

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

Poliana Rocha Soares ¹; Jefferson Martins da Silva ²; Efigenia Suely Marques ²; Ivan da Costa Ilhéu Fontan ³; Grazielle Wolff de Almeida Carvalho ⁴; Giuslan Carvalho Pereira ⁴

1 Discente de Engenharia Florestal, Bolsista IFMG, *Campus* São João Evangelista; polianarochas@outlook.com

2 Discente de Engenharia Florestal, Voluntário(a), *Campus* São João Evangelista; jeffersonmartins09876@gmail.com; marques.suelymarques@outlook.com

3 Docente Orientador; Pesquisador do IFMG, *Campus* São João Evangelista; ivan.fontan@ifmg.edu.br

4 Docente; Pesquisador(a) do IFMG, *Campus* São João Evangelista; grazielle.wolff@ifmg.edu.br; giuslan.pereira@ifmg.edu.br

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) produzidas 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 transplante 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).

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).

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.

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.

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 materiais 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 aclimação 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, já secos, 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 transplântio 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) a um 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.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

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. Apesar de não ter sido observado efeito significativo dos tratamentos sobre a altura total, diâmetro do coleto e seus respectivos incrementos nos primeiros 60 dias de avaliação, as médias revelaram uma tendência de maior crescimento para as plantas do T2 (sem cobertura, com capina), quando comparadas às plantas dos demais tratamentos.

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 havia se confirmado 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. 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.

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 a esta referência, uma vez que as mudas estavam 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 de produção de massa seca pelas mudas aos 60 dias após o seu plantio nos vasos, e os resultados indicaram que apenas a massa seca da parte aérea e a massa seca total foram influenciadas estatisticamente pelos tratamentos (Tabela 1).

Tabela 1 – Resumo da análise de variância e resultado do teste de Fisher da massa seca das mudas de Ipê-amarelo e das plantas infestantes aos 60 dias após a aplicação de diferentes tratamentos de cobertura do substrato.

ANOVA	MSPA _{muda} (g)	MSR _{muda} (g)	MST _{muda} (g)	%MSR _{muda} (%)	MST _{mato} (g)
GL resíduo	9	9	9	9	6
F tratamentos	6,40 *	1,44	4,02 *	0,82	1,48
Média geral	3,15	3,98	7,13	56,78	41,51
Desvio-padrão	0,90	1,29	1,87	9,23	22,68
DMS (5%)	1,98	2,85	4,13	20,38	49,20
CV (%)	28,54	32,42	26,24	16,26	54,63
Teste de Fisher a 5%:					
T1-Sem cobertura, sem capina	2,49 b	3,98 a	6,47 b	60,61 a	55,53 a
T2-Sem cobertura, com capina	4,79 a	5,05 a	9,83 a	51,52 a	-----
T3-Cobertura de palha de café	3,02 b	3,67 a	6,69 b	55,33 a	27,92 a
T4-Cobertura de resíduo de grama	2,29 b	3,23 a	5,52 b	59,65 a	41,08 a

Nível de significância: *: 5%; GL: graus 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%). MSPA_{muda}: massa seca da parte aérea das mudas; MSR_{muda}: massa seca radicular das mudas; MST_{muda}: massa seca total das mudas; %MRS_{muda}: percentual da massa seca de raiz em relação à massa seca total das mudas; MST_{mato}: massa seca total das plantas infestantes, cuja ANOVA foi realizada apenas com os tratamentos T1, T3 e T4, uma vez que no T2 era realizada a capina.

A produção de massa seca da parte aérea e total das plantas do tratamento T2 foi estatisticamente superior sugerindo que a retirada das plantas infestantes possibilitou o uso mais eficiente dos recursos de crescimento refletindo no maior acúmulo de biomassa pelas mudas em relação aos demais tratamentos onde a capina não foi realizada.

Apesar do percentual da massa seca radicular (%MSR_{muda}) não diferir estatisticamente entre os tratamentos, observou-se que T1 e T2 apresentaram respectivamente o maior (60,61%) e o menor valor (51,52%), indicando que as mudas sob maior competição podem estar priorizando a alocação de biomassa para o sistema radicular em virtude da restrição por recurso, especialmente por nutrientes e/ou luz, uma vez que a irrigação foi abundante. A massa seca total acumulada pelas plantas infestantes (MST_{mato}) não diferiu significativamente entre os tratamentos, apesar do tratamento sem cobertura e sem capina (T1) ter permitido maior desenvolvimento destas.

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 de o T2 ter proporcionado novamente os maiores valores entre os tratamentos. O IQD calculado para todos os tratamentos foi superior a 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).

Como em todas as análises os resultados apontaram uma clara tendência de superioridade do T2 sobre os demais tratamentos, levantou-se a hipótese de que o tempo de avaliação não teria sido suficiente para que a diferença estatística entre os tratamentos pudesse ter se manifestado, o que pode ter sido potencializado 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 transplântio, 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).

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 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.

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 (cm)	INCH-90 (cm)	DC-90 (mm)	INCDC-90 (mm)
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%).

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 semelhantes àquelas observadas nas mudas sem cobertura mas capinadas quinzenais. 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.

CONCLUSÕES

Ao final de 90 dias, constatou-se que o uso de palha de café (T3) e de 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 destes tratamentos tiveram crescimento estatisticamente igual às mudas do tratamento sem cobertura e sem capina (T1), e significativamente inferior ao tratamento sem cobertura e 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 BIBLIOGRÁFICAS

- 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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/BNYqFjTqcyx3cpjPfxPQqL/?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).
- 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.

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.

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.

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.

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.

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.