



Avaliação da altura da figueira em três ambientes de cultivo e submetido a fertirrigação com biofertilizante bovino na região da Chapada do Apodi – CE.

Cristiane Aires Celedonio¹, Vilauba Sobreira Palácio², Gregório Hermes Paiva de Lima³, Rozana Maria de Sousa Lima⁴, Maria Luiza Lima Ferreira Peixoto⁵, Evando Luiz Coelho⁶.

¹Tecng. em Recursos Hídricos/Irrigação, bolsista e extensão e pesquisa CNPq vinculado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará - IFCE E-mail: cristianeceledonio@yahoo.com.br, ²M. Sc em Irrigação e Drenagem E-mail: vilaubasobreira@hotmail.com, ³Eng. Agrônomo E-mail: gregoriohermes@yahoo.com.br, ⁴Mestranda em Irrigação e Drenagem E-mail: rozzana2003@yahoo.com.br, ⁵Tecng. em Recursos Hídricos/Irrigação, bolsista e extensão e pesquisa CNPq vinculado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará - IFCE E-mail: marialuizalfeixoto@gmail.com, ⁶ Professor do Instituto Federal do Estado do Ceará – Campus Limoeiro do Norte – CE E-mail: ecoelho@ifce.com

Resumo: A figueira é capaz de se adaptar as mais diversas condições climáticas. No Brasil, exemplo de adaptabilidade é o sucesso obtido em cultivos tanto no Estado do Rio Grande do Sul, em região de clima frio, como na região semiárida nos Estados de Pernambuco e do Ceará, no nordeste quente do país. O uso de proteção de plantas, como estufas agrícolas ou latada, tem grande potencial para aumentar a produtividade, principalmente para pequenas áreas, possibilitando produção com boa qualidade mesmo no período chuvoso. O sistema orgânico é uma alternativa para a produção de frutas, sobretudo para pequenos produtores que trabalham em cultivo protegido. E o uso de biofertilizante pode substituir os fertilizantes minerais, entretanto, necessita-se de doses apropriadas desse insumo. Este trabalho foi desenvolvido na área experimental do Instituto Federal do Ceará, na Chapada do Apodi, no município de Limoeiro do Norte, e teve como objetivo avaliar a altura de figueiras cv. Roxo de Valinhos, em três ambientes de cultivo: campo, estufa e latada e sob quatro doses de biofertilizante bovino (3 litros de solução de biofertilizante a 0%, 20%, 40% e 60%), e uma dose de fertilizante mineral, aplicadas aos 15, 30, 45, 60, 75 e 90 dias após poda de formação (DAP). O delineamento adotado foi o de blocos completos ao acaso, usando-se quatro repetições e duas plantas por parcela. A análise dos resultados obtidos demonstrou que: o cultivo da figueira nos ambientes estufa e latada é tecnicamente viável na região da Chapada do Apodi, no estado do Ceará. Já o ambiente campo, não demonstrou bom desenvolvimento vegetativo. A figueira não respondeu as doses de biofertilizante bovino aplicadas no tempo analisado.

Palavras-chave: *Ficus carica L.*; adubação orgânica; ambiente protegido.

1. INTRODUÇÃO

A fruticultura brasileira é um dos segmentos da economia mais destacado com contínua evolução, atendendo o mercado interno e a cada dia ganhando espaço no mercado externo com frutas tropicais, subtropicais e hortaliças. Isso é devido à extensão e geografia brasileira, em consequência, existem centenas de espécies de plantas frutíferas no Brasil (FOLHA DE AGENDA, 2011).

Além das fruteiras tradicionais, novas espécies são importantes como forma de diversificação de produção como as culturas de clima temperado. O figo, pelas suas habilidades de adaptação, pode ser umas dessas alternativas, como tem mostrado algumas experiências na região do nordeste brasileiro.

O uso de proteção de plantas, como o uso de estufas agrícolas ou latada, tem grande potencial para aumentar a produtividade, sobretudo para pequenas áreas, possibilitando uma produção com boa qualidade mesmo no período chuvoso.

