

ALINY ALENCAR DE LIMA



**CULTIVO ORGÂNICO DE JAMBU (*Spilanthes oleracea* L.) EM
DIFERENTES SUBSTRATOS, AMBIENTES E ESPAÇAMENTOS EM
RIO BRANCO - AC**

RIO BRANCO - AC

2018

ALINY ALENCAR DE LIMA

**CULTIVO ORGÂNICO DE JAMBU (*Spilanthes oleracea* L.) EM
DIFERENTES SUBSTRATOS, AMBIENTES E ESPAÇAMENTOS EM
RIO BRANCO - AC**

Tese apresentada ao Curso de Pós-graduação em Agronomia, Área de Concentração em Produção Vegetal, da Universidade Federal do Acre, como parte das exigências para a obtenção do título de Doutora em Agronomia.

Orientadora: Dra. Regina Lúcia F. Ferreira
Co-orientador: Dr. Sebastião Elviro de A. Neto

RIO BRANCO - AC

2018

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central da UFAC

L732c Lima, Aliny Alencar de, 1984-

Cultivo orgânico de jambu (*Spilanthesoleracea* L.) em diferentes substratos, ambientes e espaçamentos em Rio Branco - AC / Aliny Alencar de Lima; orientadora Prof.^a Dr.^a Regina Lúcia F. Ferreira; co-orientador Prof. Dr. Sebastião Elviro De A. Neto. – 2018.
63 f.: il.; 30 cm.

Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Acre, Programa de Pós- Graduação em Agronomia, Rio Branco, 2018.

Incluem referências bibliográficas e apêndices. Orientador:

1. Jambu. 2. Jambu – Cultivo. 3. Agronomia. I. Ferreira Regina Lúcia F. II. A. Neto, Sebastião de III. Título

CDD: 630

Bibliotecária: Maria do Socorro de Oliveira Cordeiro CRB-11/667

ALINY ALENCAR DE LIMA

**CULTIVO ORGÂNICO DE JAMBU (*Spilanthes oleracea* L.) EM DIFERENTES
SUBSTRATOS, AMBIENTES E ESPAÇAMENTOS EM RIO BRANCO - AC**

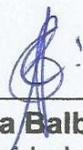
Tese apresentada ao Programa de Pós-graduação em Produção Vegetal, da Universidade Federal do Acre, como parte das exigências para a obtenção do título de Doutora em Produção Vegetal.

APROVADA em 30 de julho de 2018.

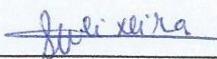
BANCA EXAMINADORA



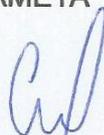
Dra. Regina Lúcia Félix Ferreira (Orientadora)
Universidade Federal do Acre



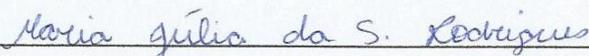
Dra. Almeida Balbino Ferreira (Membro)
Universidade Federal do Acre



Dra. Sandra Tereza Teixeira (Membro)
FAMETA



Dr. Aliedson Sampaio Ferreira (Membro)
Embrapa Acre



Dra. Maria Júlia da Silva Rodrigues (Membro)

Ao meu companheiro de Vida, Cristhyan Carcia e a minha amada filha

Any Beatriz Carcia

pois são o motivo para que eu tente ser sempre melhor.

Aos meus pais Cicero e Leudemyr pelos ensinamentos de vida,

incentivo, confiança, respeito e amor.

Aos meus irmãos Cirleudo Alencar e Luana Alencar pelo incentivo e

momentos vividos.

Dedico

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela saúde e sabedoria para concluir este trabalho.

A UFAC, CAPES e FAPAC, pelo apoio na conclusão desta etapa acadêmica.

A minha professora e orientadora Dra. Regina Lúcia, pela amizade, respeito e ensinamentos.

Aos membros da banca Dr. Aliedson Sampaio, Dra. Almecina Ferreira, Dra. Maria Júlia Rodrigues e Dra. Sandra Teixeira, pela ajuda, colaboração e valiosas sugestões.

Ao professor Dr. Sebastião Elviro, pelos ensinamentos, sugestões, prontidão e ajuda na condução deste trabalho.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação pelos ensinamentos.

Ao meu esposo Cristhyan Carcia, grande incentivador desta fase acadêmica, pelo apoio, companheirismo, ensinamentos e principalmente, pelo Amor oferecido.

Aos colegas de curso: Denis, Waldiane, Thays, Nilciléia, Gustavo, Shyrlene e Ana Paula pelo companheirismo e amizade durante o curso e ajuda na condução dos experimentos.

As amigas Déborah Verçoza e Maria Júlia, pelas boas histórias, momentos vividos, respeito e incentivo de sempre.

Enfim, a todos que de alguma forma ajudaram na realização deste trabalho.

Muito Obrigada!!!

RESUMO GERAL

O trabalho com jambu resultou em 4 capítulos. O primeiro uma revisão de literatura. Os demais capítulos foram divididos em três etapas experimentais, todas realizadas no Sítio Ecológico Seridó, localizado no ramal José Ruy Lino, km 1,7 em Rio Branco - AC, entre novembro de 2016 e abril de 2017. O experimento 1 (Capítulo II) teve como objetivo testar diferentes substratos com condicionadores de resíduos orgânicos na produção de mudas de jambu. Foram avaliadas a produção de massa seca de parte aérea e raiz das plântulas. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, com 6 substratos, 4 blocos e 10 U.E. Não foi observada diferença significativa para a variável massa seca de parte aérea nos diferentes substratos testados. No entanto, para a massa seca de raiz as mudas produzidas nos substratos comercial e ouricuri foram superiores estatisticamente aos demais substratos. Diante disto, a utilização de substrato a base de resíduos de ouricuri é o recomendado para a produção de mudas de jambu, tendo em vista, o menor custo em relação ao substrato comercial. O experimento 2 (Capítulo III) teve como objetivo avaliar a produção de jambu em estufa utilizando mudas produzidas a partir de substratos formados por resíduos orgânicos. O experimento foi realizado em delineamento em blocos casualizados com 6 tratamentos, 4 blocos e 16 U.E., em estufa coberta com filme transparente e laterais abertas. Os tratamentos testados foram os substratos formados a partir dos seguintes resíduos: T1: Composto Orgânico; T2: Casca de Arroz Carbonizada + mistura (carvão vegetal triturado, terra e composto orgânico); T3: Resíduos de Sumaúma + mistura; T4: Resíduos de Ouricuri + mistura; T5: Fibra de Coco + mistura; T6: Substrato Comercial Vivato® (controle). Foram avaliados número de inflorescência, massas frescas e secas de folhas, hastes e inflorescência. Não foram observadas diferenças significativas para as variáveis massa fresca e seca de folhas, massa fresca e seca de haste, número de inflorescência, massa fresca e seca de inflorescência, em plantas de jambu a partir de mudas produzidas em diferentes substratos. Assim, mudas de jambu produzidas em substratos formados a partir de resíduos orgânicos e o comercial vivato®, não influenciam na produção a campo desta cultura. Já o experimento 3 (Capítulo IV) teve como objetivo avaliar o rendimento de jambu em diferentes ambientes de cultivo e espaçamentos de plantio. O experimento foi realizado em delineamento em blocos casualizados (DBC), no esquema de parcelas subdivididas, com 4 blocos, 2 ambientes de cultivo (parcelas) e 5 espaçamentos de plantio (subparcelas) entre plantas e entre linhas. As mudas foram produzidas utilizando substratos com resíduos de ouricuri e transplantadas para os dois ambientes de cultivo, simultaneamente, 20 dias após o plantio das estacas e colhidas aos 52 dias. As variáveis analisadas foram massa seca de parte aérea (folhas e hastes) e massa seca de inflorescência. Não foram observadas diferenças significativas para a variável massa seca de parte aérea em ambos os ambientes de cultivo. O mesmo comportamento foi observado para a variável massa seca de inflorescência em ambiente a pleno sol. Já para a massa seca de inflorescência em ambiente protegido os menores espaçamentos (10x10; 15x15 e 20x20 cm) apresentaram melhores rendimentos para esta variável, com destaque para o espaçamento 10x10. Desta forma, recomenda-se que o plantio seja realizado em espaçamento 10x10 e ambiente protegido, tendo em vista, as maiores massas secas (parte aérea e inflorescência) serem observadas neste ambiente.

Palavras-chave: Ambiente protegido. Resíduos orgânicos. Região Amazônica.

ABSTRACT

The work with jambu resulted in 4 chapters. The first is a literature review. The other chapters were divided into three experimental stages, all carried out at the Seridó Ecological Site located at the José Ruy Lino local road, km 1.7 in Rio Branco - AC, between November 2016 and April 2017. Experiment 1 (Chapter II) had the objective to test different substrates with conditioners of organic residues in the jambu seedlings production. The dry matter yield of aerial part and root of the seedlings were evaluated. The experimental design was a randomized block design with 6 substrates, 4 blocks and 10 plots. No significant difference was observed for the dry shoot mass variable in the different substrates tested. However, for the dry root mass the seedlings produced in the commercial and ouricuri substrates were statistically superior to the other substrates. The use of substrate based on ouricuri residues is recommended for the production of jambu seedlings, because the lower cost in relation to the commercial substrate. Experiment 2 (Chapter III) had as objective to evaluate the production of jambu in greenhouse using seedlings produced from substrates formed by organic residues. The experiment was carried out in a randomized complete block design with 6 treatments, 4 blocks and 16 plots, in a greenhouse covered with transparent film with no walls. The treatments tested were the substrates formed from the following residues: T1: Organic Compound; T2: Carbonized rice husk + blend (ground charcoal, earth and organic compost); T3: Sumauma + mixtures; T4: Ouricuri waste + blend; T5: Coconut fiber + blend; T6: Vivato® Commercial substrate (control). The number of inflorescence, fresh and dry masses of leaves, stems and inflorescence were evaluated. No significant differences were observed for fresh and dry mass of leaves, fresh and dry mass of stem, number of inflorescence, fresh mass and dry mass of inflorescence, in jambu plants from seedlings produced in different substrates. Thus, jambu seedlings produced on substrates formed from organic residues and the commercial vivato®, do not influence the field production of this crop. Experiment 3 (Chapter IV) aimed to evaluate jambu yield in different growing environments and plant spacing. The experiment was carried out in a randomized complete block design (DBC), in the subdivided plots scheme, with 4 blocks, 2 cultivation environments (plots) and 5 plant spacings (subplots) between plants and between rows. The seedlings were produced using substrates with ouricuri residues and transplanted to the two growing environments, simultaneously, 20 days after planting the stems and harvested at 52 days. The analyzed variables were dry mass of shoot (leaves and stems) and dry mass of inflorescence. No significant differences were observed for the shoot dry mass variable in both growing environments. The same behavior was observed for the dry mass variable of inflorescence in full sunlight. As for the dry mass of inflorescence in protected environment, the smaller spacings (10x10, 15x15 and 20x20 cm) presented better yields for this variable, especially the 10x10 spacing. In this way, it is recommended that the planting be carried out in a 10x10 spacing and protected environment, in order to observe the highest dry masses (shoot and inflorescence) in this environment.

Keywords: Greenhouse production. Organic waste. Amazon.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1 - Estacas de jambu com 10 cm de comprimento em diferentes substratos produzidos a partir de resíduos orgânicos..... 29
- Figura 2 - Substrato, fibra de coco + mistura (terra, composto orgânico e carvão vegetal) (a), casca de arroz carbonizada + mistura (b), ouricuri + mistura (c), sumaúma + mistura (d).....31
- Figura 3 - Transplântio de mudas de jambu para casa de vegetação..... 42
- Figura 4 - Plantas de jambu em ambientes a pleno sol (a) e protegido (b)..... 54
- Figura 5 - Parte aérea de plantas de jambu antes (a) e após (b) a colheita utilizando quadrado em madeira..... 55

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Análise química de substratos constituídos de resíduos.....	31
Tabela 2 - Análise física de substratos constituídos de resíduos.....	31
Tabela 3 - Massa seca de parte aérea (MSPA) e massa seca de raiz (MSR) de plantas de jambu, produzidas com substrato à base de resíduos. Rio Branco, AC, 2017.....	33
Tabela 4 - Massa fresca de folhas (MFF), massa seca de folhas (MSF), massa fresca haste (MFH), massa seca de haste (MSH), número de inflorescência (NI), massa fresca de inflorescência (MFI) e massa seca de inflorescência (MSI) de plantas de jambu, produzidas com substrato à base de resíduos e comercial Vivato®. Rio Branco, AC, 2017.....	44
Tabela 5 - Massa seca parte aérea (MSPA) em ambiente protegido, massa seca de inflorescência (MSI) em ambiente protegido, massa seca parte aérea (MSPA) em ambiente a pleno sol, massa seca de inflorescência (MSI) em ambiente a pleno sol de plantas de jambu. Rio Branco, AC, 2017.....	56

