



## DESEMPENHO AGRONÔMICO DE JAMBU (*Acmela oleracea* (L.) R. K. Jansen) EM FUNÇÃO DE ESPAÇAMENTOS E ARRANJOS ESPACIAIS

Silvia Kalini dos Santos de Lima<sup>1\*</sup>, Isabelle Caroline Bailosa do Rosário<sup>1</sup>, Aline Oliveira da Silva<sup>1</sup>, Renata da Silva Arruda<sup>1</sup>, Rafaelle Fazzi Gomes<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Discente de Agronomia, Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA), Capanema, PA, Brasil. E-mail: kalinyl40@gmail.com

<sup>2</sup>Docente, Universidade Federal Rural da Amazônia, Capanema, PA, Brasil.

Recebido em: 06/04/2019 – Aprovado em: 10/06/2019 – Publicado em: 30/06/2019  
DOI: 10.18677/EnciBio\_2019A45

### RESUMO

O jambu é uma hortaliça herbácea, tipicamente da região amazônica brasileira, vem chamando a atenção de pesquisadores pela sua vasta utilidade, o que a torna uma hortaliça de grande interesse econômico, entretanto, ainda são escassos trabalhos na literatura nacional, principalmente relacionados a informações fitotécnicas de cultivo para essa espécie. Desta forma, este trabalho teve como objetivo avaliar o desempenho agrônomo de jambu, em função de espaçamentos e arranjos espaciais, nas condições do nordeste paraense. Para isso foi instalado um experimento em campo aberto, utilizando o delineamento experimental em blocos ao acaso, esquema fatorial 2 x 2, com cinco repetições. O primeiro fator foi composto de dois espaçamentos, 0,20 x 0,20 m e 0,15 x 0,15 m, e o segundo fator foi composto por dois arranjos espaciais, quadrangular e triangular. As características avaliadas foram: comprimento da parte aérea (cm), massa fresca da parte aérea (g), quantidade de água da parte aérea (g planta<sup>-1</sup>), área foliar (cm<sup>2</sup> planta<sup>-1</sup>), índice de área foliar (IAF), produção (kg m<sup>-2</sup>) e rendimento (maço m<sup>-2</sup>). Não houve interação significativa entre os fatores espaçamento e arranjo espacial. Dentre as características avaliadas, houve diferença apenas para massa seca da parte aérea, quantidade de água na parte aérea e IAF, para o fator espaçamento. As demais características não apresentaram diferença entre os fatores avaliados. Dessa forma, com base nos resultados obtidos, recomenda-se a utilização do espaçamento de 0,15 x 0,15 m, no arranjo triangular, devido proporcionarem aumento de produtividade e rendimento para cultura do jambu.

**PALAVRAS-CHAVE:** competição intraespecífica, hortaliça regional, produtividade.

### AGRONOMIC PERFORMANCE OF JAMBU (*Acmela oleracea* (L.) R. K. Jansen) IN FUNCTION OF THE SPACINGS AND SPATIAL ARRANGEMENTS

#### ABSTRACT

Jambu is an herbaceous vegetable, typically from the Brazilian Amazon region, which has attracted the attention of researchers because of its vast utility, which makes it a vegetable of great economic interest, however, there are still few works in the national literature, mainly related to plant breeding information for this species. In

this way, this work had as objective to evaluate the agronomic performance of jambu, as a function of spacing and spatial arrangements, in the conditions of northeast of Para. For this, an experiment was carried out in the open field, using the experimental design in randomized blocks, 2 x 2 factorial scheme, with five replications. The first factor was composed of two spacings, 0.20 x 0.20 m and 0.15 x 0.15 m, and the second factor was composed of two spatial, quadrangular and triangular arrangements. The evaluated characteristics were: shoot length (cm), fresh shoot mass (g), shoot water quantity ( $\text{g plant}^{-1}$ ), leaf area ( $\text{cm}^2 \text{plant}^{-1}$ ), leaf area index (IAF), yield ( $\text{kg m}^{-2}$ ) and yield ( $\text{m}^{-2}$  package). There was no significant interaction between spacing factors and spatial arrangement. Among the evaluated characteristics, there was difference only for aerial part dry mass, amount of water in the aerial part and IAF, for the factor spacing. The other characteristics did not present a difference between the evaluated factors. Thus, based on the results obtained, it is recommended to use the spacing of 0.15 x 0.15 m in the triangular arrangement, due to the increase of yield and yield for jambu cultivation.