O Sistema orgânico seria alternativa para a produção de frutas, sobretudo para pequenos produtores que trabalham em cultivo protegido e o uso de biofertilizante pode substituir os fertilizantes minerais, entretanto, necessita-se de doses apropriadas deste insumo.

Dentre os insumos orgânicos possíveis de utilização como o biofertilizante, que é produzido na forma líquida sob condições anaeróbicas, além de fornecer nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio,



magnésio, enxofre e micronutrientes, pode também exercer as funções de fungicida, bactericida, nematocida e não é prejudicial aos inimigos naturais.

Existe a necessidade de se desenvolver estudos locais, visando caracterizar física e quimicamente o esterco de bovinos nas diversas formas de armazenamento e tratamento adotados, evitando-se assim a recomendação de dosagens excessivas ou mesmo subdosagens que implicariam na perda de elementos fertilizantes ou baixas produtividades das culturas, respectivamente (BARCELOS, 1991).

Diante do exposto, o presente trabalho teve como objetivos determinar o tipo de ambiente e a dose de biofertilizante bovino aplicado via fertirrigação que proporcione o melhor crescimento da figueira em condições climáticas do semiárido.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido em área experimental originária da parceria da Universidade Federal do Ceará - UFC com o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia - IFCE no Campus de Limoeiro do Norte-Ceará (05°06'38" S; 37°52'21" W; Altitude de 145,95 m).

As condições climáticas da área são: umidade relativa do ar, precipitação pluvial e temperatura do ar de 73,3%, 906,1mm e 26,5°C, respectivamente (1976-2005).

As condições ambientais no experimento foram monitoradas por duas estações meteorológicas, uma convencional e outra automática, instaladas a 50 m. No interior dos ambientes protegidos (latada e estufa), o monitoramento foi realizado por meio de medidores de temperatura e umidade relativa.

Os solos da região são caracterizados como jovens e de boa fertilidade, apresentando pH natural de neutro a alcalino. Sua classificação é tida como Cambissolo Vermelho Amarelo Eutrófico, textura franco-argiloso-arenoso, com argila de atividade alta a fraca. Na Tabela 1 demonstra-se, de análise física do solo.

Tabela 1. Análise física do solo.

ID	Composição granulométrica (g kg ⁻¹)				Densidade (kg dm ⁻³)	
	AREIA GROSSA	AREIA FINA	SILTE	ARGILA	SOLO	PART.
PROF.: 0-20 cm	362	195	256	185	1,39	2,78
PROF.: 20-40 cm	218	159	314	309	1,3	2,85

O delineamento experimental utilizado foi em blocos completos ao acaso, com quatro repetições. Os tratamentos consistiram da combinação de três tipos de ambientes (latada, estufa e campo) e cinco níveis de adubação: quatro doses de biofertilizante e uma adubação mineral; as doses do biofertilizante foram obtidas pela aplicação de três litros da solução por planta a cada 15 dias. A solução para cada dose foi obtida pela diluição do biofertilizante em água nas seguintes proporções: D0 = zero parte de biofertilizante e 5 partes de água, D1 = 4 partes de água e 1 de biofertilizante (20%), D2 = 3 partes de água e 2 de biofertilizante (40%) e D3 = 2 partes de água e 3 de biofertilizante (60%). Durante o período estudado, a adubação de fundação foi feita com 20 g de MAP por cova para a adubação mineral, e a adubação orgânica foi aplicado 20 litros de esterco bovino por cova. A adubação química foi de acordo com a recomendação do produtor da região, sendo 20g de MAP, com



a composição de 11% de N, 52% de P_2O_5 e 0 K_2O , e realizando-se a análise química do solo para reconhecimento do estado nutricional do solo, como mostra a Tabela (2).

Tabela 2. Análise química do solo.

