

CRESCIMENTO DA PIMENTA BIQUINHO SOB ADUBAÇÃO NITROGENADA E CONTEÚDOS DE ÁGUA DO SOLO

Cris Lainy Maciel Santos¹, Hugo Orlando Carvalho Guerra², Vera Lúcia Antunes de Lima³,
Tainara Tâmara Santiago Silva⁴

RESUMO: A pimenta biquinho (*Capsicum chinense*) possui suavidade no sabor tornando-a atrativa ao novo mercado consumidor de paladar sensível. Este fato tem incentivado os produtores a cultivarem esta variedade e ido em busca de produções economicamente viáveis. No entanto, o conhecimento científico sobre o manejo desta cultura ainda é escassa e por isso conduziu-se um experimento em casa de vegetação como objetivo de avaliar os efeitos de 4 níveis de adubação nitrogenada (75, 150, 225 e 300 kg N ha⁻¹) e de 4 conteúdos de água do solo (50, 75, 100 e 125% da capacidade de campo do solo) sobre a altura de planta, diâmetro caulinar e número de ramos por planta. Utilizou-se um desenho estatístico fatorial 4 x 4 em blocos inteiramente casualizados, com 3 repetições. Nas condições em que esta pesquisa foi conduzida, para um crescimento satisfatório da pimenta biquinho, recomenda-se fazer uso da dose de 300 kg N ha⁻¹ junto ao conteúdo de água do solo em 100% da capacidade de campo.

PALAVRAS-CHAVE: *Capsicum chinense*, ureia, capacidade de campo

GROWTH OF THE BIQUINHO PEPPER SUBJECT TO NITROGEN FERTILIZATION AND SOIL WATER CONTENT

ABSTRACT: The “biquinho” pepper (*Capsicum chinense*) has a soft taste making it attractive to the new consumer market of sensitive palate. This fact has encouraged producers to grow this variety and search economically viable productions. However, scientific knowledge about the management of this culture is still scarce and for this reason an experiment on greenhouse was conducted with the objective to evaluate the effects of 4 levels of nitrogen fertilization (75, 150, 225 e 300 kg N ha⁻¹) and 4 soil water contents (50, 75, 100

¹ Engenheira Agrícola, doutoranda em irrigação e drenagem, departamento de Engenharia Agrícola, CEP: 58429-900, Campina Gande - PB, fone: (083) 988831880. e-mail: cris-lainny@hotmail.com

² Prof PhD, departamento de Engenharia Agrícola, UFCG, Campina Gande - PB

³ Profª doutora, departamento de Engenharia Agrícola UFCG, Campina Gande - PB

⁴ Profª doutora, Instituto Federal Goiano, IFGOIANO, Campos Belo - GO

e 125% of soil field capacity) on plant height, stem diameter and number of branches per plant. It was utilized a 4 x 4 factorial experimental design with totally randomized blocks and 3 replicates. Under the conditions at which the research was conducted, for a satisfactory grow of the “biquinho” pepper, it is recommended to use the 300 kg N ha⁻¹ dose together with the soil water content of 100% of the field capacity.

KEYWORDS: *Capsicum chinense*, urea, field capacity

INTRODUÇÃO

O consumo de pimentas do gênero *Capsicum* tem destaque em vários setores da economia mundial, seja de forma in natura, ou pela comercialização de produtos em que a pimenta faz parte da composição (Gonçalves *et al.*, 2014; Castro *et al.*, 2016; Crispim *et al.*, 2016; Vieira Junior *et al.*, 2019).

O agronegócio de pimentas é predominantemente conduzido por pequenos produtores em sistema de produção familiar e engloba desde os pequenos agricultores até empresas multinacionais, sendo um dos melhores exemplos de participação entre os membros da cadeia produtiva (Embrapa, 2017).

Apesar do cultivo de pimentas ter grande valor socioeconômico ao gerar emprego e renda, elevada produtividade, valor gastronômico e bom retorno financeiro, a cultura é pouco estudada no Brasil devido a vasta diversidade de pimentas e de assuntos agrônômicos a serem abordados (Domenico, 2011; Caixeta *et al.*, 2014; Guimarães *et al.*, 2014; Abud *et al.*, 2018).

