

Revista Agrária Acadêmica

Agrarian Academic Journal

Volume 2 – Número 1 – Jan/Fev (2019)

doi: 10.32406/v2n12019/38-46/agrariacad

Produtividade de cultivares de maxixe em diferentes sistemas de cultivo

Productivity of gherkin cultivars in different cropping systems

Herodilson Guimarães da Costa¹, Ana Francisca T. A. Ferreira e Ferreira¹,
Hiroshi Noda², Jânia Lília da Silva Bentes^{1*}

¹ Programa de Pós-Graduação em Agronomia Tropical, Universidade Federal do Amazonas, Faculdade de Ciências Agrárias-FCA, 69080-000, Manaus, AM, Brasil.

² Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia-INPA

*Autor para correspondência: jlbentes@ufam.edu.br

Resumo

O maxixe é uma hortaliça fruto bastante consumida no Norte e Nordeste do país, e ao longo dos anos vem sendo cultivada pelos agricultores familiares de modo tradicional. Contudo, no cultivo tradicional o fruto ainda é produzido em contato com o solo, o que induz a sua depreciação comercial e a frequente ocorrência de doenças. Várias técnicas têm sido implementadas para o cultivo das hortaliças fruto, sendo o tutoramento uma das mais utilizadas, por promover o aumento da produtividade e melhorar a qualidade dos frutos. O objetivo deste trabalho foi avaliar a produtividade de três cultivares de maxixe (Norte, Nordeste e INPA) em três sistemas de condução (rasteiro, em vara vertical e espaldeira) no período de estiagem e de chuvas no Amazonas. Foram avaliados o peso, comprimento, diâmetro e número de frutos, e a produtividade foi estimada nos diferentes sistemas de cultivo. Os cultivos rasteiro e com espaldeira, apresentaram os maiores resultados de produção, entretanto a melhor qualidade dos frutos foi obtida no cultivo com espaldeira. Dentre as cultivares testadas, a cultivar INPA apresentou o melhor desempenho. O período de estiagem foi o que mais favoreceu a produção e qualidade dos frutos de maxixe, sendo este o recomendado para o cultivo dessa espécie no Estado do Amazonas.

Palavras-chave: *Cucumis anguria* L., espaldeira, qualidade de fruto.

Abstract

Gherkin is a very consumed vegetable in the North and Northeast of Brazil, and over the years it has been cultivated by the family farmers in a traditional way, with the fruit in contact with the soil, which induces the commercial depreciation of the fruits and the frequent occurrence of diseases. Several techniques have been implemented for the cultivation of fruit vegetables, being the tutoring one of the most used, for promoting the increase of productivity and to improve the quality of the fruits. The objective of this work was to evaluate the productivity of three cultivars of gherkin (North, Northeastern and INPA) in three (undergrowth, in vertical stake and espalier) in the dry and rainy season in Amazonas. Parameters related to weight, length, diameter and number of fruits were evaluated, and productivity was estimated. However, the best quality of the fruits was obtained in the cultivation with espalier. Among the cultivars, INPA presented the best performance. The period of drought was the one that favored the production and quality of the fruits of maxixe, which is recommended for the planting of this crop in the state of Amazonas.

Keywords: *Cucumis anguria*, tutoring, fruit quality.

Introdução

A espécie *Cucumis anguria* L., derivada do ancestral *Cucumis longipes* Hook, pertencente à família Cucurbitácea, é conhecida popularmente como maxixe, maxixe comum, pepino-de-índio, pepino-de-burro, e pepino espinhoso. De origem Africana, esta espécie está amplamente distribuída nas regiões de clima tropical e subtropical no mundo, sendo bastante explorada em diversas regiões do Brasil (SCHAEFER e RENNER, 2011).