ID	K	Ca	Mg	Na	Al	H+Al	SB	CTC
	-----mmol _c dm ⁻³ -----							
PROF.: 0-20 cm	9,3	122	29	3	N.D.	31,4	160,8	192,2
PROF.: 20-40 cm	8,8	135	49,5	0,6	N.D.	21,5	193,3	214,8

ID	C	M.O.	pH	P	V	PST	M	CE
	---(g kg ⁻¹)---			mg dm ⁻³		----%----		dS m ⁻¹
PROF.: 0-20 cm	13,8	23,8	6	57	84	2	0	1
PROF.: 20-40 cm	5,9	10,1	6,3	N.D.	90	0	0	0,2

Cada parcela experimental correspondeu a uma fileira de 4 plantas, sendo que a área onde foram feitas as determinações (área útil) compreendeu a área ocupada pelas 2 plantas do centro da fileira.

O ambiente tipo latada tem as laterais abertas, cuja estrutura sustentada por coluna de madeira, coberta de polietileno de baixa densidade. O ambiente constituído de uma estufa agrícola possuía a estrutura construída em madeira, com teto em forma de arco de elipse de ferro galvanizado e cobertura com polietileno de baixa densidade e tela de sombreamento. As laterais foram fechadas com tela, com espaços de 3,0 mm. O terceiro ambiente foi a campo aberto (ao ar livre).

As mudas foram fornecidas pela empresa FIGOOD, originadas de estacas com enraizamento de plantas matrizes da propriedade citada, tendo sido cultivadas em saquinhos. O primeiro transplante ocorreu em 21 de outubro de 2010, onde o replante ocorreu em 18 de novembro de 2010.

Ao longo da condução dos trabalhos experimentais, os demais tratamentos culturais que foram realizados como roçagem, podas, desbrotas, irrigação, colheita e pós-colheita ocorreram de acordo com a tecnologia recomendada para a cultura do figo, segundo acessória da empresa FIGOOD.

A irrigação foi realizada por meio de tubos de polietileno com gotejadores integrados na linha (on line), com uma vazão de 2 L/h, 4 gotejadores por planta totalizando uma vazão de 8,0 L/h/planta.

Quando as plantas atingiram uma altura média de 25 a 30 cm, aproximadamente 60 dias após o plantio (DAP), procedeu-se a poda do ramo principal, classificado como a 1ª poda, para a condução e formação da estrutura da planta, onde ficou com três ramos em forma de taça.

O biofertilizante foi preparado por meio da fermentação em sistema anaeróbio em bombonas plásticas de 200 litros, no qual foi adicionado esterco bovino fresco e água na proporção de 50% (volume/volume = v/v), deixando-se um espaço vazio de 15 a 20 cm de altura no seu interior, depois fechadas hermeticamente, por um período de trinta dias.. Na tampa foi adaptada uma mangueira com a outra extremidade mergulhada num recipiente com água na altura de 20 cm, para a saída de gases (SANTOS, 1992).

Durante a condução do experimento aos (15, 30, 45, 60, 75, 90 dias após a poda de condução) foi avaliado por método não destrutivo, a variável altura da planta.

A altura da planta foi obtida com a retirada das medidas com o auxílio de uma fita métrica do solo ao final do ramo, enquanto que o tamanho dos ramos foi medido da inserção da planta ao final do ramo, com o auxílio de uma fita métrica.



Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e análise de regressão polinomial, considerando os fatores tipos de ambiente (Campo, Estufa e Latada), níveis de adubação (doses de biofertilizante e adubação mineral) e dias após a poda de formação (15, 30, 45, 60, 75, 90). Os valores médios para o tipo de ambiente foram submetidos ao teste de Tukey a 0,05 de probabilidade e os efeitos das doses de biofertilizante e dias após a poda de formação foram submetidos à análise de regressão polinomial (FERREIRA, 2000).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 3 da análise de variância demonstrou para a variável altura, que houve significância para as interações duplas IDADE x DOSES e IDADE x AMBIENTE.

Tabela 3. Resumo da análise de variância para a altura da planta (cm) da figueira:, quando cultivada sobre diferentes ambientes (AMB) e doses de biofertilizante e uma dose de adubação mineral (DOSES), ao longo de 90 dias após poda de formação (DAP).

