



## EFEITO DO ESTERCO NA EMERGÊNCIA E CRESCIMENTO INICIAL DE PLÂNTULAS DE *Sterculia foetida* L.

Luan Henrique Barbosa de ARAÚJO\*, Kyvia Pontes Teixeira das CHAGAS,  
Camila Costa da NÓBREGA, Fernando dos Santos ARAÚJO, Fábio de Almeida VIEIRA

Unidade Especializada em Ciências Agrárias, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Macaíba, Rio Grande do Norte, Brasil.

\*E-mail: [luan\\_henriqueba@hotmail.com](mailto:luan_henriqueba@hotmail.com)

Recebido em setembro/2014; Aceito em janeiro/2015.

**RESUMO:** *Sterculia foetida* é uma espécie florestal exótica com potencial para produção de biodiesel, porém pouco se sabe sobre sua propagação. O objetivo do trabalho foi caracterizar morfometricamente as sementes e avaliar a emergência e crescimento inicial de plântulas de *Sterculia foetida*, submetidas a diferentes concentrações de esterco bovino. Procedeu-se a instalação do experimento a partir do delineamento em blocos casualizados com 4 repetições de 25 sementes, sendo testada a influência do esterco nas concentrações 0%, 20%, 40%, e 60%, avaliando-se as seguintes variáveis: emergência (%), índice de velocidade de emergência (IVE), comprimento (cm) e massa seca (mg) da parte aérea (hipocótilo) e da raiz principal de plântulas. A utilização do esterco na produção de plântulas de *Sterculia foetida* apresentou efeito significativo para todas as variáveis, com exceção do comprimento de raiz. O processo germinativo das sementes foi favorecido pelo tratamento composto por 20% de esterco, proporcionando maior número de plântulas em menor tempo. As plântulas apresentaram maior crescimento inicial em concentrações de esterco variando entre 20 e 40%, promovendo plântulas em maior número e de melhor qualidade.

**Palavra-chave:** adubação orgânica, biometria, chichá, produção de plântulas.

### MANURE EFFECT ON THE INITIAL GROWTH OF *Sterculia foetida* L. SEEDLINGS

**ABSTRACT:** *Sterculia foetida* is an exotic forest tree indicated for biodiesel production, but little is known about its propagation. The aim of this paper was to evaluate the emergence and early growth of *Sterculia foetida* seedlings, subjected to different manure (animal dung) concentrations. We installed the experiment through the randomized block design with four replications of 25 seeds, and tested the manure influence at concentrations of 0%, 20%, 40% and 60%, assessing the following variables: emergency (%), emergence rate index (EVI), length (cm) and dry weight (mg) of shoots (hypocotyl) and seedlings root. The manure use in the production of *Sterculia foetida* seedlings showed significant for all variables, except for root length effect. The seeds germination was favored by treatment consisting of 20% manure and increases the seedlings number in less time. The seedlings had higher initial growth in manure concentration varies between 20 and 40%, promoting seedlings in greater number and better quality.

**Keywords:** organic fertilizer, biometrics, chichá, seedling production.

### 1. INTRODUÇÃO

Pertencente à família Sterculiaceae, o chichá-fedorento ou castanha-da-Índia (*Sterculia foetida* L.), é uma espécie florestal exótica que foi introduzida no Brasil como planta ornamental, entretanto, apresenta múltiplos fins (SANTOS et al. 2004). Possui em seus subprodutos compostos químicos com potencial a serem utilizados pelo setor industrial. O óleo presente em suas sementes pode ser uma alternativa na produção do biodiesel, bem como para produção de sabão, medicamentos e na culinária (SILITONGA et al. 2013).

Sabe-se que as sementes compõem a via de fácil propagação das espécies em geral. Por isso, estudos que investiguem a caracterização morfológica de sementes, as condições ideais de germinação e desenvolvimento de plântulas de são de fundamental importância, exercendo influência nas potencialidades da espécie, e na qualidade de mudas (GUERRA et al. 2006).

Para Gonçalves et al. (2000), diversos fatores exercem influência na qualidade de plântulas, dentre os quais é possível citar: a qualidade da semente, o substrato, a adubação e o manejo das plântulas.

