

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

Thamara Júlia Ferreira Almeida

**COBERTURA MORTA NA PRODUÇÃO DE MUDAS DE *Tibouchina granulosa*
(DESR.) COGN. E *Sapindus saponaria* L. EM TUBETES PLÁSTICOS**

São João Evangelista

2023

THAMARA JÚLIA FERREIRA ALMEIDA

**COBERTURA MORTA NA PRODUÇÃO DE MUDAS DE *Tibouchina granulosa*
(DESR.) COGN. E *Sapindus saponaria* L. EM TUBETES PLÁSTICOS**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia 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

2023

FICHA CATALOGRÁFICA

A447c
2023 Almeida, Thamara Júlia Ferreira.
Cobertura morta na produção de *Tibouchina granulosa* (DESR.) COGN.
E. Sapindus saponaria L. em tubetes plásticos. [manuscrito] / Thamara Júlia
Ferreira Almeida. – São João Evangelista: Instituto Federal de Minas Gerais,
2023.

36 f.; il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Florestal) –
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais – Campus
São João Evangelista, 2023.

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

1. Viveiros florestais. 2. Árvores - mudas. 3. Fitotecnia. 4. Cobertura morta
(agronomia). I. Fontan, Ivan da Costa Ilhéu. II. Instituto Federal de Minas
Gerais – *Campus* São João Evangelista. III. Título

CDD 634.9

Catálogo: Luciana Batista Neves - CRB-6/2000

Thamara Júlia Ferreira Almeida

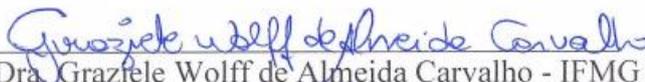
**COBERTURA MORTA NA PRODUÇÃO DE MUDAS DE *Tibouchina granulosa*
(DESR.) COGN. E *Sapindus saponaria* L. EM TUBETES PLÁSTICOS**

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.

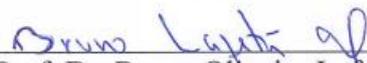
Aprovado em: 27/04/2023 pela banca examinadora:



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



Prof. Dra. Grazielle Wolff de Almeida Carvalho - IFMG



Prof. Dr. Bruno Oliveira Lafetá - IFMG

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por ter me permitido chegar até aqui, me proporcionando saúde, paciência e sabedoria para a realização deste projeto.

A minha família, principalmente aos meus pais e a minha avó Consola por terem sido alicerce nesta jornada. Ao Henrique meu namorado, pelo companheirismo e constante incentivo e apoio.

Aos meus amigos da vida e da faculdade, em especial Danilo, Gleiciane e Jefferson, e a toda equipe do Viveiro por tamanha ajuda neste projeto e por todo companheirismo de sempre em todos esses anos.

Agradeço aos meus professores e em especial ao meu orientador Dr. Ivan da Costa Ilhéu Fontan, ao professor Dr. Bruno Oliveira Lafetá e ao funcionário do Viveiro de Mudas do Campus Adair da Silva, por todos os ensinamentos transmitidos, pela confiança e amizade.

Meus mais sinceros agradecimentos a comunidade IFMG-SJE pelas oportunidades e pelo apoio financeiro para a realização deste projeto através da bolsa PIBIC e a todos que de alguma forma contribuíram para a realização deste trabalho.

“Consagre ao Senhor tudo o que você faz, e
seus planos serão bem sucedidos”

(Provérbios 16:3)

RESUMO

O presente trabalho objetivou gerar conhecimentos sobre o uso de cobertura morta em viveiros florestais através da avaliação da germinação e crescimento de mudas das espécies florestais *Tibouchina granulosa* (Desr.) Cogn. (quaresmeira) e *Sapindus saponaria* L. (saboneteira) utilizando dois resíduos vegetais sobre o substrato (palha de café e resíduo do corte de grama). A utilização de cobertura morta sobre o solo em áreas de cultivos agrícolas tem sido muito estudada, porém os potenciais benefícios desta prática ainda é pouco explorado em viveiros florestais. O experimento foi realizado no viveiro de mudas do IFMG-SJE em delineamento inteiramente casualizado com 3 tratamentos (T1 = sem cobertura morta; T2 = Cobertura de palha de café; e T3 = Cobertura de resíduos de corte de grama), com 4 repetições e unidade experimental de 12 mudas. As sementes foram coletadas e beneficiadas no IFMG-SJE. A semeadura foi realizada em tubetes plásticos de 280 cm³ contendo substrato de 35% de terra de subsolo (latossolo vermelho, argiloso), 25% de esterco bovino curtido e 25% de composto orgânico (compostagem) e 15% de moinha de carvão. Uma vez por mês ao longo de todo o experimento foi realizada a retirada das plantas espontâneas (capina manual) e a reposição da cobertura do substrato com os respectivos resíduos. Aos 40 dias foi realizada avaliação do percentual de germinação. Aos 120 e 150 dias, respectivamente para a saboneteira e quaresmeira, foram realizadas avaliações de altura e diâmetro do coleto, bem como da massa seca acumulada pelas mudas. Os dados foram submetidos à análise de variância e teste Tukey (5%) com auxílio de planilhas eletrônicas e do software R versão 3.5.2. Os resultados encontrados evidenciaram o potencial do uso de resíduos vegetais como cobertura morta na produção de mudas de quaresmeira e saboneteira na medida em que possibilitou uma germinação de 100% aos 40 dias após a semeadura, bem como promoveu melhor desenvolvimento das mudas na avaliação final. Para a espécie *Tibouchina granulosa* os dois resíduos utilizados (palha de café e resíduo de grama) proporcionaram desenvolvimento diferenciado das mudas em relação à testemunha sem cobertura. Já para a espécie *Sapindus saponaria* a cobertura com palha de café promoveu o maior desenvolvimento das mudas.

Palavras-chave: Viveiro florestal. Tratos culturais. Mudas florestais.

ABSTRACT

The present work aimed to generate knowledge about the use of mulch in forest nurseries through the evaluation of the germination and growth of seedling species of the forest *Tibouchina granulosa* (Desr.) Cogn. (quaresmeira) and *Sapindus saponaria* L. (saboneteira) using two plant residues on the substrate (coffee straw and grass cutting residue). The use of mulch on the soil in areas of agricultural crops has been extensively studied, however the potential benefits of this practice are still little explored in forest nurseries. The experiment was carried out in the IFMG-SJE seedling nursery in a completely randomized design with 3 treatments (T1 = without mulch; T2 = Coffee straw mulch; and T3 = Grass cutting residue mulch), 4 sessions and unit experimental of 12 seedlings. Seeds were collected and processed at the IFMG-SJE. Sowing was carried out in plastic tubes of 280 cm³ containing substrates of 35% subsoil soil (red latosol, clayey), 25% tanned manure and 25% organic compost (compost) and 15% bovine millet. Once a month throughout the experiment, the remaining plants were removed (hand weeding) and the residues were covered with the respective residues. At 40 days, the percentage of germination was evaluated. At 120 and 150 days, respectively, for soap and Lent, estimates of height and diameter of the stem were calculated, as well as the dry mass accumulated by the seedlings. Data were examined using analysis of variance and Tukey test (5%) with the aid of electronic spreadsheets and R software version 3.5.2. The results show the potential of using plant residues as mulch in the production of seedlings of quaresmeira and saboneteira insofar as it enabled 100% germination at 40 days after sowing, as well as promoted better seedling development in the final evaluation. For the species *Tibouchina granulosa*, the two residues used (coffee straw and grass residue) provide differentiated development of the seedlings in relation to the control without coverage. For the species *Sapindus saponaria*, coverage with coffee straw promoted greater seedling development.