O maxixeiro é uma planta rústica, monóica, com caule trepador ou rastejante e de produção anual. Os frutos apresentam coloração verde clara, com formato variado, podendo apresentar ou não espículos (prolongamentos pontiagudos que se desenvolvem na casca do fruto), e são ricos em minerais e vitaminas, principalmente zinco (THIRUVENGADAM e CHUNG, 2014). No Brasil, os frutos de maxixeiro são utilizados para consumo direto, *in natura* na forma de saladas, cozidos, ou em conserva (pickles), principalmente no Norte e Nordeste do país (OLIVEIRA et al., 2010). No Amazonas o maxixeiro é cultivado de forma convencional, rasteira, e a produtividade da cultura é em torno de 5 ton.ha⁻¹ podendo chegar a 10 ton.ha⁻¹.

O sistema de cultivo é um fator primordial à expansão da produção de hortaliças frutos, como o maxixe. A adoção de um sistema de condução que permitam uma aeração mais adequada entre as plantas e melhor aproveitamento da luminosidade, contribuindo para o crescimento e o desenvolvimento da planta, é de grande interesse, visando a produção de frutos de maior tamanho e qualidade, e aumentando o rendimento da cultura (MUNIZ et al., 2011).

Técnicas de cultivo como tutoramento podem ser empregadas na cultura do maxixe e aumentar a produtividade, visto é uma técnica utilizada frequentemente no cultivo de hortaliças frutos, principalmente as de hábito trepador. Embora represente um aumento inicial no custo de produção, este sistema favorece o controle fitossanitário, facilita os tratamentos culturais e a colheita e melhoram a qualidade dos frutos aumentando o período produtivo (FILGUEIRA, 2013), além de reduzir a ocorrência da “barriga branca” que consiste em uma descoloração do fruto face em contato com o solo (MODOLO e COSTA, 2003). Este trabalho teve como objetivo avaliar a produtividade de três cultivares de maxixeiro, em diferentes sistemas de cultivo, durante as estações seca e chuvosa no estado do Amazonas, Brasil.

Material e métodos

Foram realizados dois experimentos, um nos meses de julho a setembro de 2013, que corresponde a estação de seca e outro nos meses de março a junho de 2014, estação chuvosa, na Fazenda Experimental da Universidade Federal do Amazonas (UFAM), localizada no Km 38 da BR-174. O solo da área experimental foi classificado como Latossolo Amarelo de Textura Argilosa (EMBRAPA, 2006). Para verificar as características químicas do solo, foi realizada a análise química de 15 amostras, coletadas na camada de 0 a 20 cm de profundidade, e os resultados mostraram as seguintes informações: pH = 5,61, conteúdo de Ca $2,0 \text{ cmol}_c.\text{dm}^{-3}$, Al $3,98 \text{ cmol}_c.\text{dm}^{-3}$, P $7,0 \text{ mg}.\text{dm}^{-3}$, K $39 \text{ mg}.\text{dm}^{-3}$ e matéria orgânica $45,19 \text{ g}.\text{Kg}^{-1}$.

O preparo da área foi feito através de roçagem, aração e gradagem. A abertura das covas foi realizada manualmente, com dimensões de 0,30 m x 0,30 m x 0,30 m, e para a correção da acidez do solo, foi aplicada a quantidade de 500 g de calcário por cova. A adubação de plantio foi feita utilizando 7 g de ureia, 2 g de cloreto de potássio, 16 g de superfosfato simples e 1,5 kg de esterco curtido de ave por cova, conforme é realizado pelos produtores da região.

As cultivares utilizadas foram 'Norte', 'Nordestino' que são amplamente cultivadas no Estado e a 'Maxixe Regional' (frutos sem espículo, cedida pelo Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia - INPA), em três sistemas de cultivo: condução com vara vertical, condução em espaldeira usando arame galvanizado com cinco fileiras de fios espaçados a 30 cm e condução rasteira.

A semeadura foi realizada em tubetes de polietileno, usando o substrato comercial Vivatto[®], (composto de casca de pinus, bioestabilizante, vermiculita, moínha de carvão vegetal, água e espuma fenólica) O transplântio para o campo foi feito quando as mudas apresentaram quatro folhas definitivas. As mudas foram plantadas no espaçamento de 2,0 m x 2,0 m. Foi realizada a irrigação diária por gotejamento e capina manual quando necessária.