Em virtude disso, na maioria das vezes os produtores de pimenta baseiam-se nas recomendações agrícolas para o cultivo do pimentão, por motivo da familiaridade entre as culturas (Pinto *et al.*, 2006; Chaves, 2008).

No entanto, é evidente a importância de estudos científicos voltados as particularidades de cada espécie de pimenta, para otimizar os lucros de produção e atender as exigências do mercado consumidor, ao criar as condições ideais para o bom desenvolvimento da planta (Oliveira *et al.*, 2018).

Diante do exposto, objetivou-se avaliar a altura de planta, o diâmetro caulinar e o número de ramos por planta da pimenta biquinho, submetida a diferentes níveis de adubação nitrogenada e conteúdo de água do solo.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação localizada na Universidade Federal de Campina Grande, Campus de Campina Grande, Paraíba, Brasil, com coordenadas geográficas 7°13'11" de latitude sul e 35°52'31" de longitude oeste, a uma altitude de 550 m acima do mar.

O solo utilizado foi classificado como Neossolo Regolítico Distrófico. As características físicas e químicas do solo estão nas tabelas 1, 2 e 3.

Tabela 1. Resultado da análise físicas do solo utilizado no experimento

Areia	Silte	Argila	Dg	Dp	Pt	Classe textural
.....	g.kg ⁻¹ g.cm ⁻³ ...		
659	101	240	1,38	2,63	0,48	Franco Argilo Arenosa

Dg – Densidade do solo; Dp – Densidade das partículas; Pt – Porosidade total

Tabela 2. Resultado da análise de fertilidade do solo

pH	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	(H ⁺ +Al ³⁺)	Al ³⁺	S	T	P	K ⁺	MO
4,3	(cmol _c .dm ⁻³).....							(mg.dm ⁻³)		(g.kg ⁻¹)
	0,87	0,77	1,7	5,48	0,20	3,63	9,11	6,89	112,08	25,03

S – Soma de bases; T – Capacidade de troca catiônica; M.O – Matéria orgânica

Tabela 3. Resultado da análise de salinidade do extrato de saturação do solo

pH	CE	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	RAS	PST	Classificação	
	dSm ⁻¹(mmol _c .l ⁻¹).....						%	
5,56	5,96	7,0	12,25	29,61	1,87	9,54	18,66	Solo Salino Sódico	

CE - condutividade elétrica a 25 °C; RAS - Relação de sódio trocável; PST - Percentagem de Sódio Trocável

Prévio a instalação do experimento foi determinada as necessidades de calagem do solo. Para isto, considerou-se a saturação de bases ideal em 70%, utilizando como corretivo o cal hidratado. Junto a incorporação da cal hidratada o solo ainda passou por processos de lixiviação para eliminar os sais em excesso.

O delineamento estatístico utilizado foi o fatorial 4 X 4 em blocos inteiramente casualizados, com 3 repetições, sendo 4 doses de ureia (75, 150, 225 e 300 kg N ha⁻¹) e 4 conteúdos de água do solo (50, 75, 100 e 125% da capacidade de campo), totalizando 48 unidades experimentais.

Cada unidade experimental consistiu de um vaso plástico com capacidade para 20 litros. Na base do vaso foi feito um orifício para permitir a saída do lixiviado. O orifício na parte interna do vaso foi coberto por uma fina tela de nylon e em toda a base do vaso foi colocada uma fina camada de brita #1, depositando em seguida 20,5 kg de solo.

Inicialmente, sete dias antes do transplântio das mudas de pimenta biquinho para os vasos definitivos, as plantas com trinta dias de semeadura foram fertilizadas com superfosfato simples (120 kg ha^{-1} de P_2O_5) e no ato do transplântio com cloreto de potássio (80 kg ha^{-1} de K_2O).

Trinta dias após o transplântio das mudas de pimenta biquinho (*Capsicum chinense*) para os vasos definitivos foi iniciada a adubação com as doses de ureia correspondentes aos tratamentos pré-estabelecidos. A fertilização nitrogenada foi feita em três aplicações iguais, a cada quinze dias.

