



Crescimento inicial de mudas de açaí, sob diferentes níveis de sombreamento

Emily Luciana Vasconcelos Soares^a, Fabrizia Sayuri Otani^a, Cristina Aledi Felsemburgh^a,
Élcio Meira da Fonseca Júnior^{a*}

^a Universidade Federal do Oeste do Pará, Brasil

* Autor correspondente (elcio.fonseca@ufopa.edu.br)

INFO

Keywords

Açaizeiro
fruticultura
luminosidade
Amazon

ABSTRACT

Initial growth of assai seedlings, under different shade levels

The assai (*Euterpe oleracea* Mart.) is an Amazonian species, with the state of Pará being the main center of natural dispersal and the largest producer of fruit. Studies on the physiology of the species, especially in the seedling stage, are still scarce. The objective of the present study was to evaluate the initial growth of açaí seedlings under different levels of shading. The seedlings, obtained from seeds, were transplanted into black polyethylene bags containing commercial substrate and maintained in a nursery at 50% shade for 30 days until they became established. Then the treatments 0% - full sun, 30%, 50% and 70% shading were applied. The experimental design was entirely randomized with four treatments (shading levels) and twelve repetitions. After 100 days, height (cm), diameter (cm), number of leaves, root length (cm), root dry biomass (g), aboveground biomass (g) and total biomass (g), leaf area (cm²) and chlorophyll content were evaluated. Data were subjected to analysis of variance followed by regression analysis if significant by the F test. The height, number of leaves, accumulation of root, aboveground and total dry biomass and leaf area increased with increasing shading level, being superior in 70%. The diameter and length of the roots did not show significant difference while the relative chlorophyll content reduced after 30% of shading. The assai seedlings responded favorably to shading, suggesting 70% the most suitable for seedling production in the nursery.

RESUMO

O açaizeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) é uma espécie da Amazônia, sendo o Estado do Pará o principal centro de dispersão natural e maior produtor de frutos. Estudos da fisiologia da espécie, especialmente na etapa de mudas, ainda são escassos. O objetivo deste estudo foi avaliar o crescimento inicial de mudas de açaí em função de diferentes níveis de sombreamento. As mudas, obtidas de sementes, foram transplantadas para sacos de polietileno preto contendo substrato comercial e mantidas em viveiro a 50% de sombreamento, por 30 dias, até se estabelecerem. Então foram aplicados os tratamentos de 0% (pleno sol), 30%, 50% e 70% de sombreamento. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com quatro tratamentos (níveis de sombreamento) e doze repetições. Após 100 dias, foram avaliadas a altura (cm), o diâmetro (cm), o número de folhas, o comprimento da raiz (cm), a biomassa seca da raiz (g), da parte aérea (g) e total (g), área foliar (cm²) e teor relativo de clorofila. Os dados foram submetidos à análise de variância seguida de análise de regressão, se significativos pelo teste F. A altura, o número de folhas, o acúmulo de biomassa seca da raiz, da parte aérea e total e a área foliar apresentaram incremento com o aumento do sombreamento, sendo superior em 70%. O diâmetro e comprimento das raízes não apresentaram diferença significativa enquanto o teor relativo de clorofila reduziu após 30% de sombreamento. As mudas de açaí responderam favoravelmente ao sombreamento, sugerindo 70% o mais indicado para produção de mudas em viveiro.

Received 17 December 2021; Received in revised from 21 February 2022; Accepted 18 April 2022



INTRODUÇÃO

O açazeiro (*Euterpe oleracea* Mart., Arecaceae) é uma palmeira nativa da Região Amazônica sendo o Estado do Pará o principal centro de dispersão natural (Homma et al., 2005). Segundo Menezes et al. (2008), a espécie destaca-se por ser a palmeira mais produtiva da Região Amazônica, sendo o fruto o principal produto. O açai apresenta, ainda, grande importância socioeconômica, especialmente para o Estado do Pará, maior produtor e o principal consumidor do suco denominado “vinho de açai” além de ser complemento ou substituto das principais refeições, sobretudo das populações ribeirinhas (Oliveira et al., 2002).

Com a valorização e o aumento na demanda pelo fruto, o mercado de açai vem passando por mudanças estruturais nos últimos anos, tanto no consumo e elaboração de novos produtos industrializados quanto no sistema de produção. Dessa forma, vem ocorrendo expansão dos açazais manejados, em áreas de várzeas e em áreas de terra firme, e consequente aumento da demanda por produção de mudas (Farias Neto et al., 2011).