LISTA DE APÊNDICES

- APÊNDICE A - Tabela resumo da análise de variância para as variáveis massa seca parte aérea (MSPA) e massa seca raiz (MSR) de jambu. Rio Branco, AC, 2017..... 62
- APÊNDICE B - Tabela resumo da análise de variância para as variáveis massa fresca de folhas (MFF), massa seca de folhas (MSF), massa fresca haste (MFH), massa seca de haste (MSH) de jambu. Rio Branco, AC, 2017.....62
- APÊNDICE C - Tabela resumo da análise de variância para as variáveis número de inflorescência (NI), massa fresca de inflorescência (MFI) e massa seca de inflorescência (MSI) de jambu. Rio Branco, AC, 2017..... 62
- APÊNDICE D - Tabela resumo da análise de variância para as variáveis massa seca parte aérea (MSPA) e massa seca de inflorescência (MSI) de jambu. Rio Branco, AC, 2017..... 63
- APÊNDICE E - Desdobramento do espaçamento para a variável massa seca de inflorescência (MSI) de jambu. Rio Branco, AC, 2017..... 63

SUMÁRIO

CAPÍTULO I – INTRODUÇÃO GERAL E REVISÃO DE LITERATURA.....	14
1 INTRODUÇÃO GERAL.....	14
2 REVISÃO DE LITERATURA	15
2.1 DESCRIÇÃO DO JAMBU	15
2.2 PRODUÇÃO DE MUDAS DE JAMBU.....	16
2.3 SUBSTRATOS NA PRODUÇÃO DE MUDAS.....	17
2.4 ESPAÇAMENTO DE PLANTIO	18
2.5 AMBIENTE DE PRODUÇÃO	19
2.5.1 AMBIENTE PROTEGIDO	19
2.5.2 AMBIENTE PLENO SOL.....	20
REFERÊNCIAS.....	22
CAPÍTULO II – PRODUÇÃO DE MUDAS DE JAMBU.....	26
1 INTRODUÇÃO	28
2 MATERIAL E MÉTODOS	29
2.1 PRODUÇÃO DE MUDAS DE JAMBU.....	29
2.1.1 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL E TRATAMENTOS	30
2.1.2 MISTURA DOS SUBSTRATOS UTILIZADOS PARA PRODUÇÃO DE MUDAS	30
2.3 ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	32
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	33
4 CONCLUSÕES	35
REFERÊNCIAS.....	36
CAPÍTULO III – PRODUÇÃO DE JAMBU EM ESTUFA	38
1 INTRODUÇÃO	40
2 MATERIAL E MÉTODOS	41
2.2 PRODUÇÃO DE JAMBU EM ESTUFA	41
2.2.1 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL E TRATAMENTOS.....	41
2.2.2 IMPLANTAÇÃO E CONDUÇÃO DO EXPERIMENTO.....	41
2.2.3 COLETA DE DADOS	42
2.2.4 VARIÁVEIS ANALISADAS	43
2.3 ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	43
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	44
4 CONCLUSÕES	47
REFERÊNCIAS.....	48
CAPÍTULO IV - PRODUÇÃO DE JAMBU EM DIFERENTES AMBIENTES E ESPAÇAMENTOS	50
1 INTRODUÇÃO	52
2 MATERIAL E MÉTODOS	53
2.1 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL E TRATAMENTOS.....	53
2.2 IMPLANTAÇÃO E CONDUÇÃO DO EXPERIMENTO	53
2.3 COLHEITA E COLETA DE DADOS	54
2.4 ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	55
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	56

4 CONCLUSÃO	59
REFERÊNCIAS.....	60
APÊNDICE.....	62

CAPÍTULO I – INTRODUÇÃO GERAL E REVISÃO DE LITERATURA

1 INTRODUÇÃO GERAL

O jambu (*Spilanthes oleracea* L.) é uma planta nativa da região Amazônica, pertence a família Asteraceae, herbácea perene, muito consumida nos estados do Pará, Amazonas e Acre.

A espécie é muito utilizada como hortaliça condimentar e medicinal por apresentar propriedades químicas importantes que vem despertando o interesse da indústria farmacêutica, principalmente pela produção do princípio ativo espilantol que tem efeito anestésico e anti-inflamatório.

Esta olerícola vem sendo utilizada na medicina popular na forma *in natura*, ou na forma de chás, xaropes e tinturas, preparados a partir das folhas ou flores da planta. Suas folhas e/ou capítulos florais são indicados contra anemia, escorbuto, dispepsia, cálculos renais, problemas hepáticos, contra doenças de boca e garganta. Contudo, pesquisas sobre o cultivo desta espécie ainda são elementares.

De modo geral, as empresas que utilizam produtos naturais, como as indústrias farmacêuticas e de cosméticos, têm optado por plantas cultivadas de forma não mineral (produção orgânica), uma vez que, os consumidores estão cada vez mais preocupados com a saúde e também com a conservação do meio ambiente, através do aproveitamento de resíduos gerados.

A produção desta espécie nativa apresenta algumas limitações como: poucas informações sobre substratos para produção de mudas, adequado espaçamento no plantio e melhor/ideal ambiente para cultivo.

Desse modo, considerando-se a importância do aproveitamento de resíduos orgânicos gerados nas propriedades rurais e elaborar técnicas de cultivo eficiente, o objetivo deste trabalho foi testar diferentes substratos com condicionadores de resíduos orgânicos na produção de mudas de jambu (*Spilanthes oleracea* L) e sua produção em casa de vegetação, bem como testar a produção em diferentes espaçamentos de plantio e ambientes de cultivo orgânico.

2 REVISÃO DE LITERATURA

O jambu é considerado indispensável na culinária amazônica, principalmente em datas comemorativas onde ocorre um aumento considerável no consumo desta folhosa. O conhecimento do seu cultivo vem passado ao longo das gerações, com o intuito de atender as necessidades dos povos, proporcionando maior aproveitamento e mantendo a tradição.

2.1 DESCRIÇÃO DO JAMBU

Nativo da região amazônica, o jambu (*Spilanthes oleracea* L.) é uma planta da família Asteraceae, herbácea perene, de crescimento predominantemente prostrado, atingindo entre 30 cm e 40 cm de altura. Possui folhas simples, pecioladas, com até 6 cm de comprimento, de cor verde-intenso. Suas inflorescências são constituídas de pequenas flores amarelas, dispostas em capítulos.

É conhecido popularmente como jambu, agrião do Pará ou agrião do Norte. Apresenta seu pleno desenvolvimento em regiões de clima quente e úmido, com temperaturas acima de 25 °C, precipitação anual de 2.761 mm ao ano. A planta apresenta metabolismo fotossintético C3 e seu cultivo é predominantemente realizado em solos leves, bem drenados e com bom teor de matéria orgânica.

A espécie pode ser cultivada em todos os meses do ano. Porém, observa-se que as maiores produtividades são obtidas de abril a dezembro em cultivos a campo aberto, enquanto para os cultivos protegidos a produção é uniforme durante todo o ano (FARIAS et al., 2011).

Esta espécie é utilizada como hortaliça condimentar e também para fins medicinais (COUTINHO et al., 2006; POLTRONIERI et al., 2010; RODRIGUES et al., 2014). Muito consumida nos estados do Pará, Amazonas e Acre. A cultura apresenta grande importância econômica para pequenos produtores por fazer parte de iguarias típicas regionais, como no pato no tucupi, rabada e tacacá (FARIAS et al., 2011).

A colheita inicia-se 50 a 65 dias após o transplântio das mudas, quando se utiliza sementes e de 35 a 50 dias após o transplântio quando se utiliza estacas, através do corte da planta inteira ou apenas o corte dos ramos mais desenvolvidos.

Segundo Neves et al. (2013), a altura do corte é em torno de 5 a 7 cm do solo. Esta prática estimula a brotação uniforme e mais vigorosa do estande. A

quantidade de cortes depende do sistema de plantio adotado, variando de dois a quatro cortes por estande sem queda de produtividade.

2.2 PRODUÇÃO DE MUDAS DE JAMBU

Segundo (SOUZA, 2018), uma etapa de grande importância no processo produtivo é a produção de mudas, pois sua qualidade influencia diretamente no desempenho final da cultura e conseqüentemente a qualidade do produto final. Por outro lado, a formação inadequada de mudas compromete o desenvolvimento da planta, reduzindo seu potencial produtivo (FILGUEIRA, 2013).

Para que a formação de mudas seja eficiente, com plântulas uniformes e bem desenvolvidas, são necessários ambientes adequados de produção. Desta forma, podemos utilizar os viveiros com cobertura de filme plástico, fechados em suas laterais com telas. Assim, as mudas estarão protegidas contra o excesso de chuva e também do ataque de pragas e doenças que podem prejudicar a qualidade de mudas (SOUZA; RESENDE, 2014).

A produção de mudas se dá através da utilização de sementes ou através do enraizamento de ramos (estacas). Segundo Homma et al. (2011), a propagação utilizando sementes é o método mais empregado, embora a comercialização de sementes seja restrita e não se tenha garantia quanto a qualidade física e sanitária do material. Entretanto, a propagação por estacas além de facilitar o plantio, diminui o tempo de colheita, tornando a técnica mais viável aos agricultores.

A estaquia é um processo de propagação assexuada no qual ocorre a indução do enraizamento adventício em segmentos destacados da planta mãe que, uma vez submetidos a condições favoráveis, originam novas plantas (SANTOS; GENTIL, 2015; FACHINELLO et al., 2005).

Borges (2009) afirma que, o processo de enraizamento das estacas é influenciado por diversos fatores, dentre eles: idade, fase de desenvolvimento e estado nutricional da planta mãe; características genéticas; posição da estaca no ramo, presença de gemas; ambiente de enraizamento (temperatura, umidade, luz e oxigênio) e características físicas e químicas do substrato utilizado para a produção de mudas.

2.3 SUBSTRATOS NA PRODUÇÃO DE MUDAS

O substrato influencia o enraizamento das estacas, sendo esta decorrente de suas características como estrutura, grau de aeração, capacidade de retenção de água e grau de infestação de patógenos, dentre outros, as quais podem variar de acordo com o tipo de material genético utilizado (MAGGIONI et al., 2014; OLIVEIRA et al., 2016).

Podendo ser de origem orgânica ou mineral, os substratos são utilizados na produção de mudas como meio de crescimento de plantas (BRASIL, 2014). Segundo Camargo et al. (2011) é importante observar o material de origem do substrato, já que este pode resultar em baixa germinação e má formação, além de mudas com sintomas de deficiências nutricionais, que irá interferir na qualidade do produto, aumentando o tempo de produção.

Além disso, os resíduos utilizados para formação dos substratos podem prejudicar ou até mesmo impedir o desenvolvimento das raízes nas estacas por apresentar algum componente alelopático (NEVES et al., 2013; SANTOS; GENTIL, 2015).

Segundo Souza (2018), não há um resíduo ou material que contenha todas as características químicas e físicas necessárias ao desenvolvimento da planta, por este motivo é indicada a formulação de substratos.

A formulação deve atender as necessidades químicas e físicas da cultura utilizada (GALVÃO et al., 2007; SOARES et al., 2014; COSTA et al., 2017).

Segundo Ferreira (2017), é crescente a produção de substratos alternativos, principalmente na agricultura orgânica, que utilizam materiais existentes na propriedade. Assim, é possível atender a demanda e aumentar a independência de pequenos produtores.

A aquisição de insumos para a produção de mudas apresenta elevado valor para algumas regiões, como é o caso do Acre, que está distante dos grandes centros. Desta forma, alternativas que substituam estes insumos são importantes para uma maior rentabilidade de produção. Para isto, são utilizados produtos como resíduos de madeiras, caules de palmeiras, cascas de arroz, fibra de coco, além de outras matérias primas existentes em abundância em nossa região (PINTO, 2014; SIMÕES et al., 2015; FERREIRA, 2017; SOUZA, 2018).

Observa-se uma diversidade em relação às características químicas e físicas

destes materiais. Como por exemplo, as estipes de ouricuri e caule decomposto de sumaúma que produzem mudas com elevado IQM e satisfatória produção a campo nas culturas da rúcula (FERREIRA et al., 2017), couve (SILVA et al., 2011), alface (SIMÕES et al., 2015) e mostarda-folhas (SOUZA et al., 2018).

Já a fibra de coco, apresenta alta porosidade e boa retenção de água. Para a casca de arroz, observa-se elevada porosidade e aeração, neste caso a retenção de água é prejudicada. Uma forma de solucionar este problema é a carbonização da casca de arroz, que também melhora a germinação e emergência das plântulas (KRATZ et al., 2013; GALVÃO et al., 2007).

Outro fator que influencia no crescimento e desenvolvimento de plantas são as características químicas do substrato. Segundo Plank (1989) e Souza (2018), O valor de pH ideal deve estar entre 6,0 e 7,0. Já os teores de nutrientes devem apresentar os valores mínimos de: 80-139 mg L⁻¹ para N; 8-13 mg L⁻¹ para P; 110-179 mg L⁻¹ para K; 140-219 mg L⁻¹ para Ca e 60-99 mg L⁻¹ de Mg. (PLANK, 1989).

2.4 ESPAÇAMENTO DE PLANTIO

A otimização do espaço no plantio de hortaliças é de suma importância para o agricultor, já que algumas vezes este é o limitador de lucros de uma propriedade.

O aumento do número de plantas por unidade de área é realizado através da redução do espaçamento entre linhas de plantio e entre plantas. Esta técnica influencia no desenvolvimento das plantas, afetando a arquitetura, o peso, a quantidade e conseqüentemente a produção das culturas (TAVARES et al., 2016).

Estudos sobre espaçamentos visam maximizar a população de plantas por unidade de área. Desta forma, temos como vantagens a redução de infestação do cultivo por plantas espontâneas, redução do ciclo da cultura, aumento da cobertura e proteção do solo, eficiência no aproveitamento de insumos aplicados e recursos disponíveis (água, luz e solo) no ambiente e aumento de produtividade (SILVA, 2011; WAMSER, 2007).