O delineamento experimental foi em blocos ao acaso com parcelas subdivididas contendo nove tratamentos e três repetições, sendo as parcelas constituídas pelos três sistemas de condução, e as subparcelas as três cultivares de maxixe. A unidade experimental correspondeu a duas plantas por repetição, totalizando seis plantas. Foram realizadas dez colheitas, com intervalos de quatro dias entre elas, sendo a primeira efetuada aos 60 dias após a semeadura. Os parâmetros avaliados foram o peso médio (g), o comprimento e diâmetro (mm) de 50% dos frutos em cada colheita, o número de frutos, obtido pela contagem total de frutos por tratamento em cada colheita, e a produtividade média ($\text{ton}.\text{ha}^{-1}$), estimada a partir do peso médio dos frutos.

Os dados foram submetidos a análise (ANOVA) e as médias comparadas pelo teste F a 5% de probabilidade pelo pacote *agricolae* implementado no software R (*R development*).

Resultados e Discussão

Entre os sistemas de cultivo avaliados, o cultivo rasteiro e em espaldeira apresentaram os maiores valores de produção (Tabela 1). No sistema rasteiro, a cultivar INPA obteve A MAIOR MÉDIA PARA número de frutos (194.66). A redução na produção de maxixeiro no sistema tutorado, com vara vertical, pode estar diretamente relacionada com a quantidade elevada de hastes secundárias e terciárias emitidas pela planta que ficam sobrepostas causando sombreamento, reduzindo a eficiência na captação da luz solar para a fotossíntese (OLIVEIRA et al. 2010).

Estudos realizados por MODOLO e COSTA (2003), utilizando fios de ráfia para a condução das plantas de maxixe, mostraram uma produtividade média de 29 t.ha⁻¹ para maxixe comum e 35 t.ha⁻¹ para maxixe paulista, resultados superiores obtidos neste trabalho, cuja produtividade das três cultivares em vara vertical foi estimada em 6,60 t.ha⁻¹.

Apesar da baixa produtividade observada no sistema de condução com vara VERTICAL, os frutos apresentaram boa qualidade, com coloração verde uniforme e sem ocorrência da “barriga branca”, resultando em um aspecto com melhor aceitação no mercado.

Tabela 1. Avaliação de parâmetros quantitativos de cultivares de *C. anguria* em diferentes sistemas de produção em duas épocas sazonais no Estado do Amazonas.

Condução	Cultivar	TRA T	Estação Seca					Estação Chuvosa				
			PMF (g)	CMF (mm)	DF (mm)	NF (unidade)	PROD (ton.ha ⁻¹)	PMF (g)	CMF (mm)	DF (mm)	NF (unidade)	PROD (ton.ha ⁻¹)
Vara	Norte	T1	37.90 a	56.44 a	35.01 a	77.16 cd	2.92 bcd	34.25 a	54.34 a	34.35 a	35.00 b	1.96 ab
	Nordestino	T2	28.23 b	49.50 bc	32.39 b	51.66 d	1.20 d	25.34 b	47.60 b	31.16 b	25.50 b	0.66 b
	INPA	T3	32.13 ab	53.02 abc	33.52 ab	60.83 d	1.94 cd	28.93 ab	50.95 ab	32.11 ab	43.00 ab	0.47 b
Espaldeira	Norte	T4	35.90 a	51.48 bc	33.85 ab	140.00 abc	5.00 ab	32.39 ab	51.97 a	33.30 a	72.50 ab	2.43 ab
	Nordestino	T5	27.12 b	49.05 c	31.64 b	119.33 abcd	3.21 bcd	27.64 b	48.62 b	29.85 b	61.33 ab	1.70 ab
	INPA	T6	31.67 ab	52.2 abc	33.46 ab	117.33 bcd	3.77 abcd	29.34 ab	48.52 ab	30.34 ab	56.33 ab	1.66 ab
Rasteiro	Norte	T7	31.64 ab	53.23 abc	32.89 ab	102.00 bcd	3.27 bcd	32.10 ab	54.40 a	33.123 a	77.50 ab	2.90 a
	Nordestino	T8	29.78 ab	50.43 bc	32.16 b	155.66 ab	4.67 abc	26.71 b	50.68 b	31.23 b	59.83 ab	1.62 ab
	INPA	T9	32.95 ab	53.83 ab	33.67 ab	194.66 a	6.47 a	29.06 ab	51.39 ab	32.27 ab	105.00 a	3.07 a