Keywords: Forest nursery. Cultural treatments. Forest seedlings.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Altura total e diâmetro do coleto de mudas de <i>Tibouchina granulosa</i> (quaresmeira)	20
Figura 2 - Massa seca total, da parte aérea, de raízes e relação massa seca de raiz e parte aérea de mudas de <i>Tibouchina granulosa</i> (quaresmeira).....	22
Figura 3 - Altura total (A) e diâmetro do coleto (B) de mudas de <i>Sapindus saponaria</i> (saboneteira).....	24
Figura 4 - Massa seca total, da parte aérea, de raízes e relação massa seca de raiz e parte aérea de mudas de <i>Sapindus saponaria</i> (saboneteira).....	26

SUMÁRIO

RESUMO	7
1 INTRODUÇÃO	12
2 REFERENCIAL TEÓRICO	14
2.1 Quaresmeira (<i>Tibouchina granulosa</i> (Desr.) Cogn.)	14
2.2 Saboneteira (<i>Sapindus saponaria</i> L.)	14
2.3 Restauração florestal e produção de mudas florestais	15
3 MATERIAS E MÉTODOS	17
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	19
4.1 Quaresmeira (<i>Tibouchina granulosa</i> (Desr.) Cogn.)	19
4.2 Saboneteira (<i>Sapindus saponaria</i> L.)	23
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	27
REFERÊNCIAS	28

1 INTRODUÇÃO

O Código Florestal brasileiro (Lei nº 12.651/2012) estabeleceu mecanismos para facilitar o controle e o planejamento ambiental das propriedades, incentivar e garantir a recuperação dos passivos ambientais e evitar novos desmatamentos ilegais, como o Cadastro Ambiental Rural (CAR) e o Programa de Regularização Ambiental (PRA) (SILVA et al., 2015). Neste contexto, se cumpridas as exigências legais, há uma expectativa de que um processo de restauração florestal em maiores proporções ocorra no Brasil, o que levaria a um aumento na demanda por sementes e mudas de espécies florestais nativas (FONTAN, REIS e LAGE, 2020).

O sucesso do estabelecimento dos plantios florestais deve considerar um bom planejamento e a utilização de mudas de qualidade. Entre os diversos fatores que interferem na produção de mudas florestais de qualidade, destaque deve ser dado ao substrato utilizado, uma vez que apresenta estreita relação com o desenvolvimento e a arquitetura do sistema radicular das plantas, afetando significativamente a sobrevivência e o desenvolvimento destas em condição de campo (FARIA et al, 2016; KRATZ; WENDLING, 2016; OLIVEIRA et al., 2017).

O substrato tem a função de sustentação e fornecimento das condições adequadas ao pleno desenvolvimento e funcionamento do sistema radicular na produção de mudas em recipientes (WENDLING, 2012). Para tal, é desejável que apresentem boa uniformidade, baixa densidade, porosidade satisfatória, capacidade de retenção de água, isenção de patógenos e de sementes de plantas invasoras, boa disponibilidade de nutrientes e estrutura consistente (GONÇALVES et al.,2000; WENDLING, GUASTALA e DEDECEK, 2007; HARTMANN et al., 2011; MELO et al., 2014).

Além das características técnicas, a escolha do substrato pelo viveirista deve considerar também o custo para sua aquisição e preparação, bem como a disponibilidade de seus componentes, considerando aspectos quantitativos e qualitativos. Assim, a utilização de componentes orgânicos é uma prática comum em viveiros florestais que buscam reduzir custos, melhorar os atributos físicos, químicos e biológicos dos substratos além de minimizando o impacto ambiental que seria provocado com a disposição inadequada destes resíduos na natureza (ROSA et al., 2002; WENDLING; GATTO, 2002; NEVES; SILVA; DUARTE, 2010). No entanto, o uso de materiais orgânicos sem o tratamento adequado pode provocar prejuízos ao desenvolvimento das mudas pela presença de patógenos ou sementes de plantas daninhas que irão competir pelos recursos de crescimento.

Como forma de minimizar o efeito indesejável da matocompetição na produção de mudas florestais pode-se adotar o uso de cobertura morta sobre os substratos após a semeadura.

Ao manter o solo ou o substrato protegido observa-se diminuição da perda de água por excesso de evaporação, redução na amplitude térmica, podendo ainda evitar o incremento da concentração salina e promove depleção nos quantitativos de sais na superfície do solo e/ou substrato e próximo as raízes das plantas (PERES et al., 2010; MELO FILHO et al., 2017). A utilização de cobertura morta sobre o solo em áreas de cultivos agrícolas tem sido muito estudada (SANTOS et al, 2016; FAVARATO; SOUZA; GUARÇONI, 2017; SOUSA et al, 2018; AMORIM et al., 2019; LESSA et al, 2019; MENDONÇA; BERÇA; SOUZA, 2019), porém os potenciais benefícios desta prática ainda são pouco explorados em viveiros florestais.

Neste cenário torna-se importante a realização de investigações científicas que contribuam com a definição de recomendações de uso de cobertura morta que possibilitem a produção de mudas florestais de qualidade. Assim, o presente trabalho visa avaliar as seguintes hipóteses: I) O uso de cobertura morta sobre o substrato em tubetes plásticos prejudica a germinação das espécies florestais? II) O uso de cobertura morta sobre o substrato em tubetes plásticos proporciona desenvolvimento diferenciado das mudas em relação ao substrato exposto?

A contribuição prevista com o trabalho é gerar conhecimentos sobre o uso de cobertura morta em viveiros florestais através da avaliação da germinação e crescimento de mudas das espécies florestais *Tibouchina granulosa* (Desr.) Cogn. (quaresmeira) e *Sapindus saponaria* L. (saboneteira) e utilizando dois resíduos vegetais sobre o substrato (palha de café e resíduo do corte de grama).

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Quaresmeira (*Tibouchina granulosa* (Desr.) Cogn.)

Tibouchina granulosa pertence à família Melastomataceae, é uma espécie perenifólia ou semidecídua, heliófila, característica da floresta pluvial atlântica, conhecida popularmente como quaresmeira, flor-de-quaresma, quaresmeira-roxa e quaresma (CARVALHO,2010).

Essa planta arbórea é utilizada como ornamento em projetos paisagísticos e também pode ser utilizada para reflorestamento, devido ao seu rápido crescimento. Apresenta flores que vão de tons roxo à rosa e pode atingir 12 m de altura e o seu tronco 40 cm de diâmetro.

Floresce nos meses de julho e setembro e seu fruto amadurece de dezembro a fevereiro, *Tibouchina granulosa* ocorre naturalmente nos estados de Bahia, Rio de Janeiro, São Paulo e Minas Gerais. É abundante na mata semidecídua de altitude, no entanto sua dispersão é irregular, tendo uma abundante ocorrência em mata ciliar em regiões de altitude (LORENZI, 1998).

A quaresmeira apresenta-se como uma grande colonizadora de áreas degradadas na Mata Atlântica, o que a torna uma espécie potencial para projetos de restauração (ZAIA et al. 1998).

2.2 Saboneteira (*Sapindus saponaria* L.)

Sapindus saponaria L. é uma árvore nativa brasileira, perenifólia e heliófita, pertencente à família Sapindaceae, é conhecida popularmente por saboneteira, sabão-de-soldado, sabonete, saboeiro, sabão-de-gentio, jequitingaçu, árvore-de-sabão entre outros. As árvores maiores atingem dimensões próximas a 16 m de altura e 80 cm de diâmetro à altura do peito (DAP) na idade adulta. Entretanto, podem ser encontrados exemplares com apenas 3 m de altura. Possui ampla distribuição geográfica e adaptação a diferentes ecossistemas, ocorrendo naturalmente quase todos as regiões do país, menos na região sul. Além do Brasil, *Sapindus saponaria* ocorre, nas Antilhas; na Argentina, na Bolívia, na Colômbia, no sul dos Estados Unidos, em Honduras, no México, no Paraguai, no Peru e na Venezuela (CARVALHO,2014).

Floresce durante os meses de abril a julho (BRANDÃO et al., 2002) e os frutos amadurecem de setembro a outubro (LORENZI, 1992). Anualmente, *S. saponaria* produz

moderada quantidade de sementes viáveis, amplamente disseminadas pela avifauna. Geralmente, a semente é colhida no solo, quando madura. Antes de semeá-la, deve-se retirar o arilo que envolve a semente (CARVALHO,2014). Em relação a sua germinação é uma espécie do tipo epigeal e as plântulas são fanerocotiledonares. A emergência tem início entre 10 e 90 dias após a sementeira, com germinação variando entre 45% e 68% (SIQUEIRA;RIBEIRO, 2001; MARTINS et al., 2004).

Pertence ao grupo ecológico das secundárias tardias e é amplamente empregada em projetos de revegetação de áreas degradadas e arborização de centros urbanos (SILVA et al., 2016).