Para a produção de mudas uniformes e de elevada qualidade de modo a obter sucesso no desenvolvimento no campo é de grande importância o tipo de substrato, tipo de ambiente, o volume de recipiente, a irrigação, a adubação e o manejo correto das operações de produção (Costa et al., 2015). Sobre o tipo de ambiente, a qualidade da luz representa um dos fatores mais importantes, que pode ser modificada artificialmente (Araújo et al., 2019). Queiroz et al. (2015) destaca que o sombreamento artificial em viveiros, feito por meio de telas de polietileno que proporcionam diferentes níveis de passagem de luz, é uma técnica que auxilia o crescimento das mudas.

Para o açai, estudos apontam que as respostas de mudas de açai ao sombreamento podem ser diferentes, como por Dapont et al. (2016) ao avaliarem o tratamento a pleno sol e o sombreamento entre 18% a 80%, concluíram 40% ser o ideal para a produção de mudas de açai em Rio Branco-AC, após 125 dias, com aumentos significativos na altura, massa seca da parte aérea, da raiz e massa seca total. Conforto e Contin (2009), por outro lado, testando os níveis de sombreamento de 16% e 50% em mudas de açai de terra firme, cultivar Pará, em viveiro, na Região Paulista de São José do Rio Preto, não verificaram diferenças significativas para altura, diâmetro e acúmulo de biomassa, exceto área foliar, até 240 dias (oito meses).

O uso de sombreamento artificial pode, então, determinar as necessidades luminosas das plantas, principalmente em sua fase inicial. Segundo Oliveira (2002), durante o início do

desenvolvimento do açazeiro, as mudas requerem proteção contra a radiação total incidente, sendo importantes, estudos que verifiquem as condições de luminosidade para a melhor eficiência de crescimento da muda. Além disso, mudas de melhor qualidade e que atendam à expectativa do produtor na condução do cultivo, são necessárias para atender a demanda da produção de frutos de açai (Oliveira et al., 2021).

Com este trabalho objetivou-se avaliar o crescimento inicial de mudas de açai em função de diferentes níveis de sombreamento, em Santarém, Pará. E, desta forma, fornecer subsídios para escolha da melhor condição de luz para produção de mudas em viveiros.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido de janeiro a abril de 2019, no viveiro de mudas do Instituto de Biodiversidade e Florestas da Universidade Federal do Oeste do Pará - IBEF/UFOPA, Unidade Tapajós, Campus Santarém-PA. Para obtenção das mudas, pirênios de açai foram obtidos de comerciantes em Santarém, após os frutos serem despolidos. Os pirênios, foram inicialmente higienizados em solução de hipoclorito de sódio a 1%, por três minutos, sendo então colocados para germinar em bandeja de isopor, de 220 células, contendo substrato comercial Terra Nova®. Após germinação, 150 plântulas, com aproximadamente 8 cm de parte aérea, foram transplantadas para sacos de polietileno preto (35×40 cm) contendo substrato comercial e, então, deixadas em viveiro sob 50% de sombreamento, por 30 dias, até se estabelecerem. Após este período, as mudas foram selecionadas e submetidas aos níveis de sombreamento de 30%, 50% e 70%, com o uso de tela de poliolefina preta (sombrite) conforme especificações do fabricante, e um tratamento a pleno sol (0%). Cada tratamento foi composto por 12 mudas. Durante a condução dos experimentos, a irrigação foi feita diariamente de forma manual, mantendo a capacidade de campo de todos os tratamentos. Após 100 dias, os experimentos foram encerrados e avaliados o crescimento inicial, teor de clorofila e a área foliar.

Para análise de crescimento inicial, avaliou-se inicialmente no viveiro o número de folhas, o diâmetro do caule (cm) e altura da planta (cm). O número de folhas foi obtido através da contagem direta de folhas totalmente expandidas por planta. O diâmetro do coleto foi medido com o auxílio de paquímetro digital, com precisão de 0,01 mm, na altura do colo e a altura da planta obtida com uma régua de madeira medindo-se da base, nível do substrato, até o local de inserção da primeira folha.

Em seguida, as raízes foram lavadas para retirada do substrato, sobre uma peneira utilizando água corrente. O material foi levado para o laboratório de Biotecnologia Vegetal, medindo-se o comprimento da raiz, com auxílio de uma régua milimetrada, seguido do seccionamento das mudas na altura do colo, separando-se o sistema radicular da parte aérea. Foram então colocados em papel "tipo Kraft" para secar em estufa com circulação de ar forçado a 70 °C, até peso constante. A massa seca da raiz (g) e da parte aérea (g) foi avaliada em balança analítica com precisão de 0,0001 g. A massa seca total foi obtida somando-se a massa seca da parte aérea e da raiz (g).