*Médias seguidas pelas mesmas letras na vertical não diferem estatisticamente entre si ao nível de 5% de significância pelo teste de Tukey.

TRAT: Tratamentos; **PMF:** Peso médio dos frutos em gramas; **CMF:** Comprimento médio de frutos em milímetros; **DF:** Diâmetro de frutos em milímetros; **NF:** número de frutos em unidades; **PROD:** estimativas de produtividade/planta.

Na condução das cultivares de maxixe em espaldeira vertical, a produtividade das cultivares Norte, Nordeste e INPA foram respectivamente 5.00, 3.21 e 3.77 ton.ha⁻¹, no período de estigem, e 2.43, 1.70, 1.66 ton.ha⁻¹ no período de chuvas, respectivamente. As cultivares formam mais

produtivas neste sistema do que na condução com vara vertical, com resultados um pouco inferiores aos encontrados no sistema de condução rasteiro. A planta de maxixe apresenta uma forte supressão da dominância apical, concentrando a frutificação nos ramos laterais (MODOLO e COSTA, 2003). Ao contrário da condução com vara vertical, onde os ramos se concentraram em torno de um único tutor. Na condução com espaldeira, os ramos secundárias e terciárias ficaram bem distribuídas ao longo dos fios, possibilitando maior captação da luz solar e aeração mais adequada às plantas, contribuindo para o crescimento e o desenvolvimento das mesmas.

No sistema de condução rasteiro, foi observada maior produtividade, entretanto foi observado uma qualidade de frutos inferior aos colhidos dos sistemas com espaldeira. De acordo com MARTINS (1986), o plantio de maxixe na forma rasteira vem sendo praticado pelos agricultores familiares ao longo dos anos, tanto em áreas de várzea ou de terra firme, onde os frutos ficam em contato com o solo, o que induz má coloração e depreciação comercial. Segundo LEAL et. al. (2000), o cultivo do maxixe utilizando espaldeira reduz em até 95% a ocorrência da barriga branca. Além disso, os frutos em contato com o solo ficam mais susceptíveis aos ataques por microrganismos, o que não ocorre no cultivo tutorado, onde os frutos ficam suspensos.

Na condução rasteira, a cultivar regional do INPA obteve maior produtividade média, com 6,47 ton.ha⁻¹, seguidas das cultivares Nordeste com 4,67 ton.ha⁻¹, e cultivar Norte com 3,27 ton.ha⁻¹. A maior média de produtividade da cultivar regional INPA no sistema rasteiro pode estar relacionada com a adaptabilidade às condições climáticas da Região Amazônica.

A análise conjunta das estações seca e chuvosa para os parâmetros de produção de maxixe avaliados apresentaram contrastes significativos pelo teste F a 5% de probabilidade para o peso médio de frutos (PF) e número de frutos (NF), havendo interação entre cultivar e condução (Figura 1). A análise de variância (Tabela 2) mostrou que durante a estação seca, todos os parâmetros avaliados foram significativos em função da cultivar, enquanto que somente os parâmetros de número de frutos (NF) e produção (PROD), foram influenciados pelos sistemas adotados, comprovada assim a interação entre cultivar x sistemas nestes dois parâmetros nos diferentes sistemas de cultivo.

