

Universidade Federal do Amazonas
Faculdade de Ciências Agrárias
Pós - Graduação em Agronomia Tropical - PGATR

HERODILSON GUIMARÃES DA COSTA

PRODUTIVIDADE DE CULTIVARES DE MAXIXE
(*Cucumis anguria* L.) EM DIFERENTES SISTEMAS DE
CULTIVO EM DUAS ÉPOCAS

Manaus-Am

2014

HERODILSON GUIMARÃES DA COSTA

**PRODUTIVIDADE DE CULTIVARES DE MAXIXE
(*Cucumis anguria* L.) EM DIFERENTES SISTEMAS DE
CULTIVO EM DUAS ÉPOCAS**

Dissertação apresenta ao Programa de Pós-Graduação em Agronomia Tropical da Universidade Federal do Amazonas como parte das exigências para obtenção do título de Mestre em Agronomia Tropical, área de concentração Produção vegetal.

Orientadora: Dr^a Jânia Lília da Silva Bentes

Manaus-Am

2014

Ficha Catalográfica

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos
Pelo(a) autor(a).

C837p Costa, Herodilson Guimarães da
Produtividade de cultivares de maxixe (*Cucumis anguria* L.) em
diferentes sistemas de cultivo / Herodilson Guimarães da Costa.
2014
37 f.: il.; 31 cm.
Orientadora: Jânia Lília da Silva Bentes
Coorientador: Hiroshi Noda
Dissertação (Mestrado em Agronomia Tropical) - Universidade
Federal do Amazonas.
1. *Cucumis anguria*. 2. tutoramento. 3. qualidade dos frutos. 4.
rasteiro. I. Bentes, Jânia Lília da Silva II. Universidade Federal do
Amazonas III. Título

HERODILSON GUIMARÃES DA COSTA

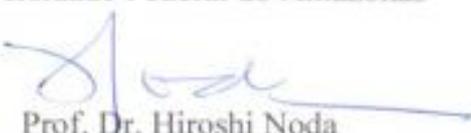
**PRODUTIVIDADE DE CULTIVARES DE MAXIXE
(*Cucumis anguria* L.) EM DIFERENTES SISTEMAS DE
CULTIVO EM DUAS ÉPOCAS**

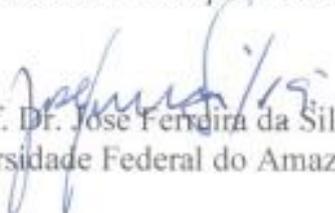
Dissertação apresenta ao Programa de Pós-Graduação em Agronomia Tropical da Universidade Federal do Amazonas como parte das exigências para obtenção do título de Mestre em Agronomia Tropical, área de concentração Produção vegetal.

Aprovado em 31 de Outubro de 2014

BANCA EXAMINADORA


Orientadora Prof.^a Dra. Jânia Lilia da Silva Bentes
Universidade Federal do Amazonas


Prof. Dr. Hiroshi Noda
Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia


Prof. Dr. José Ferreira da Silva
Universidade Federal do Amazonas

Aos meus pais, Acácio Farias da Costa, Edil Guimarães da Costa e à Orbaniza Viana (*in memorian*), pelo amor incondicional a mim concedido.

Dedico

Aos queridos e amados filhos Gabriel e Gabrielle Falcão da Costa, meus amores eternos.

Ofereço

Agradecimentos

A Deus, pela sua misericórdia, por me ter concedido saúde e forças para que eu pudesse transpor todos os obstáculos e chegar à reta final de mais um sonho realizado.

À Universidade Federal do Amazonas pela oportunidade de aprender ensino, pesquisa e extensão e pelo apoio logístico na execução do trabalho na Fazenda Experimental.

Ao Programa de Pós-Graduação em Agronomia Tropical e ao corpo docente que contribuíram para minha formação através das disciplinas ministradas.

À minha orientadora, Dr^a Jânia Lília pelas correções, apoio e sugestões a mim dado.

Ao Dr. Hiroshi Noda pela disponibilidade e pelas contribuições e esclarecimentos em vários tópicos do trabalho. Ao Dr. Ernesto S. Pinto pelas sugestões durante a aula de qualificação e ao Dr. José Ferreira da Silva pela excelente contribuição durante a banca de defesa.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela liberação da bolsa de estudos.

Aos meus filhos Gabriel e Gabrielle Falcão da Costa pelo apoio, incentivo e compreensão devido minha ausência em alguns momentos de nossas vidas. Aos meus familiares principalmente meus irmãos e em especial ao Josué Viana que considero um pai, ao Ney Viana e Valdete Gonçalves que sempre me apoiaram nas horas precisas.

Aos meus colegas discentes do curso que em muitos momentos estudamos juntos tirando dúvidas e fazendo trabalhos das disciplinas. Aos colegas do Laboratório de Fitopatologia, Brunno Fernandes, Franci Souza e Marcelly que me auxiliaram nas horas mais precisas.

Aos colegas do Núcleo de Etnoecologia da Amazônia Brasileira (NETNO), em nome da Dr^a Sandra Noda pelo apoio aos equipamentos a mim concedido, à Silvia Mendonça pela significativa ajuda nas análises estatísticas.

Aos trabalhadores de campo da Fazenda Experimental que me ajudaram exaustivamente desde o preparo da área do experimento até a colheita dos frutos.

Enfim, a todos que direta e indiretamente contribuíram para que esse trabalho pudesse ser realizado.

Muito Obrigado!

PRODUTIVIDADE DE CULTIVARES DE MAXIXE (*Cucumis anguria* L.) EM DIFERENTES SISTEMAS DE CULTIVO EM DUAS ÉPOCAS.

Productivity of bur gherkin cultivars (*Cucumis anguria* L.) in different cultivation systems at two diferente seasons

Resumo

O maxixe é uma hortaliça que pertence à família das Cucurbitáceas, bastante consumida no Norte e Nordeste do país e ao longo dos anos vem sendo cultivada pelos agricultores familiares de modo tradicional na forma rasteira, o que induz a depreciação comercial dos frutos devido ao contato com o solo. Várias técnicas tem sido implementadas para o cultivo das hortaliças fruto, sendo o tutoramento uma das mais utilizadas para promover aumento da produtividade e principalmente melhorar a qualidade dos frutos. O presente trabalho teve como objetivo avaliar a produtividade de três cultivares de maxixe (Norte, Nordestino e INPA) em três sistemas de condução (rasteiro, em vara vertical e espaldeira vertical) em duas épocas (seca e chuvosa). O experimento foi conduzido em blocos casualizados em parcelas subdivididas contendo nove tratamentos e três repetições. Foram avaliadas as seguintes características: peso dos frutos (PF), comprimento dos frutos (CF), diâmetro dos frutos (DF), número de frutos (NF) e produção total de massa (PROD). A produtividade das plantas de maxixe variou em função do tipo de condução, da cultivar estudada e da época de cultivo. Na época seca, a cultivar do Norte obteve maior produtividade na condução em espaldeira e na época chuvosa na condução rasteira. A cultivar Nordestino obteve maior média de produtividade na condução rasteira na época seca e na condução em espaldeira na época chuvosa. A cultivar INPA obteve maior média de produtividade na condução rasteira na época seca e na época chuvosa. O sistema de cultivo rasteiro e a cultivar INPA proporcionaram maiores médias de produção total de massa tanto na época seca quanto na época chuvosa.

Palavras-chave: *Cucumis anguria*, tutoramento, qualidade dos frutos, rasteiro.

Abstract

Bur gherkin is a herbaceous which belongs to the family of Cucurbitaceae, very consumed in Northern and Northeastern Brazil, and through the years has been cultivated by familiar farmers in a traditional manner, undergrowth mode, which induces fruits' commercial depreciation due to their contact with the soil. Several techniques have been implemented for the fruit herbs' farming, as the staking being one of the most used to promote the increase in productivity and mainly improving the quality of the fruits. This present work had the objective to evaluate the productivity of three bur gherkin cultivars (Northern, Northeastern and INPA) in three conduction systems (undergrowth, in vertical stake and espalier) at two seasons (dry and rainy). The experiment was conducted in blocks randomized by subdivided portions containing nine treatments and three repetitions. The following characteristics were measured: fruits' weight (PF), fruits' length (CF), fruits' diameter (DF), number of fruits (NF) and total production of mass (PROD). The productivity of bur gherkin plants varied due to conduction type, chosen cultivar for study, and the farming season. At the dry season the Northern cultivar obtained higher productivity using espalier conduction, and at the rainy season using undergrowth conduction. The Northeastern cultivar obtained higher productivity average using undergrowth conduction at the dry season and using espalier conduction at the rainy season. The INPA cultivar obtained higher productivity average using undergrowth conduction at both dry and rainy seasons. The undergrowth cultivar system and INPA cultivar provided highest averages on total production of mass at both dry and rainy seasons.

