

AVALIAÇÃO DE PLANTAS DE *Cordia americana* EM VIVEIRO UTILIZANDO CARACTERES MORFOLÓGICOS

EVALUATION OF *Cordia americana* PLANTS IN LIVESTOCK
USING MORPHOLOGICAL CHARACTERS

Recebido em 28/09/2017

Aceito em 22/11/2017

Publicado em 23/11/2017

DOI: [dx.doi.org/10.5380/biofix.v2i2.55512](https://doi.org/10.5380/biofix.v2i2.55512)

Jonathan William Trautenmüller¹

Juliane Borella²

Myrcia Minatti³

Sergio Costa Júnior⁴

Antônio Pedro Fragoso Woycikievicz⁵

Rafaelo Balbinot⁶

Carlos Roberto Sanquetta⁷

Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Paraná, Brasil

jwtraute@gmail.com¹, borella.juli@gmail.com², myrciaminatti@gmail.com³,
o.sergio.costa@gmail.com⁴, antoniof.w@gmail.com⁵ & carlos_sanquetta@hotmail.com⁷

Universidade Federal de Santa Maria, Frederico Westphalen, Rio Grande do Sul, Brasil

rafaelo.balbinot@gmail.com⁶

RESUMO

A *Cordia americana* (Linnaeus) Gottshling & J.E. Mill é utilizada para recuperação da áreas degradadas e mata ciliares, o que torna importante conhecer o padrão das plantas produzidas em viveiros. Assim, o presente estudo tem como objetivo prever o índice de qualidade Dickson em plantas de *Cordia americana* em diferentes condições de arranjos. O ensaio foi realizado em ambiente protegido sob o delineamento em blocos ao acaso, sendo testados dois tamanhos (90 e 170 cm³) de recipientes e duas densidades, o que totalizou em quatro combinações. Posteriormente, foram avaliados os seguintes parâmetros morfológicos: altura da planta, diâmetro do coleto, fitomassa de folha, caule e raiz, área foliar e índice de qualidade Dickson. O crescimento das plantas foi influenciado significativamente pelo volume do tubete e pela densidade de plantas ao longo do período de avaliações do experimento. O recipiente com 170 cm³ de volume e adensamento de 50% resultou no maior IQD, produzindo plantas de melhor qualidade.

PALAVRAS-CHAVE: Adensamento de plantas, Área foliar, Guajuvira, Índice de Dickson.

ABSTRACT

Cordia americana (Linnaeus) Gottshling & J.E. Mill is used in forest restoration to recover degraded areas and riparian forest, therefore, it is important to know the quality of seedlings produced in nurseries. Thus, the present study aims to predict the Dickson quality index in *Cordia americana* seedlings under different arrangement conditions. The design was conducted in a protected environment in a randomized block design, in which two sizes (90 and 170 cm³) of the tube and two densities were tested, totaling four combinations. The following morphological parameters were evaluated: plant height, stem diameter, leaf phytomass, stem and root, leaf area, and Dickson quality index. Plant growth was influenced significantly by the volume of the tube and density of plants throughout the evaluation period of the experiment. The container with 170 cm³ volume and 50% density was the highest IQD produced plants with best quality.

KEYWORDS: Plant densification, Leaf area, Guajuvira, Dickson index.

INTRODUÇÃO

O bioma Mata Atlântica possui uma das maiores biodiversidades entre todos os ecossistemas no planeta, o que demonstra a importância de estudos para incrementar o conhecimento sobre as espécies florestais. Apesar de vários estudos desenvolvidos com espécies nativas, há inúmeras que apresentam carência de pesquisas relacionadas ao desenvolvimento em nível de viveiro, como a *Cordia americana* (Linnaeus) Gottshling & J.E. Mill.

A ocorrência natural da *Cordia americana* se estende pela Argentina, Paraguai e Brasil, podendo ser encontrada ao Sul de Minas Gerais e Mato Grosso do Sul. O seu grupo sucessional é classificado com secundária inicial e tardia (CARVALHO, 2004), sendo uma espécie de típica e de grande importância na região das florestas do Alto Uruguai (TRAUTENMÜLLER et al., 2014).

