

Crescimento inicial de mudas de cacaueteiro fertilizado com doses de esterco bovino

Gerson N'Dafá¹

Ciro de Miranda Pinto²

Resumo - As plantas de cacau produzem amêndoas com múltiplos usos na indústria alimentícia e farmacêutica, além disso, as cascas dos frutos podem ser utilizadas para preparo de compostos orgânicos empregados na produção de hortaliças, fruteiras e essências florestais. Objetivo do trabalho foi definir a dose de esterco bovino, que proporcione maior crescimento de mudas de cacau. O experimento foi conduzido na Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB) no Campus das Auroras na Unidade da Produção de Mudas (UPMA). Os tratamentos estudados foram T₁: 0 (sem esterco bovino), T₂: 20 g de esterco bovino, T₃: 40 g de esterco bovino, T₄: 60 g de esterco bovino e T₅: 80 g de esterco bovino. O delineamento estatístico utilizado no experimento foi o inteiramente casualizado com cinco tratamentos e 4 repetições, sendo que cada repetição foi composta por três sacos de mudas, totalizando sessenta unidades experimentais. As variáveis estudadas foram à altura da planta (Alt em cm), o diâmetro do caule (DC em mm), o comprimento da folha (CF em cm), a largura da folha (LF em cm), a quantidade das folhas, o comprimento de raiz (CR em cm), a matéria seca da parte aérea (MSPA em g), a matéria seca do caule (MSC em g), a matéria seca de folha (MSF em g), a matéria seca de raiz (MSR em g), a matéria seca total (MST em g) e a relação MSPA/MST. As variáveis Alt, CF, LF, DC, MSF, MSR, MSPA, MST apresentaram ajuste ao modelo de regressão linear. Enquanto, ajuste para regressão quadrática foram verificados em MS caule e na relação MSR/MSPA. As variáveis NF e CR, não apresentaram ajuste a nenhum modelo de regressão. Portanto, as plantas de cacaueteiro apresentaram incrementos lineares e positivos, em função das doses de esterco bovino aplicadas.

Palavras-chave: *Theobroma cacao* L., fertilização orgânica, alometria vegetal.

¹ Discente do curso de Agronomia pela Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB).

² Orientador Pós-Doutorado em Zootecnia na área de forragicultura e pastagens pela Universidade Federal do Ceará.

Data de submissão e aprovação: 06/10/2020

Initial growth of cacao seedlings fertilized with doses of bovine manure

ABSTRACT - Cocoa plants produce almonds with multiple uses in the food and pharmaceutical industry, in addition, the fruit peels can be used to prepare organic compounds used in the production of vegetables, fruit and forest essences. Objective of the work was to define the dose of bovine manure, which provides greater growth of cocoa seedlings. The experiment was conducted at the University of International Integration of Afro-Brazilian Lusophony (UNILAB) at the Auroras Campus at the Seedling Production Unit (UPMA). The studied treatments were T1: 0 (without bovine manure), T2: 20 g of bovine manure, T3: 40 g of bovine manure, T4: 60 g of bovine manure and T5: 80 g of bovine manure. The statistical design used in the experiment was completely randomized with five treatments and 4 repetitions, with each repetition consisting of three bags of seedlings, totaling sixty experimental units. The variables studied were plant height (Alt in cm), stem diameter (DC in mm), leaf length (CF in cm), leaf width (LF in cm), leaf quantity, root length (CR in cm), shoot dry matter (MSPA in g), stem dry matter (MSC in g), leaf dry matter (MSF in g), root dry matter (MSR in g), the total dry matter (MST in g) and the MSPA / MST ratio. The variables Alt, CF, LF, DC, MSF, MSR, MSPA, MST showed adjustment to the linear regression model. Meanwhile, adjustment for quadratic regression were verified in MS stem and in the MSR / MSPA ratio. The variables NF and CR, did not fit any regression model. Therefore, cacao plants showed linear and positive increments, depending on the doses of bovine manure applied.

KEY WORDS: *Theobroma cacao* L., organic fertilization, vegetable allometry.

Introdução

O cacauieiro (*Theobroma cacao* L.) é uma planta originária da América, pertence à família Sterculiaceae (SILVA; HANSEN, 2007; DIAS et al., 2003; MOTAMAYOR et al., 2008) e a maior parte das áreas cultivadas localiza-se em regiões tropicais entre as latitudes 20°N e 20°S (PIASENTIN; SAITO, 2014). A região Amazônica é considerada o centro da origem do cacauieiro (LIBERALLI, 2014). As principais plantações de cacau situam-se em três regiões do mundo: oeste da África, sudoeste da Ásia e da América do Sul, sendo o Brasil o maior produtor, com a maior área de cultivo localizada no sudeste da Bahia (PIASENTIN; SAITO, 2014).

A planta do cacauieiro pode atingir até 6 metros de altura, apresenta-se bem ramificada, o sistema radicular é pivotante, o troco apresenta tonalidade escura, as folhas são elípticas e largas, as flores são hermafroditas, as inflorescências podem ser observadas quase em todas as partes da planta, os frutos são colhidos com as mãos e alcança alto nível de produtividade nos países de clima tropical (SILVA, 2009).

Os povos Maias e Astecas utilizavam a fruta de cacauieiro em várias atividades, como estimulante, pomada analgésica e bebida energética. Além disso, foram descobertas substâncias químicas que envolvem o cacau, identificaram-se neurotransmissores, flavonoides, sais minerais, vitaminas, enzimas, antioxidantes, aminoácidos e é aproveitado também na medicina tradicional (D'EL-REI; MEDEIRO, 2011). A maior parte da fruta de cacau é aproveitada, a polpa é utilizada na preparação de cosméticos e produtos alimentícios e as sementes são usadas na preparação de chocolate e manteiga de cacau (JOY, 2014).

Na prática, o principal problema para produzir muda de cacauieiro usando substratos comerciais é o custo. Por outro lado, a utilização de resíduos disponíveis regionalmente pode reduzir esses custos, além de minimizar a poluição decorrente do acúmulo desses materiais no ambiente. O esterco bovino pode ser uma solução para ser utilizado como substrato para as plantas, pois possui baixo custo e disponibilizar nutriente para as plantas. Em alguns casos, os agricultores que possuem bovinos podem aproveitar os esterco desses animais para serem utilizados na produção de mudas, reduzindo assim, o custo de produção.