As recomendações de adubação NPK foram de Cavalcanti *et al.* (2008) para a cultura do pimentão (*Capsicum annuum*) e até iniciar os tratamentos de água, o solo foi mantido em capacidade de campo.

Uma vez as plantas adaptadas ao transplântio, iniciou-se os tratamentos de água, calculadas segundo a equação de Mantovani *et al.* (2009): $L = (U_d - U_a) * d * \text{prof}$, em que: L - lâmina de reposição diária de água, U_d - conteúdo de água do solo desejado, U_a - conteúdo de água do solo atual, d - densidade do solo e prof - profundidade do solo.

Altura da planta foi medida do colo da planta até a extremidade do meristema apical, com o auxílio de uma trena, o diâmetro do caule com um paquímetro digital e o número de ramos das plantas foi contabilizado visualmente.

Os resultados foram analisados através do teste F e as significâncias pela análise de regressão, usando o programa computacional SISVAR.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com o resumo da análise de variância exposto na tabela 4, o fator nitrogênio influenciou com significância ao nível de 5% de probabilidade a altura de planta e diâmetro caulinar e a nível de 1% de significância o número de ramos por planta.

O fator água do solo, por sua vez, influenciou todas as variáveis de crescimento ao nível de 1% de probabilidade.

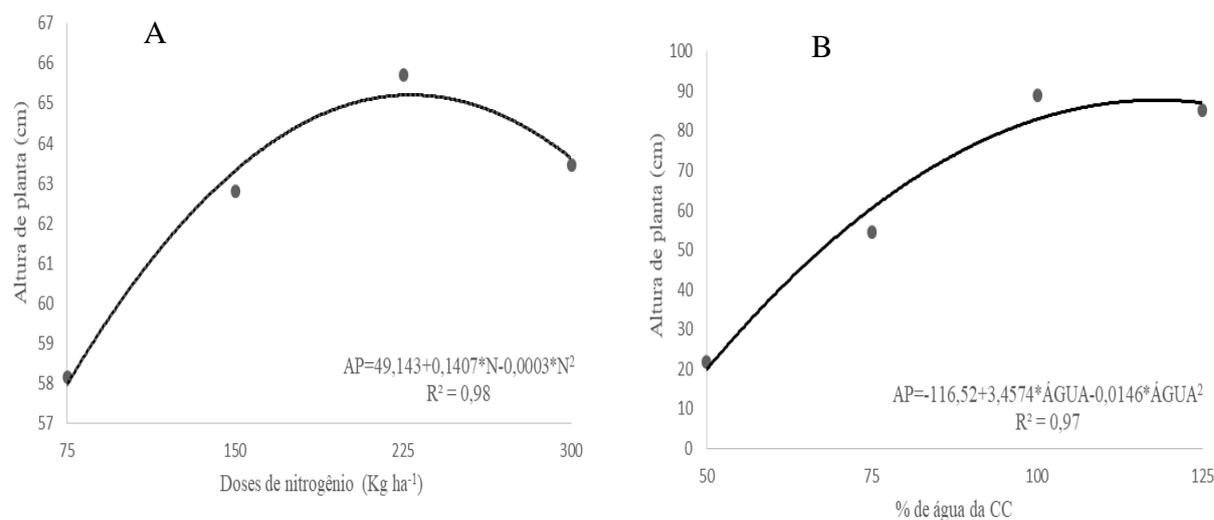
Em relação a interação entre as doses de nitrogênio e os conteúdos de água do solo, a altura de planta não sofreu influência dos tratamentos avaliados, porém o diâmetro caulinar e o número de ramos sofreram influência significativa a nível de 1 % de probabilidade.

