ANÁLISE DESCRITIVA DO CRESCIMENTO DA PALMEIRA JUÇARA (*Euterpe edulis*) EM DIFERENTES CONDIÇÕES DE TEMPERATURA E UMIDADE

Carlos Rafael Scarton Perin, Érick Picoli Crisanto, Bruna Chaves Amaral, Larissa Guilhermina Campos Cardozo, Jônatas Gomes Santos, Márcia Flores da Silva Ferreira, Adésio Ferreira

Universidade Federal do Espírito Santo, Alto Universitário, s/n, Guararema - 29500-000 - Alegre-ES, Brasil, carlos.perin@edu.ufes.br, erick.crisanto@edu.ufes.br, bruna.amaral@edu.ufes.br, larissa.cardozo.campos@gmail.com, gomesjonatas21@gmail.com, marcia.ferreira@ufes.br, adesio.ferreira@ufes.br.

Resumo
A palmeira juçara (*Euterpe edulis*) é uma espécie-chave da Mata Atlântica, ameaçada de extinção e pertencente ao grupo das espécies secundárias tardias. Apresenta crescimento lento nas fases iniciais de desenvolvimento, que pode ser influenciado pelas condições ambientais, especialmente pela temperatura e pela umidade do solo. Este trabalho teve como objetivo avaliar a influência desses fatores no crescimento inicial da espécie, aos 12 meses pós-plantio, em Mimoso do Sul, Espírito Santo. Foram avaliadas as variáveis morfológicas (altura, diâmetro do coleto e número de folhas) e a produção de biomassa fresca e seca. O experimento foi conduzido em quatro blocos, com dez plantas por bloco, totalizando 40 plantas. Os resultados indicaram relação inversa entre temperatura e crescimento, com menores valores de altura e diâmetro do coleto no bloco de maior temperatura média. Os maiores valores de biomassa fresca e seca ocorreram nos blocos com maior umidade do solo. Os resultados descritivos reforçam a importância da temperatura e da umidade do solo no crescimento inicial de mudas de palmeira juçara em campo.

Palavras-chave: Palmiteiro-juçara. Mudas florestais. Biomassa. Microclima do solo.

Área do Conhecimento: Ciências Agrárias - Agronomia/Fitotecnia.

Introdução

A palmeira-juçara (*Euterpe edulis* Mart.) é uma espécie nativa e característica da Mata Atlântica, considerada-chave para a manutenção das interações ecológicas do bioma e para a dinâmica da sucessão ecológica em florestas secundárias (Chagas *et al.*, 2021). Entretanto, apresenta crescimento lento, não possui capacidade de rebrota e pode levar mais de dez anos para atingir a maturidade reprodutiva (Mendes; Galdino; Portela, 2022). Essas características, associadas ao elevado valor comercial de seu palmito, tornam a espécie especialmente vulnerável à exploração, dificultando a reposição natural das populações e contribuindo para sua condição de ameaça de extinção (Silva; Rabello; Endringer, 2025; Reflora, 2026).

Diante desse cenário, o uso da juçara em reflorestamentos e sistemas agroflorestais apresenta potencial tanto para a conservação quanto para a diversificação da produção. Seus frutos são consumidos por diversas espécies de vertebrados frugívoros, favorecendo a dispersão de sementes e contribuindo para a regeneração da Mata Atlântica (Devide *et al.*, 2024). Além da função ecológica, o aproveitamento sustentável dos frutos para a produção de polpa representa uma alternativa de geração de renda para comunidades rurais e tradicionais, conciliando o uso dos recursos naturais com a conservação das populações da palmeira juçara (Oliveira *et al.*, 2024).

O crescimento inicial da palmeira juçara é influenciado pelas condições ambientais às quais as mudas estão submetidas, especialmente pela temperatura e pela disponibilidade de água no solo. Estudos de zoneamento ambiental indicam que a espécie apresenta condições mais favoráveis em regiões com temperaturas médias anuais entre 17 °C e 26 °C, evidenciando a importância desses fatores para sua distribuição e para o estabelecimento em campo (Correia *et al.*, 2025). Durante os primeiros anos após o plantio, níveis de sombreamento entre 18% e 70% favorecem a sobrevivência das mudas, indicando a influência das condições microclimáticas sobre seu crescimento (Nascimento, 2023).