**KEYWORDS:** intraspecific competition, regional vegetable, productivity.

## INTRODUÇÃO

O jambu, *Acmela oleracea* (L.) R. K. Jansen, provavelmente originária da América Tropical, é uma hortaliça herbácea anual tipicamente da região amazônica brasileira, podendo ser encontrada também nos continentes africanos e asiáticos (GUSMÃO; GUSMÃO, 2013). No norte do país, o jambu é conhecido como agrião-do-Pará, uma hortaliça parecida com o agrião ou agrião-bravo, que apresenta folhas mais grossas e duras, com o sabor mais forte provocando sensação de adormecimento, devido ao alcaloide presente na planta, conhecido como espilantol (OLIVEIRA; INNECO, 2015; BARBOSA et al., 2016).

Na culinária regional, o jambu é considerado um dos ingredientes mais importantes no preparo de pratos típicos como o tacacá e o pato no tucupi. Suas propriedades nutritivas estão associadas a fontes de proteínas, vitaminas e minerais, além de apresentarem componentes químicos como flavonoides, carotenoides, fenóis e poliaminas (GUSMÃO; GUSMÃO, 2013; OLIVEIRA; INNECO, 2015), entretanto, a cultura enfrenta dificuldades em relação ao cultivo, essencialmente no que se trata da disponibilidade de conhecimentos fitotécnicos (SAMPAIO et al., 2018).

Com o aumento da demanda do jambu na região amazônica, faz-se necessário à busca pela otimização de seu cultivo, sendo que sua produção é praticada principalmente por produtores locais, com isso é essencial à utilização de novas técnicas, que proporcione incremento na produtividade. Buscando a otimização da produção, um dos principais pontos a considerar é o espaçamento e arranjo espacial ideal, pois uma das maneiras de aumentar a produtividade de uma cultura, é aumentar o número de plantas por unidade de área. Para se obter um melhor aproveitamento do espaço físico, é importante que se conheça a capacidade produtiva de uma espécie, quando submetida a diferentes tipos de arranjos populacionais de plantas. Sendo assim, suas características podem variar em função do espaçamento entre plantas e entrelinhas, o que poderá determinar a densidade ideal (FAVORITO et al., 2011).

Nesse contexto, Vasconcelos et al. (2017) afirmam que é necessário um manejo apropriado para manter uma máxima produtividade, sendo assim o espaçamento adequado é uma condição determinante para que a planta possa

expressar toda o seu potencial produtivo. Dessa forma, tal manejo é fundamental, em função da minimização dos efeitos da interferência, bem como o controle cultural das daninhas (BATISTA et al., 2015).

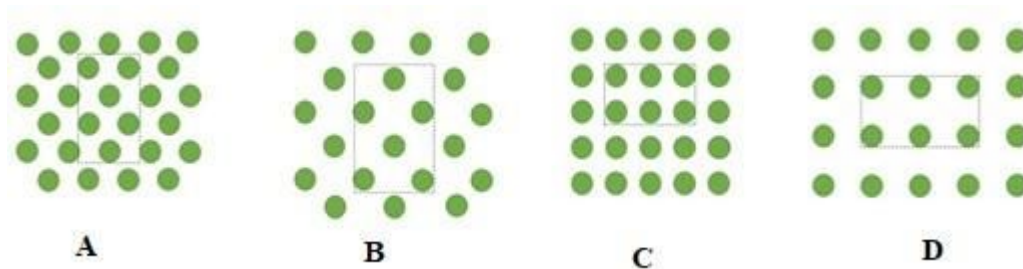
Ademais, Brachtvogel (2009) relata que o arranjo mais adequado é provavelmente aquele que disponibiliza uma distribuição mais uniforme de plantas por área, havendo melhor utilização de luz, água e nutrientes. Visto isto, arranjo espacial trata-se do modo de distribuição das plantas, determinando a forma da área disponível para cada planta.