A utilização da matéria orgânica no processo de produção de plântulas é usualmente empregada na melhoria das propriedades físico-químicas do substrato. Ela exerce influência na estrutura, aeração, retenção de umidade e no fornecimento de nutrientes essenciais ao desenvolvimento de culturas (ARAÚJO; PAIVA SOBRINHO, 2011).

Prestes (2007) analisando o uso de diferentes doses de esterco no desenvolvimento e no balanço nutricional de plântulas de anigo observou resposta para todas as variáveis morfológicas avaliadas em função da adubação orgânica com esterco bovino. Trindade et al. (2000) avaliando o uso do esterco no desenvolvimento de plântulas de mamoeiro, evidenciaram incrementos significativos no crescimento da espécie para concentrações de esterco entre 20 e 30%.

Informações a respeito de dosagens adequadas de matéria orgânica nos substratos para a produção de plântulas de *Sterculia foetida* ainda são desconhecidas, entretanto, são fundamentais para produção de mudas de qualidade. Diante do exposto, o presente estudo teve como objetivo caracterizar morfometricamente as sementes e avaliar a emergência e o crescimento inicial de plântulas de *Sterculia foetida*, submetidas a diferentes concentrações de esterco bovino.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1. Amostragem das sementes

Foram coletadas aleatoriamente amostras de frutos de *Sterculia foetida* oriundas de uma área urbana na cidade do Natal-RN, na coordenada 5°50'03"S, 35°13'07"W, no mês de agosto/2013. Logo após a coleta, as sementes foram despulpadas manualmente com o auxílio de estilete até promover a fissura do endocarpo e retirada das sementes.

### 2.2. Caracterização morfométrica das sementes

Foram avaliados o comprimento, diâmetro e a massa fresca de 80 sementes, com auxílio de um paquímetro digital e balança analítica. Considerou-se como comprimento a porção compreendida entre as extremidades apical e basal da semente e o diâmetro como sendo a parte intermediária da semente.

### 2.3. Emergência e crescimento de plântulas

O experimento de emergência foi conduzido em casa de vegetação localizado na Unidade Acadêmica Especializada em Ciências Agrárias (UAECIA) da UFRN. Após seleção e beneficiamento das sementes no Laboratório de Genética e Melhoramento, instalou-se o experimento a partir do delineamento em blocos casualizados com 4 repetições de 25 sementes, sendo testada a influência do esterco bovino proveniente da Escola Agrícola de Jundiá nas concentrações 0%, 20%, 40%, e 60%, avaliando-se as seguintes variáveis: Emergência (%), índice de velocidade de emergência (IVE), comprimento (cm) e massa seca (mg) da parte aérea (hipocótilo) e da raiz principal de plântulas, considerando plântulas normais aquelas com todas as estruturas essenciais em perfeito desenvolvimento.

A semeadura foi conduzida diretamente em copos de polietileno com irrigação diária, durante o período de Dezembro de 2014. Com o intuito de propiciar

temperaturas mais amenas no interior da casa de vegetação, em virtude das altas temperaturas presentes nessa época do ano (mínima e máxima de 26 °C e 37 °C, respectivamente), o experimento recebeu uma estrutura coberta com sombrite 50% para amenizar a luminosidade incidente e reduzir a perda de umidade.

Para a porcentagem de emergência, utilizou-se a metodologia de Labouriau & Valadares (1976). Foi calculado o Índice de Velocidade de Emergência (IVE) proposto por Maguire (1962), considerando plântulas normais aquelas com todas as estruturas essenciais em perfeito desenvolvimento.

$$IVE = \frac{E1}{N1} + \frac{E2}{N2} + \dots + \frac{En}{Nn} \quad (\text{Equação 1})$$

Em que: IVE = Índice de velocidade de emergência; E1, E2 e En = número de plântulas normais computadas na primeira, segunda e última contagem; N1, N2 e Nn = número de dias após a implantação do teste.

### 2.3. Análise dos dados

As variáveis morfométricas das sementes avaliadas permitiram a realização das seguintes análises: estatística descritiva, construção de tabelas de frequência por classes para representação gráfica, teste de normalidade de Lilliefors e correlações entre as variáveis a partir do coeficiente de Spearman para dados não paramétricos.