Este trabalho teve como objetivo avaliar o crescimento inicial da palmeira juçara em diferentes condições de temperatura e umidade do solo, aos 12 meses pós-plantio, em Mimoso do Sul, Espírito Santo, por meio da caracterização das variáveis morfológicas (altura, diâmetro do coleto e número de folhas) e da produção de biomassa fresca e seca das mudas.

Metodologia

O experimento foi realizado em uma propriedade particular no município de Mimoso do Sul, Espírito Santo, Brasil (21°04'18,32" S; 41°23'28,62" O). O clima da região é classificado como tropical, com estação seca no inverno, segundo a classificação de Köppen-Geiger atualizada por Alvares *et al.* (2014), com temperatura média anual de 24,6 °C e precipitação média anual de 1.376,4 mm, concentrada entre os meses de outubro e abril (Incaper, 2020). A região destaca-se pela produção de café conilon (*Coffea canephora*), uma das principais atividades agrícolas do sul do estado (IBGE, 2026). Nesse contexto, as mudas de palmeira juçara foram implantadas em sistema de consórcio com o café conilon, integrando o cultivo da espécie florestal à atividade agrícola.

O experimento foi conduzido em delineamento de blocos casualizados (DBC), constituído por quatro blocos, com dez mudas de palmeira juçara em cada bloco, totalizando 40 plantas avaliadas. O plantio foi realizado em 4 de julho de 2025, e as avaliações foram realizadas em 20 de julho de 2026, aproximadamente 12 meses após o plantio.

Após esse período, as mudas foram avaliadas quanto às características morfológicas de altura, diâmetro do coleto e número de folhas, além da temperatura do solo. Para a determinação da biomassa, foram avaliadas 16 plantas, devido ao caráter destrutivo da análise, que requer a retirada das plantas para a determinação das massas fresca e seca. A umidade do solo também foi determinada nos blocos experimentais, permitindo avaliar a relação entre as condições ambientais, o crescimento e a produção de biomassa das mudas de palmeira juçara.

A altura total das plantas foi determinada com auxílio de régua milimetrada, medindo-se da superfície do solo até a extremidade da folha mais desenvolvida, com os valores expressos em centímetros (Gomes; Paiva, 2004). O diâmetro do coleto foi mensurado ao nível do solo com paquímetro digital, com os valores expressos em milímetros (Gomes; Paiva, 2004). O número de folhas foi obtido por contagem direta, considerando-se todas as folhas expandidas presentes na planta no momento da avaliação. A temperatura do solo foi mensurada com termômetro, inserido próximo ao sistema radicular de cada planta avaliada, com os valores expressos em graus Celsius.

Para a determinação da umidade do solo, foram coletadas amostras compostas em cada bloco experimental, em pontos distribuídos aleatoriamente. As amostras foram devidamente acondicionadas em recipientes apropriados e, posteriormente, encaminhadas ao Laboratório de Preparo de Amostras da Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), *campus* de Alegre, para realização das análises. Foi determinada pelo método gravimétrico, mediante pesagem inicial das amostras em condição úmida, seguida de secagem em estufa a 105 °C até obtenção de massa constante. Após a secagem, as amostras foram resfriadas em dessecador e novamente pesadas. A umidade gravimétrica foi calculada pela relação entre a diferença das massas úmida e seca e a massa seca da amostra, sendo expressa em porcentagem, conforme metodologia descrita pela Embrapa (1997). Para a determinação da biomassa, foram coletadas a parte aérea e a raiz das plantas avaliadas, cuja massa fresca foi obtida em balança de precisão de laboratório. As amostras foram então levadas à estufa de secagem a 65 °C por 72 horas e novamente pesadas em balança de precisão para obtenção da massa seca (Gomes; Paiva, 2004).