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

Lista de figuras

	Ramas secundárias e terciárias de plantas de maxixe na condução com vara	
Fig.1	vertical	21
Fig.2a	Frutos de maxixe conduzido em vara vertical.....	21
Fig.2b	Frutos de maxixe na condução rasteira.....	21
Fig.3	Condução em espaldeira vertical.....	23
Fig.4	Frutos de maxixe na condução em espaldeira vertical.....	23
Fig.5	Barriga branca em frutos de maxixe na condução rasteira.....	25
Fig.6	Frutos de maxixe atacados por micro-organismos.....	25
Fig.7	Número de frutos por parcela de cultivares de maxixe em diferentes sistemas de condução na época seca.....	26
Fig.8	Produtividade de cultivares de maxixe em diferentes sistemas de condução na época seca.....	27
Fig. 9	Número de frutos de cultivares de maxixe em diferentes sistemas de condução na época chuvosa.....	30
Fig.10	Produtividade de cultivares de maxixe em diferentes sistemas de condução na época chuvosa.....	31
Fig.11	Falha na frutificação na época chuvosa.....	33

Lista de tabelas

Tabela 1	Análises químicas do solo na área da condução do experimento.....	17
Tabela 2	Análise de variância de caracteres de frutos de maxixe na época seca.....	19
Tabela 3	Valores médios de caracteres de frutos de maxixe na condução com vara vertical na época seca.....	20
Tabela 4	Valores médios de caracteres de frutos de maxixe na condução em espaldeira vertical na época seca.....	22
Tabela 5	Valores médios de caracteres de frutos de maxixe na condução rasteira na época seca.....	24
Tabela 6	Análise de variância de caracteres de frutos de maxixe na época chuvosa.....	28
Tabela 7	Valores médios de caracteres de frutos de maxixe na condução com vara vertical na época chuvosa.....	29
Tabela 8	Valores médios de caracteres de frutos de maxixe na condução em espaldeira na época chuvosa.....	29
Tabela 9	Valores médios de caracteres de frutos de maxixe na condução rasteira na época chuvosa.....	30
Tabela 10	Análise de variância conjunta de dois ambientes (seca e chuvosa) para caracteres de frutos de maxixe.....	31
Tabela 11	Valores médios de caracteres de frutos de maxixe na época seca e chuvosa.....	32
Tabela 12	Valores médios do caráter produção total de massa (PROD) de frutos de maxixe em cultivo nas épocas seca e chuvosa.....	33

Sumário

1. INTRODUÇÃO	12
2. OBJETIVOS.....	13
3. REVISÃO DE LITERATURA	14
3.1 Família Cucurbitaceae	14
3.2 Espécie <i>Cucumis anguria</i> L.....	14
3.4 Características das cultivares.....	16
3.4 Uso do tutoramento no cultivo de hortalças fruto	16
4. MATERIAL E MÉTODOS	18
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	21
6. CONCLUSÃO	36
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	37

1. INTRODUÇÃO

O maxixe (*Cucumis anguria* L.) pertence à família das Cucurbitáceas, originária do continente africano, bastante cultivada no Norte e Nordeste do Brasil. As variedades brasileiras são caracterizadas pela produção de frutos sem sabor amargo e com variações quanto à forma, tamanho e espiculosidade com peso médio de aproximadamente 30 g (PIMENTEL, 1985). A utilização dessa hortaliça fruto pela população do Norte é bastante variada, sendo comum o consumo do fruto ainda verde, cozido com diversos pratos. No Nordeste, o fruto maduro é cozido juntamente com outros ingredientes, originando o prato típico denominado maxixada. Essa hortaliça também pode ser consumida *in natura* na forma de salada quando os frutos ainda estão imaturos, podendo substituir o pepino, e outro segmento que apresenta potencialidade é o consumo em conserva na forma de *pickles* (OLIVEIRA et. al., 2010).

Na região Norte, grande parte dos agricultores cultivam maxixe de forma rasteira e na várzea, devido à fertilidade do solo ser elevada no período da vazante dos rios.

Várias técnicas têm sido implementadas nas últimas décadas no cultivo de hortaliças, principalmente para promover aumento de produtividade e melhoria na qualidade dos frutos, sendo o uso do tutoramento uma das mais utilizadas no cultivo de hortaliças frutos, principalmente as de hábito trepador. Embora represente aumento inicial no custo de produção, o sistema de tutoramento tem sido uma prática vantajosa, pois favorece o controle fitossanitário, facilitam alguns tratamentos culturais e a colheita, melhora a qualidade dos frutos e alonga o período produtivo (FILGUEIRA, 2008).

A cultura é bastante produtiva, porém, não se encontram muitos estudos que possibilitem sua expansão, não existindo assim tecnologia que a torne atrativa para os produtores, apesar da importância econômica da cultura para a região Norte, poucos são os trabalhos encontrados, principalmente na forma tutorada.

2. OBJETIVOS

Objetivo geral

Avaliar a produtividade de cultivares de maxixe em diferentes sistemas de cultivo em duas épocas.

Objetivos específicos

Estimar a produtividade de três cultivares de maxixe em sistemas de cultivo tutorado e rasteiro.

Avaliar características dos frutos de maxixe em diferentes sistemas de cultivo.

Determinar o melhor sistema de cultivo para maxixe em terra firme na época seca e chuvosa.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Família **Cucurbitaceae**

A família Cucurbitaceae compreende cerca de 120 gêneros e 820 espécies, com uma distribuição amplamente tropical, com aproximadamente 30 espécies de valor econômico, com destaques para as abóboras (*Cucurbita* spp), melancias (*Citrullus* spp), melões (*Cucumis* pepo) e pepinos (*Cucumis sativus*) (BARBIERI et. al., 2006). Segundo Cardoso e Silva (2003), além da importância alimentar e econômica, tem uma grande importância social, gerando empregos diretos e indiretos, que demandam grande mão de obra desde o cultivo à comercialização.

Diferentes cucurbitáceas são cultivadas e comercializadas em várias regiões do mundo, ocupando lugar de destaque entre as hortaliças mais cultivadas, e segundo estimativas da FAO (2011), a produção mundial foi de 184 milhões de toneladas, sendo as melancias (93,1 milhões de toneladas), pepinos (36,8 milhões de toneladas), melões (33,8 milhões de toneladas) e as abóboras (20,3 milhões de toneladas).

O valor nutritivo também confere às cucurbitáceas grande importância, uma vez que seus frutos constituem fonte de energia devido ao elevado teor de açúcar, ácido ascórbico, vitaminas e sais minerais (SATURNINO et. al. 1982; ESQUINAS-ALCAZAR; GULICK, 1983).

3.2 Espécie *Cucumis anguria* L.

O maxixe pertence à família das Cucurbitáceas, e inicialmente foi considerado nativo das Américas, mas teve sua origem na África Tropical, sendo considerado um mutante não amargo da espécie selvagem africana *Cucumis longipes* Hook. Provavelmente a cultura foi trazida da África pelos escravos e disseminada pelas Américas e pelo mundo (ROBINSON; DECKER-WALTERS, 1997).

Foi através de mutação natural que o *Cucumis longipes* Hook deu origem à espécie *Cucumis anguria* L., chamado de maxixe comum, e através do cruzamento destas espécies e de vários ciclos de seleção do maxixeiro comum, foram obtidas várias linhagens de maxixe (YOKOYAMA, 1987). A população brasileira de maxixe é caracterizada pela produção de frutos compridos e não amargos (PATERNIANI;

COSTA, 1992), e variação quanto à espiculosidade, apresentando frutos com espículos carnosos e frutos totalmente lisos (PIMENTEL, 1985). A planta é monóica, anual com hábito de crescimento indeterminado e prostrado, com início da colheita de aproximadamente 60-70 dias após a sementeira, prolongando-se por um período de três meses ou mais, com rendimento de aproximadamente 5,0 t/ha⁻¹ (FILGUEIRA, 2008).

O fruto é fonte de sais minerais, principalmente zinco, apresentando poucas calorias, e tradicionalmente são consumidos na forma cozida ou refogada, crus na forma de salada, em substituição ao pepino, quando são preferidos os frutos mais verdes, que ainda não formaram sementes (OLIVEIRA et. al., 2010). Segundo dados do IBGE, a média nacional de consumo dessa hortaliça é considerada muito baixa, com aquisição *per capita* em torno de 0,067 kg/ano, sendo que os maiores índices de aquisição são as regiões Norte e Nordeste com 0,172 e 0,130 kg/ano respectivamente (IBGE, 2012).

A maior área de produção de maxixe no Brasil são de regiões de forte influência da cultura africana, como o Norte, o Nordeste e o Sudeste do país, onde vem sendo cultivado ao longo dos anos por pequenos agricultores e em fundo de quintais, sem uso de nenhuma tecnologia e espaçamentos adequados (MARTINS, 1986). Nas propriedades dos agricultores familiares, é comum encontrar plantas de maxixe crescendo de modo subespontâneo, cuja produção atende ao próprio consumo doméstico e ao mercado. É cultivado de forma rasteira com os frutos em contato com o solo, o que induz má coloração e depreciação comercial (FILGUEIRA, 2008).

A produtividade varia de acordo com a região do país e com a época de plantio (MARTINS, 1986), alcançando 16 t/ha⁻¹ na região Norte, e cerca de 10 t/ha⁻¹ em São Paulo, nos meses de setembro a fevereiro (MAPA, 2010). Kurihara et. al. (1993) relatam que em Brasília, o período de entressafra ocorre nos meses de junho a outubro quando se obtém as maiores cotações de preços, indicando um rendimento de seis a oito t/ha⁻¹ para a cultivar utilizada (Semi-liso). No estado do Maranhão, o maxixe é cultivado o ano inteiro, com rendimento médio de 16 t/ha⁻¹ na maior parte do ano sendo a área de plantio reduzida no período chuvoso, quando o rendimento também diminuiu para oito a dez t/ha⁻¹ (RESENDE, 1998).

No Estado do Amazonas, a produtividade média está em torno de cinco toneladas por hectare (IDAM, 2004) e pode ser encontrada fazendo parte dos cultivos diversificados praticados pelos agricultores familiares, tanto em áreas de várzea como em terra firme, onde é fácil constatar que os agricultores não possuem o amparo de recomendações técnicas para a condução da cultura (CARDOSO et. al., 2012). Por

outro lado, é na região Nordeste que se concentra a maior parte das áreas produtoras dessa hortaliça, sendo plantada para fins de subsistência, em solo arenoso, e sem maiores cuidados no cultivo (MAPA, 2010).

