1994. Disponível em: <<https://www.ltrr.arizona.edu/~jburns/Articles%20-Read/rolf.pdf>>. Acesso em: 06 dez. 2021.
- BORGES, A. L.; SOUZA, L. da S.; FANCELLI, M.; ALVES, E. J.; CALDAS, R. C.; SOUZA, J. da S. Cobertura vegetal na melhoria das propriedades químicas e físicas dos solos e na produção da bananeira. **EMBRAPA**, Cruz das Almas, BA, 1995. (Pesquisa em Andamento, 29).
- BRAGA, F. A *et al.* Características ambientais determinantes da capacidade produtiva de sítios cultivados com Eucalipto. **Revista brasileira de Ciências do Solo**, 1999. Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/rbcs/v23n2/13.pdf>>. Acesso em: 2 jan. 2021.
- BRASIL. Eco Câmara: o que é cobertura morta? **Câmara dos Deputados, Seção de Manutenção de Jardins**, Brasília, 2007. Disponível em: <<https://www2.camara.leg.br/a-camara/estruturaadm/gestao-na-camara-dos-deputados/responsabilidade-social-e-ambiental/ecocamara/pls-plano-de-logistica-sustentavel/areas-tematicas/areas-verdes/cobertura-morta>>. Acesso em: 30 nov. 2021.
- CALDEIRA, M. V. W.; FAVALESSA, M.; GONÇALVES, E. O.; DELARMELINA, W. M.; SANTOS, F. E. V.; VIERA, M. Lodo de esgoto como componente de substrato para produção de mudas de *Acacia mangium* Wild. **Comunicata Scientiae**, v. 5, 2014. Disponível em: <<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5022030>>. Acesso em: 11 dez. 2021.
- CAPUCHO, Martha Elisa Oliveira Valory. Emissão de CO₂, temperatura e umidade do solo sob diferentes sistemas de cobertura de solo no cultivo de Yacon. Monografia (Graduação),

Universidade Federal do Espírito Santo, 2016. Disponível em: <https://florestaemadeira.ufes.br/sites/florestaemadeira.ufes.br/files/field/anexo/tcc_martha_elisa_o_v_capucho_0.pdf>. Acesso em: 14 dez. 2021.

CARVALHO, P.E.R. Espécies Arbóreas Brasileiras. **Coleção Espécies Arbóreas Brasileiras**, vol. 1. Brasília: Embrapa Informações Tecnológica; Colombo, PR: Embrapa Florestas, 2003. Disponível em: <<https://livimagens.sct.embrapa.br/amostras/00071710.pdf>>. Acesso em: 13 dez. 2021.

CAVALCANTE, L. F. *et al.* Soursop production under supplementary irrigation and mulching in the semiarid region of Brazil. **Revista brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, 2021. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rbeaa/a/wRDcjMDsF4t8kKwMVwNXPjv/?lang=en>>. Acesso em: 14 dez. 2021.

CLIMATE-DATA.ORG. **Clima: São João Evangelista**. Disponível em: <<https://pt.climate-data.org/america-do-sul/brasil/minas-gerais/sao-joao-evangelista-175926/>>. Acesso em: 08 nov. 2021.

COLOMBO, M. Coeficiente de cultura de mudas de jabuticabeira com diferentes substratos e cobertura morta. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – **Universidade Tecnológica Federal do Paraná**, Pato Branco-PR, 2017. Disponível em: <https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/2357/1/PB_PPGAG_M_Colombo%2C%20Maura_2017.pdf>. Acesso em: 12 dez. 2021.

COSTA, JOANA SILVA. Mudas para arborização urbana: efeito de recipientes e fertilização. Monografia (Graduação), **Universidade Federal do Espírito Santo**, Jerônimo Monteiro, 2020. Disponível em: <https://florestaemadeira.ufes.br/sites/florestaemadeira.ufes.br/files/field/anexo/tcc_joana_silva_costa.pdf>. Acesso em: 08 dez. 2021.

DICKSON, A.; LEAF, A. L.; HOSNER, J. F. Quality appraisal of white spruce and white pine seedling stock in nurseries. *The Forestry Chronicle*, v. 36, 1960. Disponível em: <<https://pubs.cif-ifc.org/doi/pdf/10.5558/tfc36010-1>>. Acesso em: 10 dez. 2021.

ELOY, E.; CARON, B. O.; SCHMIDT, D.; BEHLING, A.; SCHWERS, L.; ELLI, E. F. Avaliação da qualidade de mudas de *Eucalyptus grandis* utilizando parâmetros morfológicos. **Floresta**, v. 43, 2013. Disponível em: <<https://revistas.ufpr.br/floresta/article/view/26809>>. Acesso em: 11 dez. 2021.

FERREIRA L., CHALUB, D., MUXFELDT, R. Ipê-amarelo: *Tabebuia serratifolia* (Vahl) Nichols. **Informativo Técnico Rede de Sementes da Amazônia**, 2004. Disponível em: <<http://ecoverdemt.com.br/arquivo/documentos/Ip%C3%AA%20amarelo.pdf>>. Acesso em: 06 dez. 2021.