Para a avaliação da área foliar total e do teor relativo de clorofila foram utilizadas cinco plantas de cada tratamento para a avaliação da área foliar total e teor relativo de clorofila. Para determinação da área foliar total (cm²) utilizou-se o integrador de área foliar (WD3 WinDIAS 3.3, Copyright© 2019 Delta-T Devices Ltda). O teor relativo de clorofila foi determinado em mudas no viveiro utilizando o medidor portátil de clorofila CCM-200 – Plus (Opti-Sciences, EUA). As leituras foram realizadas pela parte da manhã, na primeira folha completamente expandida de cada repetição. As medições foram realizadas em quatro pontos da folha, na face adaxial, duas em cada lado da nervura central, procedendo-se o cálculo da média das

leituras por folha.

Os tratamentos foram dispostos em delineamento inteiramente casualizado (DIC) com quatro tratamentos (0% - pleno sol, 30%, 50% e 70% de sombreamento), doze repetições e uma planta por parcela para crescimento inicial. Para o teor relativo de clorofila e área foliar total, os tratamentos foram dispostos em DIC, com quatro tratamentos (0% - pleno sol, 30%, 50% e 70% de sombreamento), cinco repetições e uma planta por parcela. Os dados foram submetidos à análise de variância da regressão e quando significativos pelo teste F, foi realizado o ajuste do modelo de regressão considerando a combinação entre a significância e o coeficiente de determinação. Para as análises estatísticas utilizou-se o programa ASSISTAT® versão 7.6 beta (Silva e Azevedo, 2011) e o Excel (vers. 2021), para obtenção dos gráficos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Efeito do sombreamento no crescimento inicial

Os diferentes níveis de sombreamento influenciaram significativamente as variáveis analisadas, exceto diâmetro e comprimento da raiz principal (Tabela 1).

Tabela 1 - Resumo da análise de variância da regressão para o diâmetro e comprimento da raiz, em mudas de açaí submetidas aos níveis de sombreamento de 0% (pleno sol), 30%, 50% e 70%, após 100 dias de aplicação dos tratamentos.

| Fonte de variação | Diâmetro | | | | Comprimento da raiz | | | |
|-------------------|----------|-------|-------|---------------------|---------------------|---------|--------|---------------------|
| | GL | SQ | QM | F | GL | SQ | QM | F |
| Reg linear | 1 | 1,479 | 1,479 | 1,860 ^{ns} | 1 | 4,030 | 4,030 | 0,141 ^{ns} |
| Reg quadrática | 1 | 0,001 | 0,001 | 0,002 ^{ns} | 1 | 76,760 | 76,760 | 2,679 ^{ns} |
| Reg cúbica | 1 | 0,007 | 0,007 | 0,009 ^{ns} | 1 | 12,285 | 12,285 | 0,429 ^{ns} |
| Tratamentos | 3 | 1,488 | 0,496 | 0,624 | 3 | 93,076 | 31,025 | 1,083 |
| Resíduo | 44 | 35,00 | 0,795 | | 44 | 1260,80 | 28,655 | |
| Total | 47 | 36,48 | | | 47 | 1353,87 | | |
| CV (%) | | | | 16,69 | | | | 21,88 |

GL - Graus de liberdade; SQ - soma dos quadrados; QM - quadrado médio; F - estatística do teste F; ns - não significativo a 5%; CV (%) - coeficiente de variação em %.

Este fato sugere que a planta pode ter investido no crescimento de outras partes como altura e acúmulo de biomassa da raiz e parte aérea. De modo semelhante, Carvalho et al. (2006) avaliando o crescimento inicial de plantas de licuri (*Syagrus coronata* (Mart.) Becc), conhecida como palmeira sertaneja, em diferentes níveis de luminosidade, não observaram diferença estatística significativa para o diâmetro, após 365 dias.

De acordo com Sousa (2006) a baixa luminosidade estimula as plantas jovens de açaí a alocar energia para estruturas de crescimento em busca de maior luminosidade. Neste estudo, a altura das mudas, aumentaram proporcionalmente com o aumento do sombreamento, sendo superior em 70%, atingindo 20,6 cm enquanto a pleno sol foi de 16,9 cm (Figura 1).

