



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FITOTECNIA  
DOUTORADO EM FITOTECNIA

MARIA GRINGS BATISTA

**PERÍODOS DE INTERFERÊNCIA E MANEJO DE PLANTAS  
DANINHAS NO CULTIVO DE JAMBU (*Acmella oleraceae*)**

MOSSORÓ-RN  
2016

MARIA GRINGS BATISTA

**PERÍODOS DE INTERFERÊNCIA E MANEJO DE PLANTAS  
DANINHAS NO CULTIVO DE JAMBU (*Acmella oleraceae*)**

Tese apresentada ao Doutorado em Fitotecnia do Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, como requisito para a obtenção do título de Doutor em Ciências: Fitotecnia.

Linha de pesquisa: Manejo de Plantas Daninhas

Orientador: D.Sc. Francisco Cláudio Lopes de Freitas

Co-Orientador: Prof. D.Sc. Daniel Valadão Silva

Co-Orientador: Prof. D.Sc. Leilson Costa Grangeiro

Mossoró - RN  
2016

© Todos os direitos estão reservados a Universidade Federal Rural do Semi-Árido. O conteúdo desta obra é de inteira responsabilidade do (a) autor (a), sendo o mesmo, passível de sanções administrativas ou penais, caso sejam infringidas as leis que regulamentam a Propriedade Intelectual, respectivamente, Patentes: Lei n° 9.279/1996 e Direitos Autorais: Lei n° 9.610/1998. O conteúdo desta obra tomar-se-á de domínio público após a data de defesa e homologação da sua respectiva ata. A mesma poderá servir de base literária para novas pesquisas, desde que a obra e seu (a) respectivo (a) autor (a) sejam devidamente citados e mencionados os seus créditos bibliográficos.

B333p BATISTA, Maria Grings.  
PERÍODOS DE INTERFERÊNCIA E MANEJO DE PLANTAS  
DANINHAS NO CULTIVO DE JAMBU (*Acmella oleraceae*)  
/ Maria Grings BATISTA. - 2016.  
47 f. : il.

Orientador: Francisco Cláudio Lopes de FREITAS.  
Coorientador: Daniel Valadão Silva.  
Tese (Doutorado) - Universidade Federal Rural  
do Semi-árido, Programa de Pós-graduação em  
Fitotecnia, 2016.

1. Cobertura morta. 2. Arranjos espaciais. 3.  
Cultivo orgânico. 4. Capinas. I. FREITAS,  
Francisco Cláudio Lopes de, orient. II. Silva,  
Daniel Valadão, co-orient. III. Título.

O serviço de Geração Automática de Ficha Catalográfica para Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC's) foi desenvolvido pelo Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação da Universidade de São Paulo (USP) e gentilmente cedido para o Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (SISBI-UFERSA), sendo customizado pela Superintendência de Tecnologia da Informação e Comunicação (SUTIC) sob orientação dos bibliotecários da instituição para ser adaptado às necessidades dos alunos dos Cursos de Graduação e Programas de Pós-Graduação da Universidade.

MARIA GRINGS BATISTA

**PERÍODOS DE INTERFERÊNCIA E MANEJO DE PLANTAS DANINHAS NO  
CULTIVO DE JAMBU (*Acmella oleracea*)**

Tese apresentada ao Doutorado em Fitotecnia do Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia da Universidade Federal Rural do Semi-Árido como requisito para obtenção do título de Doutor em Ciências: Fitotecnia.

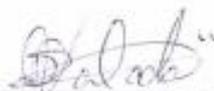
Linha de Pesquisa: Manejo de Plantas Daninhas

Defendida em: 01 / 07 / 2016.

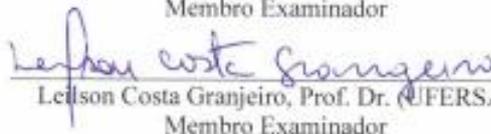
**BANCA EXAMINADORA**



Francisco Cláudio Lopes de Freitas, Prof. Dr. (UFERSA)  
Orientador



Daniel Valadão Silva, Prof. Dr. (UFERSA)  
Membro Examinador



Nelson Costa Granjeiro, Prof. Dr. (UFERSA)  
Membro Examinador



Welder de Araújo Rangel Lopes, Dr. (CAPES/UFERSA)  
Membro Examinador



José Robson da Silva, Dr. (EMPARN)  
Membro Examinador

**Dedico:**

ao meu Pai, Haroldo Hermes Moreira  
Batista, *in memoriam*, exemplo de vida. Não  
está mais entre nós, mas permanece vivo em  
meu coração;

à minha Mãe, Ivete Grings Batista,  
mulher guerreira, a quem devo a vida e tudo  
que sou e sei hoje.

aos meus filhos, Clarice e Daniel, que  
tão pequenos, souberam compreender a  
ausência de uma mãe doutoranda. São a  
luz de meu viver.

a Wilharley, meu companheiro de todas  
as horas, sem seu apoio não teria sido  
possível esta Tese!!!

## AGRADECIMENTOS

À Deus, acima de todas as coisas, razão primeira de minha existência, pela vida e pelas conquistas em minha vida.

À Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA) e a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), que através do DINTER ofertado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará (IFPA) me proporcionaram a possibilidade de formação no nível de Doutorado.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia da UFERSA, que se deslocaram de Mossoró para nos proporcionar acesso a informação e as mais qualificadas discussões no campo da fitotecnia.

Ao meu orientador, Professor Dr Francisco Cláudio Lopes de Freitas, pelo apoio em todas as horas e paciência nos momentos difíceis da construção desta tese.

Agradeço a Banca Examinadora, pelas ricas contribuições e críticas ao trabalho.

Ao Núcleo de Estudos em Agroecologia, onde encontrei acolhimento desde meu ingresso no IFPA. Nele busco sustentação teórico-prática para a continuidade do trabalho, na crença e certeza de ser agente num processo de construção social contra hegemônico.

Aos amigos do IFPA, professores e técnicos, parceiros na caminhada e que compartilham comigo a crença numa educação pública de qualidade, integrando conceitos, saberes e sabedorias na construção coletiva e compartilhada de conhecimentos, na busca por uma sociedade melhor: Roberta Coelho, Louise Rosal, Acácio Moreira, Aldrin Beijnamin, Fernando Favacho, Romier Sousa, Edinaldo Feitosa, Cícero Paulo Ferreira, Mário Médice, Márcia Brito, Liliane Freitas, Suezilde Ribeiro.

Aos colegas de turma do Dinter, pela ajuda e incentivo na jornada, muita gratidão, Gilberta, Lícia, Késia, Fernando, Aldrin, Willen, Edilson, Ricardo, Marcos, Álvaro e Arnaldo.

A Suellen Lemes amiga e sempre disposta a ajudar.

Aos Companheiros de trabalho do setor de Olericultura do IFPA, Antonio Elson, Tiago, Seu Cidão e Seu Nézinho, pelo apoio com sábios conselhos e trabalho na execução do experimento de campo.

Aos estudantes, bolsistas e voluntários, especialmente Jean Gualdez, Marcos Neves e Daniel Araújo, que acompanharam todas as etapas do trabalho nos dois experimentos realizados, desde a preparação, plantio, transplântio, tratos culturais, colheita e análises em laboratório, mas também aos estudantes que participaram pontualmente em algumas das etapas. Sem o empenho e dedicação de vocês este trabalho não poderia ter sido realizado.