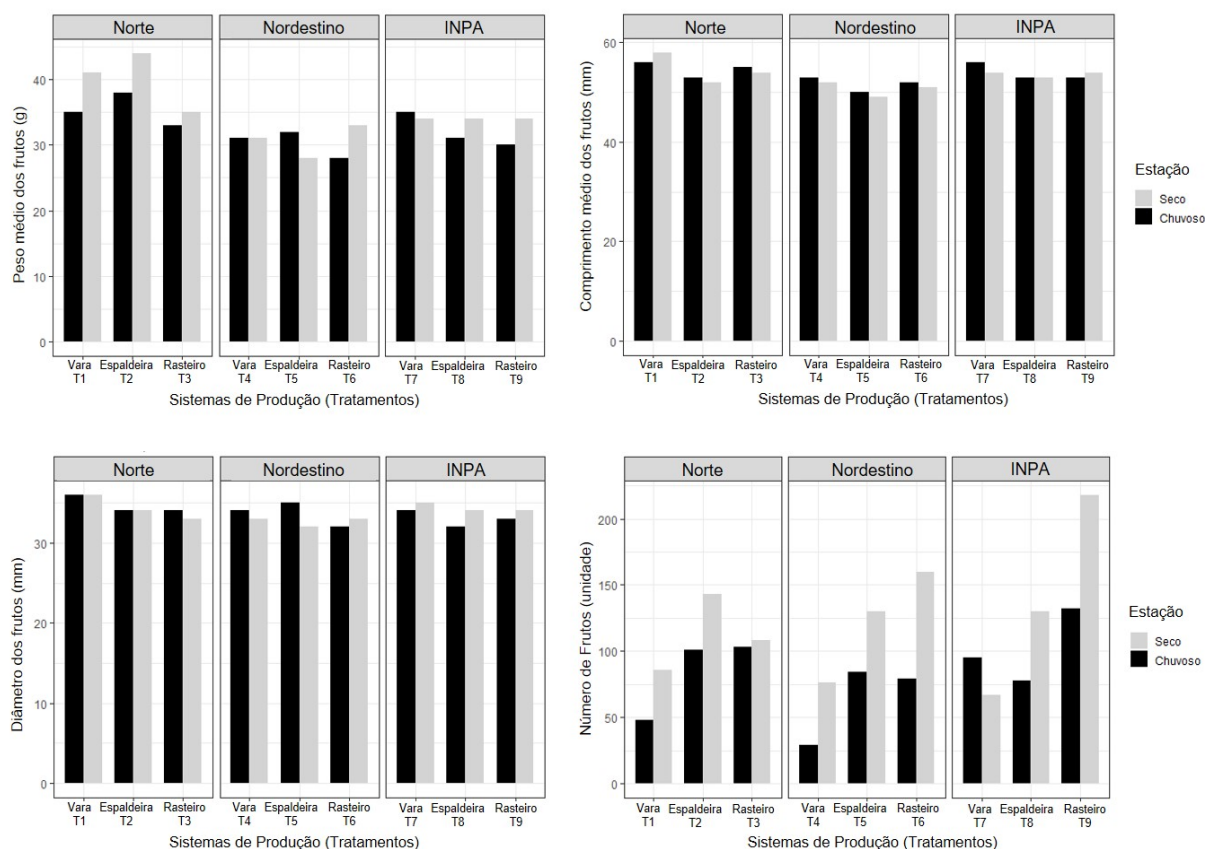


Figura 1. Influência da sazonalidade na produtividade de *Cucumis anguria* em três sistemas de cultivo.

De acordo com PIMENTEL (1985), no cultivo convencional do maxixeiro, existem variações quanto à produtividade, dependendo da época e local de cultivo. A Região Amazônica possui duas estações distintas, a estiagem que compreende os meses de junho a novembro, e a estação chuvosa que inicia no mês de dezembro terminando em maio, com precipitação média anual de 1750 a 2500 mm (OLIVEIRA et al. 2011). Todas as cultivares avaliadas obtiveram as maiores médias no período de estiagem. A menor produtividade das cultivares de maxixe na época chuvosa observados neste trabalho pode estar associada entre outros fatores, à falta de polinização das flores femininas, resultando no abortamento de grande parte das flores levando a falhas na frutificação durante a condução do experimento.