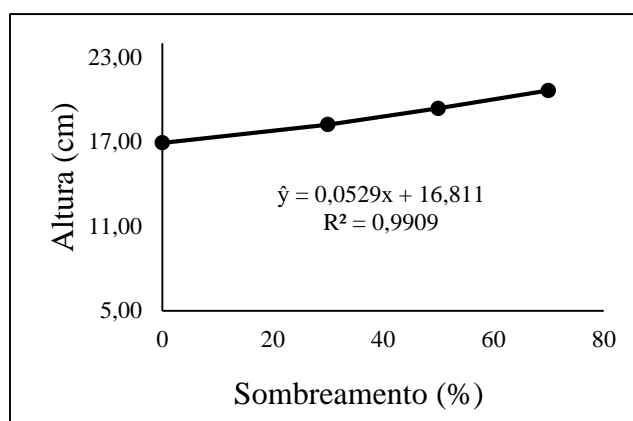


Figura 1 - Altura em mudas de açaí, submetidas aos níveis de sombreamento de 0% (pleno sol), 30%, 50% e 70%, após 100 dias de aplicação dos tratamentos.

Araújo et al. (2016), ao avaliarem o crescimento inicial de mudas de *Euterpe precatoria*, popularmente conhecido como açaí-do-amazonas, sob níveis de 20%, 30%, 50% e 75% de sombreamento por um período de 120 dias, verificaram maior influência do sombreamento de 75% na altura com 12,33 cm enquanto os níveis de 20, 30 e 50% foram de 8,59, 8,29 e 8,77 cm, respectivamente. Em estudo realizado por Conforto e Contin (2009) sobre o desenvolvimento de mudas do açaizeiro de terra firme, cultivar Pará, sob atenuação da radiação solar, a altura não obteve diferença estatística significativa entre os dois tratamentos testados de 16 e 50% de sombreamento, após 8 meses (240 dias).

Dapont et al. (2016) avaliando o crescimento

inicial de mudas de açaí sob diferentes graduações de sombreamento em Rio Branco-AC, relatou aumento na altura até 50% de sombra, com redução a partir desse nível, após 125 dias. Diferentemente, no presente estudo, verificou-se aumento na altura após 50% de sombreamento. Este fato provavelmente, pode ter ocorrido em função do tempo de exposição aos níveis de sombreamento, assim como, as condições experimentais de cada estudo no crescimento das mudas.

Semelhante à altura, o número de folhas também aumentou proporcionalmente com o aumento do sombreamento, com a média de 1,25 folhas a pleno sol e 2,17 folhas em 70% de sombreamento (Figura 2).

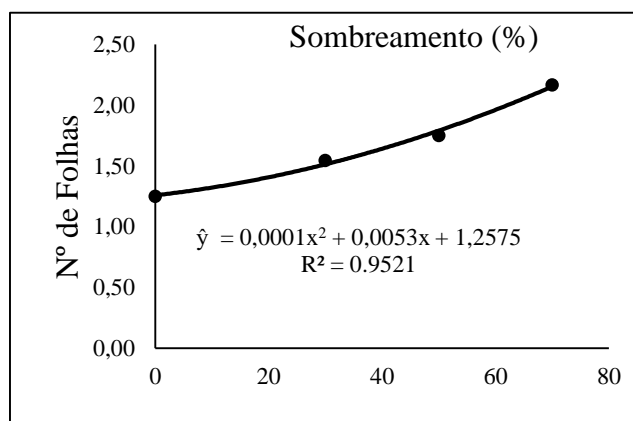


Figura 2 - Número de folhas em mudas de açaí, submetidas aos níveis de sombreamento de 0% (pleno sol), 30%, 50% e 70%, após 100 dias de aplicação dos tratamentos.

Um maior número de folhas indica uma maior eficiência na produção de fotoassimilados, que são translocados para crescimento em altura e diâmetro do colo, e para acumulação de massa seca (Silva et al., 2007). Nakazono et al. (2001), estudando o crescimento inicial do palmitreiro (*Euterpe edulis* Mart.) em diferentes regimes de luz, constataram que entre as mudas crescidas a 96%, 98% e 80% de

sombra, houve maior número de folhas nas mudas submetidas a 80% de sombreamento. Plantas transferidas de alto (96%) para baixo (70% a 80%) sombreamento, responderam a redução do sombreamento, aumentando o número de folhas. Resultados semelhantes com os do presente estudo que apresentou maior número de folhas quando as mudas foram expostas a 70% de sombreamento.