2.3 Restauração florestal e produção de mudas florestais

A restauração florestal tem sido destaque na agenda ambiental internacional nos últimos anos devido à necessidade cada vez mais evidente de mitigar os impactos causados pelo desmatamento e a degradação dos ecossistemas, sendo assim considerada fundamental na manutenção de integridade do ecossistema global (MASSON-DELMOTTE et al., 2018; ADAMS et al., 2021). As iniciativas de reflorestamento têm buscado restaurar bacias hidrográficas e áreas produtivas degradadas de forma a controlar processos de desertificação, restaurar a biodiversidade, mitigar as mudanças climáticas e produzir serviços ecossistêmicos (VAN OOSTEN, 2013; LOCATELLI et al., 2015; ADAMS et al., 2021).

Dentre os principais desafios para que os acordos e metas internacionais de restauração firmados ao longo das últimas décadas sejam cumpridos, está a produção de mudas de qualidade em quantidade compatível com as áreas a serem restauradas. Além disso, para que o processo de restauração seja bem sucedido, é desejável que as espécies utilizadas apresentem características como atração da fauna, rápido crescimento e grande deposição de serapilheira, capacidade de estabelecimento em condições limitantes como baixa disponibilidade de água, solos degradados e alta temperatura. (BARBOSA, 2000).

Considerando os elevados custos envolvidos na produção de mudas de espécies nativas com vistas à restauração florestal, muitos viveiros procuram ser mais competitivos no mercado otimizando processos e insumos. Neste contexto um exemplo comum a muitos viveiros é a formulação de substratos utilizando componentes orgânicos disponíveis na região onde o viveiro está estabelecido, visando com isto reduzir os custos operacionais e melhorar os atributos físicos, químicos e biológicos dos substratos (SOARES et al., 2021).

Por outro lado, o uso de materiais orgânicos sem o tratamento adequado pode favorecer o desenvolvimento de patógenos ou de plantas invasoras que irão prejudicar o crescimento e a qualidade das mudas florestais (MACIEL et al., 2011). O efeito da competição das plantas invasoras no rendimento das culturas é influenciado tanto pela habilidade competitiva, quanto pela densidade de infestação sob a cultura. Os prejuízos causados pela matocompetição são influenciados ainda por fatores ambientais, tais como o clima, a fertilidade do solo e até mesmo as práticas de manejo (HEEMST, 1986; MARCHI et al., 1995; DIAS et al., 2010).

Diversas estratégias de manejo têm sido adotadas com o propósito de minimizar ou erradicar a infestação de plantas invasoras, como a solarização do solo e a cobertura morta que vêm sendo aplicadas em diferentes culturas (MAIA JÚNIOR et al., 2019). Dessas, destaca-se a cobertura morta ou "*mulching*" que é a prática pela qual se aplica, como cobertura da superfície do solo, material orgânico ou inorgânico (ZÁRATE et al, 2010).

A cobertura do substrato favorece a formação de microclima úmido para o desenvolvimento dos primórdios radiculares, serve de reservatório de água para as plantas em crescimento, diminui o surgimento de plantas invasoras além reduzir a perda de água por excesso de evaporação e reduzir a amplitude térmica no substrato (ALVES et al., 1995; STAL & DUSKY, 2003; PERES et al., 2010; MELO FILHO et al., 2017).

A escolha do tipo de cobertura morta deve levar em consideração sua capacidade de retenção de água, porosidade, presença de microrganismos benéficos, servir como fonte de nutrientes para a planta, pH adequado e estar livre de insetos, nematóides e microrganismos competidores (STAMETS & CHILTON, 1983). Dentre os materiais orgânicos utilizados como cobertura morta, pode-se citar palha de café, palha de arroz, bem como serra gema capim, sendo a utilização desses materiais uma prática de baixo custo e de fácil execução (DEUBER, 1997).

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 MATERIAS E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no viveiro de mudas do Instituto Federal de Minas Gerais, *Campus* São João Evangelista (IFMG-SJE). A altitude média no município é de 690 m e o clima da região, segundo Köppen, é do tipo Cwa (temperado chuvoso-mesotérmico, com inverno seco e verão chuvoso). As médias anuais de temperatura e precipitação são de 21,2°C e 1.000 mm, respectivamente (CLIMATE.DATA.ORG, 2022).

No presente estudo foram utilizadas as espécies *Tibouchina granulosa* (Desr.) Cogn. (quaresmeira) e *Sapindus saponaria* L. (saboneteira) pela importância destas no contexto da arborização urbana regional, além da maior facilidade de obtenção de sementes no IFMG-SJE.

Adotou-se no experimento o delineamento inteiramente casualizado com 3 tratamentos (T1 = sem cobertura morta; T2 = Cobertura de palha de café; e T3 = Cobertura de resíduos de corte de grama) e 4 repetições. A unidade experimental foi composta por 12 tubetes/espécie, que foram utilizadas para as avaliações de germinação e crescimento das mudas.

As sementes foram coletadas com auxílio de podão e tesoura de poda em 5 plantas matrizes de cada uma das espécies, selecionadas de forma que estivessem com boa aparência fitossanitária, estabelecidas dentro do próprio IFMG-SJE. Os ramos contendo os frutos em ambas as espécies foram coletados diretamente nas árvores, levados ao viveiro, depositados de forma espalhada sobre bandejas metálicas, onde permaneceram secando à sombra por um período de 7 a 10 dias. Os frutos da quaresmeira foram colhidos iniciando sua abertura espontânea enquanto os frutos da saboneteira foram colhidos após o início de sua queda natural.

Após a secagem, os frutos de quaresmeira foram batidos manualmente sobre uma peneira para retirada das sementes que por não apresentar nenhum tipo de dormência já estavam aptas ao plantio. No caso da saboneteira os frutos foram abertos manualmente com auxílio de tesoura, e as sementes foram submetidas à combinação das técnicas de escarificação mecânica com lixa e imersão em água quente (39°C por 2 horas) para superação da dormência tegumentar, tornando as sementes aptas à sementeira.

O substrato de plantio foi o usualmente utilizado pelo viveiro, composto por uma mistura de 35% de terra de subsolo (latossolo vermelho, argiloso), 25% de esterco bovino curtido e 25% de composto orgânico (compostagem) e 15% de moinha de carvão. Os resíduos vegetais utilizados como cobertura morta (palha de café e resíduos de poda de grama) foram obtidos também nas dependências do IFMG-JE.

A semeadura foi realizada diretamente em tubetes plásticos (280 cm³), que foram acondicionados em canteiros suspensos em área com cobertura de tela sombrite (50%), irrigados quatro vezes ao dia por um período de 10 min (micro aspersor de 52 L h⁻¹). Uma vez por mês ao longo de todo o experimento foi realizada a retirada das plantas espontâneas (capina manual) e a reposição da cobertura do substrato com os respectivos resíduos que foram dispostos com 1 cm de espessura, de modo que cobrisse todo o substrato.

Aos 40 dias após a semeadura foi realizada a avaliação do percentual de germinação por meio da contagem do número de tubetes com presença de plântulas vivas. Aos 80 dias as mudas foram transferidas para uma área de aclimação à pleno sol onde receberam duas irrigações diárias de 15 min (micro aspersor de 52 L h⁻¹) e permaneceram neste ambiente até os 120 dias, no caso da saboneteira, ou até 150 dias no caso da quaresmeira.

Transcorrido este período (120 e 150 dias, respectivamente para a saboneteira e quaresmeira) foi realizada a medição da altura total (cm) e do diâmetro do coleto (mm) de todas as mudas do experimento. Posteriormente as mudas tiveram seu sistema radicular lavado em água corrente para retirada do substrato. As mudas foram então cortadas na região do coleto para determinação da massa seca da parte aérea (g) e do sistema radicular (g) após secagem do material em estufa a 65°C até o peso constante. Posteriormente foi calculada a massa seca total somando-se a massa de raízes e da parte aérea, bem como a razão entre elas (massa seca de raízes dividida pela massa seca da parte aérea).

Os dados foram submetidos à análise de variância para verificação da existência ou não de efeito significativo dos tratamentos sobre as variáveis estudadas (5% de probabilidade). Em caso de efeito significativo aplicou-se o teste Tukey (5%) para comparação das médias. Estas análises foram realizadas com auxílio de planilhas eletrônicas e do software R versão 3.5.2 (R CORE TEAM, 2018).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Quaresmeira (*Tibouchina granulosa* (Desr.) Cogn.)