À minha Mãe, Ivete Grings Batista e minha Irmã, Nádia Grings Batista, mulheres fortes e exemplos de vida. Sem elas não teria mais esta conquista.

Agradecimento especial ao Filhote Daniel, que aprendeu desde os primeiros dias de vida a dividir a mãe com as atividades do doutorado. Mas também a minha filha Clarice e meu Marido, Wilharley, sempre parceiros e compreensíveis nas muitas ausências exigidas pelo curso. São minha família, minha sustentação, minha razão de viver!

E a todos aqueles que contribuíram para que esta tese estivesse finalizada hoje, mesmo eu não me recordando seus nomes neste momento.

À todos vocês.... Muito Obrigada!!!!!!!

Gosto de ser gente porque, inacabado, sei que sou um ser condicionado, mas, consciente do inacabamento, sei que posso ir mais além dele. Esta é a diferença profunda entre o ser condicionado e o ser determinado. A diferença entre o inacabado que não se sabe como tal e o inacabado que histórica e socialmente alcançou a possibilidade de saber-se inacabado.

Paulo Freire

## RESUMO

### **BATISTA, Maria Grings. PERÍODOS DE INTERFERÊNCIA E MANEJO DE PLANTAS DANINHAS NO CULTIVO DE JAMBU (*Acmella oleraceae*)**

O jambu (*Acmella oleraceae*) é uma hortaliça não convencional importante social e economicamente na Amazônia. Seu cultivo é realizado por agricultores familiares com baixo nível tecnológico, tendo o manejo manual das plantas daninhas, através de mondas, como o principal componente dos custos de produção. O presente trabalho teve como objetivo estudar a interferência e o manejo das plantas daninhas e a utilização de cobertura morta no cultivo do jambu. Para tal, foram realizados dois experimentos complementares. O primeiro avaliou os períodos de interferência de plantas daninhas em dois arranjos espaciais no cultivo orgânico do jambu. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, em esquema fatorial 2 x 12, com quatro repetições. Os tratamentos constaram de dois arranjos espaciais (10 x 10 cm e 20 x 20 cm), divididos em dois grupos. No primeiro, as plantas daninhas foram controladas desde a emergência até 0 (interferência constante), 7, 14, 21, 28 e 35 dias depois. No segundo, as plantas daninhas conviveram com a cultura pelos mesmos períodos do grupo anterior. As principais plantas daninhas que ocorreram na área foram *Cyperus rotundus*, seguida de duas espécies da família poaceae: *Urochloa decumbens* e *Digitaria sanguinalis*. Para uma perda tolerável de 5% de produtividade, o período crítico de prevenção à interferência (PCPI) foi de 5 a 32 e 3 a 25 dias após o transplântio, para os espaçamentos de 10x10 cm e 20x20 cm, respectivamente. A convivência da cultura com as plantas daninhas durante todo o ciclo resultou em perdas na produtividade em 70 % a 75 % da produção. Os períodos críticos de prevenção à interferência (PCPI) foram de 5 a 32 e 3 a 25 dias após o transplântio da cultura para os espaçamentos de 10 x 10 cm e 20 x 20 cm, respectivamente. No segundo experimento foi avaliado o efeito da utilização de coberturas mortas combinadas a diferentes números de capinas manuais sobre a produtividade do jambu em cultivo orgânico. O delineamento utilizado foi blocos ao acaso, em esquema fatorial 4 x 4, com quatro repetições. Os tratamentos consistiram na combinação de quatro tipos de cobertura morta (pó de serra, caroço de açaí (*Euterpe oleracea*), palha de capim braquiária (*Urochloa decumbens*) e sem cobertura) com números de capinas (sem capina, uma capina aos 17 dias após o transplântio (DAT), duas aos 15 e 25 DAT e três, aos 10, 18 e 26 DAT). As principais plantas daninhas presentes na área foram *Cyperus rotundus*, seguida de duas espécies da família Poaceae: *Urochloa decumbens* e *Digitaria sanguinalis*. Foram observados efeitos significativos da interação entre tipos de cobertura e número de capinas em todas as características avaliadas para o jambu. O caroço de açaí como cobertura dos canteiros é a melhor alternativa, pois demonstrou os melhores resultados sem a necessidade de realização de capinas. A cobertura com palha de capim seco necessitou da realização de uma capina, enquanto que, na ausência de cobertura do solo, houve necessidade de realização de três capinas. A cobertura do solo com pó de serra reduziu o crescimento e a produtividade do jambu, independente da realização de capinas.

**Palavras-chaves:** Cobertura morta. Arranjos espaciais. Cultivo orgânico. Capinas.

## ABSTRACT

### **BATISTA, Maria Grings. INTERFERENCE PERIODS END HANDLING OF WEEDS IN THE JAMBU (*Acmella oleraceae*) CULTIVATION**

The jambu (*Acmella oleraceae*) is a non-conventional potherb, social and economically important in the Amazon. Its cultivation is done by families of small farmers with low technological level, having the manual handling of weeds, through the use of weeding, as the main component of the production costs. The present work aimed at studying the interferences and handling of weeds, as well the use of mulching in the cultivation of the jambu. For so, two complementary experiments were carried out. The first one assessed the periods of interference of weeds in two spatial arrangements in the organic cultivation of jambu. The experimental design was in random blocks, in factorial setting 2 x 12, with four repetitions. The treatments consisted of two spatial arrangements (10 x 10 cm and 20 x 20 cm), divided into two groups. In the first, the weeds were controlled from the emergency till 0 (constant interference), 7, 14, 21, 28 and 35 days after. In the second, the weeds coexisted with the culture for the same period of the previous group. The principal weeds that occurred in the area were *Cyperus rotundus*, followed by two species of the poaceae family: *Urochloa decumbens* and *Digitaria sanguinalis*. To a tolerable productivity loss of 5%, the critical period of prevention to the interference (PCPI) was 5 to 32 and 3 to 25 days after the transplanting, for spacings of 10x10 cm and 20x20 cm, respectively. The coexistence of the culture with the weeds during the whole circle resulted in productivity losses of 70% to 75%. The critical periods of prevention to the interference (CPPI) were of 5 to 32 and 3 to 25 days after the transplanting of the culture for spacings of 10x10 cm and 20x20 cm, respectively. The second experiment assessed the effect of the mulching usage combined with different numbers of manual weeding over the jambu productivity in organic cultivation. The design used was random blocks, in factorial settings 4 x 4, with four repetitions. The treatments consisted of the combination of four kinds of mulching (sawdust; açai pit (*Euterpe oleracea*); Brachiaria grass straw (*Urochloa decumbens*), and no mulching) with number of weeding (no weeding; one at the 17 days after the transplanting (DAT); two at 15 and 25 DAT; and three at 10, 18 and 26 DAT). The principal weeds in the area were *Cyperus rotundus*, followed by two species of the poaceae family: *Urochloa decumbens* and *Digitaria sanguinalis*. Significant effects were observed in the interaction between the types of mulching and the number of weeding, in all characteristics assessed for the jambu. The açai pit used as bed mulching is the best alternative since it presented the best results without the need of weeding. The mulching with dry grass straw needed one weeding, while in the absence of soil mulching three weeding were necessary. The soil mulching with sawdust reduced the growth and the production of the jambu, independently of the weeding done.