Plantas com parte aérea bem desenvolvidas melhoram suas chances de absorver radiação fotossinteticamente ativa, de forma a manter um crescimento mais vigoroso (Henrique et al., 2011) justificando, pois, o maior número de folhas e altura verificados neste estudo em 70% de sombreamento.

Quanto ao acúmulo de biomassa seca da raiz, da parte aérea e total verificou-se resposta semelhante

com aumento proporcional ao aumento do sombreamento até 70%, nível máximo testado. A matéria seca da raiz, da parte aérea e total apresentaram valores máximos, respectivamente, de 0,88 g, 1,33 g e 2,22 g a 70% de sombreamento e mínimos de 0,65 g, 0,85 g e 1,53 g a pleno sol (Figura 3).

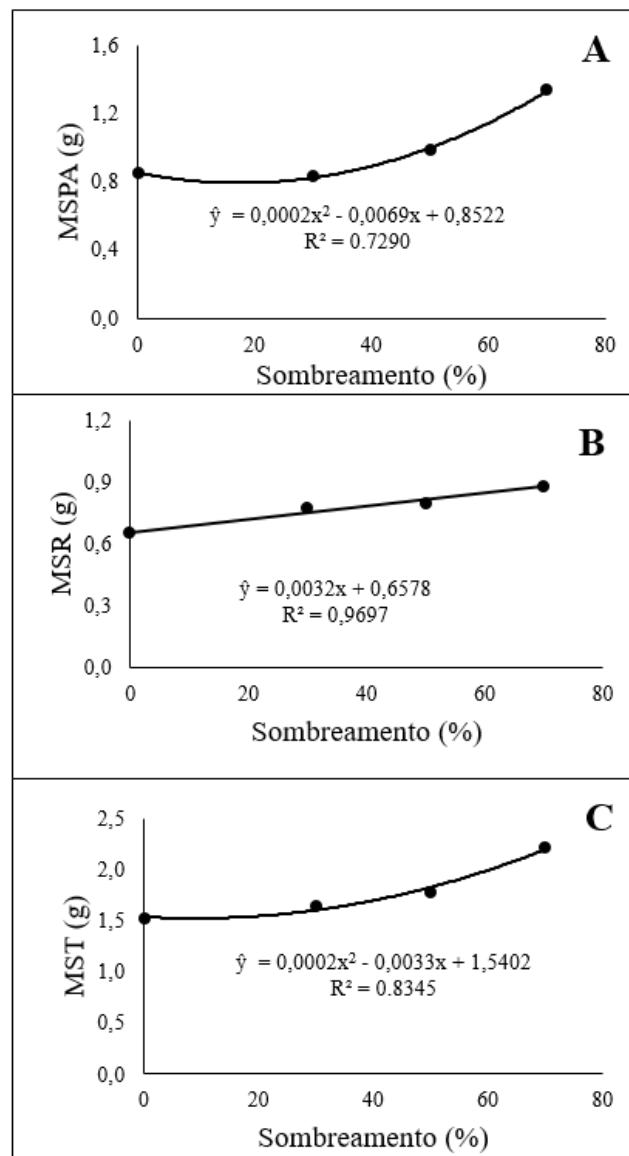


Figura 3 - Massa seca da parte aérea – MSPA (A), massa seca da raiz – MSR (B) e massa seca total – MST (C) em mudas de açaí, submetidas aos níveis de sombreamento de 0% (pleno sol), 30%, 50% e 70%, após 100 dias de aplicação dos tratamentos.

Conforto e Contin (2009) ao estudarem o desenvolvimento do açaizeiro de terra firme, cultivar Pará, não observaram diferença estatística significativa para a matéria seca da parte aérea e da raiz, nos níveis de 16 e 50% de sombreamento. Esses resultados discordantes podem ser devido ao

fato de o estudo ter sido realizado nas condições climáticas da região paulista de São José do Rio Preto (SP) e, principalmente, por ser uma cultivar adaptada para terra firme e não nativa indicando maior tolerância a luminosidade.

De acordo com Amoêdo (2006), ao analisar o

efeito de 0% (pleno sol) e 60% de sombreamento, por um período de 110 dias, sobre o crescimento inicial das plântulas de *E. oleracea* e *E. precatoria*, relatou maiores médias de matéria seca total e matéria seca da raiz quando as mudas foram submetidas a 100% da radiação solar (0% de sombreamento), apresentando valores de matéria seca total de 0,9 g (*E. oleracea*), 0,22 g (*E. precatoria*) e matéria seca da raiz de 0,35 g (*E. oleracea*) e 0,09 g (*E. precatoria*), diferindo dos resultados encontrados neste trabalho. Carvalho et al. (2006) estudando o crescimento inicial de plantas de licuri (*Syagrus coronata*), em diferentes níveis de luminosidade, observaram maiores valores de matéria seca total a 70% de sombreamento (14,36 g) em relação as mudas submetidas 0% de sombreamento (pleno sol), 12,69 g, resultados semelhantes ao do presente estudo.