Após a obtenção das variáveis do experimento de emergência foram aplicados o teste de Kruskal-Wallis seguido do teste de Dunn para dados não paramétricos, e ANOVA seguida do Teste de Tukey para dados paramétricos ao nível de 5% de probabilidade. Adicionalmente, utilizou-se regressões com as médias dos tratamentos obtidos, empregando-se a equação que melhor se ajustou aos dados, utilizando programa estatístico Assistat 7.7.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 3.1. Caracterização morfométrica

As sementes de *Sterculia foetida* apresentaram médias de 19,56 mm de comprimento, 10,85 mm de diâmetro e massa de 1,38 g; e variação no comprimento entre 16,50 e 21,30 mm, diâmetro entre 10,10 e 11,60 mm e massa fresca entre 1,00 e 1,62 g. A classe de frequência mais representativa foi de 19,24|-19,93 mm (31,25%) para o comprimento, de 10,96|-11,17 mm (23,75%) para o diâmetro e de 1,36|-1,45 g (35%) para a massa fresca das sementes (Figura 1).

O teste de normalidade de Lilliefors evidenciou um padrão de distribuição dos dados mensurados diferente da normal. Deste modo, foi utilizada a correlação não paramétrica de Spearman, que indicou correlação positiva e significativa entre as variáveis comprimento e massa ( $r_s = 0,7279$ ;  $P = 0,001$ ), diâmetro e massa ( $r_s = 0,7225$ ;  $P = 0,001$ ), e negativa entre as variáveis comprimento e diâmetro ( $r_s = 0,3024$ ;  $P = 0,0064$ ).

O comprimento e a massa das sementes apresentaram coeficientes de assimetria negativos de -0,7114 e -0,5435, respectivamente (distribuição assimétrica à esquerda), indicando que sementes com maior comprimento e massa predominam na amostra analisada. Já a variável do diâmetro, apresentou um coeficiente de assimetria positivo de 0,0482 (distribuição assimétrica à direita),

indicando que há predominância de sementes com menor diâmetro, caracterizando morfometricamente frutos de *Copernicia prunifera*, observaram que frutos com menor comprimento e massa (distribuição assimétrica a direita) e maior diâmetro (distribuição assimétrica a esquerda), predominavam em sua análise.