**Key words:** Mulching. Spatial arrangements. Organic cultivation. Weeding.

## **CAPÍTULO I**

### **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1 -	Composição química e física do solo da área experimental antes da instalação do experimento. Castanhal-PA, IFPA, 2015.....	21
Tabela 2 -	Espécies de plantas daninhas, número de parcelas com ocorrência, número total de plantas/m <sup>2</sup> e matéria seca total/m <sup>2</sup> nas parcelas para os arranjos espaciais de 10 x 10 e 20 x 20 cm entre fileiras, Castanhal, 2015.....	26

## CAPÍTULO I

### LISTA DE FIGURAS

Figura 1 -	Temperaturas mínima, máxima, umidade relativa e precipitação diária no período de junho a agosto de 2015. Castanhal-PA, IFPA, 2015.....	22
Figura 2 -	Matéria fresca da parte aérea de jambu cultivado nos arranjos espaciais 10 x 10 cm (E1) e 20 x 20 cm ((E2) em função dos períodos de convivência (Conv.) e controle (Contr.) de plantas daninhas ( <b>A</b> ) e Número médio de folhas por planta de jambu cultivado nos arranjos espaciais de 10 x 10 cm (E1) e 20 x 20 cm (E2) em função dos períodos de convivência (Conv.) e controle (Contr.) de plantas daninhas ( <b>B</b> ), Castanhal- 2015.....	27
Figura 3 -	Matéria seca de folhas de jambu cultivado nos arranjos espaciais 10 x 10 cm (E1) e 20 x 20 cm (E2) em função dos períodos de convivência (Conv.) e controle (Contr.) de plantas daninhas ( <b>A</b> ) Matéria seca de caule de jambu cultivado nos espaçamentos 10 x 10 cm (E1) e 20 x 20 cm (E2) em função dos períodos de convivência (Conv.) e controle (Contr.) de plantas daninhas ( <b>B</b> ), Castanhal-2015.....	28
Figura 4 -	Matéria seca total da parte aérea de jambu cultivado nos arranjos espaciais 10 x 10 cm ( <b>A</b> ) e 20 x 20 cm ( <b>B</b> ) em função dos períodos de convivência (Conv.) e controle (Contr.) de plantas daninhas, com os respectivos períodos anterior à interferência (PAI), total de prevenção à interferência (PTPI) e crítico de prevenção à interferência (PCPI). Castanhal- 2015.....	30

## CAPÍTULO II

### LISTA DE TABELAS

Tabela 1 -	Composição química e física do solo da área experimental. Castanhal-PA, IFPA, 2015.....	37
Tabela 2 -	Espécies de plantas daninhas, número total de plantas/m <sup>2</sup> e matéria seca total/m <sup>2</sup> nas parcelas, aos 37 dias após o transplântio, Castanhal, 2015.....	39
Tabela 3 -	Matéria fresca total da parte aérea e matéria seca de folhas, caule e total da parte aérea para a cultura do jambu, em função de diferentes coberturas mortas e número de capinas. Castanhal, 2015.....	40
Tabela 4 -	Número de folhas por planta e comprimento da haste de plantas na cultura do jambu, em função de diferentes coberturas mortas e número de capinas, Castanhal, 2015.....	42

## **CAPÍTULO II**

### **LISTA DE FIGURAS**

Figura 1 -	Temperaturas mínima, máxima, umidade relativa e precipitação diária no período de julho a setembro de 2015. Castanhal-PA, IFPA, 2015.....	36
------------	---	----

## SUMÁRIO

INTRODUÇÃO GERAL.....	14
REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS .....	17
<b>CAPÍTULO I – PERÍODOS DE INTERFERÊNCIA DE PLANTAS DANINHAS NO CULTIVO DE JAMBU</b>	
RESUMO.....	18
ABSTRACT.....	19
1 INTRODUÇÃO.....	20
2 MATERIAL E MÉTODOS.....	21
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	24
4 CONCLUSÕES.....	30
REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	31
<b>CAPÍTULO II – USO DE COBERTURA MORTA PARA REDUÇÃO DE CAPINAS NO CULTIVO DE JAMBU</b>	
RESUMO.....	32
ABSTRACT.....	33
1 INTRODUÇÃO.....	34
2 MATERIAL E MÉTODOS.....	35
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	38
4 CONCLUSÕES.....	45
REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	46

## 1 INTRODUÇÃO GERAL

O jambu (*Acmella oleracea* [(L.) R. K. Jansen]) é uma planta tipicamente cultivada na Amazônia, com predominância no nordeste do estado do Pará. É considerada uma planta autóctone, que pode ser encontrada de forma cultivada ou espontânea. É nativa da Amazônia Oriental (VILLACHICA et al., 1996), tendo sua origem no Brasil ou no Peru, porém seu cultivo também ocorre no oeste da África Tropical (NASCIMENTO, 2012).

Regionalmente o jambu também é conhecido como agrião-bravo, agrião-do-brasil, agrião-do-norte, agrião-do-mato, agrião do Pará, agriãozinho, botão-de-ouro, jambuassu, entre outras. É uma planta de classe eudicotiledônea, angiosperma, herbácea e rasteira, com cerca de 30 a 60 cm de altura e ciclo de vida entre 40 e 75 dias (GUSMÃO; GUSMÃO, 2013).

Seus frutos possuem pericarpo cinza escuro (chegando a preto), envolvidos parcialmente por partes membranáceas (REVILLA, 2002). Suas folhas contêm lamíneas vastamente ovadas, simples, de 40 a 79 mm de largura e 53 a 106 mm de comprimento, opostas, pecioladas e membranáceas (NASCIMENTO, 2012).

Tem crescido o interesse pela cultura na culinária, que aos poucos passa ser conhecida nacionalmente, extrapolando o uso em pratos típicos da região. Porém, o maior interesse comercial pela planta é para o uso como fármaco e cosmético, principalmente em anestésico, antisséptico, antirrugas, anti-inflamatório, creme dental, ginecológico, havendo diversos produtos no mercado. A substância de interesse na cultura é o espilantol, presente nas folhas, ramos e em maior concentração nas flores (NASCIMENTO, 2012). As patentes já encontradas no mercado, caracterizam grandes possibilidades de atrair o interesse de empresas de cosméticos visando a hortaliça como planta exótica (HOMMA et al., 2011). Este componente é responsável pela sensação de dormência e leves tremores nos lábios e língua, muito marcante e característico do jambu.

A reprodução pode se dar por estacas e por sementes, porém este último é o mais utilizado pelos agricultores (PIMENTEL, 1985; MÜLLER; POLTRONIERI, 1998; LORENZI; MATOS, 2002; HOMMA et al., 2011). O semeio pode ser feito em canteiros, na densidade aproximada de 10 gramas para cada m<sup>2</sup> ou em bandejas de poliestireno. Os agricultores utilizam mais as sementeiras. Neste caso as mudas são transplantadas para os canteiros definitivos cerca de 25 dias após a germinação, num espaçamento adensado, em torno de 5 x 5 a 10 x 10 cm. Nas bandejas são semeadas cerca de 8 a 12 sementes por célula, não sendo realizado o desbaste e mantendo o sistema radicular protegido na ocasião do transplante. O espaçamento utilizado é de aproximadamente 20 x 20 cm, facilitando o

transplântio e reduzindo a necessidade de mão de obra, além de facilitar posteriormente a separação dos maços que serão comercializados.