Analisando o crescimento inicial em *Euterpe edulis* em diferentes regimes de luz, Nakazono et al. (2001) verificaram que mudas crescidas em 30%, 50%, 70% e 80% de sombreamento não obtiveram diferença estatística significativa nos teores de matéria seca da parte aérea, da raiz e total, mas diferiram daquelas crescidas a pleno sol,

apresentando estas últimas, menor incremento na matéria seca da parte aérea, da raiz e total que aquelas sombreadas. Estes resultados concordam com os verificados neste estudo em que se verificou menor crescimento inicial e acúmulo de biomassa seca a pleno sol.

Um aspecto positivo sobre o aumento proporcional no acúmulo de biomassa seca da raiz de mudas de açaí com o sombreamento, neste estudo, pode ser para o transplante e desenvolvimento das mudas no campo, com maior probabilidade de sobrevivência e crescimento promovendo melhor sustentação no solo e maior absorção de água e nutrientes, uma vez que o sistema radicular é mais expressivo.

Efeito do sombreamento na área foliar total e teor relativo de clorofila

Quanto a área foliar, verificou-se aumento proporcional com o aumento do sombreamento, sendo superior em 70%, com 214,9 cm² aproximadamente quatro vezes maior que a pleno sol, com 50,6 cm² (Figura 4).

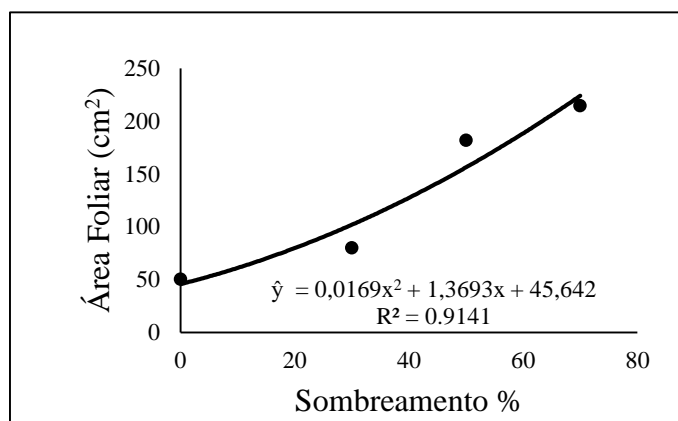


Figura 4 - Área foliar em mudas de açaí, submetidas aos níveis de sombreamento de 0% (pleno sol) 30%, 50% e 70%, após 100 dias de aplicação dos tratamentos.

Resultados semelhantes foram encontrados por diferentes estudos, conforto e Contin (2009), ao avaliarem mensalmente o crescimento de mudas de açaí, cultivar de terra firme Pará, em dois níveis de sombreamento (16% e 50%), por oito meses (240 dias), observaram diferenças na área foliar a partir de cinco meses até a última avaliação, após oito meses, apresentando maiores médias no sombreamento de 50%. De acordo com Campos e Uchida (2002) a expansão da folha em baixa irradiância indica a capacidade da planta em compensar, aproveitando melhor a baixa luminosidade, sendo a determinação da área foliar um indicador importante na determinação de

processos fisiológicos relacionados ao crescimento e desenvolvimento da planta. Considerando os resultados para área foliar verificados no presente estudo, pode-se inferir que as mudas de açaí investiram na produção de fotoassimilados das folhas, permitindo a sua expansão e o aumento da área destinada à fotossíntese de forma a interceptar e utilizar a luz mais eficientemente.

Quanto ao teor de clorofilas (Figura 5) verificou-se aumento até 30% de sombreamento (7,96), com redução dos teores nos maiores níveis 50% (5,97) e 70% (5,58).