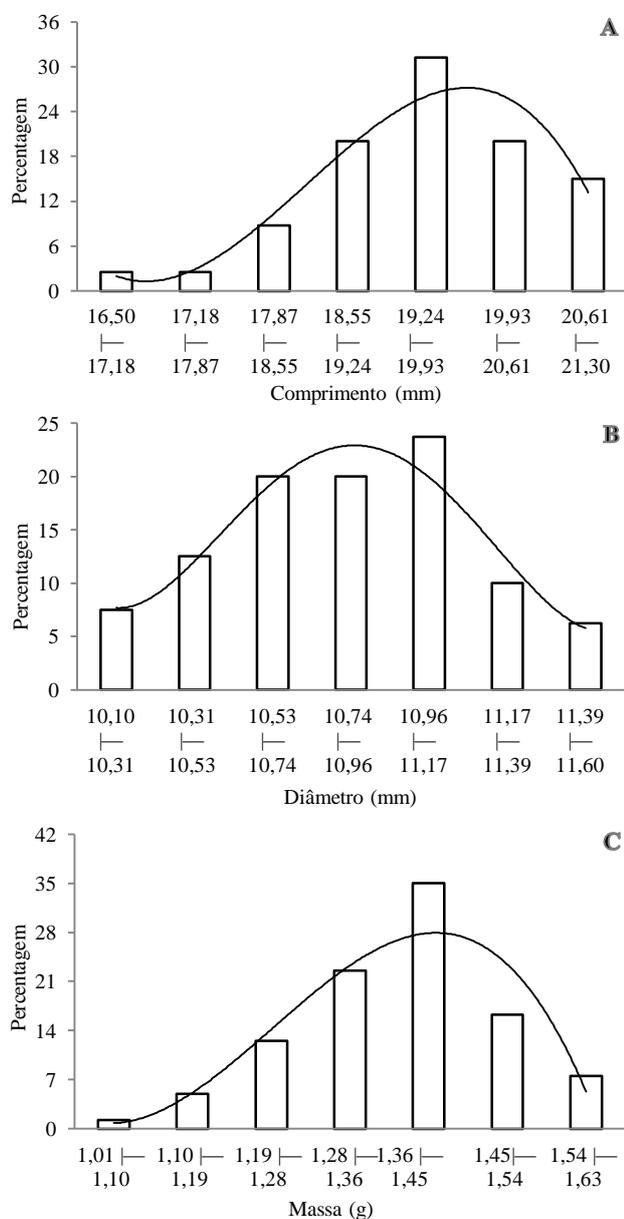


Figura 1. Comprimento (A), diâmetro (B) e massa de matéria fresca (C) de sementes de *S. foetida*, distribuídas em classe de frequência em relação à percentagem.

Dentre as variáveis biométricas analisadas, o diâmetro apresentou coeficiente de curtose menor que zero ( $K < 0$ ), evidenciando distribuição platicúrtica dos dados. Isso indica que a curva da distribuição de frequência das variáveis analisadas é mais achatada do que a curva da distribuição normal ( $K = 0$ ), ou seja, há maior amplitude na distribuição dos dados em relação a distribuição teórica esperada. Já as variáveis comprimento e massa, apresentaram coeficiente de curtose maior que zero ( $K > 0$ ), evidenciando distribuição leptocúrtica, ou seja, há uma menor amplitude dos dados, em relação a teórica esperada.

### 3.2. Experimento de emergência

A utilização do esterco na produção de plântulas de *Sterculia foetida* apresentou efeito significativo ao nível de 5% de probabilidade para todas as variáveis, com exceção do comprimento de raiz (Tabela 1). Menezes et al. (2013) avaliando efeito do substrato no processo de germinação em duas variedades de mamão, observaram que o substrato composto por terra e esterco foi o mais efetivo entre os tratamentos testados para as variáveis analisadas. Queiroz et al. (2012) observaram a produção de plântulas mais vigorosas de *Amburana cearensis* em substratos contendo esterco bovino, mesmo quando alterado as concentrações de solo e areia.

No que se refere à emergência e o índice de velocidade de emergência das plântulas, a utilização de 20% de esterco apresentou os melhores resultados, diferenciando estatisticamente da utilização de 60% de esterco, porém não deferindo dos demais. Para Kiehl (1985) a matéria orgânica é um componente responsável na retenção de umidade do substrato. A utilização de 20% de esterco na composição do substrato fez com que as plântulas apresentassem maior taxa de emergência e IVE, provavelmente em decorrência desta composição fornecer condições adequadas de umidade, promovendo assim, uma maior uniformidade de oferta de água durante o período de pré-emergência (ARAÚJO; PAIVA SOBRINHO, 2011).

Com base nas análises de regressão (Figuras 2 e 3), observou-se que a concentração máxima de esterco estimada para emergência e IVE foram 25,95 e 22,72%, respectivamente, onde percentagens de esterco superiores ao valor máximo estimado promoverá um detrimento das variáveis em destaque. A massa seca da parte aérea, apesar de ser um método destrutivo, é um bom indicador para avaliar o padrão de qualidade de plântulas (GOMES et al., 2002).

Tabela 1. Emergência e crescimento inicial de plântulas de *S. foetida*, submetidas a diferentes concentrações de esterco bovino.

Tratamentos	Valores Médios							
	E (%)	IVE	NF	DNC (mm)	CPA (cm)	CRA (cm)	MSPA (mg)	MSRA (mg)
T1 - 0%	66,00 ab	1,52 ab	3,05 b	4,24 b	13,30 b	9,21 a	478,95 b	287,51 a
T2 - 20%	81,00 a	1,88 a	3,57 a	4,50 ab	17,47 a	8,83 a	622,27 a	167,45 b
T3 - 40%	70,00 ab	1,61 ab	3,60 a	4,56 ab	17,07 a	8,83 a	632,39 a	163,64 b
T4 - 60%	62,00 b	1,42 b	3,60 a	4,73 a	16,02 a	8,49 a	605,63 a	153,30 b

Valores médios para as características de emergência (E%), índice de velocidade de emergência (IVE), primeira contagem (PC), número de folhas (NF), diâmetro a nível do coleto (DNC), comprimento da parte aérea (CPA), comprimento da raiz (CRA), massa seca da parte aérea (MSPA) e massa seca da raiz (MSRA). As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Colunas com médias sublinhadas indicam que foi utilizada estatística para dados não paramétricos.