O jambu possui grande adaptação regional e rusticidade, com poucos registros de ataque de pragas e doenças e baixa índice de uso de controle fitossanitário. Por se tratar de uma planta folhosa e devido às condições climáticas com temperaturas elevadas na região de cultivo, a irrigação é indicada duas vezes ao dia. A produção é em sua maioria no sistema orgânico, onde controle das plantas daninhas é realizado manualmente, uma ou duas vezes ao longo do ciclo da cultura, até a completa cobertura do canteiro pelo jambu. O manejo de plantas daninhas, devido ao sistema de produção adotado pelos agricultores ser de baixo nível tecnológico, representa grande parcela nos custos de produção, pois o uso de insumos predominantemente se restringe aos adubos orgânicos, como a cama de frango (GOMES et al., 2010; HOMMA et al., 2011).

No sistema orgânico, um dos maiores entraves enfrentados pelo agricultor é o manejo de espécies daninhas (BRIGHENTI; BRIGHENTI, 2009). Dessa forma, faz-se necessário a realização de pesquisas para o desenvolvimento de tecnologias que venham a solucionar os diferentes problemas enfrentados pelos agricultores, fazendo com que o manejo integrado de plantas daninhas evolua, de forma a proporcionar agregação de valores aos alimentos e manter a sustentabilidade das atividades agrícolas.

Os impactos negativos resultantes da competição entre as plantas cultivadas e daninhas afetam ambas as partes, porém a espécie daninha quase sempre leva vantagem, o que pode ser explicado por características como, maior velocidade de germinação e estabelecimento da plântula; a maior velocidade do crescimento e a maior profundidade do sistema radicular; menor susceptibilidade às intempéries climáticas; maior índice de área foliar; além, de algumas espécies possuírem a capacidade de produção e liberação de substâncias químicas com propriedades alelopáticas (SILVA; SILVA, 2007).

O manejo de plantas daninhas torna-se etapa indispensável nas atividades agrícolas, sob pena de perdas significativas, próximas a 100% em algumas culturas, caso não sejam realizadas práticas adequadas e nos períodos apropriados. Diversos métodos são utilizados, envolvendo desde medidas preventivas, evitando seu desenvolvimento previamente à inserção dos cultivos, mas também práticas de controle cultural, como a redução dos espaçamentos entre fileiras e entre linhas, assim como a utilização de organismos vivos através do controle biológico.

Métodos mecânico ou físico, como uso de diversos tipos de cobertura do solo, são comuns na agricultura. A cobertura morta pode ser feita com plástico ou materiais vegetais diversos, tais como palhadas de cultivos anteriores, restos de plantas daninhas

infestantes, subprodutos dos cultivos, dentre eles cascas, palhas e caroços, de acordo com a disponibilidade local. A cobertura do solo também pode ser viva, com espécies de plantas consideradas adubos verdes.

O que se recomenda mais recentemente é a interação de diferentes medidas, no sentido de favorecer o rápido desenvolvimento das culturas cultivadas, evitando e retardando o estabelecimento das plantas daninhas, o que convencionou-se chamar de Manejo Integrado de Plantas Daninhas (MIPD).

No cultivo do jambu não foram encontrados estudos sobre o manjo das plantas daninhas, de forma que existe uma lacuna referente à interferência e as perdas que podem provocar na cultura, bem como às melhores formas de manejá-las, visando reduzir custos e minimizar as perdas. Desta forma o trabalho teve como objetivo estudar a interferência e o manejo das plantas daninhas e a utilização de cobertura morta associada a diferentes números de capinas na cultura do jambu.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRIGHENTI, A.M., BRIGHENTI, D. M. et al. Controle de plantas daninhas em cultivos orgânicos de soja por meio de descarga elétrica. *Ciência Rural*, Santa Maria –RS, v.39, n.8, 2009.
- GOMES, R. F., SILVA, J. P., RAIOL JUNIOR, L. L., SILVA, I. L. S. ; GUSMAO, S. A. L. Diversidade fúngica em sementes de jambu. In: 8º Seminário anual de iniciação científica e 2º Seminário de pesquisa da UFRA, 2010, Belém. "Agricultura, pecuária e floresta: integração para sustentabilidade da produção e biodiversidade da Amazônia". Belém: UFRA, 2010. v. 1. p. 1-5.
- GUSMÃO, M. T A de; GUSMÃO, S. A. L. de. Jambu da Amazônia *Acmella oleraceae* [(L.) R. K. Jansen]: Características gerais, cultivo convencional, orgânico e hidropônico. Belém: Universidade Federal Rural da Amazônia, 2013. 135p.
- HOMMA, A. K. O., SANCHES, R. da S., MENEZES, A. J. E. A. de, GUSMÃO, S. A. L. de Etnocultivo do jambu para abastecimento da cidade de Belém, estado do Pará; 2011. *Amazônia: Ci & Desenv.*, Belém, v.6, n.12, jan./jun. 2011. <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/handle/doc/920560>
- LORENZI, H.; MATOS, F.J.A. Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas cultivadas. Instituto Plantarum, Nova Odessa, Brasil. 512 p. 2002.
- MÜLLER, N. R. M; POLTRONIERI, M. C. Comportamento de sementes de jambu (*Spilanthus oleracea* L.) no armazenamento. Belém, EMBRAPA-CPATU, 1998.
- NASCIMENTO, A. M. Polissacarídeos e metabólitos secundários de *Spilanthus oleracea* L. (jambu). 2012. 100 f. Dissertação (Mestrado em Ciência- Bioquímica) – Faculdade de Bioquímica e biologia Molecular, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2012.
- PIMENTEL, A.A.M. Olericultura no trópico úmido: hortaliças na Amazônia. Agronômica Ceres, São Paulo, Brasil. 322 p. 1985.
- REVILLA, J. Plantas úteis da bacia amazônica. Manaus: SEBRAE/INPA. v. 2. 2002. 445p
- SILVA, A. A.; SILVA, J. F. Tópicos em manejo de plantas daninhas. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2007.
- VILLACHICA, H.; CARVALHO, J. E. U.; MÜLLER, C. H.; DIAZ, S. C.; ALMANZA, M. *Frutales y hortalizas promissórios de la Amazônia*. Lima: TCA; Secretaria Protempore, 1996. 110 p.