3.4 Características das cultivares

As sementes das cultivares de maxixe utilizadas neste experimento, são oriundas de três regiões distintas: A cultivar do Norte é oriunda do Município de Farroupilha no Estado do Rio Grande do Sul, a cultivar Nordestino é do Município de Petrolina no Estado de Pernambuco e a cultivar regional do INPA é oriunda do Banco de Sementes do Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia em Manaus.

Segundo o fabricante, a cultivar do Norte é de clima quente, produz frutos com epiderme espiculosa, de cor verde clara com 3 a 4 centímetros de diâmetro e 5 a 6 centímetros de comprimento. O ciclo da cultura é de aproximadamente 60 a 70 dias.

A cultivar Nordestino é de clima quente com frutos de coloração verde brilhante, de formatos cilíndricos com espículos flexíveis na epiderme. O ciclo da cultura é de aproximadamente 70 a 90 dias.

A cultivar regional do INPA é de clima quente com frutos caracterizados pela ausência de espículos na epiderme e superfície costelada, com tamanhos e formas variadas, com ciclo de aproximadamente 60 e 70 dias (PAIVA, 1994).

De maneira geral, é uma planta monóica, anual de hábito indeterminado e prostrado com folhas lobuladas, preferindo solos leves e soltos, com pH entre 5,5 a 6,5 (MODOLO; COSTA, 2003). Apresenta bom desenvolvimento em regiões com temperaturas entre 20 e 35°C, com características de considerável adaptabilidade a condições adversas, como rusticidade e reduzida necessidade hídrica (GUIMARÃES et. al., 2008).

3.4 Uso do tutoramento no cultivo de hortaliças fruto

O tutoramento consiste em colocar um tutor ou suporte, cuja função é auxiliar na condução vertical das plantas e sua utilização promove melhor aproveitamento do espaço ocupado pelas plantas, obtenção de frutos de melhor qualidade, além de diminuir a incidência de doenças através da ventilação mais eficiente entre as plantas (MODOLO; COSTA, 2003).

Os mais utilizados são: a) tutoramento com estacas ou varas de bambu a 1,7 m de altura em forma de “V” invertido, esticando-se um arame na extremidade superior a 2,20 m apoiados por mourões que pode ser de madeira ou concreto (MAPA, 2013).

Este método apresenta como desvantagem a aplicação deficiente de agrotóxicos nos órgãos da planta que ficam localizados no interior do “V” invertido, tornando difícil o controle de pragas e doenças; b) tutoramento com vara vertical, utilizando uma vara por planta. Este método dispensa o uso de mourões e fios de arame e apresenta como vantagem a aplicação mais eficiente de agrotóxicos nos dois lados da planta para o controle de pragas e doenças (PICANÇO et. al., 1995), além da melhor distribuição da radiação solar e melhor aeração ao longo do dossel das plantas; c) tutoramento com rede agrícola com malhas de tamanho definido e que podem ser de arame galvanizado ou fios de nylon, já disponível em comércio de produtos agropecuários. Apresenta como vantagem a durabilidade das malhas galvanizadas, mas tem como desvantagem o custo do material; d) tutoramento vertical com fios de rafia, amarrando uma ponta na base da planta e a outra ponta em um arame esticado aproximadamente a 2,20 de altura apoiados por mourões de madeira ou concreto (MODOLO; COSTA, 2003).

Segundo Adriollo (1999), o tipo de tutoramento utilizado pode alterar a distribuição da radiação solar que incide sobre as folhas da planta e a ventilação em torno das mesmas, influenciando na umidade relativa e na concentração de gás carbônico atmosférico entre e dentro das fileiras (GEISENBERG; STEWART, 1986) conseqüentemente, contribuindo desta maneira para a produção de frutos de maior tamanho e melhor qualidade.

Uma das principais metas da pesquisa tem sido a busca da modernização e maior eficiência no processo de produção agrícola, para proporcionar aumento no rendimento das culturas (PEREIRA, 2008). Por isso, é de extrema importância escolher e adotar um sistema de condução que permita aeração mais adequada entre as plantas e melhor aproveitamento da luminosidade, contribuindo para o crescimento e o desenvolvimento da planta, havendo equilíbrio entre a parte vegetativa e a produtiva, produzindo frutos de maior tamanho, qualidade e aumentando o rendimento da cultura (MUNIZ et. al., 2011).

Ainda não há publicado na literatura, protocolos oficiais para o cultivo do maxixe na forma tutorada, por isso é recomendado que se utilize os mesmos para a cultura do pepino, pois ambos pertencem ao mesmo gênero e família botânica. Em busca do aumento da produtividade e na ausência de informações sobre a condução do maxixeiro de forma tutorada, os agricultores têm adaptado boa parte da tecnologia de cultivo do melão e pepino, pois além de serem da mesma família, apresentam alto grau de parentesco entre elas, obtendo resultados satisfatórios (MAPA, 2010).

4. MATERIAL E MÉTODOS

Foram avaliados três sistemas de condução e plantas de maxixe: a) condução com vara vertical; b) condução em espaldeira usando arame galvanizado com cinco fileiras de fios espaçados a 30 cm; c) condução rasteira. Foram avaliadas três cultivares: a) Norte: frutos com espículo (Feltrin[®]); b) Nordeste: frutos com espículo (Hortivale[®]) e Maxixe Regional: frutos sem espículo, cultivar desenvolvida pelo Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia (INPA).

Local do experimento

O clima da região Amazônica é classificado como tropical úmido, com umidade relativa de 75-86% e precipitação média anual de 1.750 a 2.500 mm (OLIVEIRA et. al., 2011), com duas estações distintas assim como na região de Manaus: a chuvosa, estendendo-se de dezembro a maio, sendo os meses de março e abril os de maior precipitação, e a estação seca, de junho a novembro, sendo setembro normalmente o mês mais seco (BACCARO et. al., 2011). O solo da área experimental foi classificado segundo a Embrapa (2006) em Latossolo amarelo de textura argilosa.

Foram realizados dois experimento: um cultivo nos meses de julho a setembro de 2013, período denominado regionalmente “verão” que corresponde a época mais seca do ano e outro cultivo denominado “inverno” de março a junho de 2014, que corresponde ao período mais chuvoso do ano, na Fazenda Experimental da Universidade Federal do Amazonas (UFAM), localizada no Km 921 da BR-174, com coordenadas 2° 38' 57,6”S e 60° 3' 11”W, com altitude de 96 m acima do nível do mar.

A área onde foram realizados os experimentos é classificada como Latossolo Amarelo de acordo com os resultados obtidos pela análise química de 15 amostras de solos coletadas na camada de 0 a 20 cm de profundidade, onde as características são apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1. Análise química do solo na área da condução do experimento. Laboratório de Solos da EMBRAPA AMAZÔNIA OCIDENTAL (2012).

pH (água)	cmol _c /dm ³			mg/dm ³		g/Kg
	Ca	Al	(H+Al)	P	K	M.O
5,61	2,0	0,00	3,98	7,0	39	45,19

Levando-se em conta os padrões de fertilidade do solo recomendados, foram adotados os seguintes procedimentos: Para a correção da acidez, seguiu-se os protocolos recomendados para a cultura do pepino, colocando 500g de calcário por cova, para elevar a saturação das bases em 70% para atingir pH 6,0. O valor de 39 para o potássio indica baixo teor deste nutriente no solo e o valor de 45,19 para a matéria orgânica, indica que o solo é de textura argilosa. Não houve presença de teores de alumínio na área experimental.

Preparo da área

Inicialmente foi feita uma roçagem e uma aragem para descompactar o solo e uma gradagem da área experimental. A abertura de covas foi feita manualmente nas dimensões 0,30 m x 0,30 m x 0,30 m.

Conforme os resultados da análise de solo, a adubação de plantio foi feita de acordo com a recomendação para a cultura do pepino, utilizando 7 gramas de uréia, 26 gramas de cloreto de potássio, 16 gramas de superfosfato simples e 1,5 kg de esterco curtido de ave por cova.

Preparo das plantas

A sementeira foi realizada em tubetes de polietileno, tendo como substrato comercial Vivatto[®], composto por moinha de carvão vegetal, casca de pinus e turfa, com pH de 5,6 segundo o fabricante, colocando-se quatro a cinco sementes por tubetes. O transplante para o campo foi feito quando as plantas apresentavam quatro folhas definitivas, fazendo o desbaste e deixando uma planta mais vigorosa na cova, no espaçamento de 2,0 m entre fileiras e 2,0 m entre plantas. Foram realizados tratamentos culturais para a cultura, incluindo capinas com auxílio de enxada e uso de inseticida, com duas aplicações de Decis[®] (7,0 mL/20 litros) para controle de pulgão (*Aphis gossypii*), durante a condução do experimento na época chuvosa.

O delineamento experimental foi em parcelas subdivididas contendo nove tratamentos e três repetições, sendo as parcelas constituídas por três sistemas de condução e as subparcelas as três cultivares de maxixe. A unidade experimental (subparcelas) corresponde à área de 4 m² ocupada por duas plantas com espaçamento de 2,0 m entre linhas e 2,0 m entre plantas.