Aos 40 dias após a semeadura a germinação observada foi de 100% em todos os tratamentos, demonstrando que o uso dos resíduos vegetais recobrando o substrato não comprometeu a capacidade germinativa das sementes. Na análise realizada aos 150 dias, as mudas de quaresmeira do T3 (resíduo de grama) apresentaram altura total superior ao T1 (sem cobertura), porém estatisticamente igual ao T2 (palha de café), conforme observado na (Figura 1-A). Segundo PIMENTAL E GUERRA (2011) trabalhando com produção de mudas de cumaru (*Amburana cearensis*), constaram que aos 147 dias, as plantas de cumaru no solo com cobertura tiveram uma maior altura que quando cultivadas no solo sem cobertura. Com isso observaram que o maior crescimento em altura das plantas com cobertura em relação às sem cobertura, está provavelmente relacionado à maior eficiência no consumo de água e menor evapotranspiração da cultura.

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). Para essa variável não foram observadas diferenças significativas entre os tratamentos utilizados (Figura 1-B).

Os resultados observados para altura e diâmetro das mudas podem estar relacionados ao fato de que o crescimento de espécies arbóreas ocorre primeiramente em altura graças aos meristemas apicais e depois ocorre o crescimento em diâmetro devido a atividade do câmbio, que é um meristema secundário. PIMENTEL e GUERRA (2011) relata que não houve influência da cobertura morta de forma isolada sobre o diâmetro caulinar das mudas de cumaru. De acordo com LOJAN (1968) o crescimento em diâmetro deve-se, principalmente, à atividade vascular, que é fortemente influenciada por fatores como fotoperíodo, pluviosidade, disponibilidade de nutrientes e espaço físico.

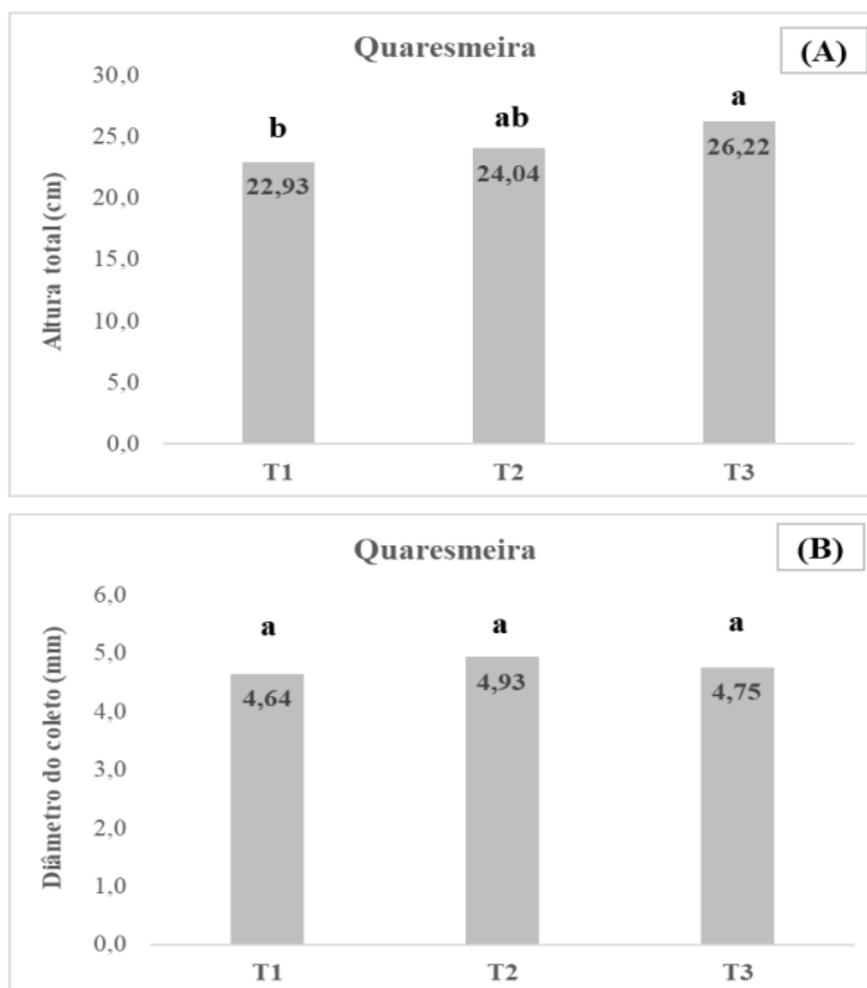


Figura 1 – Altura total (A) e diâmetro do coleto (B) de mudas de *Tibouchina granulosa* (quaresmeira) submetidas a diferentes tratamentos de cobertura do substrato, aos 150 dias após a semeadura (T1 = sem cobertura morta; T2 = Cobertura de palha de café; e T3 = Cobertura de resíduos de corte de grama).

Já para a massa seca total (parte aérea e raízes) nesta mesma idade de avaliação (150 dias) o melhor resultado foi observado para as mudas do T2 (palha de café), que apresentaram em média 6,026 g/planta, valor estatisticamente superior àquele observado nas mudas do T1 (sem cobertura), que foi em média de 4,543 g/planta (Figura 2-A).

Segundo SOARES (2021), é importante analisar as variáveis altura e diâmetro na análise do crescimento das mudas, mas estas precisam ser avaliadas em associação com a produção de biomassa, que reflete a fotossíntese líquida da planta, indicando com maior assertividade o efeito dos tratamentos sobre o desenvolvimento e a qualidade das mudas.

Ao analisar isoladamente a biomassa por componente da planta, observou-se que a massa seca da parte aérea nas mudas dos tratamentos T2 (palha de café) e T3 (resíduo de grama)

foram estatisticamente iguais entre si, e superiores ao T1 (sem cobertura), como evidenciado na Figura 2-B. Para a massa seca de raízes não foi observada diferença significativa entre os tratamentos, apesar do T1 (sem cobertura) apresentar a menor média (Figura 2-C).

Assim, foi constatado que a cobertura morta sobre o substrato favoreceu o desenvolvimento das mudas de quaresmeira. Estes resultados podem estar associados ao fato de que os resíduos vegetais depositados sobre o substrato reduziram o surgimento de plantas indesejáveis ao longo do período de avaliação. ALMEIDA (1985), escreveu sobre o papel da cobertura morta no plantio direto e cita que se a cobertura morta for espessa ou densa, a luz não penetra e impede a germinação das plantas daninhas.

Como descrito na metodologia, uma vez por mês foi realizada a capina nas mudas do estudo e nesta ocasião foram contabilizados os tubetes com a presença de plantas invasoras. Os resultados deste levantamento indicaram que em média 74,9% dos tubetes do T1 possuíam plantas invasoras, enquanto que no T2 e T3, esta média foi de 33,1% e 21,0%, respectivamente. WANDERLEY et al. (2009) analisando o efeito de cobertura morta de Citronela (*Cymbopogon winterianus jowitt*) em plantas de Erva-Doce constatou que apesar das plantas espontâneas estarem presentes em todo o período do experimento, foi notado uma diminuição muito significativa em sua quantidade. Tal fato está associado ao aumento na densidade vegetal promovida pela cobertura morta, próxima às plantas de Erva doce, restringindo a captura de luz solar pelas plantas espontâneas. Além disto, a cobertura morta pode ter contribuído com a manutenção da umidade do substrato em patamares mais elevados, favorecendo o desenvolvimento das mudas. Para LI et al. (2018) o uso de cobertura morta proporciona maior desenvolvimento das culturas, inclusive o índice de área foliar, que segundo FAUSTO et al. (2017) está estritamente ligado á taxa de transpiração das culturas.

As mudas dos tratamentos T2 e T3 apresentaram a relação entre a massa seca de raízes e da parte aérea (MSR / MSPA) estatisticamente igual entre si, e significativamente inferior ao observado para as mudas do T1 (Figura 2-D). A maior alocação proporcional de biomassa para o desenvolvimento do sistema radicular nas mudas do T1 pode ser uma estratégia das plantas para proporcionar um melhor aproveitamento de água e nutrientes, visto que se encontram sob maior competição com as plantas invasoras.