Ao avaliar a produtividade de melancia, RESENDE et. al. (2010) observaram que durante a floração das plantas, o excesso de chuvas prejudicou a polinização, danificando as flores e a ação dos polinizadores. De acordo com AUGUSTO (2003), a polinização auxilia na formação de frutos e sementes, aumentando a produtividade agrícola e que polinização realizada pelas abelhas *Apis melifera* é extremamente importante para aumentar a produção de diversas culturas.

Além da polinização, outro fator influenciado pela intensidade de chuvas é a ocorrência de pragas e doenças no maxixeiro (BACCI et. al., 2006). O ataque de pragas e patógenos comprometem a produção das plantas devido a redução da área fotossintética ativa e conseqüentemente, depreciação dos frutos (BARROS, 2010). Nesta época sazonal, diferentemente da estiagem, as cultivares utilizadas não interferiram nos parâmetros número de frutos e produtividade, sendo estes dois fortemente influenciados pelos sistemas adotados, mostrando assim que durante a época chuvosa no Amazonas, os sistemas adotados tiveram um peso maior que o tipo de cultivar utilizada, reforçando assim a hipótese da importância da modernização dos plantios de maxixe.

Tabela 2. ANOVA mostrando os valores obtidos do teste F em função dos fatores cultivar e sistema de condução utilizados para a cultura do maxixe em dois períodos sazonais.

	Período de Estiagem				
	PMF	CMF	DF	NF	PROD
Cultivar	10.228 **	20.134***	16.255***	4.558*	7.728**
Sistema	0.457	5.042*	2.774	98.650**	56.562***
Cultivar x Sistema	1.608	2.826	2.230	17.868***	15.272***
CV	9.975015	2.780822	2.201907	12.02723	15.80565
	Período Chuvoso				
	PMF	CMF	DF	NF	PROD
Cultivar	5.825*	4.937*	4.002*	1.377	3.459
Sistema	0.036	1.323	0.967	7.862**	15.350***
Cultivar x Sistema	3.84	0.329	0.201	0.902	1.338
CV	13.44514	6.286105	6.863525	41.99533	39.11355

*Significativo a 0.05% ** significativo a 0.01% *** significativo 0.001% de probabilidade pelo teste F.

Conclusão

A produtividade das plantas de maxixe variou em função do tipo de condução, da cultivar estudada e da época de cultivo. Os cultivos rasteiros e com espaldeiras se mostraram promissores sendo a cultivar regional INPA a que proporcionou maior produtividade na estação seca.

Agradecimentos

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES, pela bolsa de estudos do primeiro autor.