Colheita

Os caracteres avaliados foram: a) Peso Médio de frutos (PMF), expresso em grama/fruto. Foi estimado amostragem de 50% de frutos colhidos em cada etapa de colheita; b) Comprimento de frutos (CF), expresso em mm, medindo-se o comprimento longitudinal. Foi estimado amostra de 50% de frutos colhidos em cada etapa de colheita; c) Diâmetro de frutos (DF), expresso em mm medindo-se o comprimento transversal. Foi estimado amostra de 50% dos frutos em cada etapa da colheita; d) Número de frutos (NF), expresso em número de frutos/4 m² contando-se o número total de frutos em todas as etapas da colheita, e Produção Total de Massa (PROD), expresso em t/ha⁻¹. Foi estimado 50 % do peso dos frutos colhidos em todas as etapas da colheita.

A colheita dos frutos foi efetuada aproximadamente 60 dias após a semeadura, quando os frutos ainda estavam imaturos, de coloração verde intensa, num total de dez colheitas, com intervalos de quatro dias. Os frutos colhidos manualmente, transportados para o laboratório de Fitopatologia, onde foram avaliados. Para realização das análises de variância e testes de médias foi utilizado o programa computacional GENES (CRUZ, 2006).

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 2 estão apresentados os resultados da análise de variância dos caracteres de frutos de maxixe em experimento realizado no período seco. Foram detectados contrastes significativos para o caráter comprimento de frutos (CF) e diâmetro de frutos (DF) entre as conduções. Em relação ao caráter número de frutos (NF), foram observados contrastes significativos entre as cultivares havendo interação entre condução e cultivar. Para a característica produção total de massa (PROD) ocorreram contrastes significativos na interação sistema de condução e cultivares.

Tabela 2. Análise de Variância de caracteres de frutos de maxixe em experimento realizado na Época Seca (julho/setembro). Fazenda Experimental da Universidade Federal do Amazonas. Manaus. 2013.

Causas da variação	Quadrados		Médios			
	G.L	PF	CF	DF	NF	PROD
Blocos	2	39,9955	5,6647	2,0818	1845,25	1,4931
Condução (Tr. a)	2	101,9270 ns	38,5729**	8,8492*	191,0833 ns	2,5161 ns
Resíduo (a)	4	14,3532	0,8437	0,2784	681,2916	0,3040
Parcelas	8					
Cultivar (Trat. b)	2	4,4451 ns	8,6485 ns	1,6408 ns	16617,33*	18,4058 ns
Interação A x B	4	15,8804 ns	3,8215 ns	1,2843 ns	2305,83*	4,9921**
Resíduo	12	5,1808	1,6873	0,4259	538,1944	0,1362
Subparcelas	26					
Média geral		31,91	52,04	33,19	108,44	3,61
Cv% (parcelas)		11,8706	1,7649	1,5895	24,0691	15,2475
Cv % (subparcelas)		7,1318	2,4958	1,9659	21,3925	10,2075

* Significativo a nível de 5% de probabilidade pelo teste F.

** Significativo a 1% de probabilidade pelo Teste F.

GL (grau de liberdade); PF (peso dos frutos); CF (comprimento dos frutos); DF (diâmetro dos frutos); NF (número de frutos) e PROD (produtividade)

Os testes comparativos das médias dos caracteres dos frutos de cultivares de maxixe na condução com vara vertical podem estar inseridos na Tabela 3, apresentando

diferenças significativas para todos os parâmetros avaliados exceto para número de frutos.

A condução de hortaliças frutos com vara vertical é comum entre espécies de várias famílias. Dentre as mais conhecidas está o pepino, tomate, pimentão e feijão-de-metro, não havendo registros em literatura para a condução do maxixe para essa modalidade. Estudos realizados por Modolo e Costa (2003) com duas cultivares de maxixe utilizando fios de ráfia para a condução das plantas estimaram produtividade média de 29 t/ha⁻¹ para maxixe comum e 35 t/ha⁻¹ para maxixe paulista, resultados superiores obtidos neste experimento cuja produtividade das três cultivares em vara vertical foi estimada em 15,1 t/ha⁻¹.

Os referidos autores conduziram o experimento em casa de vegetação, utilizaram fertirrigação por gotejamento e poda das sete primeiras brotações laterais, o que provavelmente justifica a maior produtividade do referido experimento.

Tabela 3. Valores médios dos caracteres de frutos de maxixe na condução com vara vertical na época seca: Peso médio de Frutos (PMF), Comprimento de Frutos (CF), Diâmetro de Frutos (DF), Número de Frutos (NF) e Produção Total de Massa (PROD).

Condução	Cultivar	PMF (g)	CF (mm)	DF (mm)	NF (un)	PROD (t/ha⁻¹)
	Norte	37,80 a	55,61 a	35,12 a	77,12 a	7,3 a
Vara	Nordestino	28,23 b	49,51 b	32,41 b	40,66 a	3,0 b
	INPA	32,13 b	51,98 a	33,53 b	60,83 a	4,8 b

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

Algumas desvantagens foram verificadas neste trabalho na condução do maxixeiro com vara vertical. A planta emite uma quantidade elevada de ramos laterais dificultando a condução das mesmas em apenas um tutor. A haste principal do maxixeiro tem desenvolvimento mais lento que as hastes secundárias e estas suplantam o desenvolvimento da haste principal havendo uma forte supressão da dominância apical e forte estímulo das brotações lateral e basal da planta (MODOLO; COSTA, 2003), fato que pode estar diretamente relacionado à produtividade, pois as cultivares de maxixe se mostraram mais produtivas na condução com espaldeira vertical e rasteiro (Fig. 5 e 6).

A quantidade elevada de hastes secundárias e terciárias emitidas pelas plantas permaneceram sobrepostas uma sobre as outras causando sombreamento nas que ficaram por baixo (Fig. 1).



Figura 1. Ramas secundárias e terciárias do maxixeiro na condução com vara.

Provavelmente, as ramas das plantas que permaneceram sombreadas podem estar diretamente relacionadas com a menor produtividade das cultivares na condução com um tutor. Segundo Oliveira et. al., (2010) a eficiência na produção de fotoassimilados sintetizados pelas plantas depende diretamente da eficiência na captação da luz solar útil à fotossíntese, podendo maximizar a matéria seca disponível para produção de frutos.

Neste sistema de condução, a cultivar do Norte obteve maior média de produtividade que as cultivares Nordeste e INPA. A cultivar do Norte obteve produtividade estimada de $7,3 \text{ t/ha}^{-1}$, a cultivar Nordeste $3,0 \text{ t/ha}^{-1}$ e a cultivar INPA $4,8 \text{ t/ha}^{-1}$.

De maneira geral algumas vantagens foram observadas na adoção deste sistema, sendo a aparência dos frutos a mais importante. A coloração verde uniforme na epiderme dos frutos sem ocorrência da barriga branca (Fig. 2 a, b) proporcionou um aspecto mais saudável dos frutos. Segundo Leal et. al., (2000) a qualidade dos frutos de maxixe em sistema de tutoramento reduz em 95% a ocorrência da barriga branca. Quando cultivado em sistema rasteiro, os frutos em contato com o solo ficam mais susceptíveis aos ataques por microorganismos, o que não ocorre no cultivo tutorado, onde os frutos ficam suspensos.

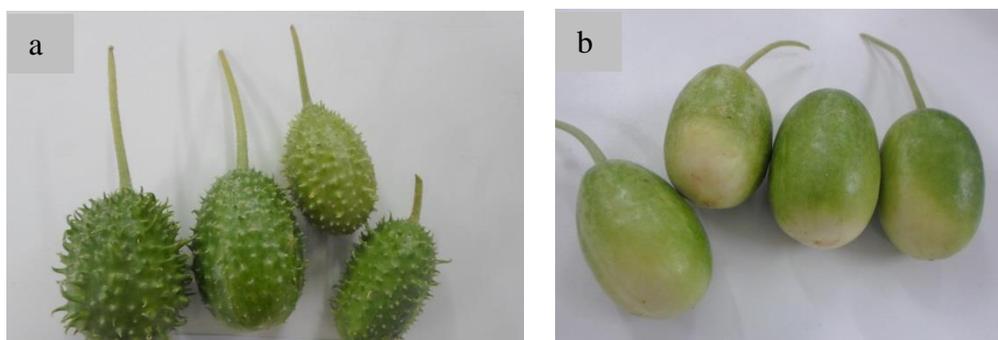


Figura 2. a-Frutos conduzidos em vara vertical; b- Frutos conduzidos rasteiros.

A facilidade na colheita e a realização dos tratos culturais também se mostrou vantajoso no cultivo tutorado do maxixe, como capinas manuais e aplicação de agrotóxicos quando necessário.

O tutoramento com vara vertical possibilita o aumento no número de plantas por unidade de área, sendo possível diminuir o espaço entre as plantas, podendo ser vantajoso para aqueles que demandam de poucos espaços em suas propriedades.

Na Tabela 4 estão inseridos os testes comparativos de médias de frutos de cultivares de maxixe na condução em espaldeira vertical. Houve diferenças significativas para as características peso, comprimento e diâmetro dos frutos e produtividade. A cultivar do Norte obteve as maiores médias para as características peso e diâmetro de frutos, com 35,83 g e 33,84 mm respectivamente. Para a característica comprimento dos frutos, a cultivar INPA obteve maior média com 52,21 mm de comprimento longitudinal.

Tabela 4. Valores médios dos caracteres de frutos de maxixe na condução em espaldeira na época seca: Peso médio de Frutos (PMF), Comprimento de Frutos (CF), Diâmetro de Frutos (DF), Número de Frutos (NF) e Produção Total de Massa (PROD).