Os dados foram submetidos à análise estatística descritiva, realizada no software RStudio, calculando-se a média, o desvio-padrão, os valores mínimo e máximo e o coeficiente de variação (CV) para cada variável avaliada, considerando o conjunto geral de dados e, também, os dados discriminados por bloco experimental.

Resultados

A Tabela 1 apresenta a estatística descritiva das variáveis avaliadas nas mudas de palmeira juçara após 12 meses de plantio, incluindo média, desvio padrão, valores mínimo e máximo e coeficiente de variação.

Tabela 1 – Estatística descritiva das variáveis avaliadas em mudas de palmeira juçara após 12 meses de plantio.

Variável	n	Média ± DP	Mínimo–Máximo	CV (%)
Altura (cm)	40	12,90 ± 5,66	5,00–30,00	43,89
Diâmetro do coleto (mm)	40	4,53 ± 1,46	1,27–7,60	32,29
Temperatura (°C)	40	22,14 ± 1,66	18,90–24,90	7,52
Massa fresca total (g)	16	3,88 ± 1,35	1,90–6,40	34,65
Massa seca total (g)	16	1,34 ± 0,34	0,79–1,89	25,53
Umidade (%)	16	10,68 ± 4,99	2,69–15,36	46,70

Legenda: n = número de observações; DP = desvio padrão; CV = coeficiente de variação.
Fonte: elaborada pelo próprio autor.

A altura das mudas apresentou média de 12,90 ± 5,66 cm, enquanto o diâmetro do coleto apresentou média de 4,53 ± 1,46 mm. A temperatura do solo apresentou a menor variabilidade relativa entre as variáveis avaliadas, com CV de 7,52% e média de 22,14 ± 1,66 °C. Entre as variáveis determinadas nas 16 plantas destinadas à análise de biomassa, a massa fresca total apresentou média de 3,88 ± 1,35 g, enquanto a massa seca total apresentou média de 1,34 ± 0,34 g.

A umidade do solo apresentou a maior variabilidade relativa, com CV de 46,70%, indicando maior dispersão dos valores de umidade entre os blocos experimentais. De modo geral, os resultados demonstram diferentes níveis de variabilidade entre as características de crescimento, biomassa e condições ambientais avaliadas.

A Tabela 2 apresenta as médias e os desvios padrão das variáveis avaliadas em cada bloco experimental. As características de crescimento e a temperatura do solo foram obtidas para as 10 plantas de cada bloco, enquanto a umidade do solo foi determinada a partir de quatro avaliações por bloco. Para as variáveis de biomassa, foram avaliadas quatro plantas por bloco.

Tabela 2 – Estatística descritiva das variáveis avaliadas em mudas de palmeira juçara, por bloco.

Bloco	Altura (cm)	Diâmetro do coleto (mm)	Temperatura (°C)	Massa fresca total (g)	Massa seca total (g)	Umidade (%)
1	12,58 ± 2,70	4,67 ± 0,96	20,52 ± 1,35	2,65 ± 0,69	1,16 ± 0,40	3,49 ± 1,20
2	10,80 ± 4,45	3,31 ± 1,33	23,56 ± 1,11	4,11 ± 1,41	1,36 ± 0,34	9,15 ± 0,40
3	15,30 ± 8,37	5,54 ± 1,36	21,56 ± 1,20	4,43 ± 1,33	1,46 ± 0,36	15,12 ± 0,36
4	12,90 ± 5,51	4,58 ± 1,37	22,93 ± 1,12	4,35 ± 1,43	1,37 ± 0,34	14,96 ± 0,29

Legenda: os valores são apresentados como média ± desvio padrão. Para altura, diâmetro do coleto e temperatura, n = 10 por bloco; para massa fresca, massa seca e umidade do solo, n = 4 por bloco.
Fonte: elaborada pelo próprio autor.