A utilização de esterco bovino tem-se mostrado resultados satisfatórios como fertilizante para adubação de plantas, por ser um produto natural e proporcionar melhoria em atributos físicos do solo, como: redução da densidade do solo, aumento da agregação, aumento da porosidade, aumento da retenção de água e da infiltração (OLIVEIRA; TAVARES; CESARE, 2016). Estudos com curvas repostas obtidas em função de doses de fertilizantes orgânicos foram realizados por pesquisadores como: Souza et al. (2015) e Pereira et al. (2019) em moringa; Meneghelli et al. (2017) e Araújo et al. (2008) em café; Dantas et al. (2015) em maracujazeiro amarelo; Schiavo et al. (2010), em pinhão manso; Costa et al. (2011) em *Corymbia citriodora* e Araújo et al. (2017) em paricá.

A procura pelo cacau estimula produtores a aperfeiçoar métodos capazes de garantir a qualidade da safra ao longo período. A utilização de mudas é uma importante etapa para a implantação de novas áreas quando o local destinado não possui condição adequada para realização do plantio direto, dessa forma o uso das mudas torna-se essencial neste processo deixando a planta apta para local definitivo. Esse método além de apresentar alto nível de segurança permite ainda selecionar as mudas que apresentam alta vigor para o campo (SODRÉ; MARROCOS, 2009). Em função do exposto, o objetivo do trabalho foi definir a dose de esterco bovino, que proporcione maior crescimento de mudas de cacau.

Materiais e métodos

Localização da área experimental e origem das sementes de cacau

Os frutos de cacau (Tabela 1) para retirada de sementes destinadas a instalação da pesquisa, foram doados pela Fazenda Experimental Piroás (FEP), que pertencente localizada Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB). A FEP é localizada na comunidade Piroás, distrito de Barra Nova, tendo a seguintes coordenadas geográficas 4° 9'19.39''S de latitude e 38° 47'41.48'' W de longitude (UNILAB, 2020). As médias dos valores de comprimento, diâmetro e peso de frutos de cacau, foram respectivamente iguais a 15,93 cm, 7,55 cm e 307,50 g (Tabela 1).

Tabela 1. Comprimento (cm), diâmetro (cm) e peso (g) dos oito frutos de cacau, Redenção, Ceará, 2019.

Frutos de cacau	Comprimento (cm)	Diâmetro (cm)	Peso (g)
1	18,00	7,80	349
2	18,30	7,80	340
3	15,10	7,50	268
4	15,40	7,50	305
5	16,10	7,50	313
6	15,30	7,60	303
7	14,20	7,30	275
8	15,00	7,40	307
Médias	15,93	7,55	307,50

O experimento foi instalado na Universidade Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB), Campus das Auroras, em um telado 20 m de comprimento e 10 m de largura, tendo sombreamento de 50%, pertencente à Unidade da Produção de Mudanças (UPMA/UNILAB), localizado no município de Redenção, Ceará, nas coordenadas geográficas: latitude (S) 4° 13' 33" e longitude (WGr) 38° 43' 50" nordeste (IPECE, 2017).

Delineamento Experimental

Empregou-se o delineamento estatístico inteiramente casualizado com 5 tratamentos e 4 repetições compostas de 3 sacos cada, totalizando 20 unidades experimentais com 60 sacos. As doses de esterco bovino utilizadas foram: T₁= testemunha (zero grama de esterco bovino); T₂= 20 gramas de esterco bovino; T₃= 40 gramas de esterco bovino; T₄= 60 gramas de esterco bovino e T₅= 80 gramas de esterco bovino.

Para instalação do trabalho, utilizou-se o solo denominado de arisco adquirido em um depósito de construção no município de Acarape, Ceará. No preparo das sementes, os frutos foram cortados com uma faca para retirada da polpa onde se encontram as sementes, e em seguida alocados num balde plástico com arisco seco para retirada da

mucilagem que cobre a semente. Os sacos utilizados para instalação do experimento apresentaram as dimensões de 20x30 cm, sendo colocado o solo (arisco) até 15 cm de altura do saco, em seguida foram adicionadas as doses 20, 40, 60 e 80 gramas de esterco bovino em cada tratamento, depois dessa operação os sacos foram completados com arisco e irrigados para semeadura do cacau. No tratamento zero (testemunha), utilizou-se, apenas o arisco.

A semeadura do cacau nos cinco tratamentos ocorreu em 21 de janeiro de 2019. A profundidade de semeadura foi cinco centímetros, utilizaram-se duas sementes por saco, duas semanas depois do plantio, realizou-se o desbaste deixando-se uma plântula por saco em 14 de fevereiro de 2019, no caso a mais vigorosa. Todas as sementes plantadas germinaram. A irrigação do experimento foi realizada duas vezes por dia durante, sendo uma no período da manhã e a outra à tarde. As pragas (lagartas e cochonilhas) que apareceram durante a condução do experimento foram controladas por catação manual.

A finalização do experimento ocorreu aos 120 dias, ou seja, em 21 de maio de 2019. As variáveis analisadas foram: altura da planta (Alt em cm), diâmetro do caule (DC em mm), comprimento da folha (CF em cm), largura da folha (LF em cm), quantidade das folhas, comprimento de raiz (CR em cm), matéria seca da parte aérea (MSPA em g), matéria seca do caule (MSC em g), matéria seca de folha (MSF em g), matéria seca de raiz (MSR em g), matéria seca total (MST em g) e relação MSPA/MST. O material vegetal como: folha, caule e raiz foi acondicionado em sacos de papel e em seguida colado em estufa para secagem durante 48 horas com temperatura graduada a 65 °C do laboratório de sementes da UNILAB. A pesagem do material vegetal (folha, caule e raiz) foi realizada individualmente por repetição em balança de precisão analítica para obtenção da matéria seca, expressa em grama.