Condução	Cultivar	PMF (g)	CF (mm)	DF (mm)	NF (un)	PROD (t/ha ⁻¹)
Espaldeira	Norte	35,83 a	51,49 ab	33,84 a	140,00 a	12,5 a
	Nordestino	27,14 b	49,96 b	31,64 b	119,33 a	8,0 b
	INPA	31,67 ab	52,21 a	33,46 b	117,33 a	9,5 b

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

Com relação à produtividade, a cultivar do Norte obteve média estimada em 12,5 t/ha⁻¹, a cultivar Nordeste, 8,0 t/ha⁻¹ e a cultivar INPA, 9,5 t/ha⁻¹, ficando evidenciado que a cultivar do Norte obteve maiores produtividades na condução com vara vertical e espaldeira.

Enquanto que na condução com vara vertical as ramas das plantas se concentraram em torno de um único tutor, na condução em espaldeira vertical, todas as hastes das plantas ficaram bem distribuídas ao longo dos fios, tanto na direção horizontal quanto na vertical (Fig. 3), possibilitando maior captação da luz solar e aeração mais adequada às plantas, contribuindo para o crescimento e o desenvolvimento da mesma.



Figura 3. Condução em espaldeira vertical.

Segundo Muniz et. al. (2011), a escolha do tipo de condução a ser utilizado para as plantas é de extrema importância, pois tem que haver equilíbrio entre a parte vegetativa e produtiva, implicando na produção de frutos de maior tamanho e qualidade e aumento na produtividade da cultura, fato observado no sistema de tutoramento com espaldeira neste trabalho.

Modolo e Costa (2003) realizaram experimento com cultivar de maxixe paulista tutorados em rede agrícola estimaram produtividade média de 36,5 toneladas por hectare, resultado semelhante obtido neste trabalho, onde a produtividade média das cultivares na condução em espaldeira foi estimada em 30 toneladas por hectare. Segundo os autores, a rede agrícola facilitou a distribuição das ramas da planta na direção vertical e horizontal, permitindo maior captação da luz solar.

O sistema de condução em espaldeira vertical se mostrou uma boa opção para o cultivo de maxixe na forma tutorada, principalmente porque possibilita aumento na produtividade e melhor aparência dos frutos (Fig. 4), onde os mesmos ficam suspensos sem contato com o solo, adquirindo coloração verde intensa em toda epiderme do fruto.

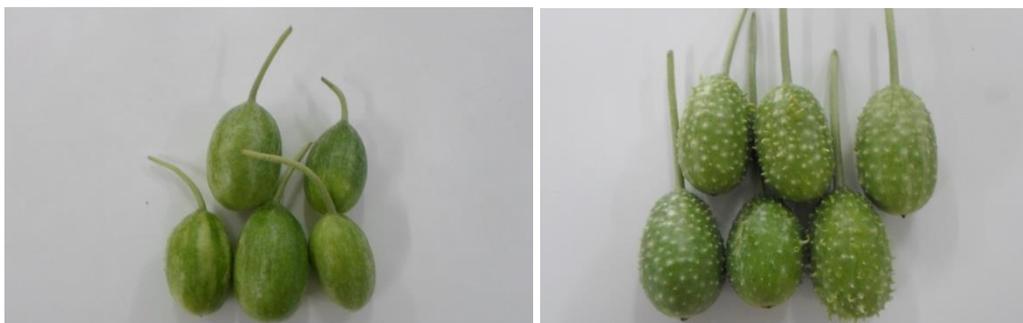


Figura 4. Frutos de maxixe conduzido em espaldeira vertical.

Um aspecto importante a ser mencionado é quanto à colheita dos frutos, pois os mesmos ficam suspensos e visíveis facilitando e demandando menor tempo de colheita. Outro aspecto está relacionado aos tratos culturais, como aplicação de produtos fitossanitários e controle de plantas daninhas através de capinas manuais com auxílio de

enxada ou de roçadeira, o risco de ferimentos em partes da planta é praticamente nulo, devido as ramas das plantas permanecerem suspensas. Vale ressaltar que a possibilidade de ocorrer pisoteio nas ramas das plantas no momento de realizar qualquer atividade na área de plantio é praticamente inexistente.

Algumas desvantagens foram observadas na adoção do sistema em espaldeira para a condução do maxixe, principalmente quanto ao valor dos materiais, o que implicará em custos iniciais, porém é importante ressaltar que o material tem vida útil relativamente longa, permitindo fazer rotação com outras culturas por longos períodos.

Na tabela 5 encontram-se os testes comparativos de médias de frutos de cultivares de maxixe na condução rasteira. Para a característica comprimento de frutos (CF) e diâmetro de frutos (DF) a cultivar regional INPA obteve maior média com 53,84 mm de comprimento longitudinal e 33,65 mm de comprimento transversal. Houve diferenças significativas para os caracteres número de frutos (NF) e produção de massa (PROD) entre as cultivares.

Tabela 5. Valores médios dos caracteres de frutos de maxixe na condução rasteira na época seca: Peso médio de Frutos (PMF), Comprimento de Frutos (CF), Diâmetro de Frutos (DF), Número de Frutos (NF) e Produção Total de Massa (PROD).

Condução	Cultivar	PMF (g)	CF (mm)	DF (mm)	NF (un)	PROD (t/ha ⁻¹)
	Norte	31,65 a	53,24 ab	32,90 ab	102,00 b	8,2 c
Rasteira	Nordestino	29,79 a	50,43 b	32,17 b	155,83 a	11,6 b
	INPA	32,69 a	53,84 a	33,67 a	163,00 a	16,2 a

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

A média de produtividade das cultivares foi de 8,2 t/ha⁻¹ para a cultivar Norte, 11,6 t/ha⁻¹ para a cultivar Nordeste e 16,2 t/ha⁻¹ para a cultivar INPA, com produtividade total estimada em 36 t/ha⁻¹, resultados bem superiores encontrados por Filgueira (2008), e Pimentel (1985) onde os autores estimaram produtividade média em torno de 5 t/ha⁻¹. Na condução do maxixeiro na forma rasteira, as ramas das plantas ficaram distribuídas uniformemente sobre o solo, resultando em maior captação da luz solar. De acordo com Gonzalez-Sanpedro et. al., (2008) o aumento da área foliar propicia aumento na capacidade da planta em aproveitar a energia solar, visando à realização da fotossíntese e, desta forma pode ser utilizada para avaliar a produtividade, ou seja, a planta produzindo maior quantidade de fotoassimilados conseqüentemente haverá aumento de produtividade.

Na cultura do pepino, Resende e Flori (2004) avaliando a produtividade de cultivares de pepino enfatizaram que a produção dos frutos depende diretamente do comportamento vegetativo da planta, que é responsável pela produção de assimilados e aumento da produtividade. Em estudo realizado com a cultura do pepino, Zago (2004) observou que o genótipo Seiriki reduziu a produtividade em 18 t/ha^{-1} em função da baixa incidência da luz solar durante a condução do experimento.

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, principalmente pelo fato dos frutos em contato direto com o solo, ocasiona o aparecimento do fenômeno denominado “barriga branca” (Fig. 5). Este fenômeno ocorre porque a parte do fruto que fica em contato com o solo não recebe luz solar, ficando de coloração esbranquiçada.



Figura 5. Barriga branca em frutos de maxixe na condução rasteira.

A principal vantagem do cultivo do maxixe na condução rasteira é o baixo custo na adoção deste sistema, porque o maxixeiro sendo uma planta rústica demandará menores custos ao agricultor que terá despesas apenas com aquisição de sementes e adubos. Algumas desvantagens devem ser ressaltadas, sendo a principal relacionada à qualidade na aparência dos frutos. Além da barriga branca, os frutos ficam susceptíveis aos ataques por microorganismos do solo, resultando em perdas de alguns frutos (Fig. 6).



Figura 6. Fruto atacado por micro-organismos do solo.

No cultivo rasteiro, os frutos permanecem encobertos pelas folhagens da planta ocasionando dificuldade na colheita, fato evidenciado neste trabalho, refletindo em tempo mais prolongado de colheita dos frutos, além do pisoteio que ocorre nas ramas da planta.

Conforme observado na figura 7, o número de frutos por parcela das cultivares ficou evidenciado nos diferentes sistemas de condução, onde a cultivar Norte obteve maior número de frutos na condução com espaldeira vertical com 140 frutos/parcela. As cultivares Nordeste e INPA obtiveram maiores médias na condução rasteira, com 155,83 e 163,00 frutos/parcela respectivamente.

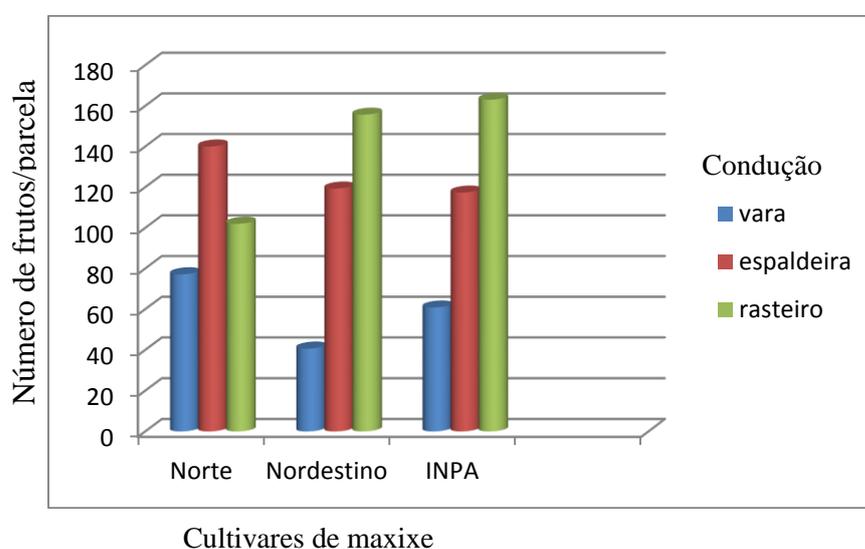


Figura 7. Número de frutos de cultivares de maxixe em diferentes sistemas de condução na época seca.