## CAPITULO I

### BATISTA, Maria Grings. PERÍODOS DE INTERFERÊNCIA DE PLANTAS DANINHAS NO CULTIVO DE JAMBU

#### RESUMO

O jambu (*Acmella oleraceae*) é uma hortaliça de grande importância econômica para pequenos agricultores na Região Nordeste Paraense. Um dos principais componentes no custo de produção desta hortaliça está relacionado ao manejo de plantas daninhas, que podem promover perdas quantitativas e qualitativas na produção. Neste trabalho objetivou-se avaliar os períodos de interferência de plantas daninhas em dois arranjos espaciais no cultivo orgânico do jambu. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, em esquema fatorial 2 x 12, com quatro repetições. Os tratamentos constaram de dois arranjos espaciais (10 x 10 cm e 20 x 20 cm), divididos em dois grupos. No primeiro, as plantas daninhas foram controladas desde a emergência até 0 (interferência constante), 7, 14, 21, 28 e 35 dias depois. No segundo, as plantas daninhas conviveram com a cultura pelos mesmos períodos do grupo anterior. As principais plantas daninhas presentes na área foram *Cyperus rotundus*, seguida de duas espécies da família poaceae: *Urochloa decumbens* e *Digitaria sanguinalis*. Para uma perda tolerável de 5% de produtividade, o período crítico de prevenção à interferência (PCPI) foi de 5 a 32 e 3 a 25 dias após o transplântio, para os espaçamentos de 10x10 cm e 20x20 cm, respectivamente. A convivência da cultura com as plantas daninhas durante todo o ciclo resultou em perdas na produtividade em 70 % a 75 % da produção. Os períodos críticos de prevenção à interferência (PCPI) foram de 5 a 32 e 3 a 25 dias após o transplântio da cultura para os espaçamentos de 10 x 10 cm e 20 x 20 cm, respectivamente.

**Palavras Chave:** *Acmella oleraceae*. Período crítico. Arranjos espaciais.

**BATISTA, Maria Grings. INTERFERENCE PERIODS OF WEEDS IN THE JAMBU CULTIVATION**

**ABSTRACT**

The jambu (*Acmella oleraceae*) is a potherb with great economic importance for small farmers in the Northeastern Region of Pará. One of the most important components in the production cost of this potherb is related to the handling of weeds which may result in quantitative and qualitative losses in the production. This work aimed at assessing the interference periods (IP) of weeds in two spatial arrangements in the organic cultivation of jambu. The experimental design was random blocks, in factorial settings 2 x 12, with four repetitions. Treatments consisted of two spacings (10 x 10 cm and 20 x 20 cm), divided into two groups. In the first, the weeds were controlled from emergency to 0 (constant interference), 7, 14, 21, 28 and 35 days later. In the second, the weeds coexisted with the culture for the same periods of the previous group. The principal weeds present in the area were *Cyperus rotundus*, followed by two species of the family poaceae: *Urochloa decumbens* and *Digitaria sanguinalis*. For a tolerable productivity loss of 5%, the critical period of prevention to the interference (CPPI) was 5 to 32 and 3 to 25 days after the transplanting to the spacings of 10x10 cm and 20x20 cm, respectively; The coexistence of the culture with the weeds during the whole circle resulted in reduction of productivity in the order of 70 % to 75 %. The critical periods of prevention to the interference (CPPI) were 5 to 32 and 3 to 25 days after the transplanting of the culture for spacings of 10 x 10cm and 20 x 20cm, respectively.

**Keywords:** *Acmella oleraceae*. Critical period. Spatial settings

## 1 INTRODUÇÃO

O jambu, (*Acmella oleracea* (L.) R.K. Jansen), pertence a família Asteraceae. Considerada uma hortaliça de grande importância econômica, principalmente para os pequenos produtores das regiões próximas a Belém-PA. A principal forma de consumo é como alimento humano, componente essencial em pratos típicos da Amazônia, mas também é utilizada como fitoterápico, anestésico e planta ornamental.

Caracteriza-se por ser uma cultura rústica, com baixo nível tecnológico adotado pelos produtores (HOMMA et al., 2011), tendo o manejo das plantas daninhas como principal trato cultural, efetuado por meio de capinas manuais até a completa cobertura do solo pela cultura.

A grande interferência das plantas infestantes nas olerícolas se deve ao seu sistema produtivo caracterizado por uma exploração intensiva do solo, com seu revolvimento frequente, adição elevada de matéria orgânica e irrigação constante. Tais características favorecem a germinação e o estabelecimento de elevada e diversificada população de plantas daninhas, devido ao banco de sementes presentes nas áreas.

A magnitude das interações negativas das plantas daninhas sobre as cultivadas depende dos fatores relacionados as espécies e de suas interações com os diversos componentes do agroecossistema, porém, em grande medida, dependem do período de convivência entre as espécies (VIDAL, 2010). A época e a duração do período em que a cultura e a comunidade infestante convivem influenciam, consideravelmente, a intensidade da interferência.

Neste sentido Pitelli & Durigan (1984) propuseram os conceitos de período anterior à interferência (PAI), período total de prevenção à interferência (PTPI) e período crítico de prevenção à interferência (PCPI), que são amplamente utilizados atualmente no estudo das plantas daninhas. Os estudos destes períodos de interferência são importantes no planejamento e na tomada de decisão para realização das práticas de manejo das plantas daninhas, pois indicam o intervalo de tempo em que, a convivência entre estas e a cultura principal, promovem os maiores prejuízos e danos, sendo este o mais indicado para a realização das estratégias de manejo, reduzindo os danos e os custos.

O PAI é entendido como o período, a partir da emergência ou do plantio, que a cultura de interesse pode conviver com as plantas daninhas sem que sua produtividade ou outras características sejam afetadas negativamente. O PTPI é o período, a partir do qual, as plantas que emergirem não trarão mais prejuízos significativos para a cultura

trabalhada. O PCPI obtém-se pela diferença entre o PTPI e o PAI, e se refere ao período crítico de controle das plantas daninhas pois, do contrário, haverá perdas significativas.

Não foram encontrados estudos que se referem aos períodos de interferência das plantas daninhas na cultura do jambu, havendo uma demanda de informações desta natureza. O objetivo deste trabalho foi avaliar os períodos de interferência de plantas daninhas (PAI, PTPI e PCPI) em dois arranjos espaciais no cultivo orgânico de jambu (*Acmella oleracea* (L.) R.K. Jansen).

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Setor de Olericultura do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará (IFPA) – Campus Castanhal-PA (1° 17' 46" de latitude sul e 47° 55' 28" de longitude oeste), entre os meses de junho e agosto de 2015. O clima da região é quente e úmido, do tipo Ami, subtipo Af, segundo Köppen, tropical sem ocorrência de inverno estacional, com temperaturas médias anuais em torno de 26°C, que podem chegar a 31°C no período seco. Na região, as estações do ano são associadas à distribuição das chuvas, com ocorrência de maior pluviosidade de janeiro a junho e menor de julho a dezembro. A umidade relativa do ar anual é, em média, de 85% e a precipitação pluviométrica média anual é de 2.604,4 mm. Os dados de temperatura, pluviometria e umidade relativa durante a condução do experimento encontram-se na figura 1.

O solo da área experimental é classificado como Latossolo Amarelo Eutrófico. Antes da instalação do experimento em campo, foram coletadas amostras, a uma camada de 0–20 cm de profundidade. Estas foram processadas e analisadas no Laboratório de Solos da Embrapa Amazônia Oriental fornecendo os resultados apresentados na tabela 1.

Tabela 1 - Atributos químicos e físicos do solo da área experimental antes da instalação do experimento. Castanhal-PA, IFPA, 2015.