Tabela 4. Resumo da análise de variância para a altura de planta, diâmetro caulinar e número de ramos da pimenta biquinho

Fonte de variação	GL	Variáveis de Crescimento		
		Altura	Caule	Ramos
Doses de Nitrogênio	3	*	*	**
Regressão Linear	1	*	**	**
Regressão Quadrática	1	*	*	*
Água do solo	3	**	**	**
Regressão Linear	1	**	**	**
Regressão Quadrática	1	**	**	**
Nitrogênio X água do solo	9	ns	**	**
Coefficiente de variação (%)	-	4,58	3,46	8,78

** e * significativo a 1% e a 5 % de probabilidade, respectivamente; ns - não significativo

Analisando os efeitos isolados da adubação nitrogenada (figura 1A) e dos conteúdos de água do solo sobre a altura de planta (figura 1B), observa-se que o melhor ajuste dos dados foi pelo modelo quadrático. Os maiores valores de altura de planta foram inferidos pelas equações de regressão, ao estimar a dose ótima de nitrogênio e o conteúdo de água do solo.

**Figura 1.** Efeito isolado das doses de nitrogênio (A) e dos conteúdos de água do solo (B) sobre a altura de planta da pimenta biquinho

De acordo com a equação de regressão exposta na Figura 1A, a maior altura de planta (65,64 cm) foi atingida ao utilizar a dose isolada de 234,50 kg ha⁻¹ de nitrogênio. Domenico (2011) descreve a pimenta biquinho como sendo uma planta que cresce de 45 a 76 cm de altura e para a Embrapa (2012) estes valores estão entre 60 e 100 cm.

Considerando tais autores, pode-se concluir que apesar de cultivadas em vasos, as plantas de pimenta biquinho tiveram bom crescimento. Isso pode ser explicado, em partes, pelo fato do nitrogênio quando disponibilizado em quantidades ideais às plantas, ser um dos

nutrientes que mais interfere na taxa de crescimento, devido ser componente de diversas estruturas moleculares importantes para o desenvolvimento vegetal e pela relação do nitrogênio com processos de formação de novos órgãos (Malavolta, 2008; Silva *et al.*, 2010).

De acordo com a equação de regressão exposta na Figura 1B, a maior altura de planta foi de 88,17 cm ao estimar o uso do conteúdo de água do solo equivalente a 118,40% da capacidade de campo.

Nascimento *et al.* 2015 e Silva (2017) estudando 5 níveis de água do solo sobre o crescimento da pimenta biquinho em ambiente protegido, encontraram resultados semelhantes ao desta pesquisa. Os autores observaram que o tratamento de água em 100% da “necessidade hídrica” da cultura foi responsável pela maior altura de planta e que ao reduzir a quantidade de água disponível do solo, o estresse hídrico afetou o metabolismo da pimenta biquinho.

Este mesmo comportamento pode ser observado na figura 2B, quando os conteúdos de água do solo foram principalmente entre 50 e 75% da capacidade de campo, prejudicando o crescimento em altura da pimenta biquinho, provavelmente pelo dispêndio de energia em busca de água.

Na tabela 5 está exposto o resumo da análise da interação entre os conteúdos de água do solo e as doses de nitrogênio sobre as variáveis de crescimento da pimenta biquinho. O diâmetro caulinar e o número de ramos por planta sofreram influências significativas ao nível de 1% de probabilidade, quando os conteúdos de água do solo de 50, 75, 100 e 125% da capacidade de campo interagiram dentro das doses de 75, 225 e 300 kg N ha⁻¹.

Tabela 5. Resumo da análise da interação água X nitrogênio para o diâmetro caulinar e número de ramos da pimenta biquinho.

Fonte de variação	GL	Variáveis de Crescimento	
		Caule	Ramos
Água dentro da dose de 75 kg N ha ⁻¹	3	**	**
Regressão Linear	1	**	**
Regressão Quadrática	1	**	*
Água dentro da dose de 150 kg N ha ⁻¹	3	ns	ns
Regressão Linear	1	ns	ns
Regressão Quadrática	1	ns	ns
Água dentro da dose de 225 kg N ha ⁻¹	3	**	**
Regressão Linear	1	**	**
Regressão Quadrática	1	**	*
Água dentro da dose de 300 kg N ha ⁻¹	3	**	**
Regressão Linear	1	**	**
Regressão Quadrática	1	**	*

** e * significativo a 1% e a 5 % de probabilidade, respectivamente; ns - não significativo

Na Figura 2 estão expostos os gráficos de regressão das interações entre a água do solo e a adubação nitrogenada no comportamento do diâmetro caulinar (figura 2A) e o número de ramos da pimenta biquinho (figura 2B). Considerando que as interações dos conteúdos de água do solo dentro da dose de 75 kg N ha⁻¹ não provocaram resultados satisfatórios como aqueles resultados entre os conteúdos de água do solo dentro das doses de 225 e 300 kg N ha⁻¹, optou-se por analisar unicamente as interações com estas duas doses de nitrogênio.