Assim, faz-se necessário desenvolver estudos de espaçamentos e arranjos mais adequados sobre o jambu, haja vista que poucos trabalhos têm sido realizados com essa hortaliça, havendo carência de informações, principalmente no nordeste paraense. Dessa forma, o objetivo do presente trabalho foi avaliar o desempenho agrônomo de jambu, em função de espaçamentos e arranjos espaciais, nas condições do nordeste paraense.

### MATERIAL E MÉTODOS

A presente pesquisa foi desenvolvida no município de Capanema-PA, nordeste paraense, na área experimental do Campus da Universidade Federal Rural da Amazônia, com latitude de 01°11'45" sul, e longitude de 47°10'50" oeste. De acordo com a classificação de Köppen, o clima da localidade é característico do tipo Am (tropical úmido), caracterizado como o período de agosto a janeiro, com calor mais intenso (INMET, 2010).

O delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso, em esquema fatorial 2 x 2, com quatro tratamentos e cinco repetições. O primeiro fator, espaçamento, foi constituído por dois tipos, sendo eles, 0,15 x 0,15 m e 0,20 x 0,20 m. O segundo fator, arranjo espacial, foi constituído por dois tipos, a saber, arranjo espacial triangular e arranjo quadrangular. Dessa forma, o experimento apresentou 20 parcelas, sendo que cada parcela apresentava área de 0,5 m<sup>2</sup>. Foram consideradas como área útil, as seis plantas centrais. Na Figura 1 é possível observar a organização dos arranjos espaciais em função dos espaçamentos.



**FIGURA 1** - Demonstração dos esquemas de arranjo em função dos espaçamentos. (A) arranjo triangular com espaçamento de 0,15 x 0,15 x 0,15 m, (B) arranjo triangular no espaçamento de 0,20 x 0,20 x 0,20 m, (C) arranjo quadrangular no espaçamento de 0,15 x 0,15 m, (D) arranjo quadrangular no espaçamento de 0,20 x 0,20 m, no cultivo de jambu.

O solo da área experimental é considerado Latossolo amarelo distrófico (EMBRAPA, 2016). Realizou-se coleta de solo na profundidade de 00-20 cm, para a realização da análise, na qual foi obtido o pH equivalente a 4,70, conseqüentemente necessitando da realização de calagem em função da neutralização da acidez presente no solo local. Além de um baixo nível de fertilidade natural, demonstrado nos seguintes resultados: P= 7 mg/dm<sup>3</sup>, K= 0,5 mmolc/dm<sup>3</sup>, Ca= 12 mmolc/dm<sup>3</sup>,

Mg= 3 mmolc/dm<sup>3</sup>, Al= 2 mmolc/dm<sup>3</sup>, H+Al= 43 mmolc/dm<sup>3</sup>. Dessa forma, as recomendações de calagem e adubação solo, foi efetuada com base na análise química do solo, de acordo com recomendação feita por Cravo et al. (2007) para hortaliças folhosas.

Para a produção de mudas, as sementes foram obtidas de produtores regionais de jambu, e conservadas em sistemas de refrigeração. A semeadura foi realizada em bandejas de poliestireno, com 200 células, sendo preenchidas com substrato comercial. Foram semeadas cinco sementes por célula. Após a germinação, realizou-se o desbaste (retirada do excesso de plantas) com objetivo de deixar uma plântula por célula e melhorar o desempenho de formação das mudas. 59 dias após a semeadura, realizou-se o transplântio para o campo, mensurando os espaçamentos utilizados, o qual no arranjo triangular, o espaço entre linhas do espaçamento 0,15 x 0,15 m foi de 0,13 m e no espaçamento 0,2 x 0,2 m foi de 0,17 m.

Os tratos culturais adotados foram capinas periódicas entre os canteiros, e monda para controle de plantas invasoras. Utilizou-se também, serragem em cima dos canteiros com a mesma finalidade. Não foi realizada nenhuma aplicação de produtos fitossanitários, pois não foram observadas ocorrência significativa de pragas durante o ciclo da cultura. A colheita foi realizada aos 43 dias após transplântio (DAT), seguindo recomendação de Gusmão e Gusmão (2013). As plantas selecionadas foram colhidas, para então serem submetidas às devidas avaliações.