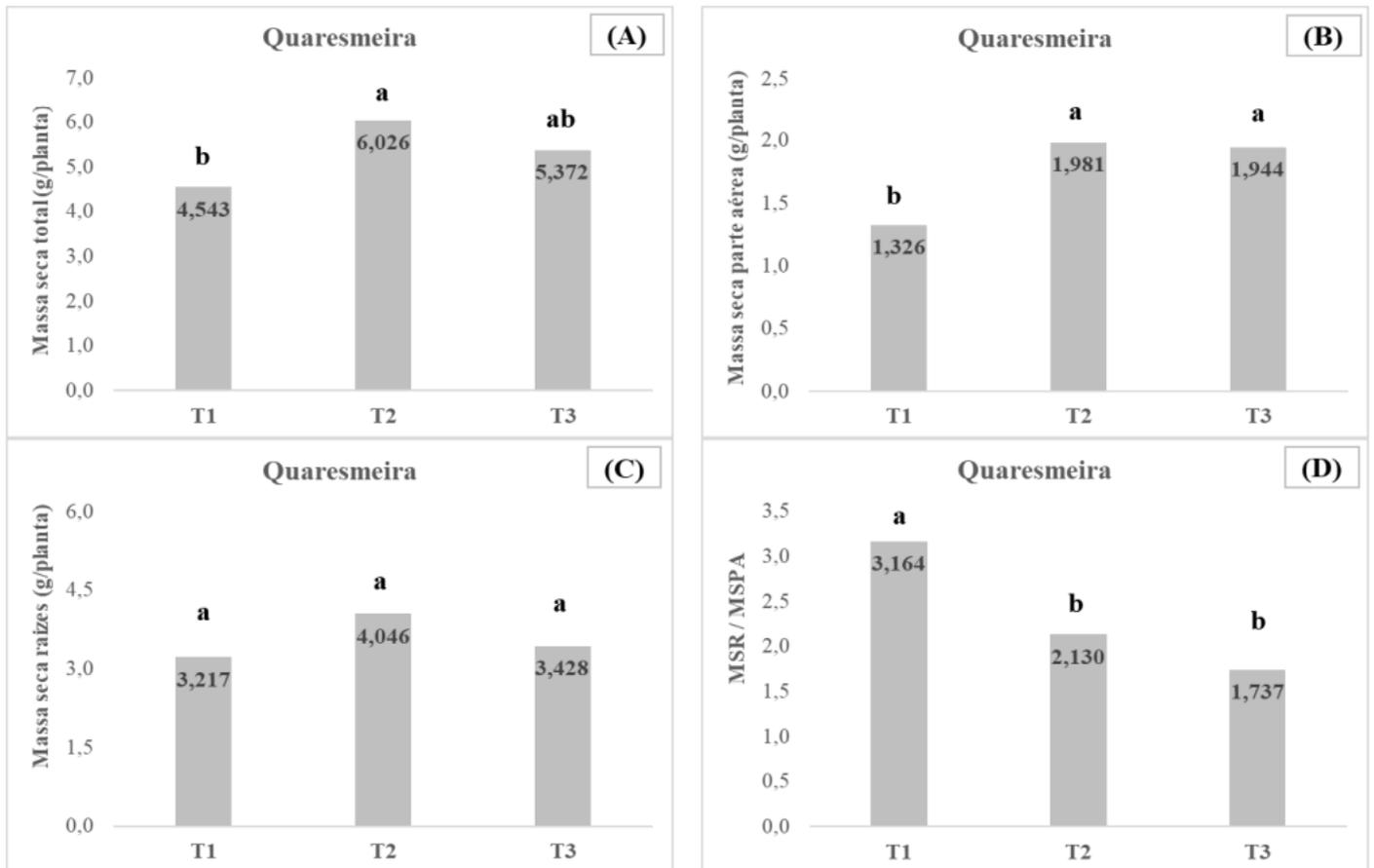


Figura 2 – Massa seca total (A), da parte aérea (B), de raízes (C) e relação massa seca de raiz e parte aérea (MSR / MSPA) (D) de mudas de *Tibouchina granulosa* (quaresmeira) submetidas a diferentes tratamentos de cobertura do substrato, aos 150 dias após a semeadura (T1 = sem cobertura morta; T2 = Cobertura de palha de café; e T3 = Cobertura de resíduos de corte de grama).

4.2 Saboneteira (*Sapindus saponaria* L.)

Tal como observado para a quaresmeira, a germinação da espécie *Sapindus saponaria* (saboneteira) não foi prejudicada pela cobertura morta e, aos 40 dias após a semeadura a germinação observada foi de 100% em todos os tratamentos. RESENDE et al (2005) utilizando o uso de cobertura morta vegetal na produção da cenoura em cultivo verão, comprovou as vantagens da cobertura morta na cenoura na maximização da germinação das sementes, uma vez que esta espécie apresenta baixo poder germinativo. Aos 120 dias todos os tratamentos foram estatisticamente diferentes quando analisada a altura total das mudas (Figura 3-A). Os valores decrescentes para esta variável (altura total) foram de 20,80 cm, 19,19 cm e 17,70 cm, respectivamente para as mudas dos tratamentos T2 (palha de café), T3 (resíduo de grama) e T1 (sem cobertura). Segundo VAZ et al. (2020) em cultivo orgânico de physalis (*Physalis peruviana* L.) com cobertura morta, para a variável altura, as plantas cultivadas sob cobertura do solo com palhada de gramíneas e manta agrotêxtil apresentaram os maiores valores em comparação com a testemunha, entretanto não diferiram estatisticamente dos valores obtidos para plantas cultivadas sob cobertura do solo com palhada de eucalipto. SILVA et al. (2011), em trabalho realizado com diferentes tipos de coberturas mortas no cultivo de figueira, constatou que os maiores resultados para altura da planta foram obtidos quando utilizada cobertura do solo com gramíneas.

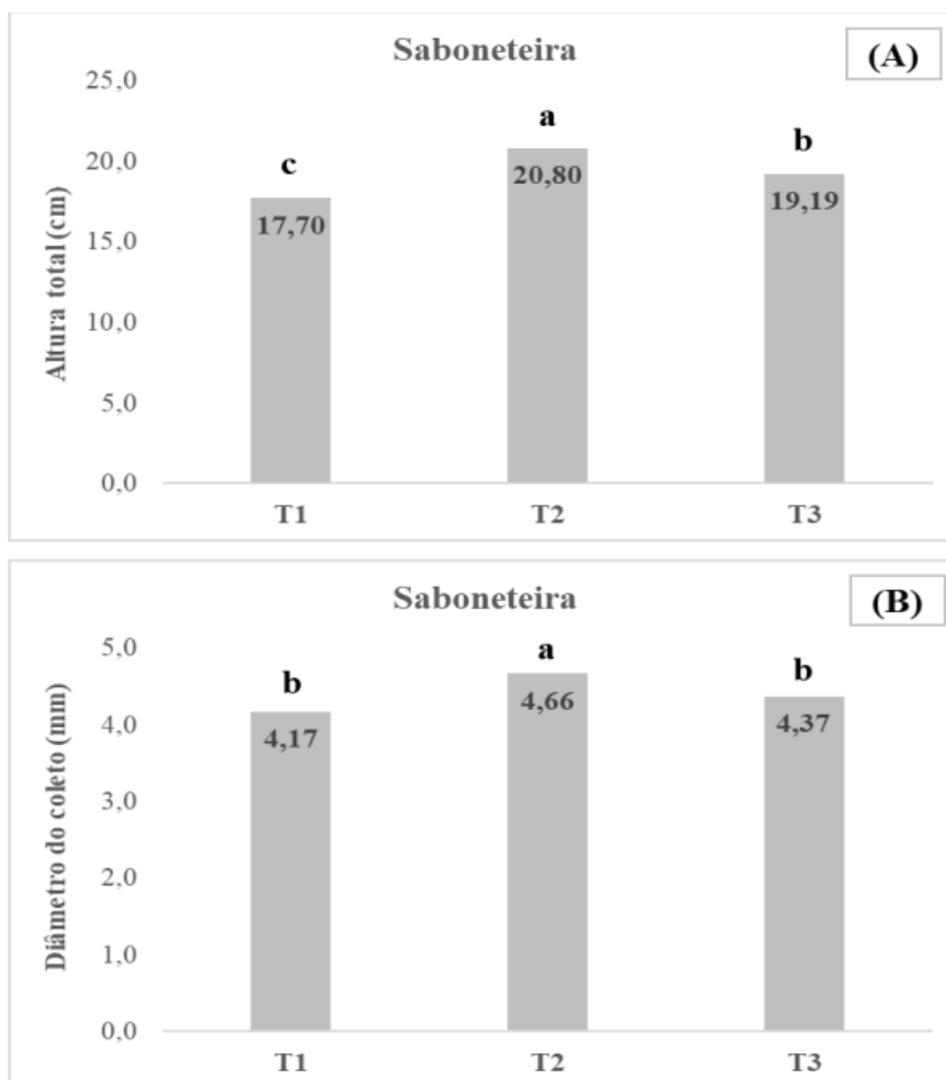


Figura 3 – Altura total (A) e diâmetro do coleto (B) de mudas de *Sapindus saponaria* (saboneteira) submetidas a diferentes tratamentos de cobertura do substrato, aos 120 dias após a semeadura (T1 = sem cobertura morta; T2 = Cobertura de palha de café; e T3 = Cobertura de resíduos de corte de grama).