No entanto, as vantagens encerram-se quando se atinge o ponto de competição. Conforme Cavarianni (2008) e Hachmann (2014), a partir desse ponto densidades elevadas podem causar, reduções na produtividade, seja por menor espaço disponível às plantas ou por maior severidade no ataque de pragas e doenças. Perdas na qualidade, como modificações no tamanho e na forma, também

são comuns, principalmente em hortaliças folhosas.

Segundo Resende e Costa (2009), o aumento na densidade de plantas por unidade de área, há maior competição por fatores essenciais de crescimento como nutrientes, luz e água, causando efeito direto na produtividade e qualidade.

O efeito do espaçamento pode ser visto em termos de exposição à luz, no sentido de que com plantios mais adensados há maior sobreposição e sombreamento de folhas, menor penetração de radiação solar nas folhas basais e, conseqüentemente, maior competição por luz, o que diminui a eficiência fotossintética da planta (TAVARES et al., 2016; SILVA, 2011).

De acordo com Wamser e Mueller (2009), a competição por luz promove maior gasto de energia em processos de crescimento celular e menor translocação de açúcares, reduzindo o desenvolvimento das culturas.

Contudo, Neumann et al. (2010) afirmam que, a adoção de espaçamentos apropriados que permitam melhor distribuição espacial do sistema radicular proporcionará melhor exploração do perfil do solo, especialmente para culturas plantadas em canteiros, e em sistemas de adubação com composto distribuído e incorporado em todo leito dos canteiros, como é geralmente realizada na agricultura orgânica (SILVA, et al., 2011). Diante disto, observa-se o quão importante é o fator espaçamento na produtividade das culturas.

2.5 AMBIENTE DE PRODUÇÃO

Fatores climáticos podem interferir de forma positiva ou negativa na produção de hortaliças, já que a intensidade luminosa e elevadas temperaturas afetam o desenvolvimento de plantas (SANTOS et al., 2015). Entretanto, quando conduzidas dentro de uma variação ótima de luz, em conjunto com fatores positivos, a fotossíntese é elevada e a quantidade de matéria seca acumulada é alta (TAIZ; ZEIGER, 2013).

O que se observa é que, tanto para ambiente protegido quanto a pleno sol, há influência no desenvolvimento e produção de plantas.

2.5.1 Ambiente Protegido

Os primeiros registros de cultivo em ambiente protegido no Brasil são do final

dos anos 60. Entretanto, somente no início da década de 90 é que esta técnica de produção passou a ser amplamente utilizada (PURQUERIO, 2007).

Realizar o controle de fatores climáticos é o maior desafio para produtores de hortaliças, principalmente de folhosas, pois a ocorrência de chuvas durante o cultivo além de reduzir a qualidade do produto, pode prolongar o ciclo da cultura e conseqüentemente atrasar a colheita (SÁ; REGHIN, 2008; SOUZA, 2018).

Atualmente os tipos mais comuns de ambiente protegido são os telados, ripados e estufas (PINTO, 2014).

É crescente o cultivo de hortaliças em ambientes protegidos nas propriedades agrícolas. Entretanto, são escassas as informações do cultivo de Jambu em ambiente protegido, necessitando de crescentes estudos que possam favorecer a produção dessa hortaliça na região.

Segundo Makishima (2014), as estufas são estruturas cobertas com filme plástico transparente, com o objetivo de proteger contra chuvas e também reduzir a temperatura interna do ambiente. Além disso, outra vantagem é que possibilita o cultivo sem solo com o uso de substratos.

Para algumas culturas, como exemplo a alface, é observado que, altas temperaturas e elevados níveis de luminosidade afetam diretamente as folhas, tornando-as mais fibrosas, inibindo novas folhas e a formação de “cabeça”, o que prejudica a comercialização (SILVA, 2011).

No entanto, para hortaliças folhosas, o cultivo protegido eleva o número de folhas, resultando em aumento da produção de matéria fresca, obtendo-se plantas mais hidratadas e tenras (FERREIRA et al., 2009; SOUZA, 2018).

Contudo deve-se observar o índice de sombreamento já que o aumento causa mudanças anatômicas que podem afetar as rotas metabólicas e diminuir o transporte de açúcares, causando a redução da produtividade (GONDIM et al., 2008; TAIZ; ZEIGER, 2013).

2.5.2 Ambiente Pleno Sol

A radiação solar atua como um estímulo ao desenvolvimento dos vegetais além de ser utilizada como fonte de energia já que, age na estrutura das plantas com a diferenciação do cloroplasto e do metabolismo vegetal. (LARCHER, 2004; TAIZ; ZEIGER, 2013).

Segundo Filgueira et al. (2013), a fotossíntese é influenciada pela intensidade luminosa que atua sobre as plantas e é de grande importância ao desenvolvimento dos vegetais uma vez que, resulta em maior acúmulo de matéria seca nas plantas.

A radiação solar influencia em fases do desenvolvimento importantes para os vegetais como a morfologia da planta e a germinação (LARCHER, 2004).

No entanto, o excesso ocasiona estresse às plantas, aumento na transpiração, resultando em fechamento dos estômatos e induz precocemente o início da fase reprodutiva, resultando em má formação de hortaliças folhosas (SOUZA, 2018; PINTO, 2014).

Entretanto, Caliman et al. (2005) relata que a maior luminosidade em campo aberto influenciou no desenvolvimento positivo para hortaliças do tipo fruto, pois o aumento da irradiância aumenta a produção de fotoassimilados disponíveis para a planta.

REFERÊNCIAS

- BORGES, L. S. **Biomassa, teores de nutrientes, espilantol e atividade antioxidante em plantas de jambu (*Acmella ciliata* Kunth) sob adubações mineral e orgânica**. 2009 128 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade de São Paulo, Botucatu, 2009.
- BRASIL. Lei nº 4.954, de 14 de janeiro de 2004. **Coleção de leis da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 2004. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/decreto/d4954.htm>. Acesso em: 26 fev. 2018.
- CALIMAN, F. R. B.; SILVA, D. J. H.; FONTES, P. C. R.; STRINGHETA, P. C.; MOREIRA, G. R.; CARDOSO, A. A. Avaliação de genótipos de tomateiro cultivados em ambiente protegido e em campo nas condições edafoclimáticas de Viçosa. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 23, n. 2, p. 255-259, abr./jun. 2005.
- CAMARGO, R.; PIRES, S. C.; MALDONADO, A. C.; CARVALHO, H. P.; COSTA, T. R. Avaliação de substratos para a produção de mudas de pinhão-mansinho em sacolas plásticas. **Revista Trópica: Ciências Agrárias e Biológicas**, Chapadina, v. 5, n. 1, p. 31-38, abr. 2011.
- CAVARIANNI, R. L. **Densidades de plantio e doses de nitrogênio no desenvolvimento e produção de repolho**. 2008. 111 f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2008.
- COSTA, E.; SANTO, T. L. E.; BATISTA, T. B.; CURI, T. M. R. C. Diferentes tipos de ambiente protegido e substratos na produção de pimenteiras. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 35, n. 3, p. 458-466, jul./set. 2017.
- COUTINHO, L. N.; APARECIDO, C. C.; FIGUEIREDO, M.B. Galhas de deformação em Jambu (*Spilanthus oleraceae*) causadas por *Tecaphora spilanthus* (Ustilaginales). **Summa Phytopathologica**, Botucatu, v.32, n.3, p. 283-285, 2006.
- FACHINELLO, J. C.; HOFFMANN, A.; NACHTIGAL, J. C.; KERSTEN, E. 2005. Propagação vegetativa por estaquia. In: FACHINELLO, J. C.; HOFFMANN, A.; NACHTIGAL, J. C. Propagação de plantas frutíferas. Embrapa Informações Tecnológicas, Brasília, Brasil. p. 69-109.
- FARIAS, V. D. S.; SOUZA, G. T.; GUSMÃO, S. A. L.; SAMPAIO, I. M. G.; CASTRO, L. N. Teores de minerais em diferentes variedades de jambú conduzidas em solo e hidroponia NFT em Belém-Pará. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 29, n. 1, p. 1658-1664, jan./mar. 2011.
- FERREIRA, R. L. F.; ARAÚJO NETO, S. E. de; SILVA, S. S.; ABUD, E. A.; REZENDE, M. I. F. L.; KUSDRA, J. F. Combinações entre cultivares, ambientes, preparo e cobertura do solo nas características agrônômicas de alface. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 27, n. 3, p. 383-388, jul./set. 2009.

FERREIRA, R. L. F.; ARAÚJO NETO, S. E.; ALVES, G. K. E. B.; SIMÕES, A. C.; BOLDT, R. H. Qualidade de mudas e produtividade de rúcula em função de condicionadores de substratos. **Agropecuária Científica no Semiárido**, Patos, v. 13, n. 3, p. 179-186, jul./set. 2017.

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura**: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. 3. ed. Viçosa, MG: Ed. UFV, 2013. 421 p.

GALVÃO, R. O.; ARAÚJO NETO, S. E. de; SANTOS, F. C. B. dos; SILVA, S. S. Desempenho de mudas de mamoeiro cv. Sunrise solo sob diferentes substratos orgânicos. **Revista Caatinga, Mossoró**, v. 20, n. 3, p. 144-151, jul./set. 2007.

GONDIM, A. R. C.; PUIATTI, M.; VENTRELLA, M. C.; CECON, P. R. Plasticidade anatômica da folha de taro cultivada sob diferentes condições de sombreamento. **Bragantia**, Campinas, v. 67, n. 4, p. 1037-1045, out./dez. 2008.

HACHMANN, T. L.; ECHER, M. M.; DALASTRA G. M.; VASCONCELOS E. S.; GUIMARÃES, V. F. Cultivo do tomateiro sob diferentes espaçamentos entre plantas e diferentes níveis de desfolha das folhas basais. **Bragantia**, Campinas, v. 73, n. 4, p. 399-406, 2014.

HOMMA, A. K. O.; SANCHES, R. S.; MENEZES, A. J. E. A.; GUSMÃO, S. A. L. 2011. Etnocultivo do jambu para abastecimento da cidade de Belém, Estado do Pará. **Amazônia: Ciência & Desenvolvimento** v. 6, p. 125-142.

KRATZ, D.; WENDLING, I.; NOGUEIRA, A. C.; SOUZA, P. V. Propriedades físicas e químicas de substratos renováveis. **Revista Árvore**, Viçosa, MG, v. 37, n. 6, p. 1103-1113, nov./dez. 2013.

LARCHER, W. **Ecofisiologia vegetal**. São Carlos: RiMa, 2004.

MAGGIONI, M. S.; ROSA, C. B. C. J.; ROSA JUNIOR, E. J.; SILVA, E. F.; ROSA, Y. B. C. J.; SCALON, S. P. Q.; VASCONCELOS, A. A. Desenvolvimento de mudas de manjerição (*Ocimum basilicum* L.) em função do recipiente e do tipo e densidade de substratos. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Campinas, v.16, n. 1, p.10-17, 2014.

MAKISHIMA, N., MELO, W. F., CARRIJO, O. A. **Comparação de quatro tipos de substratos para o cultivo de tomateiros em casa-de-vegetação**. Disponível em:http://www.abhorticultura.com.br/biblioteca/arquivos/download/biblioteca/44_560.pdf Acesso em 14 de abril de 2018.

NEUMANN, M.; RESTLE, J.; NÖRNBERG, J. L; OLIBONI R.; PELLEGRINI, L. G.; FARIA, M. V.; MARAFON, F. Influência do espaçamento entre linhas e da densidade de sementeira no cultivo do sorgo em manejo de cortes. **Revista Pesquisa Aplicada e Agrotecnologia**. Paraná, v. 3 n. 3, 2010.

NEVES, J. F.; DIAS, L. D. E.; SEABRA JÚNIOR, S.; BORGES, L. S.; LOURENÇÃO, W. A. P. Cultivo de jambu em campo aberto sob telas de sombreamento e termo-refletoras. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v. 9, n. 17; p. 926, 2013.

OLIVEIRA, M. C.; OGATA, R. S.; ANDRADE, G. A.; SANTOS, D. S.; SOUZA, R. M.; GUIMARÃES, T. G.; SILVA JÚNIOR, M. C.; PEREIRA, D. J. S.; RIBEIRO, J. F. **Manual de viveiro e produção de mudas**: espécies arbóreas nativas do Cerrado. Brasília, DF: Editora Rede de Sementes do Cerrado, 2016.

PINTO, G. P. **Cultivo orgânico de rúcula em diferentes ambientes, volumes e concentrações de composto nos substratos**. 2014. 48 f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) – Centro de Ciências Biológicas e da Natureza, Universidade Federal do Acre, Rio Branco, AC, 2014.

PLANK, C. O. **Soil test handbook for Georgia**. Athens, university of Georgia, 1989. 316 p.

POLTRONIERI, M.C.; MULLER, N. R. M.; POLTRONIERI, L. S. **Recomendações para a produção de jambu**: cultivar Nazaré. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2010. 13 p. (Circular Técnica, 11).

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**, Brasília, DF, v. 25, n. 3, p. 464-470, jul./set. 2007.
RESENDE, G. M.; COSTA, N. D. Produção e qualidade do melão em diferentes densidades de plantio. **Horticultura Brasileira**, v. 21, p. 690-693, 2009.