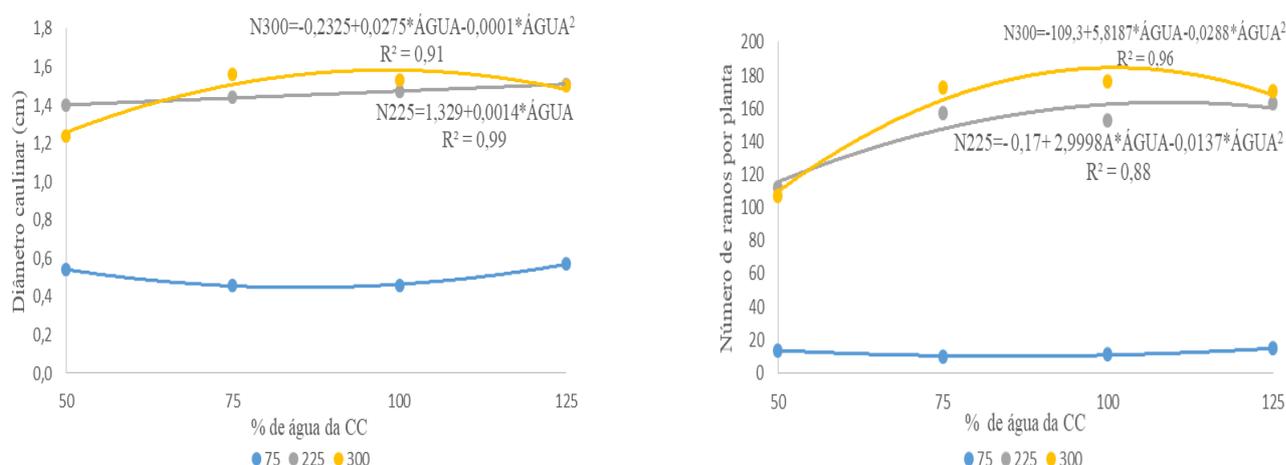


Figura 2. Efeito da interação entre os conteúdos da água do solo dentro das doses de nitrogênio sobre o diâmetro caulinar (A) e o número de ramos (B) da pimenta biquinho

De acordo com as curvas de regressão na figura 2A, a resposta do diâmetro caulinar mostrou-se resistente frente a interação entre os conteúdos de água do solo e o aumento da dose de nitrogênio de 225 para 300 kg N ha⁻¹, ou seja, ao estimar o maior valor do diâmetro caulinar em 1,5 cm quando as plantas foram submetidas ao conteúdo de água do solo em excesso (125% da capacidade de campo) junto a dose de 225 kg N ha⁻¹, observou-se que o incremento no diâmetro caulinar foi de 0,5 cm ao aumentar a dose de 300 kg N ha⁻¹ junto a água do solo em 90% da capacidade de campo.

Apesar de um incremento sucinto, provavelmente o aumento no diâmetro do caule da pimenta biquinho está relacionado a correta disponibilidade de água do solo ser aquela próxima a 100% da capacidade de campo, que além de garantir o turgor celular da planta e a manutenção da estrutura dos tecidos, não lixivia os nutrientes do solo (Lacerda, 2007).

Silva 2017 testou lâminas de irrigação de 20, 40, 60, 80 e 100% da “necessidade hídrica” da pimenta biquinho sobre o crescimento da planta e observou que os dados se ajustaram tanto à curva linear quanto à curva quadrática de regressão, assim como foi

observado na figura 2A. Silva 2017 também observou que as melhores médias para o diâmetro caulinar foi ao utilizar os dois maiores níveis de água do solo, corroborando com a pesquisa de Nascimento *et al.* (2015a) e com os resultados desta pesquisa.