Na figura 8 estão inseridos os dados da produtividade das cultivares de maxixe nos diferentes sistemas de condução. Na condução em vara vertical, a cultivar do Norte obteve maior média com $7,3 \text{ t/ha}^{-1}$, a cultivar Nordeste $3,0 \text{ t/ha}^{-1}$ e a cultivar INPA $4,8 \text{ t/ha}^{-1}$. Na condução em espaldeira, a cultivar do Norte obteve maior média com $12,5 \text{ t/ha}^{-1}$, a cultivar Nordeste $8,0 \text{ t/ha}^{-1}$ e a cultivar INPA $9,5 \text{ t/ha}^{-1}$.

Na condução rasteira a maior produtividade média foi obtida pela cultivar INPA com $16,2 \text{ t/ha}^{-1}$, a cultivar Nordeste obteve $11,6 \text{ t/ha}^{-1}$ e a cultivar do Norte $8,2 \text{ t/ha}^{-1}$.

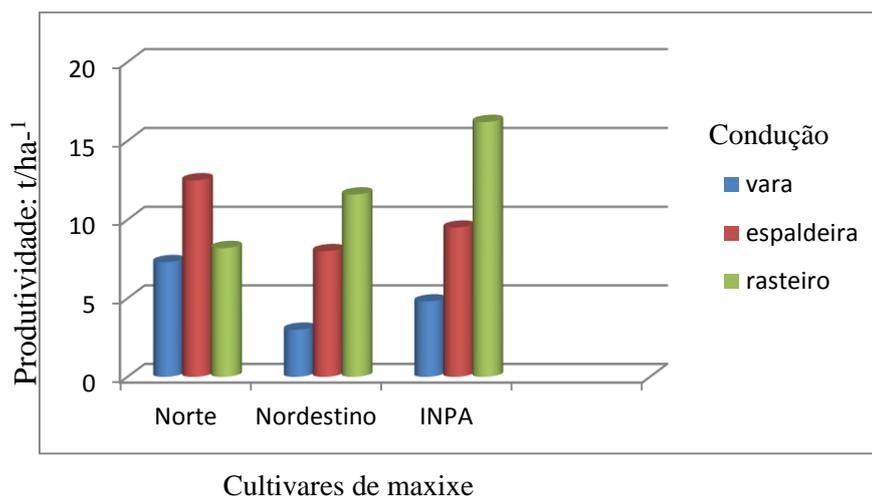


Figura 8. Produtividade de cultivares de maxixe em diferentes sistemas de condução na época seca.

Dentre as cultivares estudadas, a cultivar regional INPA obteve maior média de produtividade na condução rasteira com 16,2 t/ha⁻¹.

A variabilidade em 64 progênies de frutos de maxixe regional com epiderme sem espículos foi avaliada por Paiva (1984) e os resultados indicaram que existe variabilidade suficiente para ser explorada no melhoramento de alguns caracteres de interesse agrônomo, onde a produção e número de frutos se mostraram elevadas. A maior média de produtividade da cultivar regional INPA no sistema rasteiro pode estar relacionada com a adaptabilidade às condições climáticas da região amazônica, já que esta hortaliça vem sendo estudada há algum tempo por pesquisadores locais. Paiva (1994) avaliando parâmetros de dezenove progênies de maxixe regional encontrou altos valores de herdabilidade para número de frutos e produtividade.

Uma característica importante entre os frutos das cultivares é quanto à presença e ausência de espículos, fato que pode ser interessante no preparo dos mesmos na culinária, cujos frutos com espículos são raspados, ressaltando que a cultivar INPA possuem frutos totalmente lisos, o que facilita o preparo dos mesmos. Entretanto, Pimentel (1985) ressalta que os frutos de maxixe comercializados livremente em mercados e feiras livres na Amazônia não há preferência pelos consumidores entre frutos com espículos e sem espículos.

Na Tabela 6 estão inseridos dados da análise de variância de frutos das cultivares de maxixe na época chuvosa. Para característica peso de frutos (PF) os resultados mostram significância ao nível de 1% de probabilidade pelo Teste F e 5% de probabilidade para comprimento de frutos (CF) dentro da parcela. Para característica produtividade total de

massa (PROD) observa-se significância ao nível de 1% de probabilidade pelo Teste F na parcela.

Dentro da subparcelas houve significância ao nível de 5% de probabilidade pelo Teste F para característica peso total de massa (PROD).

Tabela 6. Análise de Variância de caracteres de frutos de maxixe em experimento realizado na época chuvosa (maio/junho). Fazenda Experimental da Universidade Federal do Amazonas. Manaus, 2013.

Causas da variação	Quadrados Médios					
	GL	PF	CF	DF	NF	PROD
Blocos	2	39,6576	13,3780	2,5494	304,7037	0,5124
Condução (Tr. a)	2	91,8512**	50,5899*	18,6579 ns	630,7870 ns	1,6261**
Resíduo (a)	4	9,9035	8,5634	7,7306	283,9814	0,3737
Parcelas	8					
Cultivar (Trat. b)	2	0,5710 ns	13,5698 ns	4,5811 ns	8229,84*	7,4171*
Interação A x B	4	3,8282 ns	3,3727 ns	1,1117 ns	733,0370 ns	0,6614 ns
Resíduo	12	13,7385	10,3200	04,2052	371,444	0,4945
Subparcelas	26					
Média geral		29,53	50,95	31,96	57,68	1,74
Cv (parcelas)		10,6551	5,7434	8,6992	29,2133	35,0438
Cv (subparcelas)		12,5496	6,305	6,416	33,4105	40,3133

* Significativo a nível de 5% de probabilidade pelo teste F.

** Significativo a 1% de probabilidade pelo Teste F.

GL (grau de liberdade); PF (peso dos frutos); CF (comprimento dos frutos); DF (diâmetro dos frutos); NF (número de frutos) e PROD (produtividade)

Na Tabela 7 estão inseridos os testes comparativos de médias dos caracteres de frutos de cultivares de maxixe conduzido com vara vertical na época chuvosa. Para a característica peso de frutos (PF) a cultivar do Norte obteve maior média entre as cultivares. Não foram observadas diferenças significativas para as demais características avaliadas.

Tabela 7. Valores médios dos caracteres de frutos de maxixe na condução com vara vertical na época chuvosa: Peso médio de Frutos (PMF), Comprimento de Frutos (CF), Diâmetro de Frutos (DF), Número de Frutos (NF) e Produção Total de Massa (PROD).

Condução	Cultivar	PMF (g)	CF (mm)	DF (mm)	NF (un)	PROD (t/ha¹)
	Norte	34,25 a	54,35 a	34,36 a	35,00 a	2,9 a
Vara	Nordestino	25,34 b	47,61 a	31,16 a	25,50 a	1,6 a
	INPA	28,94 ab	50,95 a	32,11 a	14,50 a	1,0 a

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

Na Tabela 8 estão inseridos os caracteres de frutos de cultivares maxixe conduzidos em espaldeira vertical, na época chuvosa. Não houve diferenças significativas para todos os parâmetros avaliados.

Tabela 8. Valores médios dos caracteres de frutos de maxixe na condução espaldeira vertical na época chuvosa: Peso médio de Frutos (PMF), Comprimento de Frutos (CF), Diâmetro de Frutos (DF), Número de Frutos (NF) e Produção Total de Massa (PROD).

Condução	Cultivar	PMF (g)	CF (mm)	DF (mm)	NF (un)	PROD (t ha⁻¹)
	Norte	32,39 a	51,98 a	33,30 a	72,50 a	6,0 a
Espaldeira	Nordestino	27,65 a	48,62 a	29,85 a	61,33 a	4,2 a
	INPA	29,35 a	48,53 a	30,34 a	56,33 a	4,1 a

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

Os dados da Tabela 9 referem-se aos testes comparativos de médias de frutos de cultivares de maxixe na condução rasteira na época chuvosa. Para a característica número de frutos (NF) a cultivar regional INPA obteve maior média entre as cultivares. na época chuvosa, onde não foram observadas diferenças estatísticas para as demais características avaliadas.

Tabela 9. Valores médios dos caracteres de frutos de maxixe na condução rasteira na época chuvosa: Peso médio de Frutos (PMF), Comprimento de Frutos (CF), Diâmetro de Frutos (DF), Número de Frutos (NF) e Produção Total de Massa (PROD).

Condução	Cultivar	PMF (g)	CF (mm)	DF (mm)	NF (un)	PROD (t/ha ⁻¹)
	Norte	32,10 a	54,40 a	32,99 ab	89,16 ab	7,2 a
Rasteira	Nordestino	26,71 a	50,68 a	31,23 a	59,33 b	4,0 a
	INPA	29,07 a	51,41 a	32,27 a	105,00 a	7,7 a

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

Os dados da figura 9 referem-se ao número de frutos das cultivares de maxixe em diferentes sistemas de condução, na época chuvosa. A cultivar Norte obteve maior média de frutos na condução rasteira, com 89,16 frutos/parcela. A cultivar Nordeste obteve maiores médias na condução em espaldeira com 61,33 frutos/parcela e a cultivar INPA obteve maior média de frutos na condução rasteira com 105 frutos/parcela.