FV	GL	ALTURA (cm)
BL(AMB)	8	0,9 ^{ns}
AMB	2	66,4**
DOSE	4	0,3 ^{ns}
DOSE*AMB	8	1,3 ^{ns}
ERRO(A)	36	-
DAP	5	1539,5**
DAP*DOSE	20	1,9*
DAP*AMB	10	19,5**
DAP*DOSE*AMB	40	1,4 ^{ns}
Resíduo	225	-
Média		96
CV1 (%)		21,8
CV2 (%)		9,2

*, ** e ^{ns} - significativo no nível de 5%, 1% de probabilidade pelo teste F e não significativo no nível de 5% de probabilidade pelo teste F, respectivamente.

A partir dos 30 ou 45 dias após a poda, os tipos de ambiente começaram a manifestar efeitos, onde de uma forma geral o ambiente estufa (2) tendeu a ser superior aos demais. A Tabela 4 demonstra os dados de média na variável Altura.

Tabela 4. Valores médios de altura de planta (AP), em figueiras aos 15, 30, 45, 60, 75 e 90 DAP submetidas a diferentes ambientes: Campo (1), Estufa (2), Latada (3).

IDADE (DAP)	AMBIENTE	ALTURA (cm)
15	1	29,11 a
	2	33,78 a
	3	33,72 a
30	1	49,85 b
	2	68,97 a
	3	66,11 a



45	1	69,95 c
	2	101,59 a
	3	85,44 b
60	1	93,11 c
	2	130,23 a
	3	109,37 b
75	1	112,86 c
	2	155,49 a
	3	137,67 b
90	1	121,55 c
	2	172,01 a
	3	156,92 b

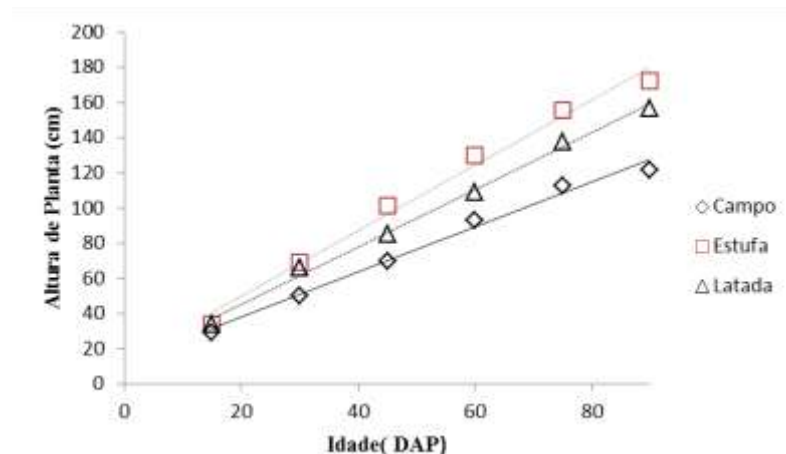
Ambiente 1- campo, Ambiente 2 – Estufa, Ambiente 3 – Latada.

O comportamento da cultura pode variar conforme a espécie e o manejo utilizado. De acordo com Saúco (2002), o mamoeiro, em ambiente protegido, apresenta maior distância entre os nós, aumentando a altura da planta. O cultivo em ambiente protegido também diminui a evapotranspiração e aumenta a atividade fotossintética, além de pressupor a adoção de medidas prévias contra as secas (ROBLEDO & MARTIN, 1988).

Lajús (2004) considera que o início da brotação, o crescimento vegetativo e os estádios fenológicos estão diretamente relacionados com as temperaturas; a elevação das mesmas no interior da estufa estabelece condições que possibilitam a antecipação da poda e da brotação, taxas de crescimento superiores às obtidas a campo, bem como, antecipação do início da colheita de um lado, e manutenção de maturação dos frutos por mais tempo de outro, ampliando o período de safra.

Pela tabela de médias (Tabela 4), verificou-se que as doses de biofertilizante bovino, aplicadas ao solo, exerceram influência significativa no crescimento da altura a partir dos 30 DAP.