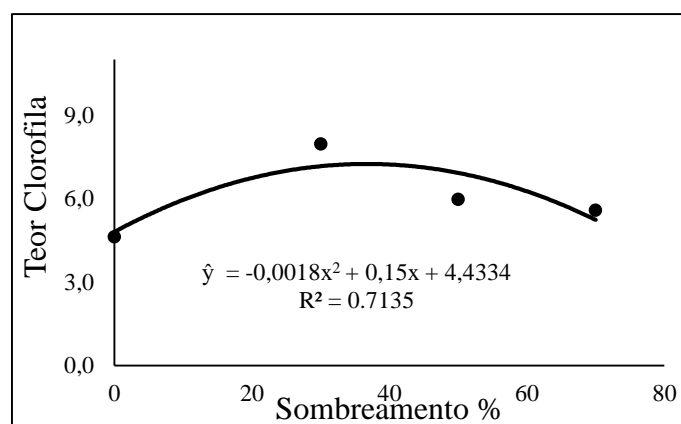


Figura 5 - Teor relativo de clorofila em mudas de açaí, submetidas aos níveis de sombreamento de 0% (pleno sol), 30%, 50% e 70%, após 100 dias de aplicação dos tratamentos.

Pela literatura consultada, não foram encontrados estudos avaliando o teor relativo de clorofila em açaí pelo método não destrutivo. Nakazono et al. (2001), estudando o palmitreiro (*E. edulis* Mart), mas utilizando método destrutivo com incubação das folhas, descreveram que em mudas crescidas a 30%, 50%, 70% e 80% de sombreamento, após 199 dias, houve redução nos teores de pigmentos proporcionalmente com a redução do sombreamento, discordando com os resultados deste trabalho sobre o tratamento de 30%, que obteve maior média de clorofila.

A formação da clorofila é influenciada por diversos fatores e por isso, as quantidades e as proporções relativas dos pigmentos variam com as espécies, o ambiente e a idade das folhas (Souza et al., 2008). Considerando os resultados obtidos no presente estudo, a redução no teor relativo de clorofila nos níveis de 50% e 70% de sombreamento pode estar relacionada ao aumento proporcional da área foliar. O aumento da área foliar favorece a captação de energia luminosa de modo a não ser necessário incremento no teor de clorofila com a redução da luminosidade.

De modo geral, verifica-se que o aumento no nível de sombreamento favoreceu o desenvolvimento inicial de mudas de açaí, obtendo maiores valores em 70% de sombreamento para altura, número de folhas e área foliar. Apresentaram, ainda, maior teor de massa seca da parte aérea, raiz e total, que pode ter sido distribuído para o desenvolvimento da planta a fim de aumentarem a altura, número de folhas e área foliar. Tal acúmulo, foi superior no maior nível testado, ou seja, 70% de sombreamento, após 100 dias de aplicação dos tratamentos.

CONCLUSÕES

As mudas de açaí responderam favoravelmente

à redução da intensidade luminosa, sugerindo que 70% é o sombreamento mais indicado para produção de mudas a serem levadas a campo.

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal do Oeste do Pará, através da Pró-Reitoria de Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação Tecnológica pelo auxílio financeiro através do edital do Programa de Fomento a Trabalhos de Conclusão de Curso.

À FAPESPA pelo apoio financeiro ao projeto em rede “Várzeas e Ribeiras do Baixo Amazonas”, subprojeto 9 – Estudos de germinação, crescimento e composição química de espécies frutíferas com potencial antioxidante. E, em especial, ao prof. Dr. Domingos Luís Wanderley Picanço Dinis (in memoriam), coordenador da rede, pelo convite para integrarmos essa pesquisa, nossa homenagem.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Amoêdo SC. Características germinativas e crescimento inicial de duas espécies de palmeiras amazônicas: *Euterpe oleracea* Mart. e *Euterpe precatoria* Mart. 2006. 32p. Monografia (Bacharelado em Ciências Biológicas) – Universidade Federal de Rondônia, Porto Velho.
- Araújo JM, Andrade Neto RC, Lunz AMP, Almeida UO, Araújo CS. Crescimento de mudas de açaizeiro (*Euterpe precatoria* Mart.) em diferentes condições de sombreamento. In: Anais Congresso Brasileiro de Fruticultura. São Luís: SBF, 2016.
- Araújo JM, Andrade Neto RM, Oliveira JR, Lunz AMP, Almeida UO. Shading and slow release fertilizer effects on the growth characteristics of assai seedlings (*Euterpe oleracea*). *Floresta e Ambiente*, v.26, n.3, 2019. <https://doi.org/10.1590/2179-8087.001918>
- Campos MAA, Uchida T. Influência do sombreamento no crescimento de mudas de três espécies amazônicas. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.37, n.3, p.281-288, 2002.