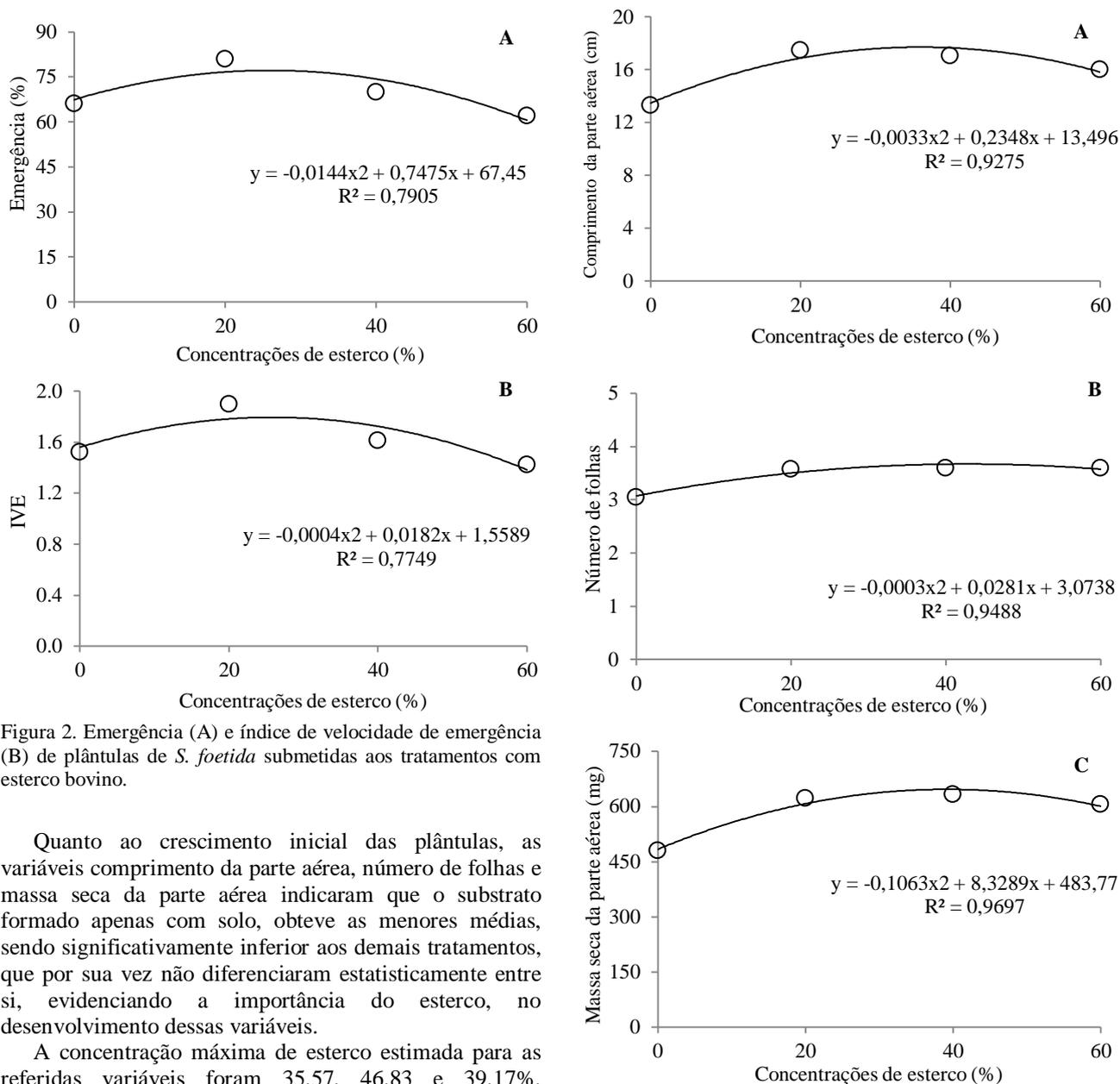


Figura 2. Emergência (A) e índice de velocidade de emergência (B) de plântulas de *S. foetida* submetidas aos tratamentos com esterco bovino.