O tratamento em que houve a cobertura do substrato com a palha de café proporcionou maior crescimento em diâmetro do coleto nas mudas aos 120 dias após a semeadura (Figura 3-B). Para esta variável o T1 (sem cobertura) e T3 (resíduo de grama) foram estatisticamente iguais, e ambos significativamente inferiores ao T2 (palha de café). COLOMBO (2017) em um estudo de plantio de mudas de jabuticabeira com diferentes substratos e cobertura morta, constatou que a média geral para a variável diâmetro de colo COM cobertura do solo foi superior à média geral SEM cobertura do solo, e que o efeito positivo da cobertura do solo com relação ao diâmetro do coleto pode estar relacionado a melhoria das condições de superfície do substrato resultante da cobertura do solo.

A cobertura com palha de café proporcionou o maior acúmulo de biomassa nas mudas ao final de 120 dias. A massa seca total nas plantas deste tratamento (T2) foi de 2,589 g/planta, valor estatisticamente superior ao observado no T1 (2,048 g/planta) e no T3 (2,044 g/planta) (Figura 4-A). Da mesma forma, na cultura do taro (*Colocasia esculenta*), verificou-se que o uso de materiais derivados de madeira e restos vegetais como cobertura de solo associados à adubação orgânica, foram eficientes na manutenção da umidade, resultando em rizomas com maior peso de matéria fresca e seca (MIYASAKA et al., 2001).

O mesmo padrão foi verificado para a massa seca da parte aérea, onde o T2 foi significativamente superior ao T1 e ao T3. Os valores desta variável foram de 1,244 g/planta para as mudas do T2, 0,856 g/planta em mudas do T1 e 0,913 g/planta nas mudas do T3 (Figura 4-B). As mudas do T2 também apresentaram massa seca de raízes superior aos demais tratamentos (Figura 4-C). Os valores decrescentes para esta variável foram de 1,345 g/planta, 1,191 g/planta e 1,131 g/planta, respectivamente para as mudas dos tratamentos T2 (palha de café), T1 (sem cobertura) e T3 (resíduo de grama). Segundo SILVA et al. (2011) em um plantio de Figueira, verificou-se que a presença de cobertura morta e a suplementação hídrica possibilitaram diferenças significativas apenas na massa seca (em percentual) do sistema radicular.

As mudas dos tratamentos T2 apresentaram a relação entre a massa seca de raízes e da parte aérea (MSR / MSPA) estatisticamente inferior ao observado para as mudas do T1 (Figura 4-D). Tal como discutido para as mudas de quaresmeira, a maior alocação proporcional de biomassa para o desenvolvimento do sistema radicular das mudas do T1 pode ser uma estratégia das plantas para proporcionar um melhor aproveitamento de água e nutrientes, visto que ao longo de todo o experimento estas conviveram mais frequentemente com as plantas invasoras (para a saboneteira, em média 81,8% dos tubetes do T1 possuíam plantas invasoras, enquanto que no T2 e T3, esta média foi de 28,1% e 29,2%, respectivamente).

Assim, para a espécie *Sapindus saponaria* os melhores resultados foram obtidos com a utilização da palha de café como cobertura morta.

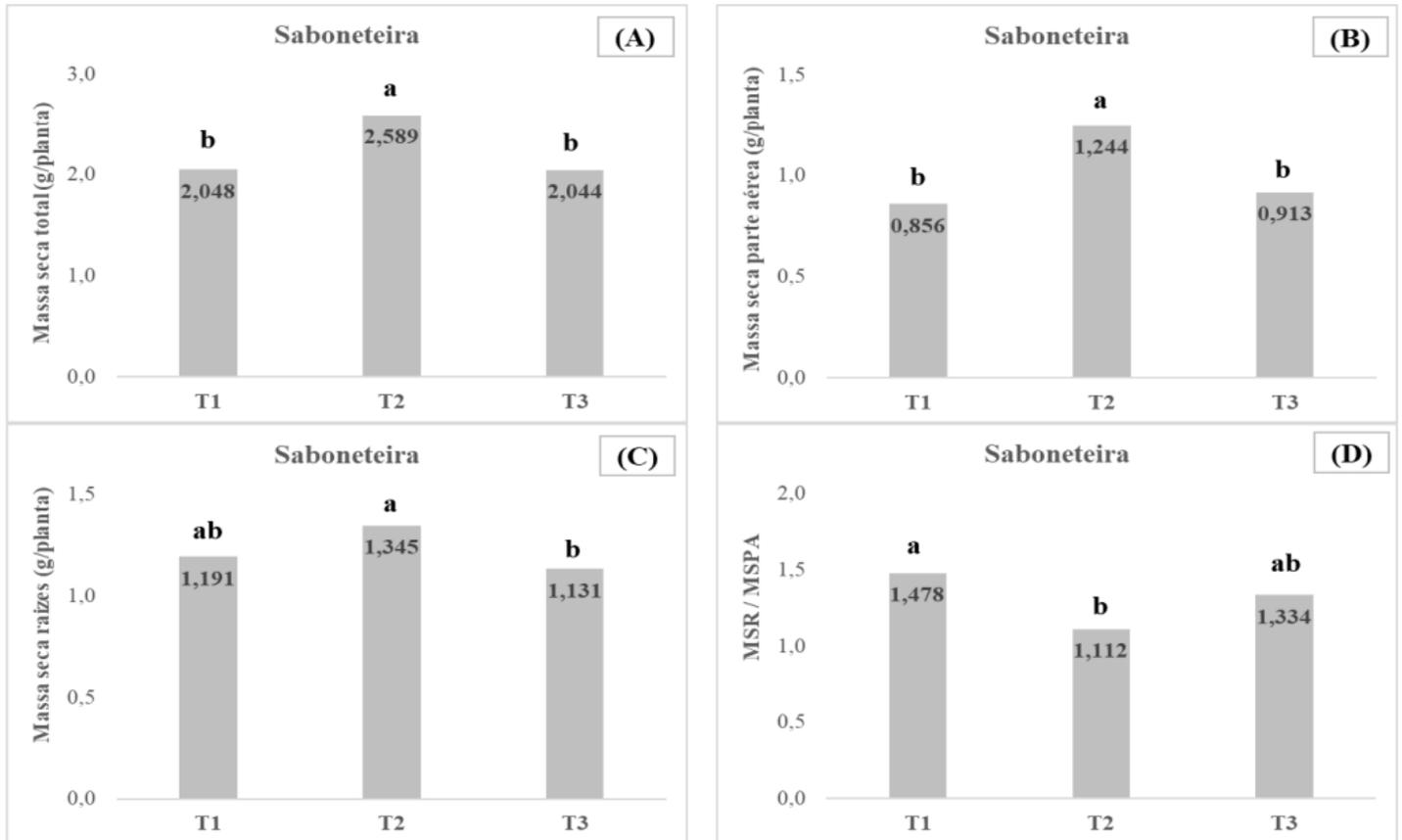


Figura 4 – Massa seca total (A), da parte aérea (B), de raízes (C) e relação massa seca de raiz e parte aérea (MSR / MSPA) (D) de mudas de *Sapindus saponaria* (saboneteira) submetidas a diferentes tratamentos de cobertura do substrato, aos 120 dias após a semeadura (T1 = sem cobertura morta; T2 = Cobertura de palha de café; e T3 = Cobertura de resíduos de corte de grama).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados encontrados evidenciam o potencial do uso de resíduos vegetais como cobertura morta na produção de mudas de *Tibouchina granulosa* (Desr.) Cogn. (quaresmeira) e *Sapindus saponaria* L. (saboneteira) na medida em que possibilita uma germinação de 100% aos 40 dias após a semeadura, bem como promove melhor desenvolvimento das mudas aos 120 e 140 dias (quaresmeira e saboneteira, respectivamente).