RODRIGUES, D. S.; CAMARGO, M. S.; NOMURA, E. S.; GARCIA, V. A.; CORREA, J. N.; VIDAL, T. C. M. Influencia da adubação com nitrogênio e fósforo na produção de jambu *Acmella oleracea* (L) R.K. Jansen. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Campinas, v.16, n.1, p. 71-76, 2014.

SÁ, G. D. de; REGHIN, M. Y. Desempenho de duas cultivares de chicória em três ambientes de cultivo. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 32, n. 2, p. 378-384, mar./abr. 2008.

SANTOS, E. R.; GENTIL, D. F. O. Propagação de jambu por estaquia. **Comunicata Scientiae**, Bom Jesus, v.6, n.1, p. 26-32, jan./mar. 2015.

SANTOS, H. G.; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C.; OLIVEIRA, V. A. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 3. ed. Brasília, DF: Embrapa, 2013. 354 p.
SILVA, G. S.; CECÍLIO FILHO, A. B.; BARBOSA, J. C.; ALVES, A. U. Espaços entrelinhas e entre plantas no crescimento e na produção de repolho roxo. **Bragantia**, Campinas, v. 70, n. 3, p. 538-543, 2011.

SILVA, V. F.; BEZERRA NETO, F.; NEGREIROS, M. Z.; PEDROSA, J. F. Comportamento de cultivares de alface em diferentes espaçamentos sob temperatura e luminosidade elevadas. **Revista Horticultura Brasileira**. Brasília, v. 18 n. 3, p. 183-187, novembro 2011.

SIMÕES, A. C.; ALVES, G. K. E. B.; FERREIRA, R. L. F.; ARAÚJO NETO, S. E. de. Qualidade da muda e produtividade de alface orgânica com condicionadores de substrato. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 33, n. 4, p. 521-526, out./dez. 2015.

SOARES, I. D.; PAIVA, A. V.; MIRANDA, R. O. V.; MARANHO, A. S. Propriedades físico-químicas de resíduos agrofloreais amazônicos para uso como substrato. **Nativa**, Sinop, v. 2, n. 3, p. 155-161, jul./set. 2014.

SOUZA, J. L.; REZENDE, P. **Manual de olericultura orgânica**. Viçosa, MG: Aprenda Fácil, 2014.

SOUZA, L. G. S. **Rendimento de chicória da Amazônia em ambientes de cultivos, com mudas produzidas em substratos constituídos de resíduos**. 2018 51 f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) – Centro de ciências Biológicas e da Natureza, Universidade Federal do Acre, Rio Branco, 2018.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2013. 918 p.

TAVARES, A. E. B.; CLAUDIO, M. T. R.; NAKADA-FREITAS, P. G.; CARDOSO, A. Densidade de plantio na produção de ervilha-de-vagem. **Horticultura Brasileira**, Vitória da Conquista, v. 34 n. 2, p. 289-293, jun. 2016.

WAMSER, A. F.; MUELLER, S.; BECKER, W. F.; SANTOS, J. P. Produção do tomateiro em função dos sistemas de condução de plantas. **Horticultura Brasileira**, v. 25, p. 238-243, 2009.

CAPÍTULO II – PRODUÇÃO DE MUDAS DE JAMBU

RESUMO

O experimento foi conduzido no Sítio Ecológico Seridó, localizado no ramal José Ruy Lino, km 1,7 em Rio Branco - AC, entre 05 e 22 de novembro de 2016. O objetivo deste trabalho foi testar diferentes substratos com condicionadores de resíduos orgânicos na produção de mudas de jambu. Foram utilizadas estacas de jambu com 10 cm de comprimento, cultivadas em casa de vegetação por 18 dias. Para o plantio das estacas utilizou-se bandejas de poliestireno com 128 células. Foram avaliadas a produção de massa seca de parte aérea e raiz das plantas. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, sendo 6 substratos e quatro blocos, totalizando 24 unidades experimentais, cada unidade composta por 10 plantas. Os tratamentos testados foram os substratos formados a partir dos seguintes resíduos: (T1: Composto Orgânico; T2: Casca de Arroz Carbonizada + mistura (carvão vegetal triturado, terra e composto orgânico); T3: Resíduos de Sumaúma + mistura; T4: Resíduos de Ouricuri + mistura; T5: Fibra de Coco + mistura; T6: Substrato Comercial Vivato[®]), sendo o T6 considerado como controle. Não foi observada diferença significativa para a variável massa seca de parte aérea nos diferentes substratos testados. No entanto, para a massa seca de raiz as mudas produzidas nos substratos comercial e ouricuri não diferiram entre si e foram superiores estatisticamente aos demais substratos. Provavelmente, devido o substrato fibra de coco, casca de arroz carbonizado e sumaúma apresentarem baixos valores de disponibilidade de nutrientes e elevados valores de pH o que influenciou na massa radicular. Os substratos testados não influenciam na produção de massa seca de parte aérea de mudas de jambu. Enquanto que para massa seca de raiz o substrato comercial e o ouricuri apresenta massas superiores aos demais. Diante disto, a utilização de substrato a base de resíduos de ouricuri é o recomendado para a produção de mudas de jambu, tendo em vista, o menor custo em relação ao substrato comercial.

Palavras-chave: *Spilanthes oleracea* L. Resíduos orgânicos. Substratos.

ABSTRACT

The experiment was conducted at the Seridó Ecological Site, located at the José Ruy Lino local road, km 1.7 in Rio Branco - AC, between November 05 and 22, 2016. The objective of this work was to test different substrates with organic waste conditioners in the production of jambu seedlings. Ten - cm - long jambu stems were grown in a greenhouse for 18 days. For the planting of the stakes polystyrene trays with 128 cells were used. The dry mass production of aerial part and root of the plants were evaluated. The experimental design was a randomized block design, consisting of six substrates and four blocks, totaling 24 experimental units, each composed of 10 plants. The treatments tested were the substrates formed from the following residues: (T1: Organic Compound, T2: Carbonized Rice husk + mixture (crushed charcoal, soil and organic compost), T3: Sumaúma + mixture residues; Ouricuri + blend, T5: Coconut fiber + blend, T6: Vivato® Commercial Substrate), T6 being considered as control. No significant difference was observed for the shoot dry matter variable in the different substrates tested. However, for the dry root mass the seedlings produced in the commercial and ouricuri substrates did not differ between them and were statistically superior to the other substrates. Probably, due to the substrate coconut fiber, carbonized rice hulls and kapoks presented low values of nutrient availability and high pH values, which influenced the root mass. The tested substrates do not influence the dry mass production of aerial part of jambu seedlings. While for root dry mass the commercial substrate and the ouricuri presents masses superior to the others. In view of this, the use of substrate based on ouricuri residues is recommended for the production of jambu seedlings, in view of the lower cost in relation to the commercial substrate.

Keywords: *Spilanthes oleracea* L. Organic waste. Substrates.

1 INTRODUÇÃO

O jambu (*Spilanthes oleracea* L.) é uma planta nativa do Brasil, que apresenta propriedades químicas importantes, principalmente o princípio ativo espilantol. No entanto, pesquisas sobre o seu cultivo e manejo ainda são incipientes.

Atualmente no Brasil existem mais de 5 mil espécies exóticas de vegetais com potencial para consumo na alimentação humana, que são cultivados tanto no sistema convencional quanto no orgânico. Estas plantas são cultivadas e são denominadas de plantas alimentícias não convencionais (PANC's) por possuírem partes comestíveis.

Estas plantas podem ser consumidas in natura ou processadas na forma de sucos, saladas, refogados.

No Brasil, observa-se um crescimento de áreas rurais voltadas para a agricultura orgânica e principalmente, o aproveitamento de recursos existentes na propriedade rural.

Como vantagem, ao sistema de cultivo orgânico proporciona menor custo de produção, manutenção sobre a vida microbiana do solo, reduz a degradação, acidificação e desertificação de áreas.

Produção de mudas de qualidade de jambu, utilizando resíduos orgânicos existentes na propriedade é uma alternativa para a diversificação na utilização de insumos, além de aumentar a renda do produtor, uma vez que apresentam baixo custo de produção. Outra vantagem é que os produtos gerados do aproveitamento de resíduos torna o alimento livre de agrotóxicos e fertilizantes de alta concentração. Desta forma, o objetivo deste trabalho foi avaliar diferentes substratos com condicionadores de resíduos orgânicos e comercial Vivato[®] na produção de mudas de jambu (*Spilanthes oleracea* L.).

2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Sítio Ecológico Seridó, localizado no ramal José Ruy Lino, km 1,7 à margem esquerda da estrada de Porto Acre, km 05 em Rio Branco - AC, na latitude de 9°53' S e longitude 67°49' W, entre 05 a 22 de novembro de 2016.

O clima da região segundo a classificação de Köppen (1918) é quente e úmido, do tipo Am, com temperaturas médias de 25,4 °C e umidade relativa de 88,4%, precipitação de 752 mm (INMET, 2017) no período de avaliação do experimento.

2.1 PRODUÇÃO DE MUDAS DE JAMBU

Foram utilizadas estacas de jambu com 10 cm de comprimento, com presença de gemas, cultivadas em casa de vegetação por 18 dias. Para o plantio das estacas utilizou-se bandejas de poliestireno com 128 células (Figura 1).

Foram avaliadas produção de massa seca de parte aérea e raiz (g) de plantas, aferida utilizando balança digital com precisão de 0,01 g. Massa seca foi verificada após secagem em estufa de ar de ventilação forçada a 65 °C até o material atingir massa constante.

Figura 1 – Estacas de jambu com 10 cm de comprimento em diferentes substratos produzidos a partir de resíduos orgânicos



Fonte: Lima (2017)

2.1.1 Delineamento experimental e tratamentos

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados (DBC), sendo 6 substratos e quatro blocos, totalizando 24 unidades experimentais, cada unidade composta por 10 plântulas. Os tratamentos testados foram os substratos formados a partir dos seguintes resíduos: T1: Composto Orgânico; T2: Casca de Arroz Carbonizada + mistura (carvão vegetal triturado, terra e composto orgânico); T3: Resíduos de Sumaúma + mistura; T4: Resíduos de Ouricuri + mistura; T5: Fibra de Coco + mistura; T6: Substrato Comercial Vivato® (controle).

2.1.2 Mistura dos substratos utilizados para produção de mudas

Com exceção do substrato comercial, todos os substratos utilizados para produção das mudas, foram compostos das seguintes proporções: 30% de terra; 30% de composto orgânico; 30% de composto orgânico, acrescidos de 10% de carvão vegetal triturado; 1,0 kg m⁻³ de calcário dolomítico; 1,5 kg m⁻³ de termofosfato natural e 1,0 kg m⁻³ de sulfato de potássio.

Já o composto orgânico foi produzido em pilha de compostagem à base de capim *Brachiaria decumbens*, alternada com terra com 1,5 metros de altura e irrigada para aceleração do processo de fermentação e conseqüente decomposição, sendo utilizada quatro meses após o preparo.

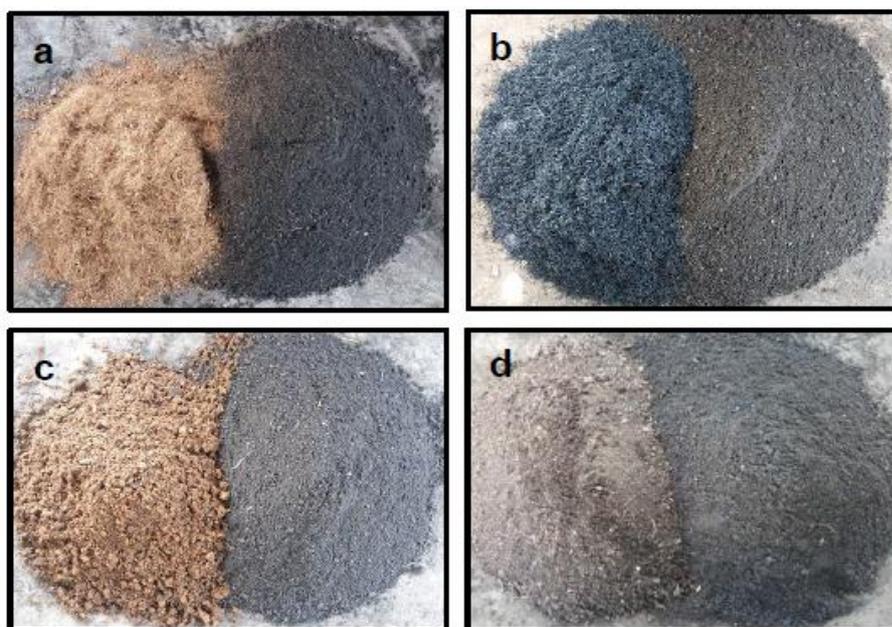
A terra utilizada para a mistura foi retirada da camada superficial do solo (0-5 cm).

Na floresta existente no local de implantação dos experimentos, realizou-se a coleta dos condicionadores caule de ouricuri e de sumaúma decompostas. Para melhor homogeneização do material, a fibra de coco e o ouricuri foram triturados utilizando um triturador automático. Após este processo, os materiais foram peneirados.

Para a carbonização da casca de arroz, utilizou-se uma chapa de aço aquecida até que o processo fosse completo.