A análise descritiva por bloco revelou diferenças nos valores médios das características de crescimento das mudas. O bloco 3 apresentou os maiores valores médios de altura (15,30 ± 8,37 cm) e diâmetro do coleto (5,54 ± 1,36 mm), enquanto o bloco 2 apresentou os menores valores para essas variáveis, com 10,80 ± 4,45 cm e 3,31 ± 1,33 mm, respectivamente. Observou-se, de modo geral, que os blocos com maiores valores médios de altura também apresentaram maiores valores de diâmetro do coleto, indicando comportamento semelhante entre essas características de crescimento.

Quanto à biomassa, os maiores valores de massa fresca total (4,43 ± 1,33 g) e massa seca total (1,46 ± 0,36 g) foram observados no bloco 3, enquanto os menores valores ocorreram no bloco 1, com 2,65 ± 0,69 g e 1,16 ± 0,40 g, respectivamente.

Em relação às condições ambientais, o bloco 1 apresentou a menor temperatura média (20,52 ± 1,35 °C) e a menor umidade do solo (3,49 ± 1,20%), enquanto o bloco 3 apresentou temperatura média de

21,56 ± 1,20 °C e a maior umidade do solo (15,12 ± 0,36%). O bloco 4 também apresentou elevada umidade (14,96 ± 0,29%), associada a valores intermediários de crescimento e biomassa.

Descritivamente, os blocos com maiores valores de umidade apresentaram também maiores médias de biomassa e, em geral, maiores valores das características de crescimento. Entretanto, esses resultados representam padrões observados entre os blocos e não permitem estabelecer relação de dependência ou causalidade entre as variáveis.

Discussão

O padrão observado entre os blocos quanto à temperatura do solo e às características morfológicas é coerente com resultados descritos para outras espécies florestais nativas da Mata Atlântica. Em um estudo conduzido com seis espécies arbóreas ao longo do primeiro ano após o plantio, a temperatura média e a temperatura mínima absoluta influenciaram negativamente o incremento em diâmetro, enquanto a precipitação e, consequentemente, a disponibilidade hídrica do solo favoreceram o crescimento em altura (Silva *et al.*, 2023). Embora os dados do presente estudo sejam de natureza descritiva e não permitam estabelecer uma relação causal, a menor média de altura e de diâmetro do coleto observada no bloco 2, que apresentou a maior temperatura média do solo, constitui um padrão que merece ser investigado nas próximas etapas da pesquisa.

A elevada variabilidade observada na altura das mudas do bloco 3, a maior entre os blocos avaliados (Tabela 2), também merece destaque. Esse comportamento é compatível com o que estudos genéticos recentes têm demonstrado para a espécie, indicando que características morfológicas relacionadas ao crescimento de mudas de juçara apresentam componentes de variância associados ao controle genético, o que pode explicar parte da heterogeneidade observada entre indivíduos submetidos a condições ambientais semelhantes (Canal *et al.*, 2025). Em condições de campo, essa heterogeneidade pode ainda ser ampliada por diferenças microclimáticas pontuais entre as covas de um mesmo bloco (Siqueira *et al.*, 2021), reforçando a importância do monitoramento individual das plantas nas próximas etapas do estudo.

Observou-se, ainda, que os blocos com maiores médias de altura apresentaram, de modo geral, maiores valores de diâmetro do coleto. Esse comportamento pode estar relacionado ao desenvolvimento conjunto das características morfológicas durante o estabelecimento das mudas, uma vez que o crescimento em altura tende a ser acompanhado pelo aumento do diâmetro do caule, contribuindo para a sustentação e o desenvolvimento estrutural da planta (Canal *et al.*, 2025). Entretanto, essa interpretação deve ser considerada como uma tendência descritiva, uma vez que não foram realizadas, nesta etapa, análises estatísticas específicas para testar a associação entre essas variáveis.

Em relação à biomassa, o bloco 3 apresentou simultaneamente os maiores valores médios de massa fresca e massa seca, além das maiores médias de altura e diâmetro do coleto. Esse bloco também apresentou a maior média de umidade do solo. De forma semelhante, o bloco 1 apresentou os menores valores de umidade e de biomassa. Esse padrão conjunto sugere que a disponibilidade de água no solo pode estar relacionada ao desempenho das mudas, uma vez que a água é essencial para a manutenção do turgor celular, a fotossíntese e o transporte de nutrientes. Contudo, considerando o caráter descritivo dos dados, essa possível relação não pode ser confirmada apenas a partir das médias observadas entre os blocos.

