

Correlação canônica das características de desenvolvimento das mudas de *Carapa guianensis* Aubl.

Alice M. F. Amorim^{(IC)1}; Thiago O. Carnevali^{(Prof.)1*}; Cintia S. Aleixo^{(IC)1}; Natalia H. S. Carnevali^{(Profa.)2}.

¹UFPA-FEA - R. Cel. José Porfírio - São Sebastião, Altamira-PA, 68372-040; ²UNIFESSPA-IEX – R. Constantino Ferreira Viana, Centro, São Félix do Xingu-PA, 68380-000. E-mail correspondência: carnevali@ufpa.br.

RESUMO

Objetivou-se com este trabalho avaliar a correlação canônica existente entre o grupo de características de crescimento com as características de produção da andiroba, para determinar se avaliações não destrutivas são parâmetros eficientes em prever o desenvolvimento da muda. Para isso foram analisados quatro trabalhos conduzidos com andiroba. 1) Andiroba cultivada com três substratos (Substrato comercial; substrato comercial + solo + areia; solo + esterco bovino + areia), e dois níveis de luminosidade (pleno sol e 50% de luminosidade); 2) Andiroba cultivada cinco classes de tamanhos de semente (muito pequena, pequena, média, grande e muito grande); 3) Andiroba cultivada quatro doses de esterco bovino (0, 15, 30 e 45 t ha⁻¹); 4) Andiroba cultivada com quatro doses de calcário dolomítico (0, 2, 4 e 6 t ha⁻¹, PRNT 80%). As características avaliadas foram agrupadas em dois grupos para a realização da correlação canônica: grupo I – características de crescimento (altura de plantas, diâmetro do caule, número de folhas e comprimento de raiz) e grupo II – características de produção (massa da parte aérea, massa seca de semente, massa seca de raiz, área foliar e radicular). Com a análise foi possível verificar que avaliar apenas as características de crescimento (altura de plantas, diâmetro do caule, número de folhas) das mudas de andiroba não são suficientes para determinar o desenvolvimento da muda, assim é de suma importância realizar a análise destrutiva de algumas mudas para determinar se os fatores em estudo estão influenciando o seu desenvolvimento.

Palavras-chave: *andiroba*, espécie amazônica, planta medicinal.

INTRODUÇÃO

A andiroba [*Carapa guianensis* Aublet (Meliaceae)], é uma planta arbórea nativa da bacia Amazônica, ocorrendo principalmente em ambiente de várzea. A espécie pode atingir até 55 m de altura, possui fuste reto e a madeira apresenta alta qualidade apontada como sucedânea do mogno (*Swietenia macrophylla*), o óleo extraído de suas sementes é muito procurado para uso medicinal e cosmético (FERRAZ, 2002). As principais propriedades medicinais da planta são: cicatrizante, anti-inflamatória, insetífuga e febrífuga (SILVA et al., 2004), sendo uma das 71 espécies de Plantas Medicinais com potencial terapêutico de interesse ao Sistema Único de Saúde (SUS).

O principal produto comercializado da planta é o óleo, extraído das sementes, o preço pago ao produtor segundo a cooperativa COOPMAS (LABREA – AM) é de R\$ 29,00 o kg do óleo (2018). Para produzir um litro de óleo são necessários 11 kg de sementes (MENDONÇA e FERRAZ, 2006). No Brasil a produção de sementes de andiroba varia de 180 kg a 200 kg de semente/árvore/ano (FERRAZ et al., 2002; LIMA, 2010).

No entanto, mesmo a planta possuindo grande importância econômica para a população da região amazônica, em especial para a agricultura familiar, a espécie não é cultivada, sendo explorada principalmente de forma extrativista. E assim são necessários trabalhos para desenvolver tratamentos culturais para aumentar o cultivo da espécie, principalmente formas de obtenção de mudas de qualidade.

Diversas são as formas de avaliar o desenvolvimento das mudas, pode-se avaliar as características de crescimento, caráter não-destrutivo, e características de produção, o que geralmente destrói a planta, não sendo possível sua utilização para outro fim. Desta forma, há a necessidade de avaliar quais características devem ser analisadas para mensurar o desenvolvimento vegetal de forma confiável. Uma forma de se fazer isso é através da análise de correlação canônica, que é um procedimento estatístico multivariado que permite o exame da estrutura de relações existente entre dois grupos ou conjuntos de variáveis (X e Y) (ABREU e VETTER, 1978).