Análises estatísticas

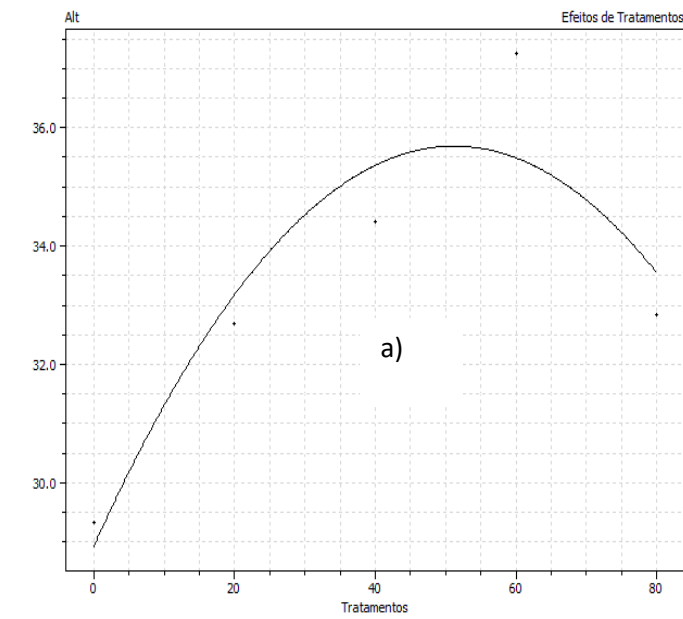
A análise de regressão polinomial foi estimada com auxílio do software estatístico AgroEstat (BARBOSA; MALDONADO JUNIOR, 2015).

Resultados e discussão

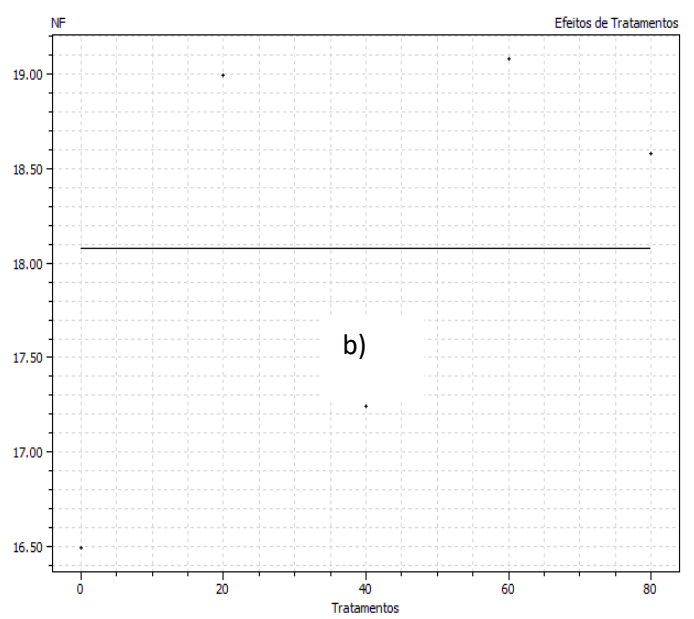
A altura de plantas de cacau ajustou-se ao modelo polinomial quadrático com coeficiente de determinação, $R^2=85,17\%$ (Figura 1a). A maior altura encontrada nas plantas foi 37,25 cm e ocorreu na dose 60 g de esterco bovino. O coeficiente de variação altura de planta foi igual a 5,74%. Para estatísticos como Ferreira (2018), um coeficiente de variação inferior a 10% é classificado como baixo. Repostas semelhantes foram constatados por Souza et al. (2015), em estudo com moringa submetida a doses crescentes de esterco bovino, observaram que ocorreu diminuição a partir do ponto de máxima dose. Enquanto Pereira et al. (2019) estudando doses crescentes de esterco ovino no crescimento inicial de moringa, verificaram que a altura de planta de não foi afetada pelo acréscimo de adubo orgânico.

O número de folhas em plantas de cacau submetidas a diferentes doses de esterco bovino não teve ajustamento a nenhum modelo polinomial (Figura 1b). Enquanto em pesquisa realizada por Souza et al. (2015), o número de folhas de moringa cultivada em diferentes doses de esterco ovino, teve ajustamento a modelo polinomial quadrático com $R^2=74,87\%$. Meneghelli et al. (2017), estudaram “moinha” (resíduo proveniente da secagem dos grãos de café) em substituição ao esterco bovino na produção de mudas de café, e constataram efeito quadrático para número de folhas, tendo coeficiente de determinação $R^2= 88,82\%$.

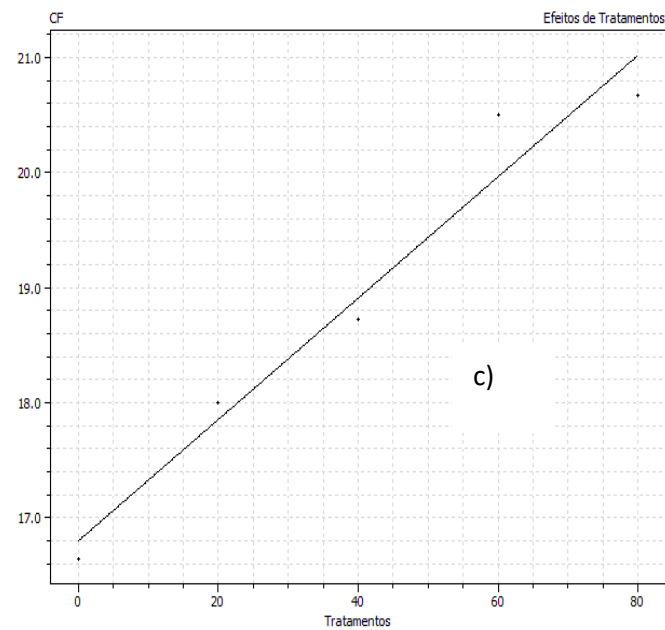
O comprimento (Figura 1c) e a largura de folhas do cacau (Figura 1d) apresentaram resposta polinomial linear com avançar das doses de esterco bovino. As variáveis comprimento e largura de folhas de cacau, aumentaram em 0,05 cm e 0,20 cm, respectivamente, com incremento de cada grama de esterco bovino. Os coeficientes de determinação para comprimento e largura de folha de cacau foram iguais 95,82 % e 95,05%, respectivamente (Figura 1c, 1d). Os coeficientes de variação do comprimento e largura da folha apresentaram o valor de 7,31%. Conforme Gomes (1990), o coeficiente de variação (CV) dá ideia da precisão do experimento, um $CV < 10\%$ é classificado como baixo. Dantas et al. (2015), estudando o crescimento do maracujazeiro amarelo sob adubação orgânica, estimaram equação do tipo potencial no comprimento longitudinal e transversal das folhas, tendo um coeficiente de determinação, respectivamente de 96,00 e 95,00%.