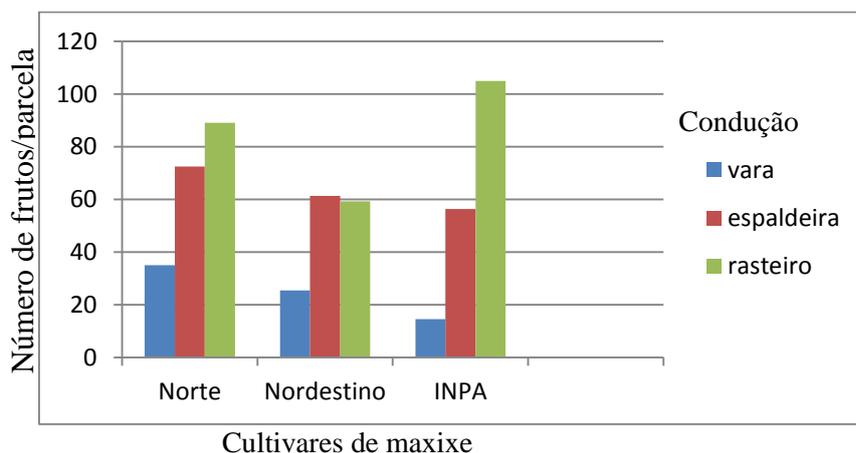
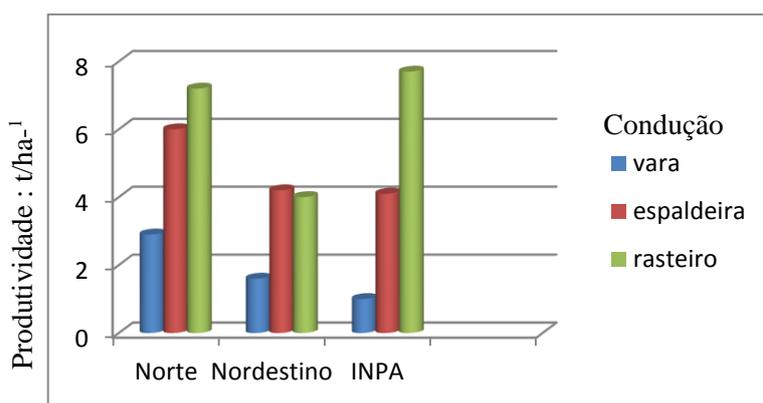


Figura 9. Número de frutos de cultivares de maxixe em diferentes sistemas de condução na época chuvosa.

Na figura 10 estão inseridos os dados de produtividade das cultivares de maxixe em diferentes sistemas de condução, na época chuvosa. A cultivar Norte obteve maior média de produtividade na condução rasteira com 7,6 toneladas por hectare, a cultivar Nordeste obteve maior média de produtividade na condução em espaldeira com 4,1 toneladas por hectare e a cultivar INPA obteve maior média de produtividade na condução rasteira com 7,7 toneladas por hectare.



Cultivares de maxixe

Figura 10. Produtividade de cultivares de maxixe em diferentes sistemas de condução na época chuvosa.

Foi realizado análise de variância conjunta em dois ambientes (época seca e chuvosa) para os caracteres de frutos de cultivares de maxixe. Os dados estão inseridos na Tabela 10. Nota-se que ao nível de 5% de probabilidade pelo teste F, foram observados contrastes significativos para os seguintes caracteres: peso de frutos (PF) nas cultivares e nas conduções; diâmetro de frutos (DF) entre cultivares e conduções; número de frutos (NF) na condução e época de cultivo e produção total de massa (PROD) na época de cultivo. Ao nível de 1% de probabilidade pelo teste F, foram observados contrastes significativos para produção total de massa (PROD) nas conduções, havendo interação entre conduções, cultivares e épocas de cultivo.

Tabela 10. Análise de Variância Conjunta de dois ambientes (estação seca e chuvosa) para caracteres de frutos de maxixe. Fazenda Experimental da Universidade Federal do Amazonas. Manaus. 2013.

Causa da Variação	G.L.	Quadrados Médios				
		PF	CF	DF	NF	PROD
Blocos/Ambiente	12	18,8286	9,0805	2,1695	560,3518	0,4802
Cultivar (G)	2	191,7056*	79,4616ns	24,6767ns	487,6712ns	3,3324ns
Condução (A)	1	76,4932*	16,2251ns	20,5720ns	34782,7824*	47,3016**
Época de cultivo (L)	2	2,4792ns	19,95,65ns	4,9058ns	23911,8657*	24,5779*
G x A	2	2,0726ns	9,7012ns	2,8305*	334,1990ns	0,8098ns
G x L	4	13,5496ns	5,7042ns	2,0334ns	1678,5185ns	3,4735ns
A x L	2	2,5369n.	2,2618ns	1,3161ns	935,3101ns	1,2450ns
G x A x L	4	6,1590ns	1,4901ns	0,3625ns	1360,3518ns	2,1799**
Resíduo	24	10,1425	4,6182ns	2,9515	514,6851	0,3553

*Significativo a nível de 5% de probabilidade pelo teste F

**Significativo a nível de 1% de probabilidade pelo teste F

GL (grau de liberdade); PF (peso dos frutos); CF (comprimento dos frutos); DF (diâmetro dos frutos); NF (número de frutos) e PROD (produtividade).

Os testes comparativos das médias dos caracteres de frutos de maxixe na época seca e chuvosa estão inseridos na tabela 11.

Entre todas as características avaliadas, observa-se que houve diferenças estatísticas para número de frutos (NF) e produção total de massa (PROD), onde as três cultivares obtiveram maiores médias no período seco. Segundo Oliveira et. al. (2011), a região Amazônica possui duas estações distintas, a seca que compreende os meses de junho a novembro e a estação chuvosa que vai de dezembro a maio, com precipitação média anual de 1750 a 2500 mm. De acordo com Pimentel (1985), no cultivo convencional do maxixeiro, existem variações quanto à produtividade, dependendo da época e local de cultivo.

Tabela 11. Valores médios dos caracteres de frutos de maxixe na época seca e chuvosa: Peso médio de Frutos (PMF), Comprimento de Frutos (CF), Diâmetro de Frutos (DF), Número de Frutos (NF) e Produção Total de Massa (PROD).

Cultivar	Período	PMF (g)	CF (mm)	DF (mm)	NF (un)	PROD (t/ha⁻¹)
Norte	Seco	35,09 a	53,45 a	33,95 a	106,38a	9,3 a
	Chuvoso	32,91 a	53,58 a	33,55 a	65,55 b	5,3 b
Nordestino	Seco	28,39 a	49,67 a	32,07 a	105,22a	7,5 a
	Chuvoso	26,56 a	48,97 a	30,75 a	48,88 b	3,2 b
INPA	Seco	32,25 a	53,02 a	33,54 a	113,72a	10,2 a
	Chuvoso	29,12 a	50,30 a	31,57 a	58,61b	4,2 b

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

A menor produtividade das cultivares de maxixe na época chuvosa observados neste experimento pode estar associada entre outros fatores, à falta de polinização das flores femininas onde se observou abortamento em grande parte das flores, resultando em falha na frutificação durante a condução do experimento (Fig.11).

Em um estudo com produtividade de melancia, Resende et. al. (2010) observou que durante a floração das plantas, o excesso de chuva prejudicou a polinização, danificando as flores e prejudicando a ação dos polinizadores. De acordo com Augusto (2003), a polinização auxilia a formação de frutos e sementes, aumentando a produtividade agrícola e que a ação generalista da abelha *Appis* melífera é extremamente importante para aumentar a produção de diversas culturas.

Na época de maior intensidade de chuvas, as plantas são atacadas com maior intensidade por pragas e doenças (BACCI et. al., 2006), o que favorece a menor ação

dos insetos polinizadores e lavagem do pólen. O ataque de pragas e doenças, quando em grau elevado, causa grande diminuição na área foliar das plantas, afetando diretamente na fotossíntese e comprometendo a produção de fotoassimilados e sua distribuição pela planta, prejudicando o desenvolvimento, podendo ser a causa do abortamento de flores. (BACCI, 2006; BARROS, 2010).



Figura 11. Falha na frutificação devido à ausência de polinização na época chuvosa.

Na Tabela 12 estão inseridos os dados de produção total de massa das cultivares de maxixe em diferentes sistemas de cultivo em duas épocas.

Tabela 12. Valores médios do caráter Produção Total de Massa (PROD) de frutos de maxixe em cultivo nas épocas seca e chuvosa.

Cultivares	Condução		
	Vara	Espaldeira	Rasteiro
Norte	5,1 Ba	9,3 Aa	7,7 ABb
Nordestino	2,3 Ba	6,5 Ab	7,8 Ab
INPA	2,9 Ca	6,8 Bab	11,9 Aa

Médias seguidas das mesmas letras maiúsculas na horizontal e mesmas letras minúsculas na vertical não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

De maneira geral, considerando as duas épocas de cultivo (seca e chuvosa), o sistema de cultivo rasteiro proporcionou maior produtividade total de massa. Por outro lado, a cultivar INPA quando cultivada no sistema de condução rasteiro apresentou maior produtividade total de massa considerando as duas épocas de cultivo.

Supõe-se que a adaptabilidade genética desta cultivar às condições do trópico úmido seja uma consequência do processo de melhoramento ter ocorrido nas condições ambientais da Amazônia.

6. CONCLUSÃO

A produtividade das plantas de maxixe variou em função do tipo de condução, da cultivar estudada e da época de cultivo, sendo a cultivar regional INPA a que proporcionou maior produção total de massa na condução rasteira, tanto na época seca quanto na época chuvosa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRIOLO, J.L. Fisiologia das culturas protegidas. Santa Maria: Editora da UFSM, 1999. 142 p.