Referências bibliográficas

- AUGUSTO, S. C.; GARÓFALO, C. A. **Comportamento das abelhas**. In: DEL-CLARO, K.; PREZOTO, F. As distintas fases de comportamento animal/ SBET – Sociedade Brasileira de Etiologia. Jundiaí. Conceito, 2003. Disponível em www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/2532-8.pdf. Acessado em 20/08/2018.
- BACCI, L. PIKANÇO, M. C.; GONRINGA, A. H. R.; GUEDES, R. N. C.; CRESPOB, A. L. B. Critical yield components and key loss factors of tropical cucumber crops. **Crop Protection**, v. 25, p. 1117-1125, 2006.
- BARROS, E. C. **Impacto e fatores determinantes de pragas em *Phaseolus vulgaris***. Tese (Departamento de Fitotecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais, 2010.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA-EMBRAPA. **Centro Nacional de Pesquisa de Solos-Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2ª ed. 305 p. Rio de Janeiro, 2006.
- ESQUINAS-ALCAZAR, J.T.; GULICK, P.J. Genetic resources of cucurbitaceae. Rome: **International Board for Plant Genetic Resources**, 1983. 101p.
- FILGUEIRA, F.A.R. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. Editora UFV, 3ª ed. 421 p. Viçosa-MG. 2013.
- LEAL, F. R.; SANTOS, V. B.; SALVIANO, A. A. C. Sistemas de condução e aplicação de cal extinta na cultura do maxixe. **Horticultura Brasileira**, v. 18. Suplemento, p. 542-543. Trabalho apresentado no 40º Congresso Brasileiro de Olericultura. Brasília-DF. 2000.
- MARTINS, M.A.S. **Maxixe (*Cucumis anguria* L.) e seu cultivo em São Luís do Maranhão**. EMAPA, Documento 8. São Luis-MA. 1986.
- MATSUMOTO, Y.; MIYAGI, M. 2012. Evaluation of the Resistance in Gherkin (*Cucumis anguria* L.) to Fusarium Wilt and Inheritance of the Resistant Gene. **Tetrahedron Letters** 4(9):407 3535-3538
- MEEUSE, A.D.J. The possible origin of *Cucumis anguria* L. **Blumea**, v.4, p. 196-205, 1958.
- MUNIZ, J.; KRETZSCHMAR, A. A.; RUFATO, L.; PELIZZA, P. R.; ALENCAR, T. M.; DUARTE, E.; A. P. F. LIMA.; GARANHANI, F. Sistemas de condução para o cultivo de *Physalis* no planalto catarinense. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 33, n. 3, p. 830-838, Jaboticabal-SP, 2011.
- MODELO, V. A.; COSTA, C. P. Avaliação de linhagens de Maxixe Paulista em ambiente protegido. **Horticultura Brasileira**, v. 21, n. 4, p. 632-634, outubro-dezembro Brasília, 2003a.
- MODELO, V. A.; COSTA, C. P. **Maxixe: uma hortaliça de tripla forma de consumo**. ESALQ – Divisão de Biblioteca e Documentação. 20 p. il. (Série Produtor Rural, nº19). Piracicaba-SP. 2003.
- OLIVEIRA, A. P.; OLIVEIRA, F. J. V.; SILVA, J. A.; OLIVEIRA, A. N. P.; SANTOS, R. R.; SILVA, D. F. Parcelamento e fontes de nitrogênio para a produção de maxixe. **Horticultura Brasileira**, vol. 8: pag. 218-221, 2010.
- OLIVEIRA, M. L.; BACCARO, F. B.; Braga-Neto, R.; MAGNUSSON, W. E. **Reserva Ducke: a biodiversidade amazônica através de uma grade**. PPBio-Programa de Pesquisa em Biodiversidade. Manaus, 2011. Acessado em 15/07/2018. Disponível online em: <<http://ppbio.inpa.gov.br/>>.
- PEREIRA, F. H. F.; NOGUEIRA, I. C.C.; PEDROSA, J. F.; NEGREIROS, M. Z.; NETO, F. B. Poda da haste principal e densidade de cultivo na produção e qualidade de frutos em híbridos de melão. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 21, n. 2, p. 192-197. 2008.
- PIMENTEL, A.A.M.P. **Olericultura no trópico úmido: hortaliças da Amazônia**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1985. 332 p

RESENDE, G. M.; DIAS, R de C. S.; COSTA, N. D. Sistema de produção de melancia. **Sistema de produção 6**, ISSN 1807-0027, versão eletrônica, Embrapa Semiárido, 2010. Disponível em: [www.sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/melancia/SistemaProducao Mel](http://www.sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/melancia/SistemaProducao%20Mel). Acessado em 15/07/2018.

SCHAEFER, H.; RENNER, S. S. Phylogenetic relationships in the order Cucurbitales and a new classification of the gourd family (Cucurbitaceae). **Taxon**, v. 60, p. 122–138, 2011.

THIRUVENGADAM, M., AND CHUNG, I.M. 2014. Optimization of factors influencing in vitro flowering of gherkin (*Cucumis anguria* L.). **Acta Biologica Hungarica** 65(1): 72-84.

YOKOYAMA, S.; SILVA JÚNIOR, A. A. Maxixe: uma hortaliça pouco conhecida. **Agropecuária catarinense**, v.1, n.3, p.12-13. 1988.

Recebido em 29/10/2018

Aceito em 21/01/2019