Quanto ao crescimento inicial das plântulas, as variáveis comprimento da parte aérea, número de folhas e massa seca da parte aérea indicaram que o substrato formado apenas com solo, obteve as menores médias, sendo significativamente inferior aos demais tratamentos, que por sua vez não diferenciaram estatisticamente entre si, evidenciando a importância do esterco, no desenvolvimento dessas variáveis.

A concentração máxima de esterco estimada para as referidas variáveis foram 35,57, 46,83 e 39,17%, respectivamente. Dantas et al. (2012) analisando o uso de diferentes doses de esterco no desenvolvimento inicial de maracujazeiro-amarelo, constataram que as concentrações de esterco proporcionaram aumento no número de folhas, bem como incremento no comprimento e massa seca da parte aérea das plântulas até as concentrações de 37,9, 37,4 e 37,1%. Elevadas doses de esterco possuem um maior aporte de nutrientes, o que pode favorecer no desenvolvimento das plântulas. O diâmetro do coleto das plântulas de *Sterculia foetida* apresentou melhores resultados para o tratamento composto com 60% de esterco, sendo superior ao tratamento formado apenas por solo, porém não diferindo das demais doses de esterco testadas. O incremento em diâmetro das plântulas obteve uma resposta linear crescente, evidenciando que doses maiores promoverá maior crescimento das plântulas.

Figura 3. Comprimento da parte aérea (A), número de folhas (B) e massa seca da parte aérea (C) de plântulas de *S. foetida* submetidas aos tratamentos com esterco bovino.

A massa seca da raiz de plântulas por sua vez, se comportou de forma contrária, tendo em vista que a adubação com esterco influenciou de forma negativa, sendo o tratamento sem esterco superior aos demais tratamentos que faziam uso em diferentes concentrações (Figura 4).

Dessa forma, o resultado obtido pode ser explicado como uma estratégia da planta em investir suas reservas em fitomassa radicular em busca de nutrientes em virtude do tratamento constituído apenas pelo solo apresentar um menor aporte de nutrientes em relação aos demais tratamentos avaliados.

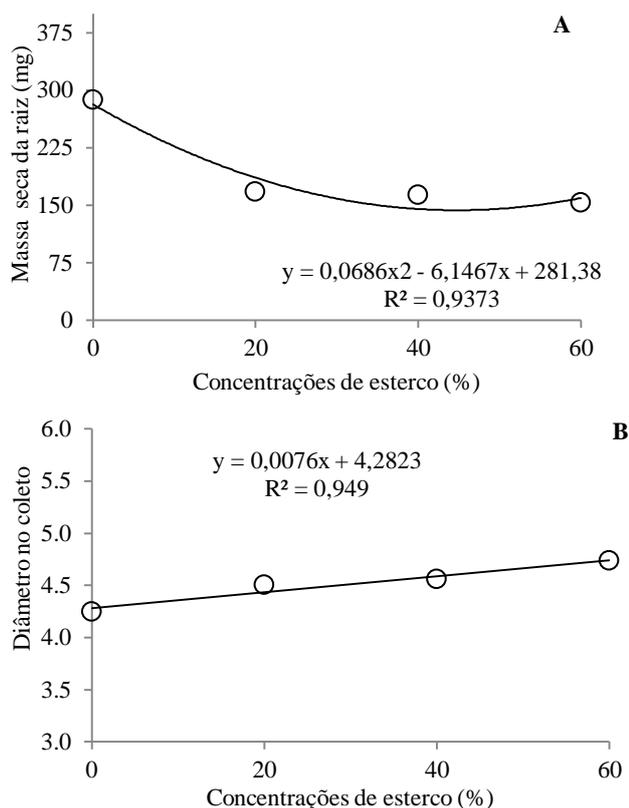


Figura 4. Massa seca da raiz (A) e diâmetro no coleto (B) de plântulas de *S. foetida* submetidas aos tratamentos com esterco bovino.

