



INTENSIDADE DE SOMBREAMENTO E TAMANHO DE SEMENTES NO DESENVOLVIMENTO INICIAL DE MUDAS DE UVAIA.

Sabrina Batista de Oliveira¹, Tiago de Oliveira Godinho¹, Lorena Abdalla de Oliveira Prata Guimarães², Sarah Ola Moreira¹.

¹Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural – Incaper, Centro Regional de Desenvolvimento Rural Centro Serrano. Rodovia BR 262, Km 94, Fazenda do Estado, 29375-000, Venda Nova do Imigrante-ES, Brasil, sabrina.bo@live.com, godinhoto@hotmail.com, sarah.ola@gmail.com.

²Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural – Incaper, Centro Regional de Desenvolvimento Rural Sul Caparaó. Rodovia João Domingo Zago, Km 2,5, Pacotuba, 29323-000, Cachoeiro de Itapemirim-ES, Brasil, lorena.prata@hotmail.com.

Resumo – Uma das dificuldades para a ampliação da cobertura florestal com espécies nativas é o déficit de sementes e de tecnologia para a produção de mudas. Para a uvaia, o manejo a ser empregado para a produção de mudas de qualidade é pouco conhecido. O objetivo desse trabalho foi avaliar o efeito do tamanho da semente e do sombreamento sobre o crescimento de mudas de uvaia. O experimento foi conduzido em fatorial, com três tamanhos de sementes (pequenas, médias e grandes) e três níveis de sombreamento (0; 30 e 50% de sombra), em delineamento inteiramente ao acaso com 16 repetições. Aos 90 dias após o plantio, foram avaliados a altura de plântula (AP), o diâmetro do coleto (DC) e o teor de clorofila nas folhas jovens (TC_J) e adultas (TC_A). Houve interação entre o tamanho da semente e os níveis de sombreamento para AP e DC, sendo que as semente pequenas sob sombreamento de 50% tiveram maior crescimento. Aliado a isso, o TC_J e TC_A foram maiores para plântulas sob sombreamento. Conclui-se que, independentemente do tamanho da semente, as mudas de uvaia têm melhor desenvolvimento sob 50% sombreamento.

Palavras-chave: *Eugenia pyriformis* Cambess.; frutas nativas; propagação sexuada; luminosidade.

Área do Conhecimento: Engenharia Agrônômica.

Introdução

A uvaia (*Eugenia pyriformis* Cambess) é uma espécie nativa da Mata Atlântica, de ocorrência entre os estados do Espírito Santo e o Rio Grande do Sul. É uma planta melífera e ornamental, com até 15 metros de altura e copa densa. Seus frutos podem ser consumidos *in natura* e na elaboração de doces, geleias e sucos, além de atrair os animais silvestres (LORENZI; LACERDA; BACHER, 2015). O extrato de uvaia também é utilizado para substituir os antioxidantes sintéticos (HAMINIUK et al., 2011).

A identificação de usos potenciais para frutos de espécies nativas é tido como uma estratégia para aumentar a sua manutenção em propriedades rurais, conhecida como conservação pelo uso. Isso devido a capacidade dessas espécies de gerar benefícios socioeconômicos, por seu potencial como fonte de matéria-prima para diferentes áreas, como na medicina e na indústria. No entanto, para que se possa explorar adequadamente este potencial, é necessário, antes de tudo, garantir a manutenção e disponibilidade destes recursos no meio ambiente (FERRO, 2006). Um dos entraves para a ampliação da recuperação florestal com espécies nativas é o déficit de sementes e a falta de tecnologia de produção de mudas de qualidade (MOTA; SCALON; HEINZ, 2012).