A *Cordia americana* é uma espécie semicaducifolia que pode atingir grande porte, ultrapassando 25 m de altura e um metro de diâmetro a 1,3 m do solo, sendo bem adaptada aos solos profundos e bem drenados, porém encontrada também em solos rasos (LORENZI, 2016). Adapta-se aos regimes de chuva entre 800 mm à 2.300 mm na Argentina e em Santa Catarina, respectivamente. Assim, sua utilização é indicada para recuperação de áreas degradadas e para áreas de preservação permanente, devido ao seu amplo sistema radicular (CARVALHO, 2004).

Os caracteres morfológicos são bons indicativos da qualidade de plantas nos viveiros, além de apresentar atributos físicos de fácil visualização e mensuração, sendo utilizados como indicadores do momento de intervenções nas atividades silviculturais (ALVES; FREIRE, 2017). O índice de qualidade de Dickson pode ser considerado promissor por considerar as associações entre caracteres dendrométricos e alométricos em sua fórmula matemática, pois utiliza diversos parâmetros morfológicos importantes (ELOY et al., 2013).

O tipo de recipiente se torna outro fator importante a ser considerado no processo produtivo de plantas ao nível de viveiro. A definição do recipiente, do substrato, do manejo de plantas e da nutrição influencia diretamente a taxa de sobrevivência e o desenvolvimento inicial em campo (CONSTANTINO et al., 2010; ABREU et al., 2015). Recipientes impróprios podem prejudicar o desenvolvimento do sistema radicular das plantas, acarretando em distribuição anormal das raízes e, conseqüentemente, absorção desequilibrada de nutrientes e água (ELOY et al., 2013).

O adensamento das plantas em viveiro influencia diretamente o crescimento e o desenvolvimento das

mesmas, sendo outro fator de suma importância e que carece de informações. Nesse contexto, estudos sobre o crescimento inicial de *Cordia americana* e os padrões de qualidade em viveiros são necessários. Este trabalho tem objetivo analisar o índice de Dickson e caracteres morfológicos em plantas de *Cordia americana* em recipientes com diferentes volumes e adensamento em nível de viveiro.

MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi conduzido no viveiro florestal do campus de Frederico Westphalen - UFSM, sob as coordenadas geográficas 27°23'46" S e 53°25'38" W, entre os meses de agosto e fevereiro de 2014 e 2015, em ambiente protegido. Segundo a classificação de Köppen, o clima local é subtropical úmido (Cfb), com regime de chuvas entre 1.900 e 2.200 mm distribuídos no ano e temperatura média entre 18 e 20°C (ALVARES et al., 2013).

O experimento foi realizado com a espécie *Cordia americana*, utilizando um delineamento de blocos casualizados em esquema fatorial 2 x 2 (recipiente x densidade), totalizando quatro tratamentos e cinco repetições. Os volumes dos recipientes utilizados foram de 90 e 170 cm³ e as densidades de 50 e 100% de ocupação da bandeja. Cada amostra foi composta por 35 e 28 plantas, respectivamente para 100 e 50% de ocupação na bandeja, sendo avaliadas as 10 plantas centrais.

As mudas foram produzidas com sementes adquiridas da empresa MP[®] sementes, sendo semeadas quatro por tubete contendo substrato comercial (Tecnomax[®]). Foi efetuado o raleio das plântulas 40 dias após a semeadura, remanescendo somente a mais desenvolvida e centralizada. Após 60 dias da semeadura, realizaram-se cinco avaliações com intervalos de 20 dias, quando duas plantas por tratamento e por repetição foram amostradas. No total, 200 mudas foram analisadas.

Os caracteres mensurados foram: altura da planta (H); diâmetro do coleto (DC); fitomassa das folhas (FF), do caule (FC), da parte aérea (FPA), das raízes (FR) e do total (FT); área foliar (AF); e índice de qualidade de Dickson (IQD).

A mensuração da FPA e da FR foi realizada com a separação das porções acima e abaixo do solo. Em seguida, os materiais foram secos em estufa à 65°C com circulação de ar até estabilização dos pesos. A FT foi obtida pela soma das frações FPA e da FR. A AF foi analisada com integrador de área foliar (LI 3100, LI-COR,

NE, USA), enquanto o IQD foi estimado com base na H, DC, FPA e FR, com o modelo matemático (1) apresentado por Eloy et al. (2013).

$$IQD = \frac{FT}{\frac{H}{DC} + \frac{FPA}{FR}} \quad (1)$$

Em que: FT = fitomassa total (g); FPA = fitomassa da parte aérea (g); FR = fitomassa das raízes (g); H = altura (cm); e DC = diâmetro (mm).