O crescimento em altura das plantas de figo aumentou linearmente da idade de 15 aos 90, dias após poda de condução, na Figura 1, tem-se a demonstração que a planta obteve um crescimento de forma constante, com a planta cultivada no ambiente estufa demonstrando uma maior intensidade.



Legenda

Equação

R²

$$Y_{(\text{Campo})} = 1,28x + 11,9$$

0,988



$$Y_{(\text{Estufa})} = 1,87x + 12,4 \quad 0,987$$

$$Y_{(\text{Latada})} = 1,63x + 12,7 \quad 0,996$$

Figura 01. Crescimento da planta da figueira, em altura durante o período de 90 DAP para os diferentes ambientes estudados.

Mesquita (2005) registrou que o crescimento em altura e o diâmetro das plantas da mesma idade aumentaram com as doses de biofertilizante comum aplicado ao solo na forma líquida. Entretanto, a avaliação estatística está em acordo com Souza (2000), Araújo (2005) e Alves (2006) ao concluírem que a aplicação de biofertilizante puro não resultou em aumentos estatisticamente significativos do crescimento das plantas em altura e diâmetro caulinar do pimentão, como neste trabalho, o biofertilizante não foi aplicado puro e sim com uma dose de 60%.

Verifica-se na Tabela 5, que a altura diferiu entre as doses de biofertilizante e adubação mineral, na idade de 90 dias após a poda (DAP), onde a dose de biofertilizante a nível de 40% foi superior a maior dose e a adubação mineral. As demais variáveis, que não houve interação entre idade x adubação, as doses de biofertilizante e adubação mineral não influenciaram significativamente.

Como mostra a Tabela 1 e 2 (análise química e física do solo), o solo onde foi desenvolvido o experimento tem um alto teor de potássio e cálcio, onde o biofertilizante não apresentou efeito no desenvolvimento na cultura da figueira, no decorrer do estudo, podendo sim apresentar em um maior tempo de estudo com a aplicação do biofertilizante.

Tabela 5. Valores médios de altura de planta (AP), em plantas de figueira aos 15, 30, 45, 60, 75 e 90 DAP quando submetidas a diferentes dosagens de biofertilizante bovino (0 a 60%) e uma adubação mineral (MINERAL).

IDADE (DAP)	DOSES DE BIOFERTILIZANTE E MINERAL	ALTURA (cm)
15	0%	34,38 a
	20%	32,76 a
	40%	32,53 a
	60%	31,09 a
	MINERAL	30,27 a
30	0%	63,57 a
	20%	62,10 a
	40%	59,87 a
	60%	62,21 a
	MINERAL	60,45 a
45	0%	84,28 a
	20%	87,26 a
	40%	83,58 a
	60%	85,19 a
	MINERAL	88,00 a
60	0%	114,68 a
	20%	111,92 a
	40%	104,53 a
	60%	112,61 a



	MINERAL	110,77 a
75	0%	137,07 a
	20%	137,26 a
	40%	134,036 a
	60%	135,58 a
	MINERAL	132,78 a
90	0%	149,62 ab
	20%	152,75 ab
	40%	160,37 a
	60%	143,53 b
	MINERAL	144,67 b

Santos (2009), trabalhando com diferentes doses de biofertilizante no cultivo da erva-cidreira-verdadeira (*Melissa officinalis* L.), demonstrou que maiores concentrações de esterco bovino em Vitassolo proporcionaram um efeito crescente para altura das plantas.

Na figura 2, 3, 4 demonstra-se a análise de regressão linear da interação de Dose x Idade na variável altura de planta.