Após estes procedimentos, os materiais foram misturados ao carvão vegetal, composto orgânico e terra (Figura 2).

Figura 2 – Compostos, fibra de coco + mistura (terra, composto orgânico e carvão vegetal) (a), casca de arroz carbonizada + mistura (b), ouricuri + mistura (c), sumaúma + mistura (d)



Fonte: Souza (2018)

As análises químicas e físicas da mistura dos substratos foram realizadas e são apresentadas nas Tabelas 1 e 2, respectivamente.

Tabela 1 – Análise química de substratos constituídos de resíduos

Substrato	pH	-----mg L ⁻¹ -----									
		P	K	Ca	Mg	S	B	Cu	Fe	Mn	Na
Comp. Org ¹	6,6	1,55	240,0	67,0	31,80	15,20	0,08	0,02	0,39	0,28	10,0
F. de coco ²	7,4	4,08	274,0	33,9	19,4	108,0	0,15	0,04	2,46	0,61	31,0
CAC ³	7,5	6,56	194,0	38,9	25,3	119,0	0,23	0,04	1,44	0,58	24,0
Ouricuri ⁴	6,5	6,66	176,0	45,1	34,2	129,0	0,29	0,04	2,00	0,94	24,0
Sumaúma ⁵	8,1	2,65	148,0	78,6	26,8	92,20	0,07	0,03	0,91	0,27	19,0
Comercial ⁶	5,6	2,09	112,0	122,0	44,8	134,0	0,08	0,00	0,40	0,60	37,0

¹Composto Orgânico + mistura (30% de composto orgânico, 30% de terra, 10% de carvão vegetal, 1,0 kg m⁻³ de calcário dolomítico, 1,0 kg m⁻³ de sulfato de potássio e 1,5 kg m⁻³ de termofosfato natural); ²Fibra de coco + mistura; ³Casca de Arroz Carbonizada + mistura; ⁴Ouricuri + mistura; ⁵Sumaúma + mistura, ⁶Substrato Comercial.

Tabela 2 – Análise física de substratos constituídos de resíduos

Substrato	D.A. ¹	C.R.A. ²	C.E. ³
	Kg m ⁻³	%	Mili Scm ⁻¹
Comp. Org.	568,4	65,13	0,276
Fibra de coco	589,9	85,70	0,614
CAC	720,6	86,82	0,604
Ouricuri	779,3	84,42	0,457
Sumaúma	742,0	96,94	0,453
Comercial	269,0	249,36	0,639

¹Da= densidade aparente (base seca); ²C.R.A= capacidade de retenção de água; ³C.E.= condutividade elétrica.

2.3 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Após a obtenção dos dados, foi verificada a presença de dados discrepantes (GRUBBS, 1969), normalidade dos erros (SHAPIRO; WILK, 1965) e homogeneidade das variâncias (BARTLETT, 1937), procedendo-se à análise de variância pelo teste F (SNEDECOR; COCHRAN, 1948). Para as variáveis que apresentaram diferença significativa foi realizada a comparação de médias pelo teste de Tukey (1949) ao nível de 1% de significância.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foi observada diferença significativa para a variável massa seca de parte aérea avaliados em diferentes substratos (APÊNDICE A). No entanto, para a variável massa seca de raiz foi observada diferença significativa a 1% de probabilidade em relação aos diferentes substratos (APÊNDICE A).

As mudas produzidas nos substratos comercial Vivato[®] e ouricuri não diferiram entre si e foram superiores aos substratos de fibra de coco, sumaúma e casca de arroz carbonizada (Tabela 3).

Tabela 3 – Massa seca de parte aérea (MSPA) e massa seca de raiz (MSR) de plantas de jambu, produzidas com substrato à base de resíduos. Rio Branco, AC, 2017

Substrato	MSPA	MSR
	-----(g)-----	
Comp. Orgânico	3,30 a	2,73 b
CAC	3,31 a	2,76 b
Sumaúma	3,10 a	2,71 b
Ouricuri	3,40 a	3,14 a
Fibra de Coco	3,33 a	2,76 b
Comercial	3,63 a	2,87 ab
CV (%)	7,35	5,05

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna não difere estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0,01$).

O adequado balanceamento de nutrientes e retenção de água proporcionou maior acúmulo de massa seca de raiz nos substratos comercial e ouricuri (Tabela 3) e isto foi convertido em matéria seca

Segundo Araújo et. al. (2015), para que plantas expressem o seu máximo potencial de produção e desenvolvimento é necessário um adequado fornecimento de nutrientes desde a fase de produção de mudas até a colheita da produção. Isto foi observado nos substratos ouricuri e comercial, que além de pH ideal, apresentam adequados balanceamento de nutrientes e retenção de água (Tabela 1 e 2).

Os substratos formados com resíduos de sumaúma, casca de arroz carbonizada e fibra de coco, apresentaram valores inferiores de disponibilidade de nutrientes e elevados valores de pH, com 8,1; 7,5 e 7,4 respectivamente.

De acordo com MAPA (2010), estes valores estão acima dos recomendados para produção de mudas de jambu, já que o valor de pH deve estar entre 5,8 e 6,3.

Para substratos com valor de pH superior a 7,0, é observado redução na disponibilidade de nutrientes, principalmente de fósforo, que age na formação e no adequado desenvolvimento do sistema radicular (SOUSA et al., 2007; TAIZ; ZEIGER, 2013).

Para o adequado desenvolvimento de plantas é necessário um balanço nutricional favorável. Para os substratos formados com resíduos composto orgânico, fibra de coco e casca de arroz carbonizada o que se observa é um elevado teor de potássio (Tabela 1) e isto pode ter inibido/influenciado na absorção de nutrientes como o Ca e Mg, que atuam no desenvolvimento de mudas (ARAÚJO et al., 2012).

Segundo Borges (2009), deficiência de cálcio em plantas causa redução do crescimento radicular. Desta forma, também é reduzido a absorção de água e nutrientes. Outro fator importante é que o Ca é responsável pelo crescimento meristemático e desenvolvimento vegetal (TAIZ; ZEIGER, 2013; LARCHER, 2004).

Os substratos mesmo com origem diferenciada apresentam semelhanças em relação às características físicas (Tabela 2). No entanto, observa-se que a granulometria influencia nos quesitos aeração e retenção de água e estas interferem no desenvolvimento de mudas (SOUZA; REZENDE, 2014).

Em relação a C.R.A., observa-se que o substrato comercial apresentou índices elevados, o que pode ter favorecido o desenvolvimento de mudas. O substrato também apresentou menor restrição física ao crescimento e desenvolvimento da planta (SOUZA et al., 2018).

4 CONCLUSÕES

Os substratos testados não influencia na produção de massa seca de parte aérea de mudas de jambu. Enquanto que para massa seca de raiz o substrato comercial e o ouricuri apresenta massas superiores aos demais.

Diante disto, a utilização de substrato a base de resíduos de ouricuri é o recomendado para a produção de mudas de jambu, tendo em vista, o menor custo em relação ao substrato comercial.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO NETO, S. E. de; FREDNBERG, N. T. N.; MINOSSO, S. C. C. Condicionadores de substrato para produção orgânica de mudas de cupuaçu. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 37, n. 4, p.1083-1088, dez. 2015.
- ARAÚJO, H. P.; QUADROS, B. R.; CARDOSO, A. I. I.; CORRÊA, C. V. Doses de potássio em cobertura na cultura da abóbora. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 42, n. 4, p. 469-475, out./dez. 2012.
- BARTLETT, M. S. Properties of sufficiency and statistical test. **Proceedings of the Royal Society of London**, London, v. 160, n. 901, p. 268-282, May 1937.
- BORGES, L. S. **Biomassa, teores de nutrientes, espilantol e atividade antioxidante em plantas de jambu (Acmella ciliata Kunth) sob adubações mineral e orgânica**. 2009 128 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade de São Paulo, Botucatu, 2009.
- GRUBBS, F. E. Procedures for detecting outlying observations in samples. **American Society for Quality**, Alexandria, v. 11, n. 1, p. 1-21, Feb. 1969.
- INMET. Instituto Nacional de Meteorologia. **Banco de dados meteorológicos para ensino e pesquisa**. 2017. Disponível em: <www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=bdmep/bdmep>. Acesso em: 04 jun. 2018.
- KÄMPF, A. N. Seleção de materiais para uso como substrato. In: KÄMPF, A.N.; FERMINO, M. H. (Ed.). **Substrato para plantas: a base da produção vegetal em recipientes**. Porto Alegre: Gênese, 2000. p. 139-145.
- KÖPPEN, W. Klassifikation der klimate nach temperatur, niederschlag und jahreslauf. **Petermanns Geographische Mitteilungen**, Gotha, v. 64, n. 5, p. 193-203, Sept./Okt. 1918.
- LARCHER, W. **Ecofisiologia vegetal**. São Carlos: RiMa, 2004.
- MAPA, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Brasil. **Manual de Hortaliças Não-Convencionais**. Brasília: Mapa/ACS, p. 61-62, 2010.
- SHAPIRO, S. S.; WILK, M. B. An analysis of variance test for normality (complete samples). **Biometrika**, Oxford, v. 52, n. 3/4, p. 591-611, Dec. 1965.
- SNEDECOR, G. W.; COCHRAN, W. G. **Statistical methods**. Ames: Iowa State University Press, 1948. 503 p.
- SOUSA, D. M. G.; MIRANDA, L. N.; OLIVEIRA, S. A. Acidez do solo e sua correção. In: NOVAIS, R. F.; ALVAREZ, V. H.; BARROS, N. F.; FONTES, R. L. F.; CANTARUTTI, R. B.; NEVES, J. C. L. (Ed.). **Fertilidade do solo**. Viçosa, MG: SBCS, 2007.

SOUZA, J. L.; REZENDE, P. **Manual de olericultura orgânica**. Viçosa, MG: Aprenda Fácil, 2014.

SOUZA, L. G. S. **Rendimento de chicória da Amazônia em ambientes de cultivos, com mudas produzidas em substratos constituídos de resíduos**. 2018 51 f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) – Centro de ciências Biológicas e da Natureza, Universidade Federal do Acre, Rio Branco, 2018.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2013. 918 p.

TUKEY, J. W. Comparing individual means in the analysis of variance. **International Biometric Society**, Washington, v. 5, n. 2, p. 99-114, June 1949.

CAPÍTULO III – PRODUÇÃO DE JAMBU EM ESTUFA

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar a produção de jambu (*Spilanthes oleracea* L.) em estufa utilizando mudas produzidas a partir de substratos formados por resíduos orgânicos. A experimentação foi realizada no Sítio Ecológico Seridó, localizado no ramal José Ruy Lino, km 1,7 estrada de Porto Acre, km 05 em Rio Branco - AC, entre novembro de 2016 à janeiro de 2017. O experimento foi realizado em delineamento em blocos casualizados em estufa coberta com filme transparente e laterais abertas. Os tratamentos testados foram os substratos formados a partir dos seguintes resíduos: T1: Composto Orgânico; T2: Casca de Arroz Carbonizada + mistura (carvão vegetal triturado, terra e composto orgânico); T3: Resíduos de Sumaúma + mistura; T4: Resíduos de Ouricuri + mistura; T5: Fibra de Coco + mistura; T6: Substrato Comercial Vivato[®] (controle), quatro blocos, totalizando 24 unidades experimentais, cada unidade composta por 16 plantas. Foram avaliados número de inflorescência, massas frescas e secas de folhas, hastes e inflorescência. Não foram observadas diferenças significativas para as variáveis massa fresca e seca de folhas, massa fresca e seca de haste, número de inflorescência, massa fresca e seca de inflorescência, em plantas de jambu a partir de mudas produzidas em diferentes substratos. Isso se deu em virtude da capacidade de recuperação que estas plantas apresentaram quando cultivadas em ambientes com equilíbrio em relação às propriedades físicas, químicas e biológicas do solo. Desta forma, o déficit inicial de desenvolvimento das plantas de jambu foi suprido. Mudas de jambu produzidas em substratos formados a partir de resíduos orgânicos e o comercial vivato[®], não influenciam na produção a campo desta cultura.

Palavras-chave: *Spilanthes oleracea* L. Substratos. Produção orgânica.

ABSTRACT

The objective of this work was to evaluate the production of jambu (*Spilanthes oleracea* L.) in greenhouse using seedlings produced from substrates formed by organic residues. The experiment was carried out at the Seridó Ecological Site, located at the José Ruy Lino local road, km 1,7 road from Porto Acre, km 05 in Rio Branco - AC, between November 2016 and January 2017. The experiment was carried out in a block design in greenhouse covered with transparent film and with no walls. The treatments tested were the substrates formed from the following residues: T1: Organic Compound; T2: Carbonized rice husk + blend (ground charcoal, earth and organic compost); T3: Sumauma + mixtures; T4: Ouricuri waste + blend; T5: Coconut fiber + blend; T6: Commercial Substrate Vivato® (control), four blocks, totaling 24 experimental units, each unit composed of 16 plants. The number of inflorescence, fresh and dry masses of leaves, stems and inflorescence were evaluated. No significant differences were observed for fresh and dry mass of leaves, fresh and dry mass of stem, number of inflorescence, fresh mass and dry mass of inflorescence, in jambu plants from seedlings produced in different substrates. This was due to the ability of these plants to recover when grown in environments with equilibrium in relation to the physical, chemical and biological properties of the soil. In this way, the initial development deficit of the jambu plants was supplied. Jambu seedlings produced on substrates formed from organic residues and the commercial vivato ®, do not influence the field production of this crop.