Fatores como tipo de substrato, recipiente, disponibilidade de água e temperatura influenciam a velocidade da germinação e desenvolvimento das mudas, sendo necessário identificar o melhor equilíbrio entre esses fatores para formação de mudas de uvaia. Dentre os fatores do ambiente, a luz é primordial para o crescimento das plantas, não só por fornecer energia para a fotossíntese, mas, também, por fornecer sinais que regulam seu desenvolvimento por meio de receptores de luz sensíveis a diferentes intensidades, qualidade espectral e estado de polarização (SILVA et al., 2010). Sob sombreamento, Nunes (2013) observou que o número de folhas das mudas de uvaia decresceu com o aumento do sombreamento, apesar dela ser classificada uma planta secundária tardia (BORGHI et al., 2004) ou climática (RENNER et al., 2010). Por outro lado, o teor de clorofila nas

folhas não foi alterado pelos níveis de sombreamento utilizados por Nunes (2013), apesar dessa característica estar relacionado com a eficiência fotossintética das plantas e, conseqüentemente, ao seu crescimento e adaptabilidade a diferentes ambientes (NEVES et al., 2005).

O tamanho da semente reflete o acúmulo de material fotossintético translocado a partir da planta-mãe, e em geral, sementes maiores possuem embriões bem formados e com maior quantidade de substâncias de reserva, sendo, por isso, as mais vigorosas. Além disso, nelas a síntese de compostos secundários importantes para a germinação é mais rápida, há maior produção de tecido fotossintético requerido no crescimento das plântulas e maior capacidade de sobrevivência em condições desfavoráveis (PÁDUA et al., 2010). Para a uvaia, a influência do tamanho da semente no desenvolvimento das plântulas não foi evidenciada na literatura. Portanto, o objetivo desse trabalho foi avaliar a influência do sombreamento e do tamanho da semente no desenvolvimento mudas de uvaia.

Metodologia

O experimento foi instalado na Fazenda Experimental Mendes da Fonseca, do Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (Incaper), localizado no município de Domingos Martins, ES (20,383° S; 41,050° W), a 950 m de altitude. Segundo a classificação de Köppen, o clima da região é Cfb (temperado, com verão ameno), com temperatura do ar média mensal de 18,2°C e precipitação anual de 1.263 mm (ALVARES et al., 2013).

Os frutos de uvaia foram coletados no município de Venda Nova do Imigrante, ES. Os frutos foram despolidos e as sementes classificadas em três classes de tamanhos: i) pequena: menor que 10 mm; ii) média: entre 10 e 20 mm, e; iii) grande: maior que 20 mm, sendo considerado na medição, o maior diâmetro da semente. As mudas foram produzidas em tubetes de polipropileno de 290 cm³ em substrato comercial Bioplant Plus® composto por fibra e pó de coco, casca de pinus, vermiculita, casca de arroz e nutrientes e a irrigação foi realizada por microaspersão.

Após a semeadura, os tubetes foram mantidos em casa de vegetação sob três níveis de luminosidade: pleno sol; 30 e 50% de sombreamento. Os níveis de sombreamento foram proporcionados por telado coberto com sombrite de malha de 30 e 50%, respectivamente. Aos 90 dias após a semeadura foi avaliado a altura de plântulas (AP), o diâmetro do coleto a altura do solo (DC) e o teor de clorofila das folhas, medido com auxílio do clorofilômetro *Soil Plant Analysis Development* (SPAD-502, Minolta). A avaliação do teor de clorofila foi realizada na folha jovem (TC_J) e adulta (TC_A), devido a diferença de coloração entre elas, numa amostra de três folhas por muda.

O delineamento utilizado foi inteiramente ao acaso em esquema fatorial com três níveis de sombreamento x três tamanhos de sementes e com 16 repetições. Os dados foram submetidos à análise de variância conjunta e a decomposição da interação. A comparação entre as médias foi avaliada pelo Teste de Duncan em nível de 5% de probabilidade. A análise estatística dos dados foi realizada com auxílio pelo Programa Genes (CRUZ, 2013). Para a melhor visualização dos resultados foram elaborados gráficos com auxílio do Microsoft Office Excel 2013.

Resultados

Em geral, a altura média das plântulas (AP) foi de 15,69 cm e diâmetro do coleto (DC) foi de 1,40 mm. O teor de clorofila das folhas foi variou entre 24,16 e 45,91 unidades de SPAD, nas folhas jovens (TC_J) e nas folhas adultas (TC_A), respectivamente, um incremento de mais de 90%. Os coeficientes de variação (CV) variaram entre 13,31% para TC_A e 31,81% para TC_J. A interação entre o tamanho da semente e os níveis de sombreamento foi significativo para a altura das plântulas e para o diâmetro do coleto. Para o teor de clorofila nas folhas jovens e adultas não houve efeito significativo da interação, no entanto, para o TC_J houve diferenças significativas para os níveis de sombreamento (Tabela 1).