FILHO, A. C.; ARAÚJO, M. M.; GASPARIN, E.; FOLTZ, D. R. B. Dimensionamento Amostral para Avaliação de Altura e Diâmetro de Plantas de Timbaúva. **Floresta e Ambiente**, v. 25, 2018. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/floram/a/PmkBzmcvm6XvKsds8VJccGN/?lang=pt#:~:text=Tamanh>>

o%20de%20amostra%20(n%20C3%BAmero%20de,%20C%2010%25%20da%20estimativa%20da>. Acesso em: 11 dez. 2021.

FONSECA, E. P.; VALERI, S. V.; MIGLIORANZA, E.; FONSECA, N. A. N.; COUTO, L. Padrão de Qualidade de mudas de *Trema micrantha* (L.) Blume., produzidas sob diferentes períodos de sombreamento. **Revista Árvore**, v. 26, 2002. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rarv/a/BNYqFjJTqcyx3cpjPfXPQgL/?lang=pt>>. Acesso em: 10 dez. 2021.

FRAGOSO, R.O.; TEMPONI, L. G.; PEREIRA, D. C.; GUIMARÃES, A. T. B. Recuperação de área degradada no domínio floresta estacional semidecidual sob diferentes tratamentos. **Ciência Florestal**, 2016. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/cflo/a/t5d6mSsxWzbLfp5gc98PCWq/?lang=pt>>. Acesso em: 11 dez. 2021.

GOMES, J. M.; PAIVA, H. N. Viveiros florestais (propagação sexuada). Viçosa: Ed. UFV, 2004. (Caderno didático, 72).

GONÇALVES, E. O. de. *et al.* Avaliação qualitativa de mudas destinadas a arborização urbana no Estado de Minas Gerais. **Revista Árvore**, Viçosa, 2004. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rarv/a/5WvqNr8dVS9SMMn9C3ddTQc/?lang=pt#:~:text=A%20an%C3%A1lise%20da%20qualidade%20de,delas%20encontradas%20fora%20do%20padr%C3%A3o.>>. Acesso em: 08 dez. 2021.

HUNT, GARY A. Effect of Styroblock Design and Copper Treatment on Morphology of Conifer Seedlings. **General technical report RM - Rocky Mountain Forest and Range Experiment Station, U.S. Department of Agriculture, Forest Service (USA)**, 1990. Disponível em: <<https://rngr.net/publications/proceedings/1990/hunt.pdf>>. Acesso em: 10 dez. 2021.

INSTITUTO DE PESQUISA E ESTUDOS FLORESTAIS – IPEF. Tratos culturais, controle de ervas daninhas. **IPEF**. Circular Técnica 17, Piracicaba, 1976. Disponível em: <<https://www.ipef.br/publicacoes/ctecnica/nr017.pdf>>. Acesso em: 11 dez. 2021.

JOSÉ, A. C.; DAVIDE, A. C.; OLIVEIRA, S. L. Produção de mudas de aroeira (*Schinus terebinthifolius* Raddi) para recuperação de áreas degradadas pela mineração de bauxita. **Revista Cerne**, v.11, 2005. Disponível em: <<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=74411209>>. Acesso em: 12 dez. 2021.

JUSTINIANO, M. J., FREDERICKSEN, T. S.; NASH, D. Ecología y Silvicultura de Especies Menos Conocidas – Tajibos o Lapachos *Tabebuia* spp. **Proyecto de Manejo Forestal Sostenible BOLFOR**, 2000.

LOHMANN, L.G. 2020. *Handroanthus* in Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2020. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB117466>>. Acesso em: 21 dez. 2021

LORENZI, HARRI. Árvores brasileiras: Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Vol. 1. Nova Odessa, São Paulo: **Editora Plantarum**, 1949.

LOURENÇO, R.S.; MEDRADO, M.J.S. Cobertura morta na produção da erva-mate. Colombo: **EMBRAPA-CNPQ**, 1998. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/16970/1/circ-tec30.pdf>>. Acesso em: 07 dez. 2021.

MACIEL, C. D. G *et al.* Coroamento no controle de plantas daninhas e desenvolvimento inicial de espécies florestais nativas. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 32, 2011. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/273692314_Coroamento_no_controle_de_plantas_daninhas_e_desenvolvimento_inicial_de_especies_florestais_nativas>. Acesso em: 11 dez. 2021.

MONTEIRO JUNIOR, E.S. Sistema de produção de mudas de *Tibouchina granulosa* Cong. (quaresmeira-roxa) destinadas a arborização urbana. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) **Universidade Federal de Lavras**, Lavras, 2000. Disponível em: <<http://repositorio.ufla.br/jspui/handle/1/35348?locale=en>>. Acesso em: 08 dez. 2021.

MULLER, A. G. Comportamento térmico do solo e do ar em alface (*Lactuca sativa* L.) para diferentes tipos de cobertura do solo. Dissertação (Mestrado), **Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz**, Piracicaba, 1991. Disponível em: <<https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11131/tde-20191218-105930/publico/MullerArturGustavo.pdf>>. Acesso em: 07 dez. 2021.