AUGUSTO, S. C.; GARÓFALO, C. A. Comportamento das abelhas. In: DECLARO, 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 15/08/2014.

BACCARO, F. B.; DRUCKER, D.P; VALE, J. do; OLIVEIRA, M. L. de; MAGALHÃES, C.; LEPSCH-CUNHA, N.; MAGNUSSON, W. E. A Reserva Ducke. In: OLIVEIRA, M. L de; BACCARO, F. B.; BRAGA-NETO, R.; MAGNUSSON, W. E. (Ed.). Reserva Ducke: A biodiversidade amazônica através de uma grade. Áttema Design Editorial. p.11–20. Manaus, 2011.

BACCI, L. PIKANÇO, M. C.; GONRINGA, A. H. R.; GUEDESB, 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.

BARBIERI, R. L.; HEIDEN, NEITZKE, R. S.; GARRASTAZÚ, M.C. SCHWENGBER, J. E. Banco Ativo de Germoplasma de Cucurbitáceas da Embrapa Clima Temperado-período de 2002 a 2006. 1ª ed. Embrapa Clima Temperado, documento 176, 30 p. RS, 2006.

BARROS, E. C. Impacto e fatores determinantes de pragas em *Phaseolus vulgaris*. Tese (Departamento de Fitotecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais, 2010.

BARROSO, G. M. Sistemática de Angiospermas do Brasil. Livro Técnico e Científico. EDUSP, São Paulo-SP, 255 p. 1978.

CARDOSO, A. L. L.; SILVA, N. Avaliação de híbridos de pepino tipo japonês sob ambiente protegido em duas épocas de cultivo. Horticultura Brasileira, v. 21, p. 170-175, Brasília 2003.

CARDOSO, M. O; OLIVEIRA M. L; VASCONCELOS, H. S; BERNI, R. F. Substrato artesanal para produção de mudas de maxixe por olericultores familiares no Estado do Amazonas. Horticultura Brasileira v.30. Manaus-Am, 2012.

CRUZ, C. D. Programa GENES. Estatística Experimental e Matrizes. Ed. UFV, Viçosa-MG. 285 p. 2006.

EMBRAPA AMAZÔNIA OCIDENTAL. Mapas da distribuição da fertilidade dos solos do Estado do Amazonas. Doc. 40. Manaus, 2005. Disponível em www.info.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CPAA-2009-09/14951/1/Doc_40.pdf. Acessado em 15/08/2014.

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.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes. 2ed, rev. e ampl. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, p. 627, 2009.

FILGUEIRA, F.A.R. Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. Editora UFV, 3ª ed. 421 p. Viçosa-MG. 2008.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION ON THE UNITED NATIONS. FAO Statistic Yearbook, 2001. Disponível em: [https:// www.fao.org.br](https://www.fao.org.br). Acessado em 5/03/2014.

GEISENBERG, C.; STEWART, K. Field crop management. In: ATHERTON, J.G.; RUDICH, J. (Ed.). The tomato crop. London: Chapman & Hall, 1986.

GONZALEZ-SANPEDRO, M. C.; TOAN, T. le.; MORENO, J.; KERGOAT, L.; RUBIO, E. Seasonal Variations of leaf área index of agricultural fields retrieved from Landsat data. Remote Sensing of Enviroment, v. 112, p. 810-824, 2008.

GUIMARÃES, I. P.; OLIVEIRA, F. A.; FREITAS, A. V. L.; MEDEIROS, M. A.; OLIVEIRA, M. K. T. Germinação e vigor de sementes de maxixe irrigado com água salina. Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável, Mossoró, v.3, n.2, p.50-55, 2008.

IBGE- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2012). POF-Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008-2009. Disponível em: [http// www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br). Acessado em 25 de maio de 2014.

INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO AGROPECUÁRIO E FLORESTAL SUSTENTÁVEL DO ESTADO DO AMAZONAS. Boletim informativo, 2004.

KURIHARA, C.; GOMES, G.C.; MATOS, F. A. C. de; QUINDERE JUNIOR, R.A.G. Recomendações técnicas para produção e comercialização de hortaliças para o período de entressafra no Distrito Federal. EMBRAPA-SPI/EMATER-DF, 48 p. Brasília-DF.1993.

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.

LEAL, F. R. RÊGO, M. C. A. Influência de diferentes espaçamentos no comportamento do maxixe conduzido em ambiente com meia sombra. In: Congresso Brasileiro de Olericultura, 41. Resumos. Brasília, 2000.

MALUF, W. R. Heterose e emprego de híbridos F₁ em hortaliças. In: NASS, L. L.; VALOIS, A. C. C.; MELO, I. S.; VALADARES-INGLIS, M.C. (Ed.). Recursos genéticos e melhoramento-plantas. P. 325, Fundação MT, Rondonópolis, 2001.

MARQUELLI, W. A.; SOUZA, A. F.; SILVA, W. L. C.; CARRIJO, O. A. Efeito residual de fontes de N na produção de maxixe em ambiente protegido. Horticultura Brasileira, Brasília, v. 19, julho 2001. Suplemento. CD-ROM. Trabalho apresentado no 41º Congresso Brasileiro de Olericultura, 2001.

MARTINS, M. A. S. Maxixe (*Cucumis anguria L.*) e seu cultivo em São Luís do Maranhão. EMAPA, Documento 8. São Luis-Ma. 1986.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. Recomendações técnicas para o controle de pragas do maxixeiro. Circular Técnica nº 93, Brasília-DF, 2010.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. A cultura do pepino. Circular Técnica nº 113, Brasília-DF, 2013.

MODOLO, 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.

MODOLO, V. A.; COSTA, C. P. Avaliação de linhagens de Maxixe Paulista cultivadas em canteiros com cobertura de polietileno. Horticultura Brasileira, v. 21, n. 3, p. 534-538, julho-setembro, Brasília, 2003.

MODOLO, 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, 2003.

MODOLO, V. A.; COSTA, C. P. Avaliação de linhagens de Maxixe Paulista em suporte de rede agrícola. Sci. Agric. v. 61, n. 1, p. 43-46, janeiro-fevereiro Piracicaba-SP, 2004.

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.

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 15/03/2014. Disponível online em: <<http://ppbio.inpa.gov.br/>>.

OLIVEIRA, A.P.; SILVA, J.A.; OLIVEIRA, A.N.P. et al. Produção do maxixeiro em função de espaçamentos entre fileiras e entre plantas. Horticultura Brasileira, v. 28, n 3, p. 344-347, julho-setembro 2010. Disponível em: <www.abhorticultura.com.br/Revista/revista/CC_1917.pdf>. Acesso em: 15/03/2014.

PAIVA, W.O. Estimativa de parâmetros genéticos em maxixe (*Cucumis anguria* L.). Acta Amazonica, Manaus, v. 14, n. 1/2, p. 39-37, 1984.

PAIVA, W.O. Parâmetros genéticos em maxixe sem espículos (*Cucumis anguria* L.). Acta Amazonica, Manaus, v. 24, n. 1/2, p. 3-8, 1994.

PATERNIANI, M. E. A. G. Z. ; COSTA, C. P. Evolution of interespecific hybridization in the genus *Cucumis* L. Revista Brasileira de Genética, v. 15, p. 399-405, 1992.

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.

PICANÇO, M.; GUEDES, R. N. C.; LEITE, G. L. D.; FONTES, P. C. R.; SILVA, E. A. Incidência de *Scrobipauloides absoluta* em tomateiro sob diferentes sistemas de tutoramento e de controle químico. Horticultura brasileira, v. 13, n. 2, p. 180-183, 1995. Disponível em: www.abhorticultura.com.br/biblioteca/arquivos/Downloads/biblioteca/46_0332.pdf. Acessado em 20 set. 2014.

PIMENTEL, A.A.M.P. Olericultura no trópico úmido: hortaliças da Amazônia. São Paulo: Agronômica Ceres, 332 p. 1985.

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/SistemaProducaoMel. Acessado em 15/082014.

RESENDE, G. M.; FLORI, J. E. Rendimento e qualidade de cultivares de pepino para processamento em função de espaçamento de plantio. Horticultura brasileira, v. 22, p. 117-120, 2004.

RESENDE, G. M. de. Rendimento de cultivares de maxixe em função de épocas de plantio. Revista Horticultura brasileira. Vol. 16, nº 2, novembro, 1998.

ROBINSON, R.W.; DECKER-WALTERS, D.S. *Cucurbits*. New York: CAB International, 225 p. 1997.

SATURNINO, H. M. ; PAIVA, B. M. ; GOTIJO, V. P. M. ; FERNANDES, D. P. Cucurbitáceas: aspectos estatísticos. Inf. Agrop. v. 8: pg 3-21. 1982.

SOUZA, R. N. C. de.; DIAS, R. de C. S.; AMARAL, C. M. do.; ALVES, J. C da S. F. Multiplicação e caracterização de acessos de maxixe. Embrapa Semi- Árido, Petrolina-PE, 2008. Disponível em www.alice.cnptia.embrapa.br/handle/doc/161654. Acessado em 19/11/2013.

YOKOYAMA, S. Genética e produção de sementes de maxixe (*Cucumis anguria* L.) relacionados com o seu melhoramento. Tese de doutorado, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, USP, Piracicaba, São Paulo, 115 p, 1987.

ZAGO, V. Influência da radiação solar e da temperature do ar na produção de pepino em estufa plastic. Dissertação de mestrado. Universidade Federal de Santa Maria-RS 2004. Disponível em: cascavel.UFSM.br/tede/tde_arquivos/4/TDE-2007.../VIVAIROZAGO.pdf