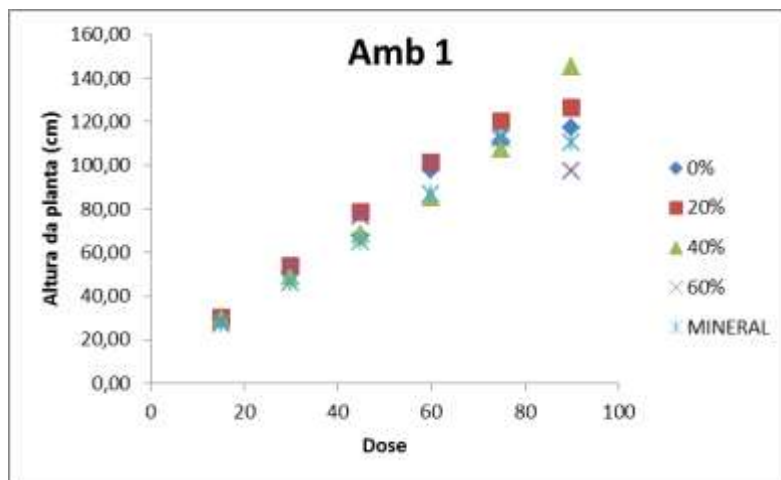


Figura 2. Altura da planta do Ambiente 1 (Céu Aberto) x Dose de adubação.

Legenda	EQUAÇÃO	R ²
.....	$Y_{(0\%)} = 1,2326x + 14,178$	0,9698
.....	$Y_{(20\%)} = 1,3446x + 14,461$	0,9752
.....	$Y_{(40\%)} = 1,4717x + 3,5756$	0,9784
.....	$Y_{(60\%)} = 1,0449x + 23,211$	0,8252
.....	$Y_{(MINERAL)} = 1,2195x + 10,671$	0,9616

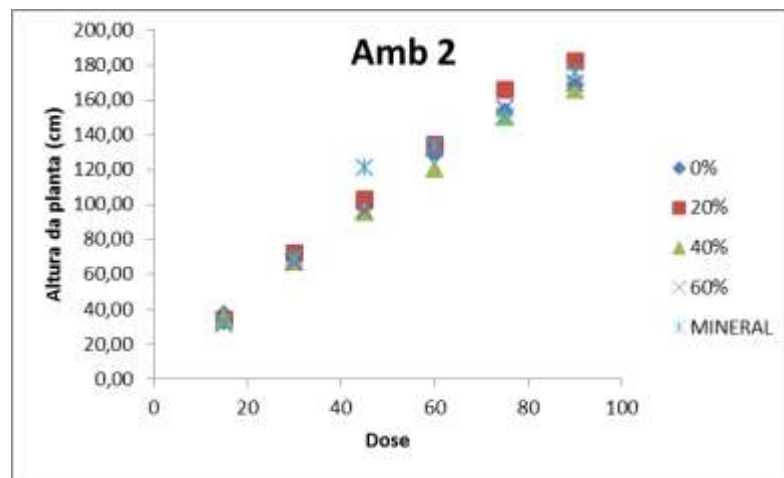


Figura 3. Altura da planta do Ambiente 2 (Estufa) x Dose de adubação.

Legenda	EQUAÇÃO	R ²
—	$Y_{(0\%)} = 1,7792x + 15,872$	0,9885
- - - - -	$Y_{(20\%)} = 2,0055x + 9,7543$	0,9897
- - - - -	$Y_{(40\%)} = 1,7668x + 12,73$	0,9924
—	$Y_{(60\%)} = 1,8888x + 9,2478$	0,9823
—	$Y_{(MINERAL)} = 1,8575x + 16,043$	0,9491

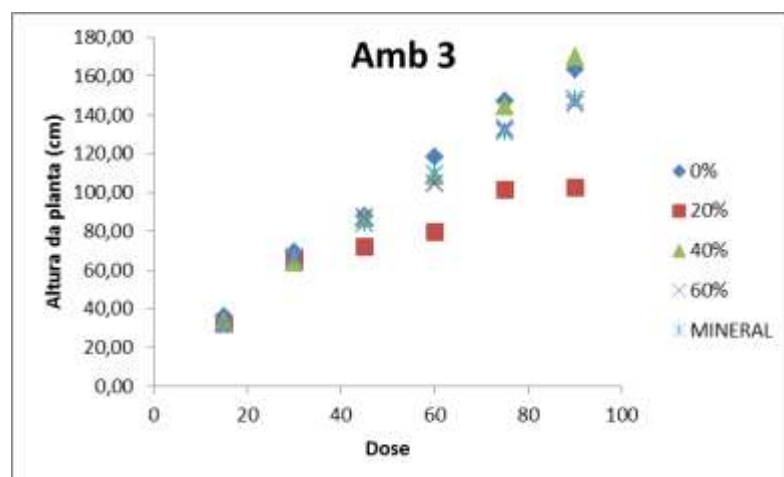


Figura 4. Altura da planta do Ambiente 3 (Latada) x Dose de adubação.