NOCE, M. A. *et al.* Influência da palhada de gramíneas forrageiras sobre o desenvolvimento da planta de milho e das plantas daninhas. **Rev. Bras. Milho Sorgo**, 2008. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/35319/1/Influencia-palhada.pdf>>. Acesso em: 08 dez. 2021.

NUNES, JÁRISSON CAVALCANTE *et al.* Humitec® e cobertura morta do solo no crescimento inicial da goiabeira cv. 'Paluma' no campo. **Revista Agro@ambiente on-line**, 2014. Disponível em: <<https://revista.ufrn.br/agroambiente/article/view/1422>>. Acesso em: 07 dez. 2021.

OLIVEIRA, C. A. P. de; SOUZA, C. M. de. Influência da cobertura morta na umidade, incidência de plantas daninhas e de broca-do-rizoma (*Cosmopolites sordidus*) em 25 um pomar de bananeiras (*Musa ssp.*). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 25, n. 2, 2003. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rbf/a/zXtnFc7fqp4sbsRt4dDsff/?lang=pt>>. Acesso em: 14 dez. 2021.

PARROTA, J. A.; FRANCIS, J. K.; ALMEIDA, R. R. de. Trees of the Tapajós: a photographic field guide. Rio Piedras: USDA. Forest Service. International Institute of Tropical Forestry, 1995. 370 p.

PAGLIARI, Suiana Cristina *et al.* Arborização urbana: importância das espécies adequadas. **Unoesc & Ciência**, 2013. Disponível em <http://editora.unoesc.edu.br/index.php/acet/article/download/1083/pdf_2>. Acesso em 06 dez. 2021.

PAIVA, H. N.; GONÇALVES, W. Silvicultura Urbana. 2. ed. Viçosa - MG: Aprenda Fácil, 219 p, 2012.

PEREIRA, FABRÍCIO JOSÉ; POLO, MARCELO. Growth and ion accumulation in seedlings of *Handroanthus serratifolius* (VAHL.) cultivated in saline solution. **Scientia Forestalis**, Piracicaba, 2011. Disponível em: <<https://www.ipef.br/publicacoes/scientia/nr92/cap06.pdf>>. Acesso em: 07 dez. 2021.

PIMENTEL, J. V. F.; GUERRA, H. O. C. Irrigação, matéria orgânica e cobertura morta na produção de mudas de cumaru (*Amburana cearenses*). **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.15, 2011. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rbeaa/a/Drv4t9zj7zTnSH7zZyHTW4h/?lang=pt&format=pdf>>. Acesso em: 12 dez. 2021.

RODRIGUES, C. A. P. *et al.* Arborização urbana e produção de mudas de essências florestais nativas em Corumbá, MS. **Embrapa**, Corumbá, 2002. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/81195/1/DOC42.pdf>>. Acesso em: 08 dez. 2021.

SABADINI JR., JOSÉ CARLOS. Arborização urbana e a sua importância à qualidade de vida. **Revista Jus Navigandi**, Teresina, 2017. Disponível em: <<https://jus.com.br/artigos/57680/arborizacao-urbana-e-a-sua-importancia-a-qualidade-de-vida>>. Acesso em: 3 dez. 2021.

SILVA, P. C. C. Qualidade fisiológica de sementes de árvores matrizes de *Handroanthus serratifolius* (Vahl) S. O. Grose. Tese (Doutorado em Agronomia) - **Unesp**, Jaboticabal, 2020. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/193003/silva_pcc_dr_jabo.sub.pdf?sequence=4&isAllowed=y>. Acesso em: 06 dez. 2021.

SOBRINHO, P. S.; LUZ, P. B.; SILVEIRA, T. L. S.; RAMOS, D. T.; NEVES, L. G.; BARELLI, M. A. A. Substratos na produção de mudas de três espécies arbóreas do cerrado. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v.5, 2010. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/251079753_Substratos_na_producao_de_mudas_de_tres_especies_arboreas_do_cerrado>. Acesso em: 11 dez. 2021.

STANGHELLINI, C. Evapotranspiration in greenhouse with special reference to Mediterranean conditions. **Acta Horticulture**, Leven, n.335, 1993.

VIDAL, L. H. I. *et al.* Qualidade de mudas de guaco produzidas por estaquia em casca de arroz carbonizada com vermicomposto. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 24, 2006. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/hb/a/9rLb3Fv9c9yg7TgFQxBCyVN/?lang=pt>>. Acesso em: 10 dez. 2021.

ZUNTINI, A. R.; LOHMANN, L. G. Espécies Nativas da Flora Brasileira de Valor Econômico Atual ou Potencial: Plantas para o Futuro - Região Centro-Oeste. **Ministério do Meio Ambiente**, 2017. Disponível em: <<https://www.sqn115.com.br/especies/handroanthus-serratifolius.pdf>>. Acesso em: 06 dez. 2021.