A massa seca da raiz de plântulas por sua vez, se comportou de forma contrária, tendo em vista que a adubação com esterco influenciou de forma negativa, sendo o tratamento sem esterco superior aos demais tratamentos que faziam uso em diferentes concentrações. Dessa forma, o resultado obtido pode ser explicado como uma estratégia da planta em investir suas reservas em fitomassa radicular em busca de nutrientes em virtude do tratamento constituído apenas pelo solo apresentar um menor aporte de nutrientes em relação aos demais. O incremento positivo para a maioria das variáveis em função da utilização do esterco demonstra que sua utilização promove um efeito benéfico no desenvolvimento de plântulas de *S. foetida*, investindo suas reservas principalmente no crescimento da parte aérea das plântulas.

#### 4. CONCLUSÕES

A caracterização morfométrica gerou informações sobre a variabilidade dessas características, que poderão ser comparadas com as de sementes de outras procedências, subsidiando estudos de propagação da espécie. O acréscimo de esterco na composição do solo influenciou significativamente no crescimento inicial da *S. foetida* para as variáveis; O processo germinativo das sementes foi favorecido pelo tratamento composto por 20% de esterco, proporcionando maior número de plântulas em menor tempo; As plântulas apresentaram maior crescimento inicial em concentrações de esterco variando entre 20 e 40% promovendo plântulas em maior número e de melhor qualidade.

#### 5. REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, A. P.; PAIVA SOBRINHO, S. Germinação e produção de mudas de tamboril (*Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong) em diferentes substratos. **Revista Árvore**, Viçosa, v.35, n.3, p. 581-588, maio/jun. 2011.
- DANTAS, L. L. G. R. et al. Esterco bovino no desenvolvimento inicial de maracujazeiro-amarelo. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Mossoró, v.7, n.4, p.101-107, out./dez. 2012.
- GOMES, J. M. et al. Parâmetros morfológicos na avaliação da qualidade de mudas de *Eucalyptus grandis*. **Revista Árvore**, Viçosa, v.26, n.4, p.515-523, jul./ago. 2002.
- GONÇALVES, J. L. M. et al. Produção de mudas de espécies nativas: substrato, nutrição, sombreamento e fertilização. In: GONÇALVES, J.L.M.; BENEDETTI, V. (Eds.) **Nutrição e fertilização florestal**. Piracicaba: ESALQ/USP, 2000. p.309-350.
- GUERRA, M. E. C. et al. Morfologia de sementes, de plântulas e da germinação de *Copaifera langsdorfii* Desf (Leguminosae – Caesalpinoideae). **Cerne**, Lavras, v.12, n.4, p.322-328, out./dez. 2006.
- KIEHL, E. J. **Fertilizantes orgânicos**. Piracicaba: Agronômica Ceres, 1985. 492p.
- MENEZES, A. S. et al. Efeito do substrato no processo de germinação em duas variedades de mamão. **Revista Agrogeoambiental**, Pouso Alegre, v.5, n.3 p.37-43, set./dez. 2013.
- PRESTES, M. T. **Efeito de diferentes doses de esterco de gado, o desenvolvimento e no balanço nutricional de mudas do angico (*Anadenanthera macrocarpa*)**. 2007. 51f. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) – Universidade de Brasília, Brasília, 2007.
- QUEIROZ, J. E. et al. Efeito de diferentes substratos no desenvolvimento inicial do cumaru (*Amburana cearensis* (Arr. Cam.) A.C. Smith). **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Mossoró, v.7, n.1, p. 45-49, jan./mar. 2012.
- SANTOS, T. O. et al. Escarificação mecânica em sementes de chichá (*Sterculia foetida* L.). **Revista Árvore**, Viçosa, v.28, n.1, p.1-6, jan./fev. 2004.
- SILITONGA, A. S. et al. Production of biodiesel from *Sterculia foetida* and its process optimization. **Fuel**, London, v.111, p.478-484, set. 2013.
- TRINDADE, A. V. et al. Uso de esterco no desenvolvimento de mudas de mamoeiro colonizadas com fungos micorrízicos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.35, n.7, p. 1389-1394, jul. 2000.