Key words: *Spilanthes oleracea* L. Substrates. Organic production.

1 INTRODUÇÃO

No Acre, o cultivo de hortaliças em sistema orgânico, como o jambu, representa uma alternativa viável na diversificação da atividade. Tendo em vista, que proporciona aumento da renda do produtor, por apresentar baixo custo de produção e maior facilidade no manejo. A partir da adoção de técnicas agronômicas adequadas combinadas com a alta rusticidade e a boa adaptação às condições ambientais existentes da região, a cultura tende a ser bastante promissora para a economia do estado.

Outra vantagem do sistema de cultivo orgânico é que os produtos são livres de agrotóxicos e fertilizantes comerciais, além da maior independência do produtor em relação aos insumos externos a propriedade.

O jambu vem sendo utilizado na medicina popular na forma de chás, xaropes, sendo utilizadas as partes aéreas da planta. A espécie é cultivada por agricultores familiares e comercializada nas feiras livres ou diretamente pelos produtores, sendo bastante apreciado na culinária da região nortista por conferir sabor e aroma característico a pratos típicos como tacacá, pato no tucupi e rabada.

Hortaliça que apresenta interesse comercial em nível nacional e internacional, fator atribuído à presença do espilantol. Esta substância esta presente nas folhas e flores da planta e vem despertando grande interesse por empresas do ramo cosmético e farmacológica já que proporciona uma sensação semelhante à dos anestésicos.

Contudo, pesquisas sobre o cultivo desta espécie ainda são elementares e por ser uma planta nativa, há poucas informações sobre o adequado manejo a ser adotado, e principalmente sobre a produção de mudas utilizando substratos alternativos, que ajudem no desenvolvimento a campo desta espécie.

Desta forma, levando em consideração a importância de se aproveitar os resíduos gerados nas propriedades rurais e o conhecimento de técnicas de cultivo adequadas para a espécie, o objetivo deste trabalho foi avaliar a produção de jambu (*Spilanthes oleracea* L.) em estufa, utilizando mudas produzidas a partir de substratos formados por resíduos orgânicos e comercial vivato[®].

2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Sítio Ecológico Seridó, localizado no ramal José Ruy Lino, km 1,7 à margem esquerda da estrada de Porto Acre, km 05 em Rio Branco - AC, na latitude de 9°53' S e longitude 67°49' W, entre novembro de 2016 à janeiro de 2017.

O clima da região segundo a classificação de Köppen (1918) é quente e úmido, do tipo Am, com temperaturas médias de 25,4°C e umidade relativa de 88,4%, precipitação de 752 mm (INMET, 2017) no período de avaliação do experimento.

2.2 PRODUÇÃO DE JAMBU EM ESTUFA

O experimento foi realizado em um solo classificado como ARGISSOLO AMARELO Alítico plintossólico (SANTOS et al., 2013), tendo como atributos químicos na camada de 0-20 cm de profundidade: pH= 6,4; M.O.= 30,0 g dm⁻³; P= 15 mg dm⁻³; K= 1,5 mmol_c dm⁻³; Ca= 62,0 mmol_c dm⁻³; Mg= 19 mmol_c dm⁻³; Al= 1,0 mmol_c dm⁻³; H+Al= 20,0 mmol_c dm⁻³; SB= 82,5 mmol_c dm⁻³; CTC= 102,5 mmol_c dm⁻³; V= 80,4%.

2.2.1 Delineamento experimental e tratamentos

O experimento foi realizado em delineamento em blocos casualizados (DBC) em estufa coberta com filme transparente e laterais abertas.

Os tratamentos testados foram os substratos formados a partir dos seguintes resíduos: T1: Composto Orgânico; T2: Casca de Arroz Carbonizada + mistura (carvão vegetal triturado, terra e composto orgânico); T3: Resíduos de Sumaúma + mistura; T4: Resíduos de Ouricuri + mistura; T5: Fibra de Coco + mistura; T6: Substrato Comercial Vivato® (controle), quatro blocos, totalizando 24 unidades experimentais, cada unidade composta por 16 plantas.

2.2.2 Implantação e condução do experimento

As mudas foram transplantadas para estufa 16 dias após o plantio das

estacas, sendo dispostas em espaçamento 20 cm x 20 cm e mantidas por 50 dias (Figura 3).

Os canteiros apresentavam as seguintes dimensões: 1,2 m de largura, 30 m de comprimento e 0,15 m de altura.

Para a produção do composto orgânico, foi utilizado o capim *Brachiaria decumbens* através da formação de pilhas de decomposição. Em seguida, realizada adubação com composto orgânico, na quantidade de 6,25 L m⁻² conforme Souza e Resende (2014).

A irrigação foi realizada diariamente por microaspersão durante todo o ciclo de cultivo, com lâmina de 6 mm de água. O controle de plantas invasoras foi realizado através de capinas manuais realizadas a cada 7 dias.

Para o controle fitossanitário foram realizadas três aplicações de Calda Sulfocálcica e uma aplicação com Calda Bordalesa.

Foi observada a luminosidade no ambiente de cultivo, utilizando um luxímetro portátil por um período de dez dias, verificando-se média de 568 x 117 lux na estufa, sendo retidos 49% de luz no ambiente protegido.

Figura 3 – Transplântio de mudas de jambu para casa de vegetação



Fonte: Lima (2017)

2.2.3 Coleta de dados

A colheita foi realizada aos 50 dias após o transplântio, com o auxílio de tesoura para separação de parte aérea e raízes. Em seguida, foi realizada a

separação das partes da planta em folhas, haste e inflorescência. Para avaliação da área útil da parcela foram utilizadas 16 plantas.

2.2.4 Variáveis analisadas

Foram avaliados número de inflorescência, massas frescas e secas de folhas, hastes e inflorescência (g), aferida em balança digital com precisão de 0,01 g. Massa seca foi aferida após secagem em estufa de ar de ventilação forçada a 65 °C até o material atingir massa constante.

2.3 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Após a obtenção dos dados, foi verificada a presença de dados discrepantes (GRUBBS, 1969), normalidade dos erros (SHAPIRO; WILK, 1965) e homogeneidade das variâncias (BARTLETT, 1937), procedendo-se à análise de variância pelo teste F (SNEDECOR; COCHRAN, 1948). Para as variáveis que apresentaram diferença significativa foi realizada a comparação de médias pelo teste de Tukey (1949) ao nível de 1% de significância.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foram observadas diferenças significativas para as variáveis massa fresca e seca de folhas, massa fresca e seca de haste, número de flor, massa fresca e seca de flor, em plantas de jambu quando as mudas foram produzidas utilizando diferentes substratos ao nível de 1% de probabilidade (APÊNDICE B; Tabela 1).

Tabela 4 – Massa fresca de folhas (MFF), massa seca de folhas (MSF), massa fresca haste (MFH), massa seca de haste (MSH), número de inflorescência (NI), massa fresca de inflorescência (MFI) e massa seca de inflorescência (MSI) de plantas de jambu, produzidas com substrato à base de resíduos. Ri-o Branco, AC, 2017

Substrato	MFF	MSF	MFH	MSH	NI	MFI	MSI
	------(g)-----						
C. Orgânico	284,53 a	59,40 a	254,25 a	43,99 a	175 a	34,24 a	6,71 a
CAC	277,88 a	58,01 a	276,72 a	47,88 a	211 a	34,88 a	6,84 a
Sumaúma	192,50 a	40,19 a	207,43 a	35,89 a	160 a	30,67 a	6,01 a
Ouricuri	230,76 a	48,18 a	223,91 a	38,74 a	193 a	33,15 a	6,50 a
F. de Coco	215,55 a	45,00 a	267,54 a	46,29 a	192 a	33,66 a	6,60 a
Comercial	189,62 a	39,60 a	194,31 a	33,61 a	243 a	36,41 a	7,14 a
CV (%)	33,14	33,14	39,69	39,68	38,59	25,67	25,67

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna não difere estatisticamente entre si ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0,01$).

Observando a fase de produção de mudas do presente trabalho, foi constatado que os condicionadores ouricuri e comercial vivato[®] produziram mudas com melhor desenvolvimento de raiz quando comparado aos demais condicionadores.

No entanto, não foi observada diferença significativa em relação aos substratos, haja vista que as plantas apresentam capacidade de recuperação ao longo de seu desenvolvimento, principalmente quando se utiliza solos manejados organicamente, com equilíbrio em relação às propriedades químicas, físicas e biológicas, suprimindo desta forma o déficit inicial de desenvolvimento de plantas (TAIZ; ZEIGER, 2013; OLIVEIRA et al., 2010).

Segundo Malavolta et al. (2002), adubos orgânicos além dos nutrientes que contêm, são importantes por seus efeitos benéficos em solos, em que a matéria orgânica funciona como fonte de energia para microrganismos, melhora a estrutura, a capacidade de armazenar umidade e apresentam efeito regulador na temperatura do solo.

Além disso, retarda a fixação do fósforo, aumenta a capacidade de troca catiônica (CTC), ajuda a reter potássio, cálcio, magnésio e outros nutrientes em formas disponíveis para as raízes, protegendo-as de lavagem ou lixiviação pela água de irrigação (MEDEIROS, 2014).

Borges (2009) trabalhando com doses de adubo orgânico no cultivo de jambu, não observou diferença significativa para as variáveis massa fresca e seca de folhas, corroborando com o presente trabalho.

No entanto, foi observada diferença para a variável massa seca de inflorescência, em que foram observados médias de 13,64 g, valor superior ao encontrado neste trabalho que foi de 7,14 g quando utilizou-se substrato comercial. É possível que esta diferença entre os trabalhos tenha ocorrido em virtude da diferença de tempo que as plantas permaneceram em campo, pois o local de cultivo apresenta clima mais ameno em relação as condições do presente trabalho. Além disso, foi realizada adubação de cobertura 30 dias após o transplântio enquanto neste trabalho foi realizado somente incorporação de composto orgânico na implantação do experimento.

Souza (2018), trabalhando com os mesmos substratos na cultura da chicória, observou acúmulo de massa seca total nos substratos comercial e ouricuri, resultado de adequado balanceamento, absorção e distribuição de nutrientes pela planta, que os converteu em matéria seca. No entanto, este resultado não foi observado para a cultura do jambu, evidenciando a diferença nas exigências para desenvolvimento existente entre as culturas.

Para Medeiros (2014), o acúmulo de matéria seca esta relacionada à atividade fotossintética. Desta forma, os substratos utilizados para produção de mudas não influenciaram no desenvolvimento a campo de plantas de jambu, evidenciando similar fotossíntese entre as plantas analisadas.

Segundo Amaral (2010), solos com teor médio de matéria orgânica, provenientes de cultivos anteriores, pode influenciar no acúmulo de matéria fresca e seca de plantas, uma vez que há aproveitamento de nutrientes residuais disponíveis no solo.

Em relação a variável inflorescência, Cavalcanti (2008) afirma que, o adensamento no plantio de hortaliças pode resultar em maior competição por nutrientes, luminosidade entre outros fatores e isto proporciona redução na produção no número de flores de jambu. No presente trabalho, a não significância nas

variáveis massa fresca e seca de folhas e haste pode indicar que o espaçamento utilizado foi adequado ao desenvolvimento das plantas e não interferiu negativamente na produção de flores.

Neves (2013) observou aumento na produtividade para número de capítulos florais nos tratamentos compostos pelas telas de sombreamento 30% e tela termorefletora 30%. No presente trabalho, verificou-se a redução de 49% de luminosidade, no entanto este fato não influenciou positivamente no aumento da produção da variável número de inflorescência em decorrência aos diferentes substratos utilizados para a produção de mudas. Contudo, utilizando os substratos CAC e comercial, foi observado maiores médias para número de inflorescência, com 211 e 243 respectivamente, indicando que a condição nutricional das plantas produzidas nestes substratos podem ter influenciado em maiores médias.

4 CONCLUSÕES

Mudas de jambu produzidas em substratos formados a partir de resíduos orgânicos e comercial vivato[®], não influencia na produção em estufa desta cultura. Desta forma, mediante a disponibilidade de material, o produtor pode utilizar estes resíduos de forma escalonada para a produção, com isto obtendo maior aproveitamento de resíduos em sua propriedade.