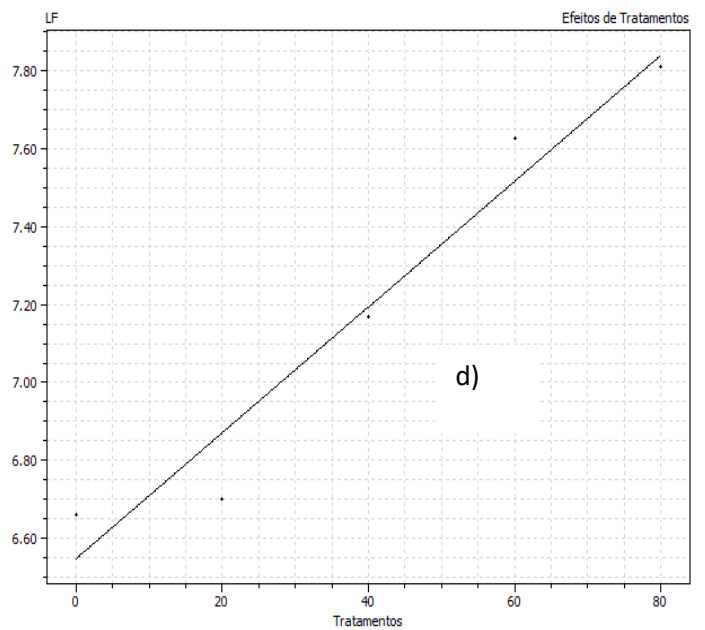
LEGENDA	F	R ²	EQUAÇÕES
• Tratamentos	16,33**	0,8517	$y = 28,9266429 + 0,26408571x - 0,00257857x^2$



LEGENDA	F	R ²	EQUAÇÕES
• Tratamentos	-	-	$y = 18,0795000$



LEGENDA	F	R ²	EQUAÇÕES
• Tratamentos	23,31**	0,9582	$y = 16,7995000 + 0,05273750x$



LEGENDA	F	R ²	EQUAÇÕES
• Tratamentos	15,03**	0,9505	$y = 6,54900000 + 0,01611250x$

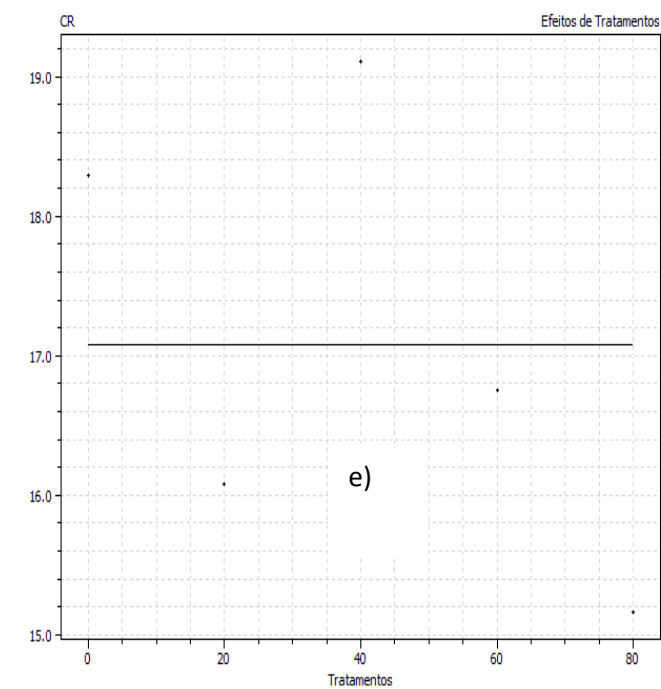
Figura 1. a) Altura de planta (cm), b) diâmetro do caule (mm), c) comprimento da folha (cm) e d) largura da folha em plantas de cacau submetidas a doses crescentes de esterco bovino.

O comprimento de raiz em plantas de cacau, não apresentou nenhum ajuste aos modelos de regressão polinomial (Figura e). O comprimento médio geral das raízes de cacau foi 17,07 cm. Mendonça et al. (2007), estudou adubação com fertilizante Entec em maracujá, verificaram ajuste quadrático com $R^2=77,00\%$ para comprimento de raízes. Em estudo de fertilização com doses de esterco bovino em moringa, Souza et al. (2015), os autores reportam redução no comprimento radicular das plantas, com incremento do adubo orgânico.

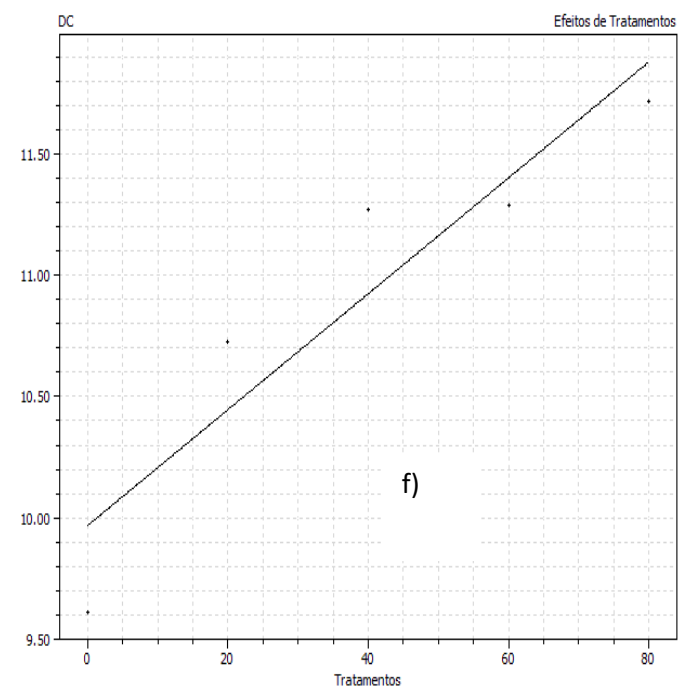
Para diâmetro do caule, ocorreu ajuste linear, $y = 9,96850000 + 0,02388750x$ e coeficiente de determinação igual a 86,26 %. Os diâmetros do caule nas plantas de cacau aumentaram 0,02 mm para cada grama de esterco bovino aplicado (Figura f). Em estudo realizado por Pereira et al. (2019), o diâmetro do caule não apresentou ajuste a nenhum modelo de regressão, em função do acréscimo de esterco ovino das doses. Costa et al. (2008), estudando *Ocimum selloi* Benth em diferentes doses de esterco bovino e constataram que o diâmetro do caule, teve ajustamento quadrático com ponto de máximo e coeficiente de determinação de 93%.