Foram avaliadas características vegetativas, a partir das seis plantas centrais, da área útil, sendo elas: como o comprimento da parte aérea (cm), medida com auxílio de uma trena graduada, em centímetros; massa fresca da parte aérea (g), obtida por meio da pesagem em balança analítica da parte aérea (haste, folhas e inflorescência); massa seca da parte aérea (g), obtida por meio da secagem em estufa de circulação em ar forçado em 65 °C, até obter peso constante; quantidade de água da parte aérea (g planta<sup>-1</sup>), obtida por meio da diferença entre a massa fresca da parte aérea e a massa seca da parte aérea; área foliar (cm<sup>2</sup> planta<sup>-1</sup>) obtida por meio do método dos discos foliares, adaptado de Souza et al. (2012); índice de área foliar (cm<sup>2</sup> m<sup>-2</sup>), obtido por meio da relação entre a área foliar e o espaço destinado a cada planta no solo.

As características de produção, foram produtividade (kg/m<sup>2</sup>), estimados pela relação da média da massa fresca da parte aérea na área ocupada por planta, e rendimento, obtido por meio do número de plantas por metro quadrado, com base no peso de 300 g (peso de um março comercial).

Após a obtenção dos dados, estes foram previamente avaliados quantos as pressuposições da análise de variância (ANOVA), e em seguida os mesmos foram submetidos à análise de variância, tendo as médias comparadas pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade, com auxílio do programa AGROESTAT (BARBOSA; MALDONADO Jr., 2015).

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Não houve interação significativa dentre os fatores espaçamento e arranjo espacial, dessa forma os fatores foram analisados separadamente (Tabela 1).

**TABELA 1** - Valores médios de comprimento da parte aérea (CPA), massa fresca da parte aérea (MFPA), massa seca da parte aérea (MSPA), quantidade de água parte aérea (QAPA), área foliar (AF), índice de área foliar (IAF), produtividade (PROD) e rendimento de maçãs (REND) em função de níveis de espaçamento e arranjo espacial.

Espaçamento (E)	CPA (cm)	MFPA (g)	MSPA (g)	QAPA (g planta <sup>-1</sup> )	AF (cm <sup>2</sup> planta <sup>-1</sup> )	IAF	PROD (kg m <sup>-2</sup> )	REND (maçãs m <sup>-2</sup> )
0,15 x 0,15 m	56,43 a	175,96 a	14,78 a	165,96 b	74,99 a	3,57 a	8,42 a	28,06 a
0,20 x 0,20 m	55,88 a	228,42 a	18,74 a	245,41 a	68,61 a	1,94 b	6,34 a	20,49 a
Teste F	0,02 <sup>NS</sup>	4,26 <sup>NS</sup>	1,44	9,29*	3,77 <sup>NS</sup>	87,40**	3,67 <sup>NS</sup>	4,59 <sup>NS</sup>
DMS	7,55	55,40	7,19	56,79	7,16	0,38	2,37	7,71
Arranjo espacial (AE)								
Quadrado	56,26 a	201,08 a	16,03 a	212,36 a	74,82 a	2,64 a	6,74 a	21,85 a
Triângulo	56,05 a	203,31 a	17,50 a	199,02 a	68,78 a	2,87 a	8,01 a	26,71 a
Teste F	0,00 <sup>NS</sup>	0,01 <sup>NS</sup>	0,20 <sup>NS</sup>	0,26 <sup>NS</sup>	3,38 <sup>NS</sup>	1,56 <sup>NS</sup>	1,36 <sup>NS</sup>	1,89 <sup>NS</sup>
DMS	7,55	55,40	7,19	56,79	7,16	0,38	2,37	7,71
Interação E x AE	0,59 <sup>NS</sup>	0,02 <sup>NS</sup>	0,73 <sup>NS</sup>	0,01 <sup>NS</sup>	1,40 <sup>NS</sup>	1,04 <sup>NS</sup>	0,01 <sup>NS</sup>	0,09 <sup>NS</sup>
Média Geral	56,16	202,20	16,76	205,69	71,80	2,76	7,38	24,29
CV %	13,80	28,12	44,05	28,33	10,24	14,14	32,91	32,58

Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo Teste de Tukey, ao nível de  $p < 0,05$  (\*) e  $p < 0,01$  (\*\*); ns: não significativo; DMS: diferença mínima significativa; CV: coeficiente de variação (%).