Para a espécie *Tibouchina granulosa* os dois resíduos utilizados (palha de café e resíduo de grama) proporcionam desenvolvimento diferenciado das mudas em relação à testemunha sem cobertura. Já para a espécie *Sapindus saponaria* a cobertura com palha de café promove o maior desenvolvimento das mudas.

REFERÊNCIAS

- ADAMS, C. *et al.* Governança da restauração florestal da paisagem no Brasil: desafios e oportunidades. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, [S. l.], v. 52, p. 450-473, 12 nov. 2022. DOI: 10.5380/dma.v58i0.78415 e-ISSN 2176-9109. Disponível em: <<https://revistas.ufpr.br/made/article/view/78415#:~:text=Espera%2Dse%20que%20a%20governan%C3%A7a,paisagens%20e%20biomas%20do%20pa%C3%ADs>>. Acesso em: 14 abr. 2023.
- ALMEIDA, F. S. **Influência da cobertura do plantio direto na biologia do solo**. In: atualização em plantio direto, Fundação Cargill, p.103-144. 1985.
- ALVES, A. G. C.; COGO, N. P.; LEVIEN, R. Relações da erosão do solo com a persistência da cobertura vegetal morta. **Revista Brasileira de Ciência do solo**, Viçosa, v. 19, n.1 p.127-132, 1995. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rbcs/a/JCtmNdm5N7LhFn3BfmqPbHG/?lang=pt>>. Acesso em: 20 nov. 2022.
- AMORIM, M. S. *et al.* Cultivo orgânico da bananeira ‘BRS Tropical ‘sob irrigação e uso de cobertura orgânica no solo. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, v. 13, n. 3, p. 3487, 2019. DOI: 10.7127/rbai.v13n301085. Disponível em: <http://inovagri.org.br/revista/index.php/rbai/article/view/1085>. Acesso em: 22 nov. 2022.
- BARBOSA, L. M. Considerações gerais e modelos de recuperação de formações ciliares. In: RODRIGUES, R. R.; LEITÃO FILHO, H. F. **Matas Ciliares. Conservação e Recuperação**. 2. ed. São Paulo: EDUSP, 2001. p. 235 - 247.
- BRANDÃO, M; LACA-BUENDIA, J.P.; MACEDO, J.F. **Árvores nativas e exóticas do Estado de Minas Gerais**. Belo Horizonte: EPAMIG, p. 528, 2002.
- BRASIL. **Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012**. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e

dá outras providências. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2011-2014/2012/lei/112651.htm>. Acesso em: 23 out. 2022.

CARVALHO, P. E. R.; **Espécies arbóreas brasileiras**. Brasília, DF. Embrapa, v.5, p 489-496, 2014. Disponível em: <https://www.embrapa.br/florestas/publicacoes/especies-arboreas-brasileiras>. Acesso em: 20 de ago. 2022.

CARVALHO, P. E. R.; **Espécies arbóreas brasileiras**. Brasília, DF : Embrapa Informação Tecnológica ; Colombo, PR : Embrapa Florestas, v.4, p. 473-480, 2010. Disponível em: <https://www.embrapa.br/florestas/publicacoes/especies-arboreas-brasileiras>. Acesso em: 20 de ago. 2022.

CLIMATE-DATA.ORG. **Clima**: São João Evangelista/MG. Disponível em: <<https://pt.climate-data.org/america-do-sul/brasil/minas-gerais/sao-joao-evangelista-175926/>>. Acesso em: 11 de set. 2022

COLOMBO, M. **Coefficiente de cultura de mudas de jabuticabeira com diferentes substratos e cobertura morta**. 2017. 82f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco-PR, 2017. Disponível em: <<https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/2357>> Acesso: 06 jan. 2023.

DEUBER, R. **Ciências das plantas infestantes: manejo**. Campinas: [s.n.], 1997. 285 p.

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, p. 93-101, 2010. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rbs/a/3DxVgxtxkkt8GBgGydfp6vv/?lang=pt>>. Acesso em: 25 ago. 2022.

FAUSTO, M. A. et al. Coeficiente de cultura e necessidades hídricas de mudas de cajueiro anão em condições de cerrado. **Revista do Setor de Ciências Agrárias e Ambiental**, Guarapuava, v. 13, n. 2, p. 301-310, 2017. Disponível em: <https://revistas.unicentro.br/index.php/ambiencia/article/view/3102>. Acesso em: 10 out. 2022.

FARIA, J. C. T. et al. Substratos alternativos na produção de mudas de *mimosa setosa benth.* **Ciência Florestal**, v. 26, p. 1075-1086, 2016. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cflo/a/Xc5GMFdc5nL6WNxYvvGRdgB/?lang=pt&format=html>. Acesso em: 15 jul. 2022.

FAVARATO, L. F.; SOUZA, J. L. de; GUARÇONI, R. C. Efeitos múltiplos da cobertura morta do solo em cultivo orgânico de cenoura. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável**, [S. l.], v. 7, n. 2, 2017. DOI: 10.21206/rbas.v7i2.404. Disponível em: <https://periodicos.ufv.br/rbas/article/view/2954>. Acesso em: 11 mai. 2023.

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/abstract/?lang=pt> Acesso em: 08 mar. 2022.

FONTAN, I. C. I.; REIS, G. M. P.; LAGE, P. Capacitação de agente multiplicador para assistência técnica e extensão rural em viveiros florestais. **Revista Unifeso – Humanas e Sociais**, Teresópolis, v.5, n.2, p. 4-16, 2020.

GONÇALVES, J. L. M. et al. Produção de mudas de espécies nativas: Substrato, nutrição, sombreamento e fertilização. In: Gonçalves, J. L. M.; Benedetti, V. (eds.). **Nutrição e fertilização florestal**. Piracicaba: IPEF, 2000. Cap.11, p.309-350. Disponível em: <https://repositorio.usp.br/item/001087990>. Acesso: 14 set. 2022.

HARTMANN, H. T. et al. **Plant propagation: principles and practices**. 8th ed. New Jersey: Prentice-Hall. p. 915, 2011.

HEEMST, H.D.G. The influence of weed competition on crop yield. **Agricultural Systems**. p. 81-83, 1986.

KRATZ, D.; WENDLING, I. Crescimento de mudas de *Eucalyptus camaldulensis* em substratos à base de casca de arroz carbonizada. **Revista Ceres**, v. 63, p. 348-354, 2016.

Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rceres/a/v8vcLNKrgGG8wqJnq5pzwH/?lang=pt>.

Acesso em: 12 ago. 2022.

LESSA, C. I. N. et al. Estresse salino, cobertura morta e turno de rega na cultura do sorgo. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, v. 13, n. 5, p. 3637-3645, 2019.

Disponível em: <http://www.inovagri.org.br/revista/index.php/rbai/article/view/1122>. Acesso em: 18 set. 2022.

LI, S. et al. Effects of different mulching technologies on evapotranspiration and summer maize growth. **Agricultural Water Management**, v. 201, p. 309-318, 2018. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0378377417303517>. Acesso em: 20 nov. 2022.

LOCATELLI, B. et al. Tropical reforestation and climate change: beyond carbon.

Restoration Ecology, 337–343, 2015. Disponível em:

<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/rec.12209>. Acesso em: 15 ago. 2022.

LOJAN, L. **Tendências del crecimiento radial de 23 especies forestales del trópico**.

Turrialba, San José, v. 18, n. 3, p. 275-281, 1968.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil. Nova Odessa: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, p. 321, 1992.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil. Plantarum. 1998, 2:230.

MACIEL, C. D. G. et al. Coroamento no controle de plantas daninhas e desenvolvimento inicial de espécies florestais nativas. **Semina: Ciências Agrárias**, [S. l.], p. 119-128, 5 mar. 2011. Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=445744100012>. Acesso em: 16 abr. 2023.

MASSON-DELMOTTE, V. P. *et al.* Global Warming of 1.5°C. **IPCC, 2018**. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA, 616 pp. DOI: <https://doi.org/>

10.1017/9781009157940. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/sr15/download/#full>. Acesso em: 10 abr. 2023.

MAIA JÚNIOR, S. O. et al. Solarização e cobertura morta no solo sobre a infestação de plantas daninhas no feijão-caupi (*Vigna unguiculata*). **Revista de Ciências Agroveterinárias**, Lages, v. 18, n. 4, p. 466-473, 2019. DOI: 10.5965/223811711832019466. Disponível em: <https://www.revistas.udesc.br/index.php/agroveterinaria/article/view/14575>. Acesso em: 16 nov. 2022.