Análise Química								
N	MO	pH	P	K	Na	Ca	Ca+Mg	Al
%	g/kg	Água	-----mg/dm <sup>3</sup> -----			-----cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> -----		
0,07	10,57	6,0	98	103	6	2,5	3,2	0,1
Análise Física/Granulometria (g kg <sup>-1</sup> )								
Areia grossa			Areia fina			Silte		Argila total
233			521			126		120

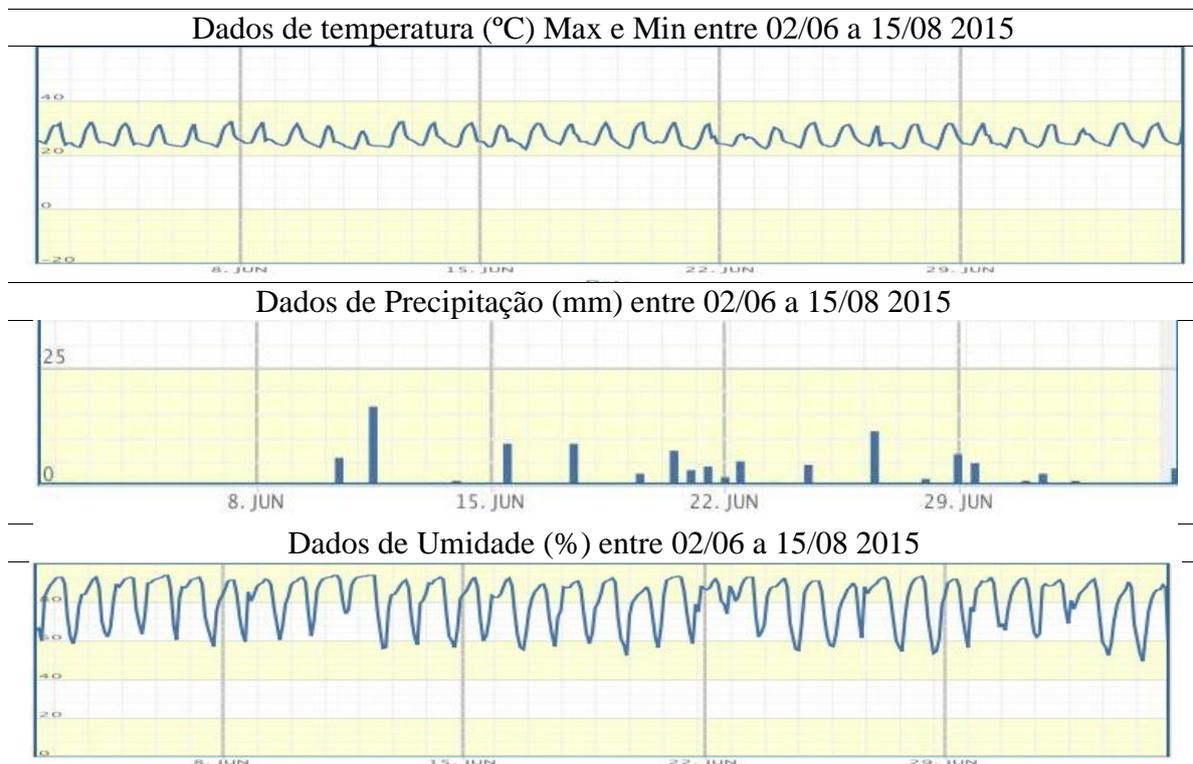


Figura 1 - Temperaturas mínima, máxima, umidade relativa e precipitação diária no período de junho a agosto de 2015. Castanh​al-PA, IFPA, 2015.

Fonte: INMEP – Instituto Nacional de Meteorologia, Estação A202 Castanh​al, 2015.

O delineamento experimental adotado foi em blocos completos ao acaso, em esquema fatorial 2 x 12, com quatro repetições. Os tratamentos consistiram na combinação de dois arranjos espaciais de plantas (implantação de um tufo com 7 plântulas nos espaçamentos de 20 x 20 cm e implantação de uma plântula espaçadas em 10 x 10 cm), com seis períodos iniciais de controle e seis períodos convivência da cultura com as plantas daninhas. No primeiro grupo de tratamentos, a cultura permaneceu livre da competição com as plantas daninhas, por meio de capinas, por seis períodos, a partir do transplântio: 0 dia (testemunha sem capinas), 0-7 dias, 0-14 dias, 0-21 dias, 0-28 dias, 0-35 dias (testemunha mantida no limpo). Após cada uma dessas épocas, não foi realizado controle de plantas daninhas. No segundo grupo, a cultura conviveu com as plantas daninhas por seis períodos a partir do transplântio: 0 dia (testemunha mantida no limpo), 0-7 dias, 0-14 dias, 0-21 dias, 0-28 dias, 0-35 dias (testemunha sem capina), a partir dos quais a cultura foi mantida livre da competição das plantas daninhas, por meio de capinas.

No arranjo espacial de 20 x 20 cm as parcelas tiveram as dimensões 1,0 x 1,2 m, composta por cinco fileiras com seis covas cada e aproximadamente sete plântulas por cova, num total de 210 plantas por parcela. No arranjo com espaçamento de 10 x 10 cm, a área da parcela foi reduzida, passando a ter as dimensões de 1,0 x 1,0 m, com 10 fileiras e 10 covas cada, com uma plântula por cova, totalizando 100 plantas por parcela.

A semeadura foi realizada dia 03 de junho de 2015, em bandejas de polietileno expandido de 128 células, contendo húmus como substrato. A variedade utilizada foi a cultivar Nazaré, conhecida regionalmente como flor roxa. Para produzir as mudas do arranjo espacial de 20 x 20 cm foram colocadas em torno de 15 sementes em cada célula, para a produção de tufos com cerca de 7 plântulas, sendo desbastadas após a emergência para garantir maior uniformidade. Para o arranjo espacial de 10 x 10 cm a semeadura foi de cerca de 2 a 3 sementes por célula, sendo posteriormente desbastada para ficar com apenas uma plântula.

O preparo da área foi realizado com uma aração e duas gradagens. Os canteiros foram levantados de forma manual com auxílio de enxada. A adubação foi realizada no plantio com 3,4 kg de húmus/m<sup>2</sup> e de cobertura, realizadas em duas etapas, utilizando 1,7kg de húmus/m<sup>2</sup> aos 7 e a mesma quantidade aos 14 dias após o transplantio.

O transplantio foi feito 27 dias após a semeadura e a colheita realizada aos 37 dias após o transplantio. Nas parcelas de arranjo espacial de 20 x 20 cm foram colhidas 18 tufos de plantas centrais (cerca de 126 plantas), numa área de 0,72 m<sup>2</sup>. Nas de arranjo espacial de 10 x 10 cm foram colhidas 40 plantas, referentes às 4 fileiras centrais da parcela, numa área de 0,4 m<sup>2</sup>, sendo descartadas três fileiras de cada lado. As plantas de cada parcela foram cortadas rente ao solo, acondicionadas em sacos plásticos, identificadas e transportadas para o Laboratório de Solos do IFPA-Campus Castanhal, onde as mesmas foram lavadas em água corrente e as variáveis analisadas.

A matéria fresca da parte aérea (g), foi a primeira variável determinada, utilizando uma balança digital. Procedeu-se então a separação de folhas e caules, acondicionados em sacos de papel Kraft, identificados e mantidos em estufa com circulação forçada de ar (60°C), até massa constante, para a determinação da matéria seca de folhas (g) e caules (g). Por meio da somatória destas duas partes, extrapolado os dados para um hectare, obteve-se a produtividade (t/ha<sup>-1</sup>). O número médio de folhas foi obtido através da contagem do número folhas de uma amostra de 10 plantas por parcela.