Ao estudar o efeito do tamanho da semente dentro de cada nível de sombreamento (Semente/Sombreamento), nota-se que os níveis de sombreamento proporcionaram diferenças entre as médias AP, DC e TC_A. No entanto, o sombreamento de 50% não foi significativo para TC_A. Quando se avalia o efeito do sombreamento dentro de cada tamanho de sementes (Sombreamento/Semente), apenas o TC_A não foi significativo, mesmo havendo diferenças entre os níveis de sombreamento para as sementes grandes (Tabela 1).

Tabela 1 – Análise de variância, decomposição da interação entre o tamanho da semente e níveis de sombreamento, média e coeficiente de variação da altura de plântula (AP), diâmetro do coleto a altura do solo (DC) e teor de clorofila em folhas jovens (TC_J) e adultas (TC_A) de mudas de uvaia.

FV	GL	Quadrados Médios			
		AP	DC	TC _J	TC _A
Sementes	2	837,34*	1,98*	153,72 ^{ns}	204,00 ^{ns}
Sombreamento	2	75,07 ^{ns}	1,76*	498,75*	24,54 ^{ns}
Semente x Sombreamento	4	45,43*	0,22*	53,80 ^{ns}	81,63 ^{ns}
Semente/Sombreamento	6	309,40*	0,81*	87,11 ^{ns}	122,42*
Semente/Sem sombra	2	565,55*	1,15*	167,34 ^{ns}	188,36*
Semente/30% sombra	2	247,82*	0,97*	3,35 ^{ns}	170,04*
Semente/50% sombra	2	114,84*	0,31*	90,63 ^{ns}	8,86 ^{ns}
Sombreamento/Semente	6	55,31*	0,74*	202,12*	62,60 ^{ns}
Sombreamento/Semente P	2	13,53 ^{ns}	0,17*	223,58*	65,18 ^{ns}
Sombreamento/Semente M	2	63,91*	1,14*	335,99*	1,69 ^{ns}
Sombreamento/Semente G	2	88,50*	0,90*	46,78 ^{ns}	121,00*
Resíduo	135	14,38	0,05	559,05	37,34
Média		15,69	1,40	24,16	45,91
CV(%)		24,12	16,81	31,81	13,31

^{ns}Não significativo; *Significativo a 1% de probabilidade pelo teste F.

Fonte: os autores.

Para a altura das plantas, o sombreamento de 50% proporcionou as melhores médias para todos os tamanhos de sementes (Figura 1A). Quando se observa a altura das plântulas em cada nível de sombreamento, nota-se que sem sombreamento as sementes médias tiveram maiores valores, porém, para 30 e 50% de sombreamento, as sementes pequenas atingiram maiores alturas. Assim como para AP, para o diâmetro do coleto, a ausência de sombreamento proporcionou menores médias, independentemente do tamanho da semente. Para a avaliação com 0 e 50% de sombreamento, o DC teve crescimento diretamente proporcional ao tamanho da semente. Para o cultivo sob 30% de sombra, as sementes pequenas e médias não tiveram diferenças significativas para DC (Tabela 2).

Tabela 2 - Comparação entre as médias de altura de plântulas (AP), diâmetro do coleto a altura do solo (DC), teor de clorofila em folhas jovens (TC_J) e adultas (TC_A) de mudas de uvaia obtidas a partir de três tamanhos de semente e três níveis de sombreamento.