REFERÊNCIAS

- AMARAL, A. S., RADÜNZ, L. L., MOSSI, A. J., SANTI, A., FIABANE ROSA, N. M. F., FEITEN, F. Rendimento de matéria seca e de óleo essencial de *Baccharis trimera* com adubação química e orgânica. **Revista de Ciências Agroveterinárias**. Lages, v. 9, n. 1, p. 20-28, fev. 2010.
- BARTLETT, M. S. Properties of sufficiency and statistical test. **Proceedings of the Royal Society of London**, London, v. 160, n. 901, p. 268-282, May 1937.
- BORGES, L. S. **Biomassa, teores de nutrientes, espilantol e atividade antioxidante em plantas de jambu (*Acmella ciliata* Kunth) sob adubações ineral e orgânica**. 2009 128 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade de São Paulo, Botucatu, 2009.
- CAVALCANTI, GV. M. S. **Extração de espilantol de *Spilanthes acmella* var *oleraceae* com dióxido de carbono supercrítico**. 2008. 165 f. Tese (Doutorado em Engenharia Química) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, 2008.
- GRUBBS, F. E. Procedures for detecting outlying observations in samples. **American Society for Quality**, Alexandria, v. 11, n. 1, p. 1-21, Feb. 1969.
- MALAVOLTA, E.; PIMENTEL GOMES. F.; ALCARDE, L. C. **Adubos e adubações**. São Paulo: Nobel, 2002. 200 p.
- MEDEIROS, G. K. C. Q. **Estudo comparativo da influência da adubação química e orgânica nos parâmetros químicos do solo de cultivo das hortaliças jambu (*Acmella oleracea* L.R.K Jansen) e coentro (*Coriandrum sativum* L.)**. 2014 36 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) – Centro de Ciências Naturais e Tecnologia, Universidade do Estado do Pará, Belém, 2014.
- NEVES, J. F.; DIAS, L. D. E.; SEABRA JÚNIOR, S.; BORGES, L. S.; LOURENÇÃO, W. A. P. Cultivo de jambu em campo aberto sob telas de sombreamento e termo-refletoras. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v. 9, n. 17; p. 926, 2013.
- OLIVEIRA, E. Q.; SOUZA, R. J.; CRUZ, M. C. M.; MARQUES, V. B.; FRANÇA, A. C. Produtividade de alface e rúcula, em sistema consorciado, sob adubação orgânica e mineral. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 28, n. 1, p. 36-40, jan./mar. 2010.
- OLIVEIRA, E. Q.; SOUZA, R. J.; CRUZ, M. C. M.; MARQUES, V. B.; FRANÇA, A. C. Produtividade de alface e rúcula, em sistema consorciado, sob adubação orgânica e mineral. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 28, n. 1, p. 36-40, jan./mar. 2010.
- SANTOS, H. G.; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C.; OLIVEIRA, V. A.; LUMBRERAS, J. F.; COELHO, M. R.; ALMEIDA, J. A.; CUNHA, T. J. F.; OLIVEIRA, J. B. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 3. ed. Brasília, DF: Embrapa, 2013. 354 p.
- SANTOS, H. G.; JACOMINE, P. K. T. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 3. ed. Brasília, DF: Embrapa, 2013. 354 p.

SHAPIRO, S. S.; WILK, M. B. An analysis of variance test for normality (complete samples). **Biometrika**, Oxford, v. 52, n. 3/4, p. 591-611, Dec. 1965.

SNEDECOR, G. W.; COCHRAN, W. G. **Statistical methods**. Ames: Iowa State University Press, 1948. 503 p.

SOUZA, L. G. S. **Rendimento de chicória da Amazônia em ambientes de cultivos, com mudas produzidas em substratos constituídos de resíduos**. 2018 51 f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) – Centro de ciências Biológicas e da Natureza, Universidade Federal do Acre, Rio Branco, 2018.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2013. 918 p.

TUKEY, J. W. Comparing individual means in the analysis of variance. **International Biometric Society**, Washington, v. 5, n. 2, p. 99-114, June 1949.

CAPÍTULO IV - PRODUÇÃO DE JAMBU EM DIFERENTES AMBIENTES E ESPAÇAMENTOS

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar o rendimento de jambu em diferentes ambientes de cultivo e espaçamentos de plantio. O experimento foi conduzido no Sítio Ecológico Seridó, localizado no ramal José Ruy Lino, km 1,7 estrada de Porto Acre, em Rio Branco – AC, entre fevereiro a abril de 2017. A experimentação foi realizada em delineamento em blocos casualizados (DBC), no esquema de parcelas subdivididas, com quatro blocos, dois ambientes de cultivo: pleno sol e protegido e cinco espaçamentos de plantio entre plantas e entre linhas (10x10; 15x15; 20x20; 25x25 e 30x30 cm). As mudas foram produzidas utilizando substratos com resíduos de ouricuri e transplantadas para os dois ambientes de cultivo, simultaneamente, 20 dias após o plantio das estacas, sendo dispostas em cinco espaçamentos testados e mantidas por 52 dias. As variáveis analisadas foram massa seca de parte aérea (folhas e hastes) e massa seca de inflorescência. Não foram observadas diferenças significativas para a variável massa seca de parte aérea em ambos os ambientes de cultivo. O mesmo comportamento foi observado para a variável massa seca de inflorescência em ambiente a pleno sol. Já para a massa seca de inflorescência em ambiente protegido os menores espaçamentos (10x10; 15x15 e 2x20) apresentaram melhores rendimentos para esta variável, com destaque para o espaçamento 10x10. Isso demonstra que para o jambu o adensamento não é prejudicial no rendimento da cultura. Diante disto é recomendado que o plantio seja realizado em ambiente protegido, tendo em vista, as maiores massas secas (parte aérea e flor) serem observadas neste ambiente.

Palavras-chave: *Spilanthes oleracea* L. Adensamento. Cultivo orgânico.

ABSTRACT

The objective of this work was to evaluate the yield of jambu in different growing environments and planting spacings. The experiment was carried out in a randomized complete block design (DBC), located at the José Ruy Lino local road, km 1,7 road from Porto Acre, in Rio Branco - AC, from February to April 2017, in the subdivided plots scheme, with four blocks, two cultivation environments: full sun and protected and five plant spacings between plants and between lines (10x10, 15x15, 20x20, 25x25 and 30x30 cm). The seedlings were produced using substrates with ouricuri residues and transplanted to the two growing environments simultaneously, 20 days after the planting of the stems, being arranged in five spacings tested and maintained for 52 days. The analyzed variables were dry mass of shoot (leaves and stems) and dry mass of inflorescence. No significant differences were observed for the shoot dry mass variable in both growing environments. The same behavior was observed for the dry mass variable of inflorescence in full sunlight. As for the dry mass of inflorescence in protected environment, the smaller spacings (10x10, 15x15 and 20x20) presented better yields for this variable, especially the 10x10 spacing. This demonstrates that for the jambu, the density is not detrimental to the yield of the crop. It is recommended that the planting be carried out in a protected environment, in order to observe the highest dry masses (shoot and flower) in this environment.

Key words: *Spilanthes oleracea* L. Density. Organic farming.

1 INTRODUÇÃO

O jambu (*Spilanthes oleracea* L.) apresenta grande importância econômica aos pequenos produtores do estado do Acre. O que se observa é que o baixo nível tecnológico adotado pelos agricultores resulta em baixa produtividade, maior custo de produção além da escassez do produto em determinadas épocas do ano.

Como faltam recomendações técnicas disponíveis na literatura, o manejo é realizado de forma empírica, o que resultam em baixa eficiência produtiva da espécie.

Além disso, um dos fatores mais importantes para o cultivo do jambu são informações sobre os fatores climáticos, já que estas ocasionam perdas de biomassa, alteração do sabor e a qualidade das hortaliças.

Desta forma, o conhecimento técnico de cultivo é necessário para a valorização de hortaliças, pois contribui através de informações sobre manejo para maior produção da espécie.

Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar o rendimento de jambu (*Spilanthes oleracea* L.) em ambientes de cultivo e diferentes espaçamentos de plantio.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Sítio Ecológico Seridó, localizado no ramal José Ruy Lino, km 1,7 na estrada de Porto Acre, km 05 em Rio Branco - AC, na latitude de 9°53' S e longitude 67°49' W, entre fevereiro à abril de 2017.

O clima da região segundo a classificação de Köppen (1918) é quente e úmido, do tipo Am, com temperaturas médias de 25,4 °C e umidade relativa de 88,4%, precipitação de 752 mm (INMET, 2017) no período de avaliação do experimento.

O experimento foi realizado em um solo classificado como ARGISSOLO AMARELO Alítico plintossólico (SANTOS et al., 2013), tendo como atributos químicos na camada de 0-20 cm de profundidade: pH= 6,4; M.O.= 30,0 g dm⁻³; P= 15 mg dm⁻³; K= 1,5 mmol_c dm⁻³; Ca= 62,0 mmol_c dm⁻³; Mg= 19 mmol_c dm⁻³; Al= 1,0 mmol_c dm⁻³; H+Al= 20,0 mmol_c dm⁻³; SB= 82,5 mmol_c dm⁻³; CTC= 102,5 mmol_c dm⁻³; V= 80,4%.

2.1 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL E TRATAMENTOS

O experimento foi realizado em delineamento em blocos casualizados (DBC), com quatro blocos, no esquema de parcelas subdivididas, em que as parcelas foram compreendidas pelos ambientes de cultivo (pleno sol e protegido) e as subparcelas os espaçamentos entre plantas e entre linhas de plantio (10x10; 15x15; 20x20; 25x25 e 30x30 cm).

2.2 IMPLANTAÇÃO E CONDUÇÃO DO EXPERIMENTO

As mudas foram produzidas utilizando substrato com resíduos de ouricuri e transplantadas para os dois ambientes de cultivo simultaneamente 20 dias após o plantio das estacas. A unidade experimental de cada subparcela apresentavam 60 plantas nos espaçamentos 10x10 cm e 15x15 cm, 48 plantas nos espaçamentos 20x20 e 25x25 e 36 plantas no espaçamento 30x30. As plantas foram mantidas por 52 dias (Figura 4).

Figura 4 – Plantas de jambu em ambientes a pleno sol (a) e protegido (b)



Fonte: Lima (2017)

As dimensões dos canteiros utilizados para a implantação dos experimentos foram: 1,2 m de largura, 30 m de comprimento e 0,15 m de altura.

Para a produção do composto orgânico, foi utilizado o capim *Brachiaria decumbens* através da formação de pilhas de decomposição. Após quatro meses este material foi utilizado para realizada adubação, utilizando a quantidade de 6,25 L m⁻².

A irrigação foi realizada diariamente por microaspersão durante todo o ciclo de cultivo, com lâmina de 6 mm de água. Para o controle fitossanitário foram realizadas duas aplicações de Calda Sulfocálcica e uma aplicação com Calda Bordalesa. O controle das plantas invasoras foram realizado através de capinas manuais semanais.

Foi observada a luminosidade dos ambientes de cultivo, utilizando um luxímetro portátil por um período de dez dias, verificando-se média de 1110 x 102 lux a pleno sol e 568 x 102 lux na estufa, sendo retida 48,5% de luz no ambiente protegido.

2.3 COLHEITA E COLETA DE DADOS

A colheita foi realizada 52 dias após o transplântio, com auxílio de tesoura e quadrado em madeira medindo 0,25 m² (Figura 5), coletando toda parte aérea do material contida no interior do quadrado. Em seguida, foi realizada a separação de parte aérea e inflorescência. O material foi acondicionado em estufa de circulação de ar forçada a 65 °C, mantida ate atingir massa constante.

As variáveis analisadas nesta fase do experimento foram: massa seca de parte aérea (folhas e hastes) e massa seca de inflorescência, obtidas com auxílio de balança digital de precisão.

Figura 5 – Parte aérea de plantas de jambu antes (a) e após (b) a colheita utilizando quadrado em madeira



Fonte: Lima (2017)

2.4 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Após a obtenção dos dados, foi verificada a presença de dados discrepantes (GRUBBS, 1969), normalidade dos erros (SHAPIRO; WILK, 1965) e homogeneidade das variâncias (BARTLETT, 1937), procedendo-se à análise de variância pelo teste F (SNEDECOR; COCHRAN, 1948). Para as variáveis qualitativas que apresentaram diferença significativa foi realizada a comparação de médias pelo teste de Tukey (1949) ao nível de 1% de significância. Para as variáveis quantitativas foi realizada análise de regressão.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foram observadas diferenças significativas para a variável massa seca de parte aérea em ambos os ambientes de cultivo (APÊNDICE D). O mesmo comportamento foi observado para a variável massa seca de inflorescência em ambiente a pleno sol. Já para a massa seca de inflorescência em ambiente protegido os menores espaçamentos (10x10; 15x15 e 20x20) apresentaram melhores rendimentos para esta variável, com destaque para a maior densidade (APÊNDICE D; Tabela 5).

Tabela 5 – Massa seca parte aérea (MSPA) em ambiente protegido, massa seca de inflorescência (MSI) em ambiente protegido, massa seca parte aérea (MSPA) em ambiente a pleno sol, massa seca de inflorescência (MSI) em ambiente a pleno sol de plantas de jambu. Rio Branco, AC, 2017

Espaçamento (cm)	Ambiente			
	Protegido		Pleno Sol	
	MSPA	MSI	MSPA	MSI
	----- (g) -----			
10x10	77,36 a	7,34 a	41,90 a	4,75 a
15x15	77,35 a	5,60 ab	52,99 a	4,75 a
20x20	70,19 a	6,46 ab	45,11 a	4,31 a
25x25	62,84 a	4,40 b	42,44 a	4,01 a
30x30	70,73 a	4,34 b	47,41 a	3,84 a
Média Geral	71,70 A	5,63 A	45,97 B	4,33 B
CV (%)	22,11	20,86	22,11	20,86

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de 1% de probabilidade.

Médias seguidas de mesma letra maiúscula na linha não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de 1% de probabilidade.

Para Resende e Costa (2009), ocorre maior competição entre plantas por fatores essenciais de crescimento como água, luz e nutrientes em plantio mais adensamento, causando redução na produtividade. Este comportamento não foi observado no presente trabalho, pois em ambiente protegido, a quantidade de massa seca produzida não reduziu em plantio mais adensado.