Na ocasião da colheita do jambu, as plantas daninhas, nas parcelas testemunhas sem capinas, foram amostradas com o auxílio de quadrados de madeira com dimensões 50 x 50 cm para identificação das espécies e da matéria seca das mesmas.

Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F a 5% de probabilidade e análise de regressão. Para tal, os dados relativos à matéria seca da parte aérea foram analisados por meio do modelo log-logístico não linear da equação abaixo, proposto por Seefeldt et al. (1995), sendo  $y$  a variável de interesse,  $x$  o número de dias acumulados e  $a$ ,  $b$ ,  $c$  e  $d$  os parâmetros de ajuste da equação, de tal forma que  $c$  é o ponto

mínimo obtido,  $d$  corresponde ao nível máximo,  $a$  é a declividade da curva e  $b$  o número de dias que proporciona à redução de 50% da matéria seca.

$$y = f(x) = c + \frac{d - c}{1 + \left(\frac{x}{b}\right)^a}$$

Equação 1 - Modelo log-logístico não linear.

Os limites dos períodos de interferência (período anterior à interferência (PAI), período total de prevenção à interferência (PTPI) e período crítico de prevenção à interferência (PCPI)) foram determinados tolerando-se as perdas máximas de produtividade para o nível arbitrário de 5% em relação ao tratamento mantido no limpo durante todo o ciclo, dentro de cada espaçamento analisado

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A diversidade de plantas daninhas foi maior no arranjo espacial 20 x 20 cm, sendo composta por 18 espécies, entre eudicotiledôneas e monocotiledôneas. As principais famílias representadas foram Cyperaceae, Poaceae, Brassicaceae, Phyllanthaceae e Amaranthaceae, que juntas representaram 95,21 % do número de plantas daninhas coletadas na área e 96,8 % da matéria seca total obtida (tabela 2).

No arranjo espacial de 10 x 10 cm foram identificadas 12 espécies de plantas daninhas, das quais 98,2 % eram das famílias Cyperaceae, Poaceae, Brassicaceae e Phyllanthaceae. As principais espécies, em relação a elevadas densidades e acúmulo de matéria seca, foram as mesmas nos dois arranjos espaciais adotados: *Cyperus rotundus* (L.), *Urochloa decumbens* e *Digitaria sanguinalis* (L.).

Estas três espécies principais possuem ciclo fotossintético C4, o que possibilita maior eficiência na absorção de CO<sub>2</sub> atmosférico. Além disso foram favorecidas pelas condições de alta disponibilidade dos fatores de crescimento do experimento, o que proporcionou o seu estabelecimento na área de forma agressiva.

Maior destaque para a tiririca *Cyperus rotundus* (L.), que apresentou 1672 manifestações epígeas/m<sup>2</sup>. A agressividade desta espécie é tamanha que, em condições edafoclimáticas favoráveis, pode produzir até 3.000 tubérculos/m<sup>2</sup> com mais de 2.000 manifestações epígeas/m<sup>2</sup>, as quais, quando capinadas, podem crescer de um a três centímetros por dia (LORENZI, 2006). É uma das mais importantes espécies de plantas

daninhas do mundo, por sua rápida reprodução e disseminação, aliada à dificuldade de seu controle (ARAÚJO et al. 2015).

Esta espécie possui um sistema de propagação por meio de tubérculos (porção terminal de um rizoma), e possui uma grande quantidade de reservas e gemas. O sistema de preparo de área convencional realizado na área do experimento favoreceu a elevada infestação observada, pois o revolvimento do solo, através da aração e gradagens, proporcionou a separação dos tubérculos e rizomas, reduzindo a dormência e favorecendo a brotação, proporcionando uma vantagem a espécie.

O arranjo espacial de 20 x 20 cm favoreceu maior número total de plantas daninhas, porém com menor matéria seca, em relação ao arranjo espacial de 10 x 10 cm (Tabela 2). A maior densidade de plantas daninhas e de plantas de jambu no arranjo espacial de 20 x 20 cm pode ter levado a uma maior competição intra e interespecífica, o que explicaria um menor acúmulo de matéria seca total do jambu.

Com relação à cultura do jambu houve diferença significativa entre os períodos de controle e convivência nos arranjos espaciais testados. Verificou-se também maiores valores em todas as características analisadas no arranjo espacial de 10 x 10 cm, quando a cultura foi mantida em menores períodos de convivência e maiores períodos de controle com as plantas daninhas (figuras 2, 3 e 4).

O arranjo espacial de 10 x 10 cm favoreceu o maior acúmulo de matéria fresca da parte aérea do jambu, 100% superior ao do arranjo com espaçamento 20 x 20 cm, quando mantidos livres de convivência com as plantas daninhas por todo o ciclo (figura 2A). No arranjo com menor espaçamento a redução da matéria fresca foi pequena até os 7 dias de convivência, tornando-se acentuada dos 7 aos 14 dias. No arranjo de 20 x 20 cm a redução maior ocorreu no período de 10 a 14 dias após o transplântio. Quando mantidos em convivência por todo o ciclo os valores alcançados foram próximos entre os dois arranjos testados, representando 83,39% e 71,82% de perdas em relação aos tratamentos mantidos sempre limpos para o menor e maior espaçamento nos arranjos espaciais, respectivamente. A matéria fresca da parte aérea do jambu foi crescente e linear para o arranjo com menor espaçamento para os períodos de controle, chegando a valores totais semelhantes aos dos períodos de convivência. No arranjo de 20 x 20 cm começou a estabilizar aos 21 dias após o transplântio (DAT), porém ficou 45,5 % inferior ao alcançado no outro arranjo testado.

Tabela 2 - Espécies de plantas daninhas, número de parcelas com ocorrência, número total de plantas/m<sup>2</sup> e matéria seca total/m<sup>2</sup> nas parcelas para os arranjos espaciais de 10 x 10 e 20 x 20 cm entre fileiras, aos 37 dias após o transplante, Castanhal, 2015;