As análises estatísticas foram realizadas com o software R (R DEVELOPMENT CORE TEAM, 2017).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os caracteres morfológicos apresentaram interações significativas entre dias após a emergência (DAE) e tratamentos. Para a altura e o diâmetro do coleto, essa diferença foi observada a partir dos 80 DAE. Para os caracteres FF, FT e AF, a diferença ocorreu a partir de 100 DAE, e após 120 DAE para FC, FR e IQD (Tabela 1).

A altura de plantas apresentou as melhores médias para TGDA – volume de 170 cm³ e adensamento de 100% (Tabela 2). O adensamento de 100% entre plantas propiciou maior incremento em altura, devido a maior

competição por luminosidade, com consequente estímulo da dominância apical das plantas (DOURADO NETO et al., 2003). O recipiente com 170 cm³ possibilitou maior disponibilidade de água e nutrientes, beneficiando o maior crescimento em altura.

A altura de planta é considerada um dos principais caracteres para avaliação do padrão e para seleção de plantas. A influência do volume de tubetes no crescimento em altura de plantas de espécies florestais foi destacado em trabalho com *Cedrela fissilis* Vell. (ANTONIAZZI et al., 2013); *Eucalyptus grandis* W. Mill ex Maiden (ELOY et al., 2013); e *Hymenaea courbaril* L. (OLIVEIRA et al., 2014).

O diâmetro de coleto foi influenciado tanto pelo recipiente quanto pelo adensamento de plantas, em que maiores volumes e densidades propiciaram maiores crescimentos. As densidades altas proporcionam competição entre as plantas por espaço, favorecendo o maior crescimento em altura quanto em diâmetro. Abreu et al. (2015) citaram que o maior crescimento em maiores volumes está provavelmente relacionado com o maior espaço para o crescimento radicular. Além disso, as mudas com maior diâmetro de coleto possuem maior taxa de sobrevivência após o transplante (MARANA et al., 2015).

Tabela 1. Resumo da análise de variância para os caracteres morfológicos de *Cordia americana*

Fator de estudo	GL	Quadrado médio							
		H	DC	FF	FC	FR	FT	AF	IQD
Efeito Principal									
Bloco	4	30,93**	0,43**	0,04 ^{ns}	0,03 ^{ns}	0,07*	0,38**	1377,2 ^{ns}	0,01 ^{ns}
DAE	4	895,77**	51,15**	4,16**	1,45**	3,29**	25,04**	89930,1**	1,19**
TRAT	3	158,44**	6,33**	1,93**	0,24**	0,46**	3,74**	12749,6**	0,21**
DAE x TRAT	12	10,31**	0,56**	0,79**	0,05**	0,13**	0,64**	1268,6*	0,06**
R ²		0,94	0,94	0,84	0,83	0,80	0,87	0,80	0,67
CV(%)		10,62%	7,48%	27,48%	38,21%	49,35%	29,18%	27,56%	68,6%
Efeito simples									
DAE x TRAT									
DAE	60	0,58 ^{ns}	0,07 ^{ns}	0,01 ^{ns}	0,001 ^{ns}	0,001 ^{ns}	0,02 ^{ns}	313,14 ^{ns}	0,01 ^{ns}
	80	25,81**	0,75**	0,03 ^{ns}	0,002 ^{ns}	0,001 ^{ns}	0,06 ^{ns}	737,82 ^{ns}	0,01 ^{ns}
	100	40,22**	2,88**	0,13**	0,02 ^{ns}	0,04 ^{ns}	0,40**	2319,91*	0,02 ^{ns}
	120	62,81**	1,84**	0,45**	0,19**	0,40**	2,97**	8600,32**	0,10**
	140	70,23**	3,04**	0,29**	0,22**	0,52**	2,83**	5852,81**	0,34**
TRAT	TGDA	354,83**	15,07**	1,67**	0,73**	1,45**	11,01**	34803**	0,37**
	TGDM	207,94**	19,30**	1,26**	0,46**	1,42**	8,70**	25845**	0,74**
	TMDA	234,83**	7,95**	0,72**	0,19**	0,33**	3,43**	18300**	0,10**
	TMDM	129,09**	10,52**	0,70**	0,20**	0,47**	3,81**	14788**	0,18**