Neste sentido, objetivou-se com este trabalho avaliar a correlação canônica existente entre o grupo de características de crescimento com as características de produção da andiroba.

MATERIAL E MÉTODOS

Os trabalhos foram conduzidos em Altamira, PA em ambiente protegido. O clima do município caracteriza-se como tropical úmido (Köppen), apresentando temperatura média de 27°C e precipitação anual de 2200 mm. Os frutos foram coletados de plantas matrizes (3°16'13.62"S; 52°23'43.92"W), retiradas as sementes e semeadas em vasos de 0,5 L.

Foram analisados 4 trabalhos conduzidos com andiroba: 1) Andiroba cultivada com três substratos [Substrato comercial (SC); substrato comercial + solo + areia (CSA) (1:1:1, v/v); solo + esterco bovino + areia (SEA) (1:1:1, v/v)], e dois níveis de luminosidade (pleno sol e 50% de luminosidade); 2) Andiroba cultivada cinco classes de tamanhos de semente [muito pequena (média de 26,27 mm), pequena (média de 32,76 mm), média (média de 36,97 mm), grande (média de 37,46 mm) e muito grande (média de 39,77

mm)]; 3) Andiroba cultivada quatro doses de esterco bovino (0, 15, 30 e 45 t ha⁻¹); 4) Andiroba cultivada com quatro doses de calcário dolomítico (0, 2, 4 e 6 t ha⁻¹, PRNT 80%).

Todos os experimento foram colhidos aos 90 dias após emergidas e foram avaliadas as seguintes características: a) altura da parte aérea, expressa em cm, medida com régua milimetrada, a partir do coleto até a gema apical; b) diâmetro do caule, expresso em mm, utilizando-se um paquímetro digital com precisão de 0,01 mm; c) número de folhas, contagem das folhas totalmente expandidas; d) comprimento da raiz, expressa em cm, medida com régua milimetrada e) matérias seca da parte aérea, sementes e raízes, expressas em gramas, determinadas em estufa de circulação forçada a 60^o±5^oC, até massa constante; f) área foliar e radicular (cm²), usando analisador de imagens WinDIAS (WinDIAS, Delta-TDevices, Cambridge, UK).

Foram realizadas análises de correlação canônica para verificar as associações existentes entre o grupo de características crescimento [grupo I (altura de plantas, diâmetro do caule, número de folhas e comprimento de raiz)] com as características de produção [grupo II (massa da parte aérea, massa seca de semente, massa seca de raiz, área foliar e radicular)].

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 apresenta as correlações canônicas e os pares canônicos estimados entre as características de crescimento (grupo I) e de produção (grupo II) de mudas de andiroba.

As duas primeiras correlações canônicas (Tabela 1) foram significativas em nível de 1% de probabilidade ($p < 0,01$), pelo teste do qui-quadrado; conseqüentemente, os dois pares canônicos são de interesse do estudo.

Na primeira função linear observa-se uma correlação forte positiva (0,99) entres as variáveis do grupo I para com as dos grupos II (Tabela 1). As características altura de plantas e diâmetro do caule apresentam baixa correlação positiva com a área radicular e baixa correlação negativa com massa seca da parte aérea, massa seca de semente e área foliar. Assim, pode-se predizer que mudas mais altas e com maior diâmetro do caule tendem a aumentar um pouco a área radicular, no entanto, mudas mais altas e com maior diâmetro do caule tendem a ter menor massa seca da parte aérea, massa seca de sementes e área foliar.

Tabela 1. Correlações canônicas e pares canônicos entre as características dos grupos I e II.