É importante ressaltar, portanto, que os padrões discutidos apresentam natureza exclusivamente descritiva. Os dados apresentados nas Tabelas 1 e 2 não permitem afirmar que a temperatura ou a umidade do solo determinam diretamente as diferenças observadas no crescimento e na biomassa das mudas entre os blocos, uma vez que a estatística descritiva apenas organiza e resume as informações amostrais, sem testar hipóteses ou estabelecer relações de causa e efeito entre as variáveis (Cavalcante; Costa, 2021). A realização de análises de correlação e de modelos estatísticos específicos nas próximas etapas da pesquisa permitirá avaliar de forma mais robusta a relação entre as condições ambientais e o desenvolvimento inicial da palmeira juçara.

Conclusão

Os resultados obtidos indicam que a temperatura e a umidade do solo estão associadas ao crescimento inicial das mudas de palmeira juçara, com os blocos de maior umidade e menor temperatura apresentando melhor desempenho em crescimento e acúmulo de biomassa. Esse padrão reforça a sensibilidade da espécie às condições climáticas locais, especialmente nas fases iniciais de estabelecimento em campo, como já apontado pela literatura recente sobre o cultivo da palmeira juçara.

Por se tratar de um trabalho em desenvolvimento, esses resultados têm caráter preliminar e descritivo. As próximas etapas da pesquisa, com a aplicação de análises estatísticas inferenciais, deverão permitir confirmar com maior robustez a relação entre os fatores climáticos avaliados e o desenvolvimento das mudas, contribuindo para o aprimoramento de estratégias de manejo voltadas à conservação e ao cultivo sustentável da espécie.

Referências

ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; GONÇALVES, J. L. de M.; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v. 22, n. 6, p. 711–728, 2014. DOI: 10.1127/0941-2948/2013/0507. Disponível em: https://doi.org/10.1127/0941-2948/2013/0507. Acesso em: 20 ago. 2026.

CANAL, G. B.; PÉRES, M. Z.; ALMEIDA, F. A. N. de; ARAÚJO, M. dos S.; OLIVEIRA, J. T. de; SANTOS, J. G.; SOUZA, G. B. de; FERREIRA, M. F. da S.; ALEXANDRE, R. S.; FERREIRA, A. Uncovering morphometric, germination, and genetic divergence patterns in *Euterpe edulis* for breeding and conservation applications. **Scientific Reports**, v. 15, 33038, 2025. DOI: 10.1038/s41598-025-02606-7. Disponível em: https://doi.org/10.1038/s41598-025-02606-7. Acesso em: 21 ago. 2026.

CAVALCANTE, M.; COSTA, J. G. Considerações sobre planejamento experimental e adequabilidade do uso de testes estatísticos em Ciências Agrárias. **Diversitas Journal**, v. 6, n. 4, 2021. DOI: 10.48017/dj.v6i4.1931. Disponível em: https://doi.org/10.48017/dj.v6i4.1931. Acesso em: 21 ago. 2026.

CHAGAS, G. F.; SALK, C. F.; SILVA, E. J. V.; SOUZA, S. E. X. F.; BRANCALION, P. H. S. Exploiting fruits of a threatened palm to trigger restoration of Brazil's Atlantic Forest. **Restoration Ecology**, v. 29, n. 1, e13294, 2021. DOI: 10.1111/rec.13294. Disponível em: https://doi.org/10.1111/rec.13294. Acesso em: 20 ago. 2026.

CNCFLORA. *Euterpe edulis* Mart. In: **Lista Vermelha da Flora Brasileira**. Rio de Janeiro: Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2012. Disponível em: http://cncflora.jbrj.gov.br/portal/pt-br/profile/Euterpe_edulis. Acesso em: 18 ago. 2026.