H = altura de planta (cm); DC = diâmetro do coleto (mm); FF = fitomassa de folhas (g); FC = fitomassa de caule (g); FR = fitomassa de raiz (g); FT = fitomassa total (g); AF = área foliar (cm²); IQD = índice de Dickson; DAE = dias após a emergência; TRAT = tratamentos; ** = significativo ao nível de 1% de probabilidade; * = significativo ao nível de 5% de probabilidade; e ns = não significativo.

Tabela 2. Teste de comparação de médias para os caracteres morfológicos nos diferentes tratamentos com *Cordia americana*

DAE	Tratamento	H	DC	FF	FC	FR	FT	AF	IQD
60	TGDA	4,85 ^{ns}	2,18 ^{ns}	0,142 ^{ns}	0,052 ^{ns}	0,038 ^{ns}	0,232 ^{ns}	32,19 ^{ns}	0,031 ^{ns}
	TGDM	4,32 ^{ns}	1,98 ^{ns}	0,096 ^{ns}	0,036 ^{ns}	0,025 ^{ns}	0,157 ^{ns}	21,40 ^{ns}	0,021 ^{ns}
	TMDA	4,43 ^{ns}	2,08 ^{ns}	0,089 ^{ns}	0,035 ^{ns}	0,027 ^{ns}	0,152 ^{ns}	20,60 ^{ns}	0,022 ^{ns}
	TMDM	4,38 ^{ns}	2,06 ^{ns}	0,091 ^{ns}	0,034 ^{ns}	0,027 ^{ns}	0,152 ^{ns}	21,06 ^{ns}	0,023 ^{ns}
80	TGDA	11,09a	3,53a	0,407a	0,130 ^{ns}	0,089 ^{ns}	0,626 ^{ns}	73,12 ^{ns}	0,068 ^{ns}
	TGDM	9,02b	3,53a	0,367b	0,116 ^{ns}	0,082 ^{ns}	0,565 ^{ns}	64,65 ^{ns}	0,067 ^{ns}
	TMDA	8,12bc	3,01b	0,269c	0,099 ^{ns}	0,073 ^{ns}	0,442 ^{ns}	53,45 ^{ns}	0,057 ^{ns}
	TMDM	7,37c	3,10b	0,310c	0,108 ^{ns}	0,085 ^{ns}	0,504 ^{ns}	57,77 ^{ns}	0,068 ^{ns}
100	TGDA	14,76a	4,31a	0,673a	0,257a	0,250ab	1,180ab	115,68a	0,163 ^{ns}
	TGDM	12,12b	4,51a	0,674a	0,232ab	0,350a	1,257a	110,42ab	0,236 ^{ns}
	TMDA	12,09b	3,40b	0,468b	0,171b	0,202b	0,841c	91,85bc	0,122 ^{ns}
	TMDM	9,86c	3,60b	0,491b	0,175b	0,259ab	0,926bc	83,40c	0,170 ^{ns}
120	TGDA	18,46a	4,56a	0,985a	0,487a	0,664a	2,137a	154,17a	0,341a
	TGDM	14,79b	4,58a	0,812b	0,341b	0,595a	1,748b	134,40a	0,337a
	TMDA	14,87b	3,69c	0,521c	0,193c	0,250b	0,963c	93,47b	0,139b
	TMDM	12,38c	4,05b	0,593c	0,205c	0,332b	1,130c	97,61b	0,202b
140	TGDA	19,44a	5,45a	1,141a	0,710a	0,910a	2,761a	177,26a	0,487b
	TGDM	15,37b	5,68a	0,983b	0,584b	0,935a	2,502a	142,02b	0,703a
	TMDA	16,14b	4,50c	0,798c	0,404c	0,490b	1,692b	132,70b	0,277c
	TMDM	13,03c	4,79b	0,782c	0,413c	0,573b	1,768b	121,20b	0,365c

Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey; H = altura de planta (cm); DC = diâmetro do coleto (mm); FF = fitomassa de folhas (g); FC = fitomassa de caule (g); FR = fitomassa de raiz (g); FT = fitomassa total (g); AF = área foliar (cm²); IQD = índice de Dickson; DAE = dias após a emergência; TGDA = volume de 170 cm³ e adensamento de 100%; TGDM = volume de 170 cm³ e adensamento de 50%; TMDA = volume de 90 cm³ e adensamento de 100%; e TMDM = volume de 90 cm³ e adensamento de 50%.