A matéria seca de caule (MSC) do cacau teve $y = 3,07571429 + 0,05512857x - 0,00034911x^2$ ($R^2 = 0,9698$), modelo polinomial quadrático (Figura g). A dose máxima de esterco bovino foi 315,82 g, é obtida derivando a equação quadrática e igualando a zero. Esse valor extrapola o maior utilizado no estudo que foi 80 g de esterco bovino. Schiavo et al. (2010), estudando a produção de mudas pinhão manso inoculadas micorrizas e submetidas a diferentes doses de adubo orgânico, estimaram um modelo linear ($\hat{y} = 4,11 + 0,0530167x$; $R^2=99,00\%$) para matéria seca do caule expressa em grama.

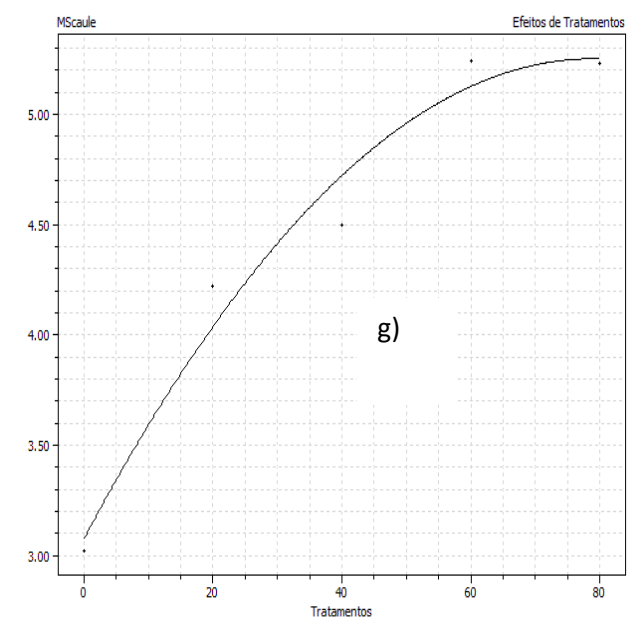
Com relação à matéria seca de folha (MSF) em cacau, teve ajuste ao modelo de regressão linear, submetidas doses crescentes de esterco bovino, coeficiente de determinação foi igual a 84,43%. A MSF cresceu 0,03 g para cada grama de esterco bovino adicionado (Figura h). Araújo et al. (2008) constaram redução do crescimento das mudas de café a partir dos valores máximos estimados matéria seca de folha, quando submetidas a diferentes percentuais de biofertilizantes. Enquanto Schiavo et al. (2010), não constatou alterações na matéria seca foliar (MSF) em mudas pinhão manso em diferentes doses de adubo orgânico. A MSF não se ajustou a nenhum modelo de regressão linear.



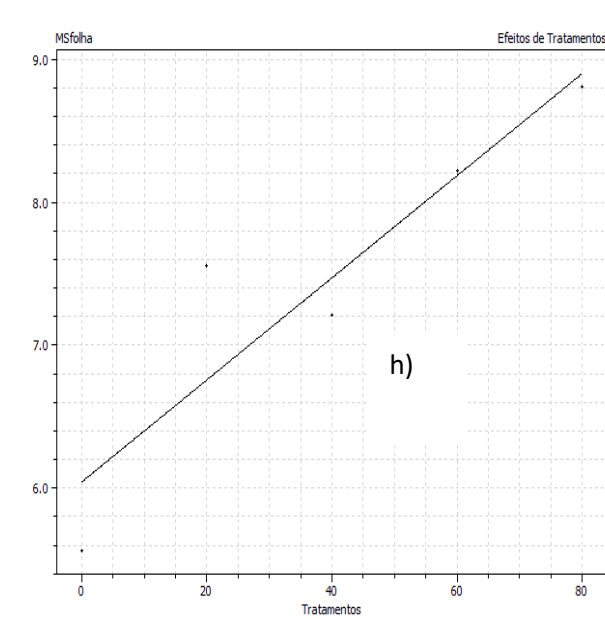
LEGENDA	F	R ²	EQUAÇÕES
• Tratamentos	-	-	$y = 17,0780000$



LEGENDA	F	R ²	EQUAÇÕES
• Tratamentos	32,78**	0,8626	$y = 9,96850000 + 0,02388750x$



LEGENDA	F	R ²	EQUAÇÕES
• Tratamentos	4,74*	0,9698	$y = 3,07571429 + 0,05512857x - 0,00034911x^2$



LEGENDA	F	R ²	EQUAÇÕES
• Tratamentos	9,25**	0,8443	$y = 6,04300000 + 0,03571250x$

Figura 2. e) comprimento de raiz (CR em cm), f) diâmetro do caule (DC em mm), g) matéria seca de caule (MSC em g) e h) matéria seca de folha (MSF em g) em plantas de cacau submetidas a doses crescentes de esterco bovino.