CORREIA, T. P.; OLIVEIRA, C. H. R. de; LYRA, G. B.; FRANCELINO, M. R.; OLIVEIRA, F. B. de; AMARAL, B. C.; GOMES, M. L. F.; CONCEIÇÃO, M. E. M. da; MOURA, M. M.; MENDONÇA, B. A. F. de. Suitable areas for Juçara palm (*Euterpe edulis* Martius) cultivation in Rio de Janeiro state, Brazil: proposal to encourage agro-ecological practices and non-timber products. **Revista Ambiente & Água**, v. 20, p. 1–17, 2025. DOI: 10.4136/ambi-agua.3033. Disponível em: https://doi.org/10.4136/ambi-agua.3033. Acesso em: 20 ago. 2026.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. **Manual de métodos de análise de solo**. 2. ed. Rio de Janeiro: Centro Nacional de Pesquisa de Solos, 1997. 212 p.

GOMES, J. M.; PAIVA, H. N. **Viveiros florestais: propagação sexuada**. 3. ed. Viçosa: UFV, 2004. 116 p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Mimoso do Sul: panorama.** Espírito Santo: IBGE, [s.d.]. Disponível em: https://cidades.ibge.gov.br/brasil/es/mimoso-do-sul/pesquisa/15/11863. Acesso em: 24 ago. 2026.

INSTITUTO CAPIXABA DE PESQUISA, ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL – INCAPER. **Programa de Assistência Técnica e Extensão Rural – Proater: Mimoso do Sul**. Vitória: Incaper, 2020.

MENDES, E.; GALDINO, F.; PORTELA, R. C. Q. Predicting the impacts of palm heart and fruit harvesting using Integral Projection Models. **Frontiers in Forests and Global Change**, Lausanne, v. 5, p. 932454, 2022.

NASCIMENTO, N. F. do. **Comportamento ecofisiológico de espécies nativas conduzidas sob diferentes níveis de sombreamento no sul do Brasil**. 2023. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2023.

REFLORA. *Euterpe edulis* Mart. In: **Flora e Funga do Brasil**. Rio de Janeiro: Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2026. Disponível em: https://floradobrasil.jbrj.gov.br. Acesso em: 18 ago. 2026.

SILVA, D. A.; RABELLO, H.; ENDRINGER, D. C. Medidas sustentáveis no manejo da *Euterpe edulis* evita o processo de extinção da palmeira. **Aracê**, v. 7, n. 2, p. 9548–9560, 2025. DOI: 10.56238/arev7n2-286. Disponível em: https://periodicos.newsciencepubl.com/arace/article/view/3548. Acesso em: 20 ago. 2026.

SILVA, V. F.; ROCHA, T. A.; MARTINS, S. V.; FAUSTINO, I. S.; JACOVINE, L. A. G.; ALBUQUERQUE, T. P.; OLIVEIRA, K.; ROCHA, S. J. S. S. da. Influence of meteorological variables on the initial growth of seedlings of native forest species in vegetation restoration plantings. **Scientia Forestalis**, v. 51, e3952, 2023. DOI: 10.18671/scifor.v51.13. Disponível em: https://doi.org/10.18671/scifor.v51.13. Acesso em: 21 ago. 2026.

SIQUEIRA, A. C.; ZANINE, A. M.; ALMEIDA, R. G.; SOUZA, R. P. Microclimate and microsite variations affecting initial survival and growth of Euterpe edulis in Atlantic Forest restoration. **Forest Ecology and Management**, v. 482, p. 118820, 2021. DOI: 10.1016/j.foreco.2020.118820. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.foreco.2020.118820. Acesso em: 22 ago. 2026.

Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001, do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), da Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Espírito Santo (FAPES), do Governo do Estado do Espírito Santo e da Secretaria da Ciência, Tecnologia, Inovação e Educação Profissional (SECTI). Agradecemos também ao Grupo de Pesquisa em Genética e Biometria pelo apoio, colaboração e contribuição para a realização deste estudo.