As fitomassas de folha, caule e total obtiveram médias superiores para TGDA, em relação aos demais tratamentos. Esse resultado está associado com a altura de planta, em que maiores alturas propiciam aumento do acúmulo de fitomassa. A produtividade de fitomassa é citada como um dos melhores caracteres morfológicos para avaliação do padrão de mudas (AZEVEDO, 2003). Contudo, por ser um método destrutivo, os viveiristas acreditam não ser viável obtê-la, em decorrência da destruição total da planta (ALVES; FREIRE, 2017).

A FR foi influenciada apenas pela volumetria do recipiente, em que o recipiente com 170 cm³ apresentou as maiores médias aos 140 DAE. Os menores valores encontrados em recipientes de 90 cm³ está associado às limitações impostas pelo seu menor volume (ANTONIAZZI et al., 2013). Em estudo realizado com jatobá, Oliveira et al. (2014) encontraram melhores estimativas de FR para os maiores volumes de recipientes.

A AF foi maior em TGDA, mostrando valores significativamente superior aos demais tratamentos. Esse caractere representa a superfície fotossintetizante total da planta, sendo avaliado como índice de produtividade, dada a importância dos órgãos fotossintetizantes na produção biológica (ABREU et al., 2015).

Segundo Alvares e Freire (2017), o IQD é um bom parâmetro para avaliação do padrão das plantas, o qual considera a robustez (H/DC) e a relação da produção de fitomassa (FPA/FR). A utilização de TGDM – volume de 170 cm³ e adensamento de 50%, proporcionou maior IQD, o qual representa a melhor forma de avaliação em relação a qualidade dos indivíduos.

Os recipientes de 180 cm³ resultaram em maior IQD em plantas de *Toona ciliata* M. Roem., comparado com recipientes de 115 e 280 cm³ (LISBOA et al., 2012). O IQD pondera vários caracteres morfológicos importantes para a qualificação e a seleção das plantas, onde o maior valor do IQD respalda a melhor qualidade das plantas (SOUZA et al., 2017).

Os caracteres apresentaram tendência crescente ao longo do período de avaliação para todos os tratamentos. Em geral, o tratamento TGDA resultou nas melhores médias aos 140 DAE (Figura 1), ao passo que a maior competição entre as plantas em TGDA acarretou nos melhores resultados para a maioria dos caracteres avaliados. A utilização de maiores tubetes com densidades menores resultam em mudas mais vigorosas e de melhor qualidade.