<b>Para o arranjo espacial de 10 x 10 cm</b>					
<b>Nome Científico</b>	<b>Nome Comum</b>	<b>Família</b>	<b>% de parcelas com ocorrência</b>	<b>Nº de plantas/m<sup>2</sup></b>	<b>Matéria seca total (g/m<sup>2</sup>)</b>
<i>Cyperus rotundus</i> (L.)	Tiririca	Cyperaceae	100	1672	1878,4
<i>Urochloa decumbens</i>	Braquiaria	Poaceae	75	124	160
<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.)	Capim-milhã	Poaceae	75	92	36,12
<i>Cleome Affinis</i>	Mussambê	Brassicaceae	100	184	23,28
<i>Sida Sp</i>	Vassourinha	Malvaceae	75	92	6,88
<i>Phyllanthus tenellus</i> (Roxb.)	Quebra-pedra	Phyllanthaceae	50	48	2,64
<b>Outras (6 espécies)</b>	--	--	50	40	17,12
<b>Total</b>	--	--	--	2252	2121,8
<b>Para o arranjo espacial de 20 x 20 cm</b>					
<b>Nome Científico</b>	<b>Nome Comum</b>	<b>Família</b>	<b>% de parcelas com ocorrência</b>	<b>Nº de plantas/m<sup>2</sup></b>	<b>Matéria seca total (g/m<sup>2</sup>)</b>
<i>Cyperus rotundus</i> L.	Tiririca	Cyperaceae	100	1796	891,2
<i>Urochloa decumbens</i>	Braquiária	Poaceae	100	216	230,52
<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.)	Capim-milhã	Poaceae	75	92	29,4
<i>Cleome Affinis</i>	Mussambê	Brassicaceae	100	184	19,08
<i>Urochloa plantaginea</i>	Capim marmelada	Poaceae	25	8	14,4
<i>Sida Sp.</i>	Vassourinha	Malvaceae	100	80	8,76
<i>Phyllanthus tenellus</i> Roxb.	Quebra-pedra	Phyllanthaceae	75	60	7,48
<i>Alternanthera tenella</i>	Apaga-fogo	Amaranthaceae	75	28	5,32
<b>Outras (10 espécies)</b>	--	--	100	124	40,04
<b>Total</b>	--	--	--	2588	1246,2

O número médio de folhas por planta também foi alterado pelos arranjos espaciais e períodos de convivência e controle das plantas daninhas (figura 2 B). Quando mantidos livre da convivência com plantas daninhas por 35 DAT, o número médio de folhas por planta foi de 41,8 no arranjo espacial 20 x 20 cm, 71,8% inferior ao do arranjo de 10 x 10 cm (148,2 folhas em média por planta). Nos dois arranjos o número médio de folhas cresceu linearmente com o aumento do período de controle das plantas daninhas e decresceu à medida que a cultura conviveu por maior tempo com as mesmas.

As diferenças, nesta variável, foram as maiores dentre todas as analisadas, o que demonstra a forte influência exercida pelo arranjo espacial no número de folhas por planta de jambu. Mesmo nas parcelas em que não houve competição com plantas daninhas, os resultados obtidos no arranjo espacial de 20 x 20 cm, foram inferiores aos do arranjo de 10 x 10 cm em convivência com as plantas daninhas por todo o ciclo. A maior competição intraespecífica, resultante da maior densidade de plantas de jambu no primeiro arranjo pode ser apontada como uma possível razão para esta drástica redução no número de folhas por planta.

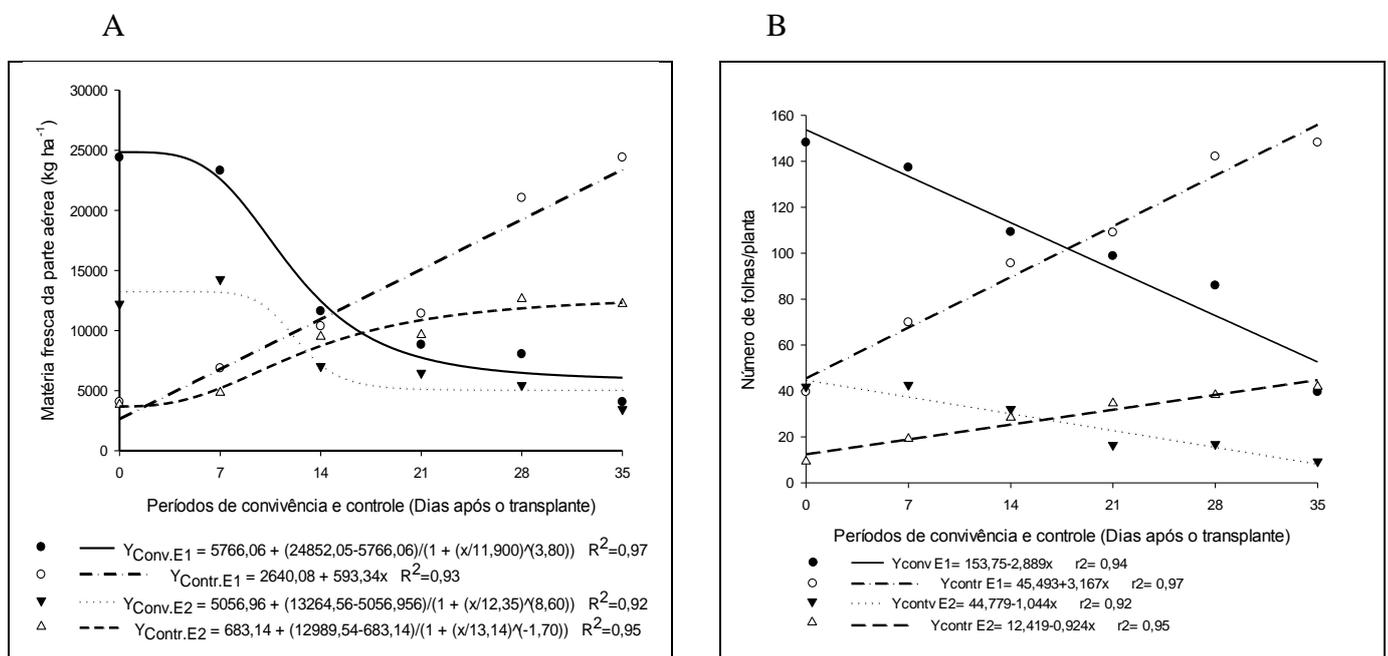


Figura 02 - Matéria fresca da parte aérea de jambu cultivado nos arranjos espaciais 10 x 10 cm (E1) e 20 x 20 cm (E2) em função dos períodos de convivência (Conv.) e controle (Contr.) de plantas daninhas (A) e Número médio de folhas por planta de jambu cultivado nos arranjos espaciais de 10 x 10 cm (E1) e 20x20 cm (E2) em função dos períodos de convivência (Conv.) e controle (Contr.) de plantas daninhas (B), Castanhal- 2015.

O menor número de folhas por planta causou, conseqüentemente, a redução de 51,7% da matéria seca de folhas no arranjo espacial de 20 x 20 cm, em relação ao do arranjo espacial de 10 x 10 cm (figura 3 A), quando comparados os valores verificados

nas parcelas onde não houve interferência das plantas infestantes. A convivência com as plantas daninhas durante todo o ciclo do jambu levou redução de 77,5% e 72,5%, nos arranjos espaciais de 10 x 10 cm e 20 x 20 cm, respectivamente, comparadas às mantidas livres de competição.

A matéria seca do caule não foi alterada no arranjo espacial de 10 x 10 cm, quando em convivência com as plantas daninhas até os 19 DAT, tendo um aumento acentuado entre os 21 e 28 dias, voltando a estabilizar-se no último período de controle. Neste espaçamento o decréscimo foi mais linear a medida que os períodos de convivência foram aumentando. No arranjo de 20 x 20 cm a resposta do jambu foi inverso, sendo mais constante a medida que os períodos de controle foram aumentando e sem alteração até o sétimo dia de convivência, tendo uma queda brusca entre o 7º e 14º DAT, voltando a ser constante até o final do ciclo. Isto significa que períodos iniciais de convivência mais longos afetaram mais a matéria seca de caule no arranjo 10x10 cm, enquanto os períodos finais de convivência afetaram mais esta variável no arranjo com maior espaçamento (figura 3 B).