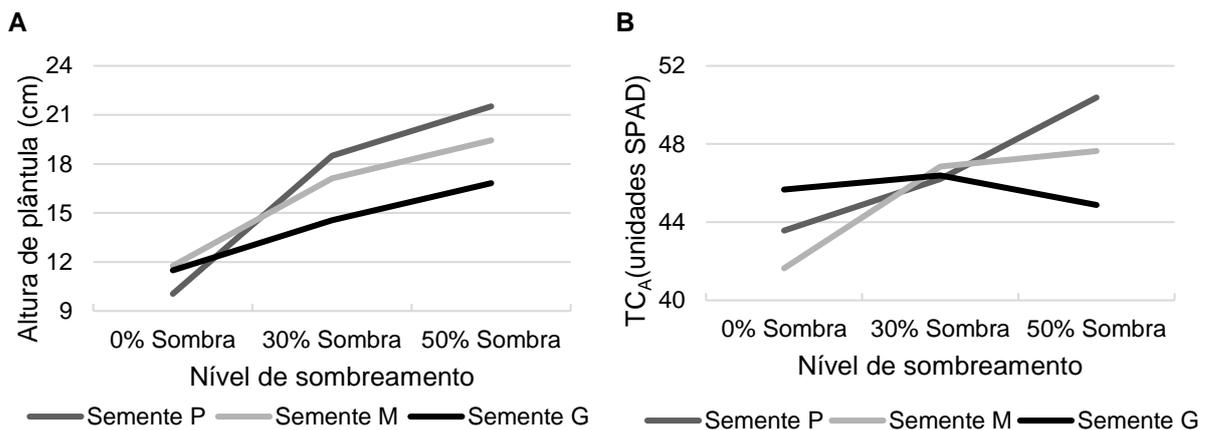
Sementes	Médias das Características					
	AP (cm)			DC (mm)		
	0% Sombra	30% Sombra	50% Sombra	0% Sombra	30% Sombra	50% Sombra
Semente P	10,05Cb	18,50Ba	21,52Aa	1,29Ca	1,61Ba	1,82Aa
Semente M	11,76Ca	17,11Bb	19,44Ab	1,14Cb	1,60Aa	1,54Bb
Semente G	11,49Ca	14,56Bc	16,82Ac	1,09Cc	1,14Bb	1,35Ac
	TC _J (unidade SPAD)			TC _A (unidade SPAD)		
	0% Sombra	30% Sombra	50% Sombra	0% Sombra	30% Sombra	50% Sombra
	Semente P	18,00Cb	19,40Bc	24,17Ac	43,57Cb	46,21Ba
Semente M	24,89Aa	25,19Ab	25,79Ab	41,64Bc	46,84Aa	47,64Ab
Semente G	23,96Aa	28,45Aa	27,59Aa	45,67Ba	46,39Aa	44,88Ac

Médias seguidas pelas mesmas letras, maiúsculas na horizontal e minúsculas na vertical, não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Duncan.

Fonte: os autores.

Para o teor de clorofila nas folhas jovens (TC_J), os níveis de sombreamento somente proporcionaram diferenças para as sementes pequenas. Estas, por sua vez, tiveram as menores médias dentro de cada nível de sombreamento. Para o TC_A , independentemente do tamanho da semente, a presença de sombreamento favoreceu o aumento no teor de clorofila. Para mudas produzidas sem sombreamento, as sementes maiores (G) proporcionaram maiores médias, o inverso do que ocorreu sob sombreamento de 50%, quando as sementes grandes tiveram menor média. Sob sombreamento de 30%, o tamanho da semente não proporcionou diferenças significativas, indicando uma interação complexa entre o tamanho da semente e o nível de sombreamento para o teor de clorofila nas folhas (Tabela 2 e Figura 1B).

Figura 1 – Variação da altura de plântulas (A) o teor de clorofila nas folhas adultas (TC_A) (B) de uvaia em função do tamanho da semente e do nível de sombreamento.



Fonte: os autores.

Discussão

A interação existente entre os níveis de sombreamento e o tamanho da semente observada para a altura das plântulas e diâmetro do coleto evidenciou que há diferenças no crescimento das mudas, dependendo do tipo de semente e do manejo utilizado. Para o teor de clorofila nas folhas jovens e adultas, essa influência mútua não foi observada. Os maiores coeficientes de variação (CV) obtidos para TC_J e TC_A , podem ter contribuído para a ausência de interação. Os teores de clorofilas obtidos a partir do equipamento utilizado podem ser substancialmente afetados por uma série de fatores, particularmente pelo tamanho e espessura da folha (UDDLING et al., 2007). Além disso, a distribuição da clorofila na superfície da folha é desuniforme, sobretudo em folhas bem esverdeadas (JESUS; MARRENGO, 2008). Esse conjunto de fatores podem ter favorecido o aumento dos CVs.