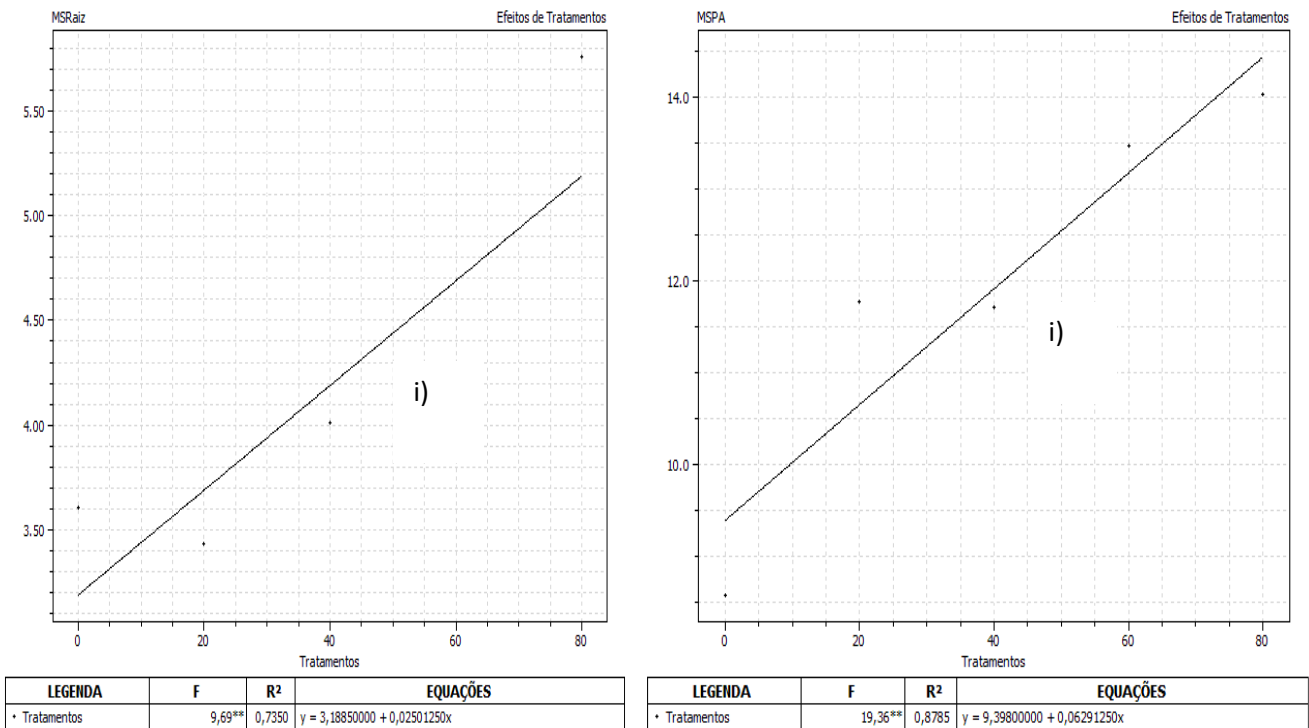
A matéria seca de raiz (MSR), aumenta com incremento das doses de esterco bovino (Figura i). O coeficiente de determinação foi igual 73,50%, enquanto o modelo de regressão polinomial foi o linear $y = 3,18850000 + 0,02501250x$. A MSR do cacau aumentou 0,02 g para cada grama de esterco bovino aplicado ao solo. Enquanto ausência de ajuste para regressões linear e quadrática na matéria seca de raiz, foi verificada por Pereira et al. (2019), em experimentação com moringa em submetida a diferentes doses de esterco ovino. Schiavo et al. (2010), em pesquisa com pinhão manso, constaram incremento de aproximadamente 0,16 g na matéria seca de raiz para cada unidade do adubo orgânico aplicado, o coeficiente de determinação da regressão linear foi igual a 95,00%.

A matéria da parte aérea (MSPA) do cacau apresentou ajuste ao modelo de regressão linear, tendo $R^2 = 87,85\%$ e o coeficiente angular foi igual a 0,06 (Figura 3j). A MSPA (Figura 3j) foi três vezes maior que MSR (Figura i), com relação ao incremento de matéria seca para cada unidade de esterco bovino aplicado. Costa et al. (2011) estudando a produção de mudas de *Corymbia citriodora*, em diferentes doses de esterco bovino, estimaram efeito linear das plantas originadas de duas matrizes 2 e 20. Essas matrizes tiveram incremento de 0,05 e 0,06 g na matéria seca da parte aérea (MSPA) em função de cada grama de esterco bovino aplicado. Enquanto Oliveira et al. (2013), estudaram o crescimento de goiabeira até 180 dias em diferentes proporções de matéria orgânica ao substrato, e constataram que matéria da parte aérea, atingiu um valor máximo e depois reduziu. Esses autores estimaram uma regressão quadrática com $R^2 = 98,11\%$.

A matéria seca total (MST) do cacau teve um coeficiente de determinação 96,44%, apresentou um ajuste linear, $y = 12,5865000 + 0,08792500x$. Ocorreram acréscimos na MST de 0,08 g, considerando cada unidade de esterco bovino aplicado ao solo onde foi semeado o cacau (Figura k). Schiavo et al. (2010), estimaram um modelo linear, com incremento de 0,07 na matéria seca total (MST) do pinhão manso em função de cada grama de adubo orgânico utilizado. Oliveira et al. (2013), constataram resposta quadrática na matéria seca total (MST) de goiabeiras, em função da aplicação diferentes proporções de matéria orgânica adicionada ao substrato, o coeficiente de determinação do modelo 97,34%.

A relação entre matéria seca da parte aérea e matéria seca de raiz (MSPA/MSR), teve ajustamento quadrático, tendo ponto de mínimo, pois termo X^2 da equação é positivo, o coeficiente de determinação foi 73,24%, tendo 26,76% de variação não explicada (Figura

l). Souza et al. (2015), em estudo de crescimento inicial da moringa, considerando fertilização com doses de adubo orgânico, constataram que a relação entre matéria seca da parte aérea e matéria seca de raiz, teve ajustamento quadrático com ponto de mínima e coeficiente de determinação igual a 88,04%. Enquanto Araújo et al. (2017), estudando o crescimento de mudas paricá (*Schizolobium amazonicum*), constataram efeito linear na relação MSPA/MSR em função da proporção de resíduo orgânico v/v bagana de carnaúba e composto orgânico ao solo. Nos substratos solo + proporções de carnaúba e solo + proporções de composto orgânico, os acréscimos na relação MSPA/MSR, foram respectivamente 0,02 e 0,04 para cada proporção de resíduo orgânico utilizado.