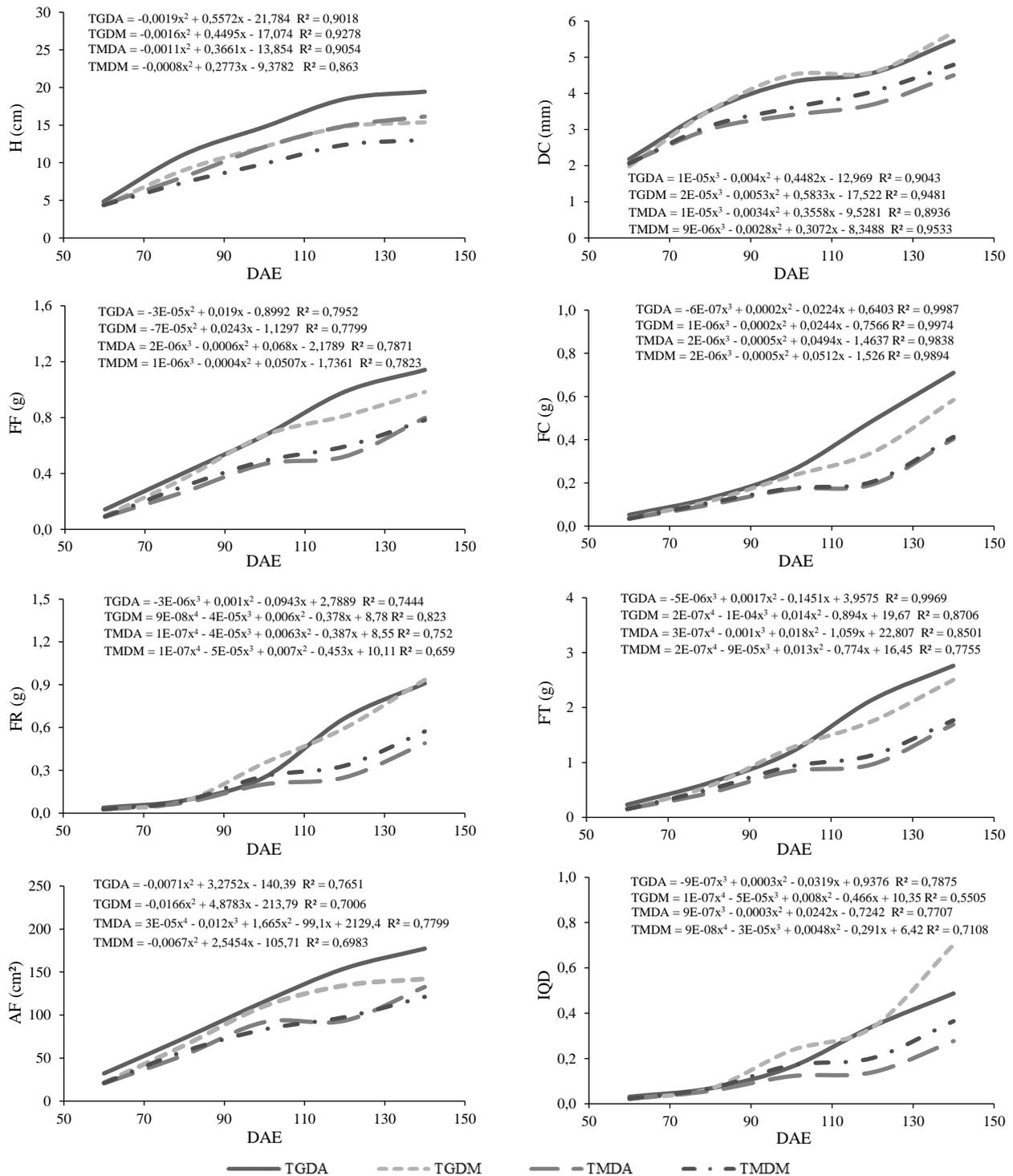


Figura 1. Altura de planta (H), diâmetro do coleto (DC), fitomassas de folhas (FF), caule (FC), raiz (FR) e total (FT), área foliar (AF) e índice de Dickson (IQD) de *Cordia americana* para os tratamentos: volume de 170 cm³ e adensamento de 100 % (TGDA), volume de 170 cm³ e adensamento de 50% (TGDM), volume de 90 cm³ com adensamento de 100% (TMDA) e volume de 90 cm³ com adensamento de 50% (TMDM).

CONCLUSÕES

O volume de 170 cm³ com adensamento de 100% resulta em plantas de *Cordia americana* com maiores valores em altura, diâmetro do coleto, área foliar e

fitomassa de caule, de folha e de raiz, ao passo que o volume de 170 cm³ com adensamento de 50% acarreta em plantas com melhor qualidade.