O sombreamento de 50% proporcionou a maior altura das plântulas para os três tamanhos de sementes avaliados. Os incrementos na AP em relação às mudas cultivadas com ausência de sombreamento foi de 114,13; 65,31 e 46,39%, para as sementes pequenas, médias e grandes, respectivamente. Com isso, observa-se que quanto menor o tamanho da semente, maior foi a influência do sombreamento sobre o crescimento das plântulas. Esses resultados corroboram com os obtidos por Cremasco et al. (2017) que observaram que mudas de pitangueira (*Eugenia uniflora* L.), tiveram maiores alturas de plântula sob sombreamento. Os autores concluíram que esse crescimento foi devido ao estiolamento, no qual a planta busca radiação luminosa, elevando as suas folhas no dossel com a finalidade de ter luz suficiente para realizar atividade fotossintética.

Assim como para a altura de plântula, para as sementes pequenas e grandes o diâmetro do coleto aumentou com sombreamento. Dentro de cada nível de sombreamento, as sementes pequenas tiveram maiores médias, exceto sob 30%, em que as sementes pequenas e médias não tiveram diferença. Esses resultados estão de acordo com os obtidos por Câmara; Endres (2008) que

relataram que plântulas de *Mimosa caesalpinifolia* (sabiá) e *Sterculia foetida* (chichá) expostas a 50% de sombreamento tiveram valores mais altos de diâmetro do colo.

O teor de clorofila médio obtido para as folhas adultas foi 90% superior ao obtido para folhas jovens. Essa diferença se deu devido a coloração verde clara das folhas jovens e verde escura das folhas adultas. As clorofilas são pigmentos fotossintéticos, e a luz verde que não é absorvida é refletida e transmitida, o que evidencia a coloração verde destes pigmentos, e por consequência, a coloração verde das folhas (TAIZ; ZEIGER, 2013).

Para as sementes pequenas, os níveis de sombreamento proporcionaram maiores variações para o teor de clorofila, tanto nas folhas jovens como nas folhas adultas. Para sementes médias e grandes, o sombreamento de 30 e 50% não alteram o TC_J e o TC_A, mas estes foram maiores para as mudas sob sombreamento quando comparadas as mudas não sombreadas. Esses resultados corroboram com Nunes (2013), que observaram que o teor de clorofila total de uvaia variou entre 36,43 e 52,33, para 0 e 80% de sombreamento, respectivamente. Do mesmo modo, Almeida et al. (2005) relataram que as espécies *Hymenaea courbaril* var. *stilbocarpa* (jatobá) e *Senna macranthera* (fedegoso) acumularam maiores teores de clorofila total sob 50% de sombreamento. Para *Maclura tinctoria* (moreira) os maiores teores não diferiram nos tratamentos 30% e 50% de sombreamento. Segundo Taiz; Zeiger (2013), para suprir a necessidade de maior captação de luz em ambiente com baixa incidência luminosa a planta produz mais clorofila *b*, que é responsável pela captação da luz e a transferência de sua energia luminosa para a clorofila *a*, o que explica o maior teor de clorofila nas folhas sobre sombreamento.

Conclusão

O tamanho da semente e o sombreamento interferem no crescimento de mudas de uvaia. Sementes pequena sob sombreamento de 50% de proporcionam maior crescimento em altura e em diâmetro do coleto nas plântulas. Além disso, o sombreamento aumenta o teor de clorofila de folhas jovens e adultas. Com os resultados obtidos, é possível inferir que as sementes menores são mais viáveis para a formação de mudas, assim, o aproveitamento dessas sementes possibilita a maior disponibilidade de material propagativo, favorecendo as ações de reflorestamento.