De acordo com as curvas de regressão na figura 2B sobre o número de ramos, observa-se que ao estimar o conteúdo de água do solo em 100% da capacidade de campo junto a dose 225 kg N ha⁻¹, o crescimento de ramos foi de 163 por planta e ao estimar a mesma lâmina de água do solo com a dose de 300 kg N ha⁻¹ o número de ramos foi de 185 por planta.

Este aumento no número de ramos pode ser explicado, em partes, pelo fato de que se não houver outros fatores limitantes, como a disponibilidade de água do solo, plantas bem nutridas de nitrogênio, se desenvolvem rápido, com aumento da ramificação dos galhos (Silva *et al.*, 2010).

Além disso, os ramos da pimenta biquinho são sempre finalizados por uma ou várias flores que irão transformar-se em frutos. Isto confirma a ideia de que o desenvolvimento adequado das plantas influencia positivamente a produção e o quão é importante avaliar o crescimento vegetativo das culturas (Fonseca , 2016).

Sendo assim, considerando os resultados obtidos, os gastos da agricultura irrigada e o uso sustentável da água, o conteúdo de água do solo equivalente a 100% da capacidade de campo se torna a mais viável alternativa para o manejo da pimenta biquinho, associado a adubação nitrogenada com a dose de 300 kg ha⁻¹.

CONCLUSÕES

Nas condições desta pesquisa recomenda-se fazer uso da dose de 300 kg N ha⁻¹ junto ao conteúdo de água do solo em 100% da capacidade de campo para um crescimento satisfatório da pimenta biquinho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABUD, H. F.; ARAÚJO, R. F.; PINTO, C. M. F.; ARAÚJO, E. F.; ARAÚJO, A. V; SANTOS, J. A dos. Caraterização morfométrica dos frutos de pimentas malagueta e biquinho. Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável, v.8, n.2, p.29-39, 2018.

CAIXETA, F.; VON PINHO, E.V.R.; GUIMARÃES, R.M.; PEREIRA, P.H.A.R.; CATÃO, H.C.R.M. Physiological and biochemical alterations during germination and storage of habanero pepper seeds. *African Journal of Agricultural Research*, v.9, n.6, p.627-635, 2014.

CASTRO, G. de.; LOPES, A. H.; SILVA, D. A. P. T. da.; GORAYEB, T C. C. Elaboração de Geleia de Frutas com Pimenta Dedo de Moça (*Capsicum baccatum* var. *Pendulum*). *Revista do Agronegócio*, v.5, n.especial, p.45-57, 2016.

CAVALCANTI, F, J, de A.; SANTOS, J, C, P dos.; PEREIRA, J, R.; LEITE, J, P.; SILVA, M, C, L da.; FREIRE, F, J.; SILVA, D, J da.; SOUSA, A, R de.; MESSIAS, A, S.; FARIA, C, M, B de.; BURGOS, N.; LIMA JUNIOR, M, A.; GOMES, R, V.; CAVALCANTI, A, C.; LIMA, J, F, W, F. Recomendações de adubação para o estado de Pernambuco: 2º aproximação. Vinculada a Secretaria de agricultura e Reforma Agrária. Recife: Comissão Estadual de fertilidade do solo, 2008, 181p.

CHAVES. S, W, P. Efeito da alta frequência de irrigação e do “mulching” plástico na produção da pimenta ‘Tabasco’ fertirrigada por gotejamento. 2008. 153f. Tese (Doutorado em Irrigação e Drenagem) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

CRISPIM, J. G.; RÊGO, E. R. do.; SILVA JÚNIOR, C. G. da; BARROSO, P. A; RÊGO, M. M. do. Visitantes florais de pimenteiros malagueta (*Capsicum frutescens* L.). *Revista Anais da Academia Pernambucana de Ciência Agrônômica*, v.13, n.1, p.234-241, 2016.