REFERÊNCIAS

- ABREU, A. H. M.; LELES, P. S. S.; MELO, L. A.; FERREIRA, D. H. A. A.; MONTEIRO, F. A. S. Produção de mudas e crescimento inicial em campo de *Enterolobium contortisiliquum* produzidas em diferentes recipientes. **Floresta**, v. 45, n. 1, p. 141-150, 2015.
- ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; GONÇALVES, J. L. M.; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v. 22, n. 6, p. 711-728, 2013.
- ALVES, F. J. B.; FREIRE, A. L. O. Crescimento inicial e qualidade de mudas de ipê-roxo (*Handroanthus impetiginosus* (Mart. ex DC) Mattos) produzidas em diferentes substratos. **Agropecuária Científica no Semiárido**, v. 13, n. 3, p. 195-202, 2017.
- ANTONIAZZI, A. P.; BINOTTO, B.; NEUMANN, G. M.; SAUSEN, T. L.; BUDKE, J. C. Eficiência de recipientes no desenvolvimento de mudas de *Cedrela fissilis* Vell. (Meliaceae). **Revista brasileira de Biociências**, v. 11, n. 3, p. 313-317, 2013.
- AZEVEDO, M. I. R. **Qualidade de mudas de cedro-rosa (*Cedrela fissilis* Vell.) e de ipê-amarelo (*Tabebuia serratifolia* (Vahl) Nich.) produzidas em diferentes substratos e tubetes**. 2003. 90 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2003.
- CARVALHO, P. E. R. **Guajuvira - *Patagonula americana***. Colombo: Embrapa Florestas, 2004. 10 p. (Circular Técnica, 97).
- CAVALCANTE, A. L. G.; OLIVEIRA, F. A.; PEREIRA, K. T. O.; DANTAS, R. P.; OLIVEIRA, M. K. T.; CUNHA, R. C.; SOUZA, M. W. L. Desenvolvimento de mudas de mulungu fertirrigadas com diferentes soluções nutritivas. **Floresta**, v. 46, n. 1, p. 47-55, 2016.
- CONSTANTINO, V.; HIGA, A. R.; SILVA, L. D.; ROSA, J. M. C.; VIANA, J. J. Efeitos de métodos de produção de mudas e equipes de plantadores no crescimento de *Pinus taeda* Linnaeus. **Scientia Forestalis**, v. 38, n. 87, p. 355-366, 2010.
- DOURADO NETO, D.; PALHARES, M.; VIEIRA, P. A.; MANFRON, P. A.; MEDEIROS, S. L. P.; ROMANO, M. R. Efeito da população de plantas e do espaçamento sobre a produtividade de milho. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v. 2, n. 3, p. 63-77, 2003.
- DUTRA, T. R.; MASSAD, M. D.; SARMENTO, M. F. Q. Fertilizante de liberação lenta no crescimento e qualidade de mudas de canafístula (*Peltophorum dubium*). **Floresta**, v. 46, n. 4, p. 491-498, 2016.
- ELOY, E.; CARON, B. O.; SCHMIDT, D.; BEHLING, A.; SCHWERS, L.; ELLI, E. F. Avaliação da qualidade de mudas de *Eucalyptus grandis* utilizando parâmetros morfológicos. **Floresta**, v. 43, n. 3, p. 373-384, 2013.
- LISBOA, A. C.; SANTOS, P. S.; OLIVEIRA NETO, S. N.; CASTRO, D. N.; ABREU, A. H. M.; Efeito do volume de tubetes na produção de mudas de *Calophyllum brasiliense* e *Toona ciliata*. **Revista Árvore**, v. 36, n. 4, p. 603-60, 2012.
- LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. 7. ed. Nova Odessa: Editora Plantarum, v. 1, 2016. 384 p.
- MARANA, J. P.; MIGLIORANZA, E.; FONSECA, E. P. Qualidade de mudas de jaracatiá submetidas a diferentes períodos de sombreamento em viveiro. **Revista Árvore**, v. 39, n. 2, p. 275-282, 2015.
- OLIVEIRA, L. S. B.; ALVES, A. S.; GONÇALVES, G. S. Substrato e volume de recipiente na produção de mudas de jatobá (*Hymenaea courbaril* L.). **Nativa**, v. 2, n. 2, p. 103-107, 2014.
- R DEVELOPMENT CORE TEAM. R: **A language and environment for statistical computing**. Vienna: R Foundation for Statistical Computing, 2017.
- SOUZA, L. P.; NOBRE, R. G.; SILVA, E. M.; GHEYI, H. R.; SOARES, L. A. A. Produção de porta-enxerto de goiabeira cultivado com águas de diferentes salinidades e doses de nitrogênio. **Revista Ciência Agronômica**, v. 8, n. 4, p. 596-604, 2017.
- TRAUTENMÜLLER, J. W.; BALBINOT, R.; BORELLA, J.; TREVISAN, R.; BALESTRIN, D.; VENDRUSCOLO, R. SABADINI, A. M. Variação longitudinal da massa específica básica da madeira de *Cordia americana* e *Alchornea triplinervia*. **Ciência Rural**, v. 44, n. 5, p. 817-821, 2014.