Características	Cargas Canônicas		
	1°	2°	3°
Altura de plantas	0,42427	0,15510	-0,16647
Diâmetro do caule	0,36250	0,05074	-0,27147
N. Folhas	0,77228	-0,03188	-0,02286
C. Raiz	0,68823	-0,23816	-0,01480
MSPA	-0,03494	0,36346	-0,16474
MSSEM	-0,33058	0,37663	-0,11424
MSRaiz	0,73859	-0,14606	-0,02523
Área foliar	-0,15654	0,36674	-0,19603
Área radicular	0,29901	0,42398	-0,08193
$\hat{\rho}$	0,997391	0,856846	0,726550
χ^2	103,14597	29,54791	10,99858
GL	20	12	6
$\alpha(\%)$	0,00000	0,00336	0,08761

N. Folhas = número de folhas; C. Raiz = comprimento de raiz; MSPA = massa seca da parte aérea; MSSEM = massa seca de sementes; MSRaiz = massa seca de raiz; $\hat{\rho}$ = correlação canônica, χ^2 = Qui-quadrado calculado, GL = graus de liberdade, α = nível de significância.

Quando se considera o número de folhas e comprimento de raiz observamos que há uma correlação forte positiva com massa seca de raiz e fraca com área radicular, e correlação fraca negativa com massa seca da parte aérea, massa seca de sementes e área foliar. Assim, é possível fazer a inferência que conforme há o aumento no número de folhas e comprimento de raiz há um aumento da massa seca de raiz e área radicular e pequena redução da massa seca da parte aérea, massa seca de semente e área foliar.

Para a segunda função linear observa-se também uma correlação forte positiva (0,85) das características do grupo I (crescimento) com as do grupo II (produção) (Tabela 1). No entanto, diferente da primeira função linear as cargas canônicas das características apresentam correlações fracas tanto positivas como negativas. Pode-se observar que para as características massa seca da parte aérea, massa seca de semente e área foliar e radicular são maiores que da primeira função linear. Assim é possível inferir que conforme há aumento da massa seca da parte aérea, massa seca de semente e área foliar e radicular há um pequeno aumento da altura de plantas e diâmetro do caule, e que essas últimas características citadas pouco influenciam nas massas secas das mudas de andiroba.

Assim, pode-se afirmar que avaliar apenas as características de crescimento (altura de plantas, diâmetro do caule, número de folhas) das mudas de andiroba não são

suficientes para determinar o desenvolvimento da muda, assim é de suma importância realizar a análise destrutiva de algumas mudas para determinar se os fatores em estudo estão influenciando o seu desenvolvimento.

AGRADECIMENTOS

A UFPA, CNPq e CAPES pelo auxílio financeiro e concessão de bolsas.

REFERÊNCIAS

ABREU, M. A.; VETTER, D. A análise de relações entre conjuntos de variáveis na matriz geográfica: correlação canônica. In: FAISSOL, S. **Tendências atuais na geografia urbano/ regional**: teorização e quantificação. Rio de Janeiro: IBGE, 1978. p. 133-144.

FERRAZ I. D. K.; CAMARGO, J. L. C.; SAMPAIO, P. T. B. Sementes e plântulas de andiroba (*Carapa guianensis* Aubl. e *Carapa procera* D. C.): aspectos botânicos, ecológicos e tecnológicos. **Acta Amazônica**, v. 32, n. 4, p. 647-661, 2002.

LIMA, A. S. **Produção, biometria e germinação de sementes de andirobeiras** (*Carapa* spp.). 2010. Monografia (Bacharelado em Engenharia Florestal) – Universidade do Estado do Amapá, Macapá.

MENDONÇA, A. P.; FERRAZ, I. D. K. Efeito do dessecamento de sementes de andiroba (*Carapa procera* D.C. e *Carapa guianensis* Aubl.) sobre o rendimento do óleo pelo método extração tradicional no Estado do Amazonas. In: Congresso Brasileiro de Plantas Oleaginosas, Óleos, Gorduras e Biodiesel, 3, 2006, Lavras. **Anais...** Lavras: UFLA. 2006. p. 722-726.

SILVA, J. M. Raposo, A.; Sousa, J. A.; Miranda, E. M. Germinação e crescimento de mudas de andiroba (*Carapa* sp) em função do tamanho da semente e tempo de imersão em água. **Revista Ciência Agronômica**, v. 35, n. 2, p. 366–370, 2004.