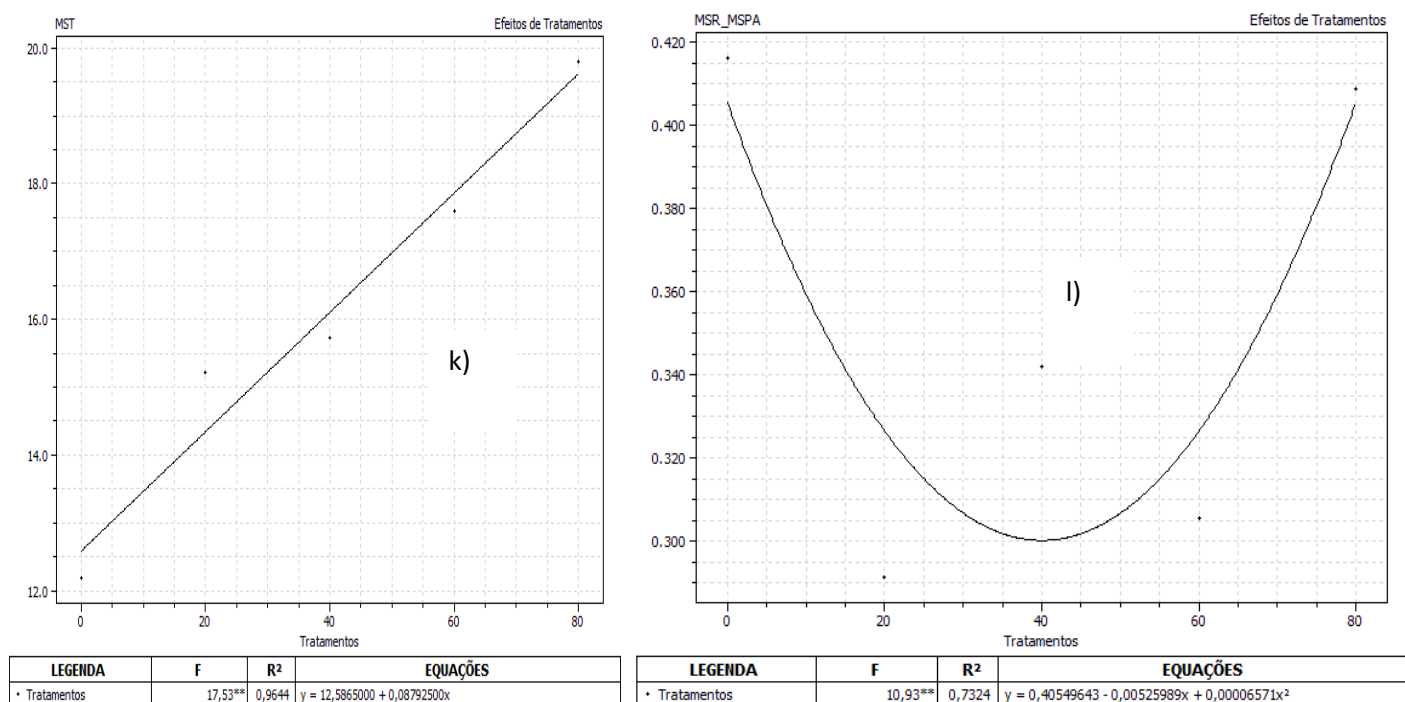


Figura 3. i) matéria seca de raiz (MSR em g), j) matéria seca da parte aérea (MSPA em g), g) matéria seca total (MST em g) e h) relação entre matéria seca da parte aérea e da raiz (MSPA/MSR em g/g) em plantas de cacau submetidas a doses crescentes de esterco bovino.

Conclusões

As plantas de cacau apresentaram incrementos lineares e positivos, em função das doses de esterco bovino aplicadas.

Agradecimentos

Agradeço primeiramente a Deus, pela saúde e disposição que me permite a realização deste trabalho e por ter abençoado minha decisão de transpor meus limites e ir em busca de meus sonhos na jornada dessa vida. Sinto-me muito grato por esse sentimento de realização e me sinto privilegiada e abençoada pelos caminhos percorridos e pelas aventuras futuras.

Aos meus pais, pelo amor, incentivo e apoio incondicional.

Agradeço a minha mãe Cretche N'Tuntche, heroína que me deu apoio, incentivo nas horas difíceis, de desânimo e cansaço.

Ao meu pai Silim N'Dafá, apesar de não está no mundo dos vivos, me fortaleceu o que para mim foi muito importante.

Obrigado meus irmãos e sobrinhos, que nos momentos de minha ausência dedicados ao estudo superior, sempre fizeram entender que o futuro é feito a partir da constante dedicação no presente!

Obrigado! Primos e tias pela contribuição valiosa.

Meus agradecimentos aos amigos, professores e colegas da turma pela amizade e motivação durante à minha formação e que vão continuar presentes em minha vida com certeza.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Ciro de Miranda Pinto, pelo supor no pouco tempo que lhe coube, pelas suas correções e incentivos.

Agradeço a Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira pela oportunidade e um ambiente adequado oferecido para melhor aproveitamento do conhecimento.

E a todos que diretamente ou indiretamente fizeram parte da minha formação, o meu obrigado

Referências

ARAÚJO, E. F.; AGUIAR, A. S.; ARAUCO, A. M. S.; GONÇALVES, E. O.; ALMEIDA, K. N. S. Crescimento e qualidade de mudas de paricá produzidas em substratos à base de resíduos orgânicos. *Nativa*, Sinop, v.5, n.1, p.16-23, jan./fev. 2017.

ARAÚJO, J. B. S.; CARVALHO, G. J.; GUIMARÃES, R. J.; MORAIS, A. R.; CUNHA, R. L. COMPOSTO ORGÂNICO E BIOFERTILIZANTE SUPERMAGRO NA FORMAÇÃO DE CAFEEIROS. *Coffee Science*, Lavras, v. 3, n. 2, p. 115-123, jul./dez. 2008.

BARBOSA, J. C.;MALDONADO JUNIOR.W. *AgroEstat- Sistema para Análises Estatísticas de Ensaios Agronômicos*. Versão 1.1.0.712, Jabotical: FCAV/UNESP, 2015, 396p.

COSTA, L. C. B.; PINTO, J. E. B. P.; CASTRO, E. M.; Bertolucci, S. K. V.; CORRÊA, R. M.; REIS, E. S.; ALVES, P. B.; NICULAU, E. S. Tipos e doses de adubação orgânica no crescimento, no rendimento e na composição química do óleo essencial de elixir paregórico. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.38, n.8, p.2173-2180, nov, 2008.

COSTA, F. G.; VALERI, S. V.; CRUZ, M. C. P.; GONZALES, J. L. S. Esterco bovino para o desenvolvimento inicial de plantas provenientes de quatro matrizes de *Corymbia citriodora*. *Scientia Forestalis*, Piracicaba, v. 39, n. 90, p. 161-169, jun. 2011.

DANTAS, A. H.; SILVA, R. M.; GARCIA, K. G. V.; Aguiar, A. V. M.; CARDOSO, E. A. Produção de mudas de maracujazeiro amarelo sob adubação orgânica. *ACSA – Agropecuária Científica no Semi-Árido*, v. 11, n. 1, p. 59-64, jan - mar, 2015.