Para o comprimento da parte aérea (Tabela 1) analisando separadamente os fatores espaçamento e arranjo espacial, podemos verificar que não houve diferença estatística entre os tratamentos analisados, tendo a característica apresentando média geral de 56,16 cm.

De acordo com Moraes et al. (2018), foi observado que a medida em que se aumenta o adensamento, há uma tendência ao estiolamento proveniente da competição por luz, ocasionando crescimento excessivo do caule. Segundo Sampaio et al. (2018), em maiores densidades de cultivo é notório que há um maior comprimento da parte aérea das plantas, estando relacionado a competição pela luz, devido à elevação do autossombreamento nos tratamentos com maior número de plantas por cova, além disso, promove redução momentânea no desenvolvimento das raízes.

Para massa fresca da parte aérea (Tabela 1), analisando os fatores espaçamento e arranjo espacial, verifica-se que não houve diferença entre os mesmos, tendo apresentado média de 202,20 g. Para Sampaio et al. (2018), a massa fresca da parte aérea demonstrou diminuição de aproximadamente 37% na menor densidade de três plantas cova<sup>-1</sup> comparando com as cultivadas em maior densidade, com 12 plantas cova<sup>-1</sup>.

Assim, na presente pesquisa, o maior espaçamento aumentou em aproximadamente 23% a massa fresca da parte aérea, em relação ao menor espaçamento, isso provavelmente ocorreu devido o melhor aproveitamento dos recursos naturais como água, luz e nutrientes, entretanto, o arranjo espacial utilizado não obteve diferença significativa, pois, provavelmente não ocorreu competição dos recursos.

Para a massa seca da parte aérea (Tabela 1), podemos observar que não houve diferença estatística entre os fatores, com média de 16,76 g. Trabalhos desenvolvidos com espaçamento, com o de Purquerio et al. (2007), avaliando rúcula em função da adubação nitrogenada e espaçamento, observaram melhor desempenho da massa seca para os tratamentos com maior espaçamento, ou seja, menor densidade de plantas, e justificam esse fato devido à menor competição intraespecífica entre as plantas de rúcula. Resultados semelhantes também foram observados nesta pesquisa, onde o jambu flor roxa apresentou melhor desempenho no menor adensamento de plantas.

Já para a característica quantidade de água na parte aérea (Tabela 1), houve diferença estatística apenas para o fator espaçamento, onde novamente o espaçamento de 0,20 x 0,20 m apresentou melhor desempenho, com média de 245,41 g planta<sup>-1</sup>.

Pode-se analisar para essa característica, que no menor espaçamento ocorreu menor acúmulo de água na parte aérea, possivelmente pelo maior índice de área foliar, devido a maior incidência de radiação e conseqüentemente uma excessiva transpiração. Borges et al. (2014), obtiveram valores médios de quantidade de água da parte aérea de 115,87 g, para a cultivar de jambu flor roxa.

Para a área foliar (Tabela 1), pode-se observar que não houve diferença estatística entre os fatores analisados, apresentando média de 71,80 cm<sup>2</sup> planta<sup>-1</sup>. Provavelmente devido não haver diferença estatística na massa fresca, no qual o espaçamento e o arranjo espacial não interferiram no desenvolvimento da planta, equivalente ao peso dos vegetais nos tratamentos, e conseqüentemente, na área foliar.

Para o índice de área foliar (Tabela 1) observa-se que houve diferença apenas para o fator espaçamento, tendo o espaçamento de 0,15 x 0,15 m apresentado desempenho superior, com média de 3,57. De acordo com Larcher (2000), há maior disponibilidade da superfície fotossinteticamente ativa, quando há aumento do índice de área foliar, podendo levar ao crescimento da taxa de produção de maneira correspondente. Semelhante ao trabalho realizado, pode-se observar que, com o aumento do adensamento, também houve maior índice de área foliar.