Neves (2013) avaliando o cultivo de jambu em campo aberto sob telas de sombreamento e termo-refletores, afirma que o menor desempenho de plantas cultivadas em campo aberto foi devido à melhor manutenção da umidade do ar e do solo nos ambientes protegidos, fato não observado no presente trabalho.

O jambu é uma cultura que exige clima quente e úmido, com temperaturas acima de 25 °C, solos bem drenados e com bom teor de matéria orgânica (MAPA, 2010). O presente trabalho foi realizado entre fevereiro a abril de 2017, período que representa o “inverno amazônico” no Acre. O que se observa é a redução de luminosidade, com maiores períodos de nebulosidade em virtude das constantes chuvas. Além disso, neste período são observadas temperaturas mais amenas.

Desta forma, acredita-se que, a não resposta significativa para massa seca de parte aérea em ambiente de cultivo a pleno sol é devido a condições climáticas do local.

Estes resultados afirmam a necessidade de explorar diferentes sistemas de cultivo com o objetivo de potencializar a produtividade das culturas, uma vez que, o comportamento de espécies não é o mesmo sob condições a qual são submetidas, fato que pode ser observado em trabalhos realizados com as culturas como Pimenteira (COSTA, 2017), Alface (DIAMANTE, 2013; FERREIRA, 2009), Tomateiro (MAKISHIMA, 2018), Rúcula (PINTO, 2014), Chicória (SOUZA, 2018).

Para a variável massa seca de inflorescência foi observada diferença significativa em relação aos diferentes espaçamentos de plantio (Tabela 5; Gráfico 1; APÊNDICE E).

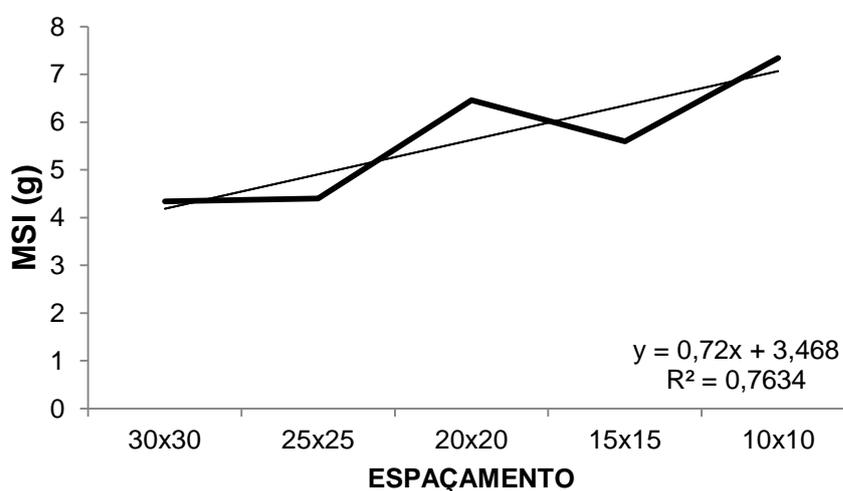


Gráfico 1 – Massa seca de inflorescência em relação aos diferentes espaçamentos de plantio de jambu

Para Cavalcanti (2008) o adensamento no plantio de hortaliças pode resultar em maior competição entre as plantas e isto proporciona redução na produção no número de flores de jambu.

Resposta contrária foi observada neste estudo, pois em plantios mais adensados, com 10x10 cm; 15x15 cm e 20x20 cm entre plantas, foram obtidas maiores médias para matéria seca de inflorescência com 7,34; 5,60 e ,6,46 gramas respectivamente, isto porque solos bem nutridos, com elevado teor de matéria orgânica e com bom manejo da cultura resulta em maior produção de plantas e consequentemente na produção de flores (RODRIGUES et al., 2014).

Poltronieri et al., (2010) afirmam que, o microclima formado em ambiente protegido pela proteção do plástico favorece o desenvolvimento das plantas e formação de flor, isto pela elevação da umidade, redução da temperatura e da luminosidade, que no presente trabalho foi de 48,5%, e isto favorece à atividade fotossintética, pois aumenta o influxo de CO₂ e reduz a transpiração das plantas (ARAÚJO et al., 2009; CARVALHO, 2015; SOUZA, 2018).

4 CONCLUSÃO

O rendimento de massa seca de parte aérea não é influenciado pelos espaçamentos dentro de cada ambiente de cultivo.

O mesmo comportamento foi observado para a variável massa seca de inflorescência em ambiente a pleno sol.

Já para a massa seca de inflorescência em ambiente protegido os menores espaçamentos (10x10; 15x15 e 20x20) apresentaram maiores rendimentos para esta variável, com destaque para o espaçamento 10x10.

Diante disto, é recomendado que o plantio seja realizado em ambiente protegido, tendo em vista, as maiores massas secas (parte aérea e inflorescência) serem observadas neste ambiente.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO NETO, S. E. de; FERREIRA, R. L. F.; PONTES, F. S. T. Rentabilidade da produção orgânica de cultivares de alface com diferentes preparos do solo e ambiente de cultivo. **Ciência Rural**, Santa Maria, RS, v. 39, n. 5, p. 1362-1368, ago. 2009.
- BARTLETT, M. S. Properties of sufficiency and statistical test. **Proceedings of the Royal Society of London**, London, v. 160, n. 901, p. 268-282, May 1937.
- CARVALHO, C. A. C. **Impacto do estresse térmico e de CO_2 no crescimento inicial e na fisiologia do meloeiro**. 2015. 142 f. Tese (Doutorado em Fitotecnia), Universidade Federal do Semi-Árido, Mossoró, RN, 2015.
- CAVALCANTI, G. V. M. S. **Extração de espilantol de *Spilanthes acmella* var *oleraceae* com dióxido de carbono supercrítico**. 2008. 165 f. Tese (Doutorado em Engenharia Química) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, 2008.
- COSTA, E.; SANTO, T. L. E.; BATISTA, T. B.; CURI, T. M. R. C. Diferentes tipos de ambiente protegido e substratos na produção de pimenteiras. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 35, n. 3, p. 458-466, jul./set. 2017.
- DIAMANTE, M. S.; JÚNIOR, S. S.; INAGAKI, A. M.; SILVA, M. B.; DALLACORT, R. Produção e resistência ao pendoamento de alface tipo lisa cultivadas sob diferentes ambientes. **Revista Ciência Agronômica**, v. 44, n. 1, p. 133-140, jan./mar, 2013.
- FERREIRA, R. L. F.; ARAÚJO NETO, S. E. de; SILVA, S. S.; ABUD, E. A.; REZENDE, M. I. F. L.; KUSDRA, J. F. Combinações entre cultivares, ambientes, preparo e cobertura do solo nas características agronômicas de alface. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 27, n. 3, p. 383-388, jul./set. 2009.
- GRUBBS, F. E. Procedures for detecting outlying observations in samples. **American Society for Quality**, Alexandria, v. 11, n. 1, p. 1-21, Feb. 1969.
- MAKISHIMA, N., MELO, W. F., CARRIJO, O. A. Comparação de quatro tipos de substratos para o cultivo de tomateiros em casa-de-vegetação. Disponível em: http://www.abhorticultura.com.br/biblioteca/arquivos/download/biblioteca/44_560.pdf Acesso em: 14 de abril de 2018.
- MAPA, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Brasil. **Manual de Hortaliças Não-Convencionais**. Brasília: Mapa/ACS, p. 61-62, 2010.
- NEVES, J. F.; DIAS, L. D. E.; SEABRA JÚNIOR, S.; BORGES, L. S.; LOURENÇÃO, W. A. P. Cultivo de jambu em campo aberto sob telas de sombreamento e termo-refletoras. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v. 9, n. 17; p. 926, 2013.
- PINTO, G. P. **Cultivo orgânico de rúcula em diferentes ambientes, volumes e concentrações de composto nos substratos**. 2014. 48 f. Dissertação (Mestrado

em Produção Vegetal) – Centro de Ciências Biológicas e da Natureza, Universidade Federal do Acre, Rio Branco, AC, 2014.

POLTRONIERI, M.C.; MULLER, N. R. M.; POLTRONIERI, L. S. **Recomendações para a produção de jambu**: cultivar Nazaré. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2010. 13 p. (Circular Técnica, 11).

RESENDE, G. M.; COSTA, N. D. Produção e qualidade do melão em diferentes densidades de plantio. **Horticultura Brasileira**, v. 21, p. 690-693, 2009.

RODRIGUES, D. S.; CAMARGO, M. S.; NOMURA, E. S.; GARCIA, V. A.; CORREA, J. N.; VIDAL, T. C. M. Influencia da adubação com nitrogênio e fósforo na produção de jambu *Acmella oleracea* (L) R.K. Jansen. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Campinas, v.16, n.1, p. 71-76, 2014.

SANTOS, H. G.; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C.; OLIVEIRA, V. A.; LUMBRERAS, J. F.; COELHO, M. R.; ALMEIDA, J. A.; CUNHA, T. J. F.; OLIVEIRA, J. B. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 3. ed. Brasília, DF: Embrapa, 2013. 354 p.

SANTOS, H. G.; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C.; OLIVEIRA, V. A.; LUMBRERAS, J. F.; COELHO, M. R.; ALMEIDA, J. A.; CUNHA, T. J. F.; OLIVEIRA, J. B. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 3. ed. Brasília, DF: Embrapa, 2013. 354 p.

SHAPIRO, S. S.; WILK, M. B. An analysis of variance test for normality (complete samples). **Biometrika**, Oxford, v. 52, n. 3/4, p. 591-611, Dec. 1965.

SNEDECOR, G. W.; COCHRAN, W. G. **Statistical methods**. Ames: Iowa State University Press, 1948. 503 p.

SOUZA, L. G. S. **Rendimento de chicória da Amazônia em ambientes de cultivos, com mudas produzidas em substratos constituídos de resíduos**. 2018 51 f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) – Centro de Ciências Biológicas e da Natureza, Universidade Federal do Acre, Rio Branco, 2018.

TUKEY, J. W. Comparing individual means in the analysis of variance. **International Biometric Society**, Washington, v. 5, n. 2, p. 99-114, June 1949.

APÊNDICE

APÊNDICE A – Resumo da análise de variância para as variáveis massa seca parte aérea (MSPA) e massa seca raiz (MSR) de jambu. Rio Branco, AC, 2017

F. V.	GL	Quadrados médios	
		MSPA	MSR
Bloco	3	0,002 ^{ns}	0,055 ^{ns}
Substrato	5	0,116 ^{ns}	0,107 ^{**}
Resíduo	15	-	-
CV(%)	-	7,35	5,05

^{ns} não significativo ($p > 0,01$); ^{**} significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0,01$)

APÊNDICE B – Resumo da análise de variância para as variáveis massa fresca de folhas (MFF), massa seca de folhas (MSF), massa fresca haste (MFH), massa seca de haste (MSH) de jambu. Rio Branco, AC, 2017

F. V.	GL	Quadrados médios			
		MFF	MSF	MFH	MSH
Bloco	3	5.221,68 ^{ns}	227,75 ^{ns}	17.000,64 ^{ns}	508,98 ^{ns}
Substrato	5	6.793,87 ^{ns}	295,92 ^{ns}	4.540,21 ^{ns}	135,96 ^{ns}
Resíduo	15	5.900,50	257,20	8.873,10	265,55
CV(%)	-	33,14	33,14	39,69	39,68

^{ns} não significativo ($p > 0,01$)

APÊNDICE C – Resumo da análise de variância para as variáveis número de inflorescência (NI), massa fresca de inflorescência (MFI) e massa seca de inflorescência (MSI) de jambu. Rio Branco, AC, 2017

F. V.	GL	Quadrados médios		
		NI	MFI	MSI
Bloco	3	23.492,77 ^{ns}	307,94 ^{ns}	11,837 ^{ns}
Substrato	5	3.451,07 ^{ns}	14,72 ^{ns}	0,565 ^{ns}
Resíduo	15	5.700,11	75,40	2,90
CV(%)	-	38,59	25,67	25,67

^{ns} não significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p > 0,01$)

APÊNDICE D – Resumo da análise de variância para as variáveis massa seca parte aérea (MSPA) e massa seca de inflorescência (MSI) de jambu. Rio Branco, AC, 2017

F. V.	GL	Quadrados médios	
		MSPA	MSI
Ambiente (A)	1	6.616,470**	16,770**
Espaçamento (E)	4	161,236 ^{ns}	5,461**
A*E	4	65,637 ^{ns}	2,027 ^{ns}
Bloco	3	1.519,518 ^{ns}	6,082**
Resíduo	27	169,154	1,080
CV(%)	-	22,11	20,86

^{ns} não significativo ($p > 0,01$); * significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0,01$)

APÊNDICE E – Desdobramento do espaçamento para a variável massa seca de inflorescência (MSI) de jambu. Rio Branco, AC, 2017

F. V.	GL	Quadrados médios
		MSI
Espaçamento (E)	4	5,461**
Regressão linear	1	19,061**
Regressão quadrática	1	0,006 ^{ns}
Regressão cubica	1	0,0003 ^{ns}
Desvios de regressão	1	2,779 ^{ns}
Ambiente (A)	1	16,770**
A*E	4	2,027 ^{ns}
Bloco	3	6,082**
Resíduo	27	1,080
CV(%)	-	20,86

^{ns} não significativo ($p > 0,01$); * significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0,01$)