- Conforto EC, Contin DR. Desenvolvimento do açaizeiro de terra firme, cultivar Pará sob atenuação solar em fase de viveiro. *Bragantia*, v.68, n.4, p.979-983, 2009.
- Costa E, Dias JE, Lopes KG, Binotti FFS, Cardoso ED. Telas de sombreamento e substratos na produção de mudas de *Dipteryx alata* Vog. *Floresta e Ambiente*, v.22, n.3, p.416-425, 2015. <http://dx.doi.org/10.1590/2179-8087.071714>
- Carvalho NOS, Pelacani CR, Rodrigues MOS, Crepaldi IC. Crescimento inicial de plantas de licuri (*Syagrus coronata* (Mart.) Becc.) em diferentes níveis de luminosidade. *Revista Árvore*, v.30, n.3, p.351-357, 2006. <https://doi.org/10.1590/S0100-67622006000300005>
- Dapont EC, Silva JB, Alves CZ. Inicial development of açai plants under shade gradation. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v.38, n.2, p.1-9, 2016. <http://dx.doi.org/10.1590/0100-29452016022>
- Faria Neto JT, Resende MDV, Oliveira MSP. Seleção simultânea em progênies de açaizeiro irrigado para produção e peso do fruto. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v.33, n.2, p.532-539, 2011.
- Henrique PC, Alves JD, Deuner S, Goulart PFP, Livramento DE. Aspectos fisiológicos do desenvolvimento de mudas de café cultivadas sob telas de diferentes colorações. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.46, n.5, p.458-465, 2011.
- Homma AKO, Muller AA, Muller CH, Ferreira CAP, Figueiredo FJC, Viégas IJM, Farias Neto JT, Carvalho JEU, Cohen KO, Souza LA, Vasconcelos MAM, Nogueira OL, Alvarez SM, Lemos WP. Sistema de produção do açaí. ISSN 1807-0043. Versão eletrônica julho/2005.
- Menezes EMS, Torres AM, Srur AUS. Valor nutricional da polpa de açaí (*Euterpe oleracea* Mart.) liofilizada. *Acta Amazônica*, v.38, n.2, p.311-316, 2008. <https://doi.org/10.1590/S0044-59672008000200014>
- Nakazono EM, Costa MC, Futatsug K, Paulilo MTS. Crescimento inicial de *Euterpe edulis* Mart. em diferentes regimes de luz. *Revista Brasileira de Botânica*, v.24, n.2, p.173-179, 2001.
- Oliveira MSP. *Biologia Floral do Açaizeiro em Belém, PA*. Belém, Pará: Embrapa Amazônia Oriental, 27p. 2002.
- Oliveira MSP, Carvalho JEU, Nascimento WMO, Muller CH. Cultivo do açaizeiro para produção de frutos. Belém, Pará: Embrapa Amazônia Oriental, 2002. 17p. (Circular técnica, n.26).
- Oliveira AB, Souza JLC, Vieira MC, Vera R, Souza ERB. Desenvolvimento de mudas de açaí em diferentes tipos de substrato. *Research, Society and Development*, v.1, n.2, 2021. <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i12.19327>
- Queiroz SEE, Mendes GEAG, Pereira Júnior AM, Guimarães PHS. *Enciclopédia Bioesfera*, v.11, n.22. P.1076-1083, 2015. http://dx.doi.org/10.18677/Enciclopedia_Bioesfera_2015_144
- Silva RR, Freitas GA, Siebeneichler SC, Mata JF, Chagas JR. Desenvolvimento inicial de plântulas de *Theobroma grandiflorum* (Willd. ex Spreng.) Schum. sob influência de sombreamento. *Acta Amazonica*, v.37, n.3, p.365-370, 2007. <https://doi.org/10.1590/S0044-59672007000300007>
- Silva FAS, Azevedo CAV. Programa computacional Assistat para o sistema operacional Windows versão 7.6 beta, 2011.
- Sousa LAS. Desenvolvimento de plantas jovens de açaizeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) plantado em área com vegetação secundária (capoeira) na localidade de Benjamin Constant, município de Bragança, estado do Pará. 2006. 62 f. Dissertação (Mestrado em Botânica Tropical) - Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém.
- Souza GS, Silva SA, Cosmi FC, Moraes WB, Cardoso LC. Determinação de clorofila em folhas de sombra e sol de jamelão. In: *Anais XII Encontro Latino Americano de Iniciação Científica, VIII Encontro Latino Americano de Pós-Graduação e II Encontro de Iniciação Científica Júnior*. São José dos Campos: UNIVAP; 2008. p. 1-4.