Legenda	EQUAÇÃO	R ²
—	$Y_{(0\%)} = 1,7143x + 13,632$	0,9927
—	$Y_{(20\%)} = 0,8863x + 28,888$	0,9167



-----	$Y_{(40\%)} = 1,8057x + 6,3194$	0,9953
	$Y_{(60\%)} = 1,4993x + 16,159$	0,9864
_____	$Y_{(MINERAL)} = 1,5285x + 14,942$	0,9894

6. CONCLUSÕES

O ambiente estufa proporcionou maior desenvolvimento vegetativo na cultura da figueira, seguido pelo ambiente Latada e ambiente Campo.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, F.A.R. Biofertilizante bovino e adubação mineral no mamoeiro e na fertilidade do solo. **2007. 103f. Dissertação (Mestrado em Agronomia)- Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, Areia – PB.**

ALVES, G. S. Nutrição mineral e produtividade do pimentão (*Capsicum annuum* L.) em resposta a diferentes biofertilizantes líquidos no solo. **2006. 83f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, Areia – PB.**

BARCELOS, L. A. R. Avaliação potencial fertilizante do esterco líquido de bovinos. **101f. Dissertação (Mestrado em Agronomia). Universidade Federal de Santa Maria – UFSM, Santa Maria – RS, 1991.**

FOLHA DE AGENDA. A importância da fruticultura e da olericultura no Brasil. Disponível em <<http://folhadeagenda.blogspot.com/2011/07/importancia-da-fruticultura-e-da.html>> Acesso em: 20 de julho de 2011.

LAJÚS, C.R., Desenvolvimento e produção da figueira cv. Roxo de valinhos em ambiente protegido, submetida a diferentes épocas de poda e condução **Dissertação (Agronomia – Área de concentração Produção Vegetal). Universidade de Passo Fundo, RS. . 2004. 146 f.**

MESQUITA, E. F. Biofertilizantes na produção de mamão – qualidade de frutos, composição mineral e fertilidade do solo. **2005. 73f. Dissertação (Mestrado em Manejo de solo e água).Centro de Ciências Agrárias, UFPB, Areia, PB.**

ROBLEDO, F. P.; MARTIN, L. V. Aplicación de los plasticos en la agricultura. **2. ed. Madri: Mundi-Prensa, 1988. 753p.**

SANTOS, M.F.; MENDONÇA, M.C.; CARVALHO FILHO, J.L.S.; DANTAS, I.B.;

SANTOS, A. C. V. Biofertilizantes líquidos: o defensivo agrícola da natureza. **2 ed., rev. Niterói: EMATER – RIO, 162p. 1992. (Agropecuária Fluminense, 8).**

SAÚCO, V. G. Cultivo de frutas em ambientes protegidos: abacaxi, banana, carambola, cherimóia, lichia, mamão, manga, maracujá, nêspera. **MÂNICA, I. (Ed.). Porto Alegre: Cinco Continentes, 2002. 85p.**



SILVA-MANN, R.; BLANK, A.F. Esterco bovino e biofertilizante no cultivo de erva-cidreira-verdadeira (*Melissa officinalis* L.) Rev. Bras. Pl. Med., Botucatu, v.11, n.4, p.355-359, 2009, Disponível em:< <http://www.scielo.br/pdf> >, Acesso em: 05 de dez. de 2011.

SOUZA, J. L. Agricultura orgânica: tecnologia para a produção de alimentos saudáveis. Espírito Santo: EMCAPA, 1998. 176 p.