DOMENICO, C. L. Caracterização agrônômica e pungência em pimenta (*Capsicum chinense* Jacq.). 2011. 38f. Dissertação (Mestrado em Agricultura Tropical e Subtropical) - Instituto Agrônômico, Campinas, 2011.

EMBRAPA. Novas pimentas e pimentões para a agricultura brasileira. Embrapa Hortaliças. 2017.

EMBRAPA. Pré-produção, Características, Cultivares, *Capsicum chinense*. Embrapa Hortaliças. 2012.

FONSECA, R. M. Caracterização Morfoagronômica de Gerações de *Capsicum annuum* x *Capsicum chinense*. 2016. 142f. Tese (Doutorado em agronomia tropical) - Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2016.

GONÇALVES, D. R.; BENETT, K. S. S.; BENETT C. G. S.; NAGEL, P. L.; COSTA, E. Composição de Substratos para Produção de Mudas de Pimenta Malagueta em Cultivo Protegido. *Revista Agrotecnologia*, v. 5, n. 1, p. 17-32, 2014.

GUIMARÃES, S. S.; PORTRICH, M.; SILVA, E. R. L.; WOLF, J.; PERGORINI, C. S.; OLIVEIRA, T. M. Ação repelente, inseticida e fagoïnibidora de extratos de pimenta dedo-de-moça sobre o gorgulho do milho. *Revista Arquivos do Instituto Biológico*, v. 81, n. 4, p.322-328. 2014.

LACERDA, C, F de. *Relações Solo-Água-Planta em Ambientes Naturais e Agrícolas do Nordeste Brasileiro*. Recife: UFRP, 2007, 78p.

MALAVOLTA, E. O futuro da nutrição de plantas tendo em vista aspectos agrônômicos, econômicos e ambientais. Piracicaba: Boletim Internacional Plant Nutrition Institute, 2008,10p.

MANTOVANI, E. C.; BERNARDO, S.; PALARETTI, L. F. E. C. *Irrigação, Princípios e Métodos*. Viçosa: UFV, 2009, 355p.

NASCIMENTO, E. C. S.; SILVA, V. F.; ANDRADE, L. O de.; LIMA, V. L. A. de. Influência do estresse hídrico no crescimento de pimenteiros biquinho com diferentes águas. Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC, Fortaleza. 2015.

NASCIMENTO, E. C. S.; SILVA, V. F.; ANDRADE, L. O de.; LIMA, V. L. A. de. Estresse Hídrico Em Pimenteiros Orgânicos com Aplicação de Diferentes Lâminas de Água Residuária. Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC, Fortaleza. 2015a.

OLIVEIRA, G. S.; COSTA, N de A.; PINTO, C. M. F.; PINTO, C. L. de O.; DONZELES, S. M. L.; MARTINS, E. M. F. Avaliação de coberturas comestíveis para conservação de pimenta-biquinho (*Capsicum chinense jacq.*) *Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável*, v.8, n.4, p.19-29, 2018.

PINTO, C. M. F.; LIMA, P. C. de; SALGADO, L. T.; CALIMAN, F. R. B. Nutrição mineral e adubação para pimenta. *Informe Agropecuário*, v.27, p.50-57, 2006.

SILVA, P.C.C.; COUTO, J.L.; SANTOS, A.R. Absorção dos íons amônio e nitrato e seus efeitos no desenvolvimento do girassol em solução nutritiva. Revista de Biologia e Ciência da Terra, v.10, n.2, p.97-104, 2010.

SILVA, V. F. Cultivo de Pimenteiras Submetidas a Níveis e Qualidades de Água de Irrigação e Fontes Orgânicas de Adubos. 2017. 184f. Tese (Doutorado em Irrigação e Drenagem) - Universidade Federal de Campina Grande, Paraíba, 2017.

VIEIRA JUNIOR, W. G.; MATOS, D. J. de C.; OLIVEIRA, T. C de.; LIMA, I. R.; BRAGA, A. P. M; SOUZA, R. F. de.; MOURA, J. B de. Arbuscular mycorrhizal fungi associated with pepper ten lines rhizosphere chillies *Capsicum frutescens*. Ipê Agronomic Journal, v.3, n.1, p.107-115, 2019.