Agradecimentos

A Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Espírito Santo – FAPES, pelo apoio financeiro ao projeto (processo nº 75032180/16).

Referências

- ALMEIDA, S. M. Z. et al. Alterações morfológicas e alocação de biomassa em plantas jovens de espécies florestais sob diferentes condições de sombreamento. **Cienc. Rural**, v. 35, n. 1, p. 62-68, 2005.
- ALVARES, C. A. et al. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorol. Z**, v. 22, n. 6, p. 711-728, 2013.
- BORGHI, W. A. et al. Caracterização e avaliação da mata ciliar à montante da Hidrelétrica de Rosana, na Estação Ecológica do Caiuá, Diamante do Norte, PR. **Cad. biodivers**. v. 4, n. 2, 2004.
- CÂMARA, C. A.; ENDRES, L. Desenvolvimento de mudas de duas espécies arbóreas: *Mimosa caesalpinifolia* Benth. e *Sterculia foetida* L. sob diferentes níveis de sombreamento em viveiro. **Floresta**, v. 38, n. 1, p. 43-51, 2008.
- CRESMACO, J. P. G. et al. Emergência de plântulas de pitangueira (*Eugenia uniflora* L.) sob diferentes fotoperíodos. **Revista Agropecuária Técnica**, v. 38, n. 2, p. 103-108, 2017.



- CRUZ, C. D. Genes - a software package for analysis in experimental statistics and quantitative genetics. **Acta Sci. Agron.**, v. 35, n. 3, p. 271-276, 2013.
- FERRO, A. F. P. Oportunidades tecnológicas, estratégias competitivas e marco regulatório: o uso sustentável da biodiversidade por empresas brasileiras. **Revista Fitos**, v. 2, n. 2, p. 30-35, 2006.
- HAMINIUK, C. W. I. et al. Chemical, antioxidant and antibacterial study of Brazilian fruits. **Int J Food Sci Technol.**, v. 46, p. 1529–1537, 2011.
- JESUS, S. V.; MARENCO, R. A. O SPAD-502 como alternativa para a determinação dos teores de clorofila em espécies frutíferas. **Acta Amaz.**, v. 38, n. 4, p. 815-818, 2008.
- LORENZI, H.; LACERDA, M. T. C.; BACHER, L. B. **Frutas no Brasil nativas e exóticas**: de consumo in natura. São Paulo: Instituto Plantarum de Estudos da Flora. 2015. 768p.
- MOTA, L. H. S.; SCALON, S. P. Q.; HEINZ, R. Sombreamento na emergência de plântulas e no crescimento inicial de *Dipteryx alata* Vog. **Ci. Fl.**, v. 22, n. 3, p. 423-431, 2012.
- NEVES, O. S. C. Uso do SPAD-502 na avaliação dos teores foliares de clorofila, nitrogênio, enxofre, ferro e manganês do algodoeiro herbáceo. **Pesq. agropec. bras.**, v. 40, n. 5, p. 517-521, 2005.
- NUNES, F. S. **Intensidade de sombreamento e cores de telas no desenvolvimento de espécies de Myrtaceae**. 2013. 137f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande de Sul, Porto Alegre, 2013.
- PÁDUA, G. P. et al. Influência do tamanho da semente na qualidade fisiológica e na produtividade da cultura da soja. **Rev. Bras. Sementes**, v. 32, n. 3, p. 009-016, 2010.
- RENNER, R. M. et al. Comportamento de espécies florestais plantadas pelo Programa Mata Ciliar no Estado do Paraná. Disponível em: <http://www.meioambiente.pr.gov.br/arquivos/File/Doc196_mataciliar.pdf>. Acesso em 06 set. 2017.
- SILVA, K. R. et al. Desenvolvimento de essências florestais submetidas a diferentes níveis de sombreamento. **R. C. E. E. F.**, v. 15, n. 1, p. 25-30, 2010.
- TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 5.ed. Porto Alegre: Artmed, 2013. 918p.
- UDDLING, J. et al. Evaluating the relationship between leaf chlorophyll concentration and SPAD-502 chlorophyll meter readings. **Photosyn. Res.**, v. 91, n. 1, p. 37-46, 2007.