Para as características de produtividade e rendimento (Tabela 1), podemos observar que não houve diferença para os fatores analisados, com média de 7,38 kg m<sup>-2</sup> e 24,29 maços m<sup>-2</sup> respectivamente. Diferente dos resultados obtidos nesta pesquisa, Sampaio et al. (2018) ao avaliarem a produtividade mediante a diferentes espaçamentos, observaram que o maior número de plantas por cova possibilitou a obtenção de maior produtividade e rendimento, no emprego do menor espaçamento.

Resultados semelhantes foram observados por Oliveira (2011) avaliando o desempenho de alface em diferentes espaçamentos, sob ambiente protegido e em campo aberto, observaram que o menor espaçamento apresentou maior produtividade. Gomes et al. (2013) avaliando o efeito de espaçamento no rendimento de chicória da Amazônia, também observaram maior produtividade nos tratamentos de maior densidade. Segundo esses autores isso ocorreu em função da produtividade ser diretamente proporcional a densidade de plantas por área.

Vale ressaltar ainda, que no presente estudo, observou-se que o espaçamento de 0,15 x 0,15 m apresentou rendimento médio de 28 maços m<sup>-2</sup>, o que proporciona ganho de 24% no rendimento por área. Aliado a isso, apesar de não termos observado diferença entre os arranjos adotados na presente pesquisa, o arranjo triangular poderá proporcionar maior quantidade de plantas por área, a partir de um ganho referente a 15% em relação ao arranjo quadrangular, o que poderá agregar maior retorno financeiro para o produtor de jambu.

Todavia, segundo Sampaio et al. (2018), o espaçamento recomendado é o de 0,2 x 0,2 m, por possibilitar uma maior produção por área. Sendo assim, diante dos resultados divergentes, faz-se necessário novas pesquisas relacionadas a informações fitotécnicas para o cultivo de jambu.

## CONCLUSÃO

Com base nos resultados obtidos, recomenda-se a utilização do espaçamento de 0,15 x 0,15 m, no arranjo triangular, devido proporcionar maior número de plantas por área, no cultivo de jambu.

## REFERÊNCIAS

BARBOSA, A. F.; CARVALHO, M. G.; SMITH, R. E.; SABAA-SRUR, A. U. O. Spilanthol: occurrence, extraction, chemistry and biological activities. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, Paraná, v. 26, n. 1, p. 128-133, 2016. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.bjp.2015.07.024>>. doi: 10.1016/j.bjp.2015.07.024.

BARBOSA, J. C.; MALDONADO Jr, W. **Experimentação Agrônômica & AgroEstat - Sistema para Análises Estatísticas de Ensaios Agrônômicos**. Jaboticabal: FCAV/UNESP, 2015. 396 p.

BATISTA, M. G.; GALDEZ, J. M. S.; MODESTO, J. C. V.; FERREIRA, D. A. Análise fitossociológica de plantas daninhas na produção orgânica do jambu (*Acmella oleracea* L.). **Cadernos de Agroecologia**, Belém, v. 10, n. 3, 2016. Disponível em: <<http://revistas.aba-agroecologia.org.br/index.php/cad/article/view/17666>>.

BRASIL, PARÁ, EMBRAPA. **Mapa de solos e aptidão agrícola das áreas alteradas do Pará**. Belém, 2016, 19p.

BORGES, L. S.; GOTO, R.; LIMA, G. P. P. Índices morfofisiológicos e produtividade de cultivares de jambu influenciadas pela adubação orgânica e mineral. **Bioscience Journal, Uberlândia**, v. 30, n. 6, p. 1768 – 1778, 2014. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/177319>>.

BRACHTVOGEL, E. L.; PEREIRA, F. R. S.; CRUZ, S. C. S.; BICUDO, S. J. Densidades populacionais de milho em arranjos espaciais convencional e equidistante entre plantas. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 39, p. 2334-2339, 2009. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0103-84782009005000193>>. doi: 10.1590/S0103-84782009005000193.

CRAVO, S. M.; VIÉGAS, I. J. M.; BRASIL, E. C. 2007. **Recomendações de adubação e calagem para o Estado do Pará**. 1ª ed. Embrapa Amazônia Oriental, Belém. 262p.