MARCHI, S. R. et al. Efeito de períodos de convivência e de controle das plantas daninhas na cultura de *Eucalyptus grandis*. In: **SEMINÁRIO SOBRE CULTIVO MÍNIMO DO SOLO EM FLORESTAS**, 1., 1995, Curitiba. Anais... Curitiba: [s. n.], 1995. p. 122- 133. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cerne/a/WYhmGyH73HN7QNqwqrBVfWv/?lang=pt>. Acesso em: 10 jul. 2022.

MARTINS, S. S. et al. **Produção de mudas de espécies florestais nos viveiros do Instituto Ambiental do Paraná**. Maringá: Clichetec, p. 185, 2004.

MELO FILHO, J. S. et al. Salinidade hídrica, biofertilizante bovino e cobertura vegetal morta na produção de mudas de pitombeira (*Talisia esculenta*). **Revista Scientia Agraria**, Curitiba, v.18, n.3, p. 131-145, jul/set. 2017. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/agraria/article/view/54307>. Acesso em: 20 set. 2022.

MELO, L. A. et al. Crescimento de mudas de *Eucalyptus grandis* e *Eremanthus erythropappus* sob diferentes formulações de substrato. **Floresta e Ambiente**, Seropédica, v.21, n.2, p. 234-242, abr./jun. 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/floram/a/VnhZ9QLHp6Dbfcr34qrXjVD/?lang=pt>. Acesso em: 06 jan. 2023.

MENDONÇA, T. G.; BERÇA, A. S.; SOUZA, C. F. Uso da água em tomateiro cultivado com cobertura morta em casa de vegetação. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada-RBAI**, v. 13, n. 1, p. 3236-3246, Jan-Fev. 2019. Disponível em: <https://www.inovagri.org.br/revista/index.php/rbai/article/view/1008>. Acesso em: 22 jul. 2022.

MIYASAKA, S. C.; HOLLYER, J. R.; KODANI, L. S. Mulch and compost effects on yield and corm rots of taro. **Field Crops Research**, Amsterdam, v. 71, n. 2, p. 101-112, 2001.

Disponível em: <https://scirp.org/reference/referencespapers.aspx?referenceid=3108677>.

Acesso em: 03 dez. 2022.

NEVES, J. M. G.; SILVA, H. P.; DUARTE, R. F. Uso de substratos alternativos para produção de mudas de moringas. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Mossoró, v. 5, n. 1, p. 173-177, 2010. Disponível em:

<https://www.gvaa.com.br/revista/index.php/RVADS/article/view/259/259>. Acesso em 11 ago. 2022.

OLIVEIRA, F. A. et al. Substrato e bioestimulante na produção de mudas de maxixeiro.

Horticultura Brasileira 35: 141-146, 2017. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-053620170122>. Acesso em: 03 mai. 2023.

PERES, J. G.; SOUZA, C. F.; LAVORENTI, N. A. Avaliação dos efeitos da cobertura de palha de cana-de-açúcar na umidade e na perda de água do solo. **Engenharia Agrícola**, v. 30, n. 5, p. 875-886, 2010. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/eagri/a/YpSY6RkbPnqkZ8p9gysC3wt/?lang=pt>. Acesso em: 10 jul. 2022.

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, n.9, p.896-902, 2011. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/rbeaa/a/Drv4t9zj7zTnSH7zZyHTW4h/?format=html&lang=pt>.

Acesso em: 28 nov. 2022.

RESENDE, F. V. et al. Cobertura morta vegetal no controle da umidade e temperatura do solo, na incidência de plantas invasoras e na produção da cenoura em cultivo de verão. **Ciências Agro técnicas**, Lavras, v. 29, p. 100-105, 4 fev. 2005. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/cagro/a/yF8dpDCYSNpMNLtHZzV6wgy/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 20 ago. 2022.

ROSA, M.F. et al. Caracterização do pó de casca de coco verde usado como substrato agrícola. **Comunicado Técnico - EMBRAPA**, n° 54, mai. 2001. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/doc/423156>. Acesso em: 15 jul. 2022.

SANTOS, E. S. et al. Crescimento e produção de repolho sob diferentes adubações na presença e ausência de cobertura morta em agricultura familiar. **Irriga**, v. 21, n. 1, p. 74-74, 2016. Disponível em: <https://irriga.fca.unesp.br/index.php/irriga/article/view/1668>. Acesso em: 16 jul. 2022.

SILVA, A.C. ET AL. Crescimento de figueira sob diferentes condições de cultivo. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 41, n. 4, p. 539-551, out./dez. 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pat/a/t4T9SzKWc6ydskj9T9tbCQB/?lang=pt>. Acesso em: 17 ago. 2022.

SILVA, K. A. ET AL. Restauração Florestal de uma Mina de Bauxita: Avaliação do Desenvolvimento das Espécies Arbóreas Plantadas. **Revista Floresta e Ambiente**, 23: 309-319, 2016. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/floram/a/6nzTyZrJN9SGBdx44Qk4DBg/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 23 ago. 2022.

SILVA, A. P. M. et al. Diagnóstico da produção de mudas florestais nativas no Brasil. Brasília: IPEA, 2015. 58p. **Relatório de Pesquisa- IPEA**. Disponível em: http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/7515/1/RP_Diagn%C3%B3stico_2015.pdf. Acesso em: 10 set. 2022.

SIQUEIRA, E. R. de; RIBEIRO, F. E. **Restauração florestal na região da Mata Atlântica de Sergipe, Aracaju**: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2001. p. 97-126.

SOBRINHO, P. S. et al. 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. 2022.

SOARES, P. R.; **Efeito da cobertura morta na produção de mudas de *Handroanthus serratifolius* (vahl) S.Grose em vasos.** p. 15, 2021. Disponível em <https://www.sje.ifmg.edu.br/portal/index.php/repositorio-de-trabalhos-de-conclusao-de-curso-tccs/75-biblioteca/484-tccs-engenharia-florestal>. Acesso em: 12 dez. 2022.

SOUSA, G. G. et al. Estresse salino e cobertura vegetal morta na cultura do milho. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, v. 12, n. 7, p. 3078-3089, 2018. Disponível em: <http://www.inovagri.org.br/revista/index.php/rbai/article/view/889/0>. Acesso em: 22 jul. 2022

STAL, M. W.; DUSKY, A. J. Weed control in leafy vegetables: lettuce, endive, escarole e an dspinach. **UF/IFAS Extension**, 2003.

VAN OOSTEN, C. Restoring Landscapes—Governing Place: A Learning Approach to Forest Landscape Restoration. **Journal of Sustainable Forestry**, 32(7), p. 659-676, 2013.

VAZ, J. M.; GIROTTO, P. H.; ROSA, G. G da; LIMA, C. S. M; SANTOS, J. R. dos. Cobertura morta de solo no cultivo orgânico de physalis (*Physalis peruviana* L.). **Brazilian Journal of Development**, [S. l.], p. 80113-80130, 6 mar. 2020. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/18551>. Acesso em: 27 out. 2022

WANDERLEY, P. A. et al. Efeito da Cobertura Morta Utilizando Citronela *Cymbopogon winterianus* jowitt em Plantas de Erva-Doce *Foeniculum vulgare*. **Rev. Bras. De Agroecologia**, [S. l.], v. 4, p. 4377-4380, 6 set. 2009.

WENDLING, I. **Substratos, adubação e irrigação na produção de mudas.** Viçosa: Aprenda Fácil, 2012

WENDLING, I.; GUASTALA, D.; DEDECEK, R. Características físicas e químicas de substratos para produção de mudas de *Ilex paraguariensis* St. Hil. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 31, n. 2, p. 209-220, 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rarv/a/c3T3KQRmtx5kBGv9VtbSByc/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 20 nov.2022

ZAIA JE, TAKAKI M. Estudo da germinação de sementes de espécies arbóreas pioneiras: *Tibouchina pulchra Cogn. e Tibouchina granulosa Cogn.* (Melastomataceae). **Acta Botanica Brasilica**, 1998. 12(3):221–229.

ZÁRATE, N. A. H. et al. Amontoas e cobertura do solo com camade-frango na produção de cebolinha, com duas colheitas. **Acta Scientiarum, Agronomy**, Maringá, v. 32, n. 3, p. 449-454, 2010. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/asagr/a/Ydt3QdmQNgr7php4QDDKt9s/?lang=pt>. Acesso em : 06 jan.2023.