D'EL-REI, J.; MEDEIRO, F. CHOCOLATE E OS BENEFÍCIOS CARDIOVASCULARES. *Revista do Hospital Universitário Pedro Ernesto, UERJ*, p. 11, 2011. Disponível em <<https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/revistahupe/article/viewFile/8864/6747>>. Acesso em 06 de Mar. de 2020

DIAS, S. L. A.; BARRIGA, J. P.; Kageyama, P. Y.; Almeida, C. M. V. C. Variation and its distribution in wild cacao populations from the Brazilian Amazon. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, v. 46, n. 4, p. 507–514, 2003. Disponível em <<http://www.scielo.br/pdf/babt/v46n4/a03v46n4.pdf>>. Acesso em 05 de Mar. de 2020.

FERREIRA, P. V. *Estatística Experimental Aplicada às Ciências Agrárias*. Editora UFV, Edição 1ª, 2018, 588p.

IPCE. (2017). Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará. Perfil básico municipal - Redenção. Fortaleza, Ceará. Disponível em: https://www.ipece.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/45/2018/09/Redencao_2017.pdf. Acesso em 13 de Set. de 2020.

GOMES, F. P. Curso de Estatística Experimental. 13 Ed. Piracicaba, São Paulo, Editora Nobel, 1990, 468p.

JOY, T. Cacau Medicinal. p. 09, 2014. Disponível em <<http://www.thaisjoy.com/wp-content/uploads/2017/07/Cacau-Medicinal.pdf>>. Acesso em 08 de Mar. de 2020.

LIBERALI, R. Botânica e Morfologia do Cacau. Engenheiro Ambiental na UTFPR. p.08, 2014. Disponível em <<https://www.passeidireto.com/arquivo/62201204/botanica-e-morfologia-do-cacau>>. Acesso em 14 de Mar. de 2020.

MENEGHELLI, L. A. M.; MONACO, P. A. L.; HADDADE, I. R.; MENEGHELLI, C. M.; KRAUSE, M. R.; VIEIRA, G. H. S. PRODUÇÃO DE MUDAS DE CAFÉ ARÁBICA EM SUBSTRATO COMPOSTO POR RESÍDUO DA SECAGEM DOS GRÃOS. Coffee Science, Lavras, v. 12, n. 3, p. 381 - 388 jul./set. 2017.

MENDONÇA, V.; TOSTA, M. S.; MACHADO, J. R. ; GOULART JÚNIOR, S. A. R.; TOSTA, J. S.; BISCARO, G. A. FERTILIZANTE DE LIBERAÇÃO LENTA NA FORMAÇÃO DE MUDAS DE MARACUJAZEIRO AMARELO. Ciência e Agrotecnologia, Lavras, v. 31, n. 2, p. 344-348, mar./abr., 2007.

MOTAMAYOR, J. C.; Lachenaud, P.; Mota, J. W. S.; LOOR, R.; KUHN, D. N.; BROWN, J. S.; SCHNELL, R. J. Geographic and genetic population differentiation of the Amazonian chocolate tree (*Theobroma cacao* L). PLoS ONE, v. 3, n. 10, 2008. Disponível em

<<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2551746/pdf/pone.0003311.pdf>>.

Acesso em 05 de Mar. de 2020.

OLIVEIRA, F. T.; HAFLE, O. M.; MENDONÇA, V.; MOREIRA, J. N.; MENDONÇA, L. F. M. FONTES E PROPORÇÕES DE MATERIAIS ORGÂNICOS NA GERMINAÇÃO DE SEMENTES E CRESCIMENTO DE PLANTAS JOVENS DE GOIABEIRA. Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal - SP, v. 35, n. 3, p. 866-874, Setembro, 2013.

OLIVEIRA, G. R., TAVARES, J. F., CESARE, B. G. M. Alterações Na Física Do Solo Com a Aplicação De Dejetos Animais. Geographia Opportuno Tempore, v. 2, n. 2, p. 67, 2016. Disponível em <<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/Geographia/article/view/24590>>. Acesso em 06 de Mar. de 2020

PEREIRA, E. D. C.; PINTO, M. P.; SALLES, M. G. F.; PINTO, O. R. O.; VIANA NETO, A. M. PRODUÇÃO E CRESCIMENTO INICIAL DA MORINGA EM DIFERENTES DOSES DE ESTERCO OVINO. AGRARIAN ACADEMY, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.6, n.11; p. 281 2019.

PIASENTIN, F. B.; SAITO, C. H. Os diferentes métodos de cultivo de cacau no sudeste da Bahia, Brasil: aspectos históricos e percepções, Revista Ciências Humanas, v. 9, n. 1, p. 61-78, 2014.

SCHIAVO, J. A.; SILVA, C. A.; ROSSET, J. S.; SECRETTI, M. L.; SOUSA, R. A. C.; CAPPI, N. COMPOSTO ORGÂNICO E INOCULAÇÃO MICORRÍZICA NA PRODUÇÃO DE MUDAS DE PINHÃO MANSO. Pesquisa Agropecuária Tropical, Goiânia, v. 40, n. 3, p. 322-329, jul./set. 2010.

SILVA, S. S.; HANSEN, D. S. Origem e Distribuição Geográfica Classificação Botânica Anatomia e Morfologia. p.1-17, 2007. Disponível em <http://www.uesc.br/projetos/consciencia/arquivos/cultura_cacau.pdf>. Acesso em 05 de Mar. de 2020.

SILVA, L. T. Eficácia da Atividade Antioxidante e Caracterização de Embalagens Ativas Biodegradáveis Formuladas com Amido de Mandioca e Derivados de Cacau e Café. p. 148, 2009. Disponível em <<https://repositorio.ufba.br/ri/bitstream/ri/8737/1/Luciana%20Tosta%20Silva.pdf>>. Acesso em 06 de Mar. de 2020

SOUZA, T. M. A.; SOUSA, T.A.; OLIVEIRA NETO, H. T.; SOUTO, L. S.; DUTRA FILHO, J. A.; MEDEIROS, A. C. Crescimento e desenvolvimento inicial da cultura da moringa (*Moringa oleifera* Lam.) submetida à fertilização orgânica. Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável, Pombal, Paraíba, v.10, n.5 (ESPECIAL), p.103-107, Dezembro, 2015.

UNILAB, Fazenda Experimental Piroás. Disponível em: <http://unilab.edu.br/fazenda-experimental-piroas>. Acesso em 13 de Set. de 2020.