FAVORITO, P. A.; ECHER, M. M.; OFFEMANN, L. C.; SHLINDWEIN, M. D.; COLOMBARE, L. F. et al. Características produtivas do manjeriço (*Ocimum basilicum* L.) em função do espaçamento entre plantas e entre linhas. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Botucatu, v. 13, p. 582-586, 2011. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/profile/Tiago\\_Hachmann2/publication/262500208](https://www.researchgate.net/profile/Tiago_Hachmann2/publication/262500208)>.

GOMES, R. F.; SILVA, J. P.; GUSMÃO, S. A. L.; SOUZA, G. T. Produção de chicória da Amazônia cultivada sob densidade de cultivo e poda do pendão floral. **Revista caatinga**, Mossoró, v. 26, n. 3, p. 9 – 14, 2013. Disponível em: <<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=237129741002>>.

GUSMÃO, M. T. A.; GUSMÃO, S. A. L. **Jambu da Amazônia (*Acmella oleracea* [(L)R. K. Jansen]**: Características gerais, cultivo convencional, orgânico e hidropônico. Belém: Edufra, 2013.135 p.

HEIFFIG, L. S.; CÂMARA, G. M. S.; MARQUES, L. A.; PEDROSO, D. B.; PIEDADE, S. M. S. Fechamento e índice de área foliar da cultura da soja em diferentes arranjos espaciais. **Bragantia**, Campinas, v. 65, n. 2, p. 285-295, 2006. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0006-87052006000200010>>. doi: 10.1590/S0006-87052006000200010.

INMET. Instituto Nacional de Meteorologia. 2010. Disponível em: <<https://www.inmet.gov.br>>.

LARCHER, W. **Ecofisiologia vegetal**. São Carlos: RiMa, 2000. 531p.



OLIVEIRA, M. A. S.; INNECCO, R. Produção de biomassa de inflorescências em função de espaçamento e adubação orgânica com jambu (*Acmella oleraceae* – Asteraceae). **Essentia**, Sobral, v. 16, p. 1-11, 2015. Disponível em: <<http://www.uvanet.br/essentia/index.php/revistaessentia/article/view/31/61>>.

OLIVEIRA, R. G.; RODRIGUES, L. F. O. S.; SEABRA JUNIOR, S.; SILVA, M. B.; NOHAMA M. T. R. et al. Comportamento de cultivares de alface em diferentes espaçamentos sob o cultivo protegido e campo aberto. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 29, n. 2, p.110-118, 2011. Disponível em: <[www.abhorticultura.com.br/eventosx/trabalhos/ev\\_5/A3661\\_T6418](http://www.abhorticultura.com.br/eventosx/trabalhos/ev_5/A3661_T6418)>.

PURQUERIO, L. F. V.; DEMANT, L. A. R.; GOTO, R.; VILLAS BOAS, R. L. Efeito da adubação nitrogenada de cobertura e do espaçamento sobre a produção de rúcula. **Horticultura Brasileira**, v. 25, n. 03, p. 464-470, 2007. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0102-05362007000300028>>. doi: 10.1590/S0102-05362007000300028.

SAMPAIO, I. M. G.; GUIMARÃES, M. A.; LEMOS NETO, H. S.; MAIA, C. L.; VIANA, C. S. et al. Pode o uso de mudas agrupadas e a maior densidade de plantio aumentar a produtividade de jambu? **Revista de Ciências Agrárias Amazonian Journal of Agricultural and Environmental Sciences**, Belém, v. 61, p. 1-8, 2018. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.22491/rca.2018.2906>>. doi: 10.22491/rca.2018.2906.

SOUZA, M. S.; ALVES, S. S. V.; DOMBROSKI, J. L. D.; FREITAS, J. D. B. F.; AROUCHA, E. M. M. et al. Comparação de métodos de mensuração de área foliar para a cultura da melancia. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 42, n. 2, p. 241-245, abr./jun. 2012. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S1983-40632012000200016>>. doi: 10.1590/S1983-40632012000200016.

VASCONCELOS, U. A. A.; COSTA, C. C.; OLIVEIRA, M. N.; BARBOSA, J. W. S.; MEDEIROS, A. B. et al. Efeito residual do esterco ovino no cultivo da alface em diferentes espaçamentos. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 12, n. 3, p. 508-511, 2017. Disponível em: <<https://doi.org/10.18378/rvads.v12i3.4901>>. doi: 10.18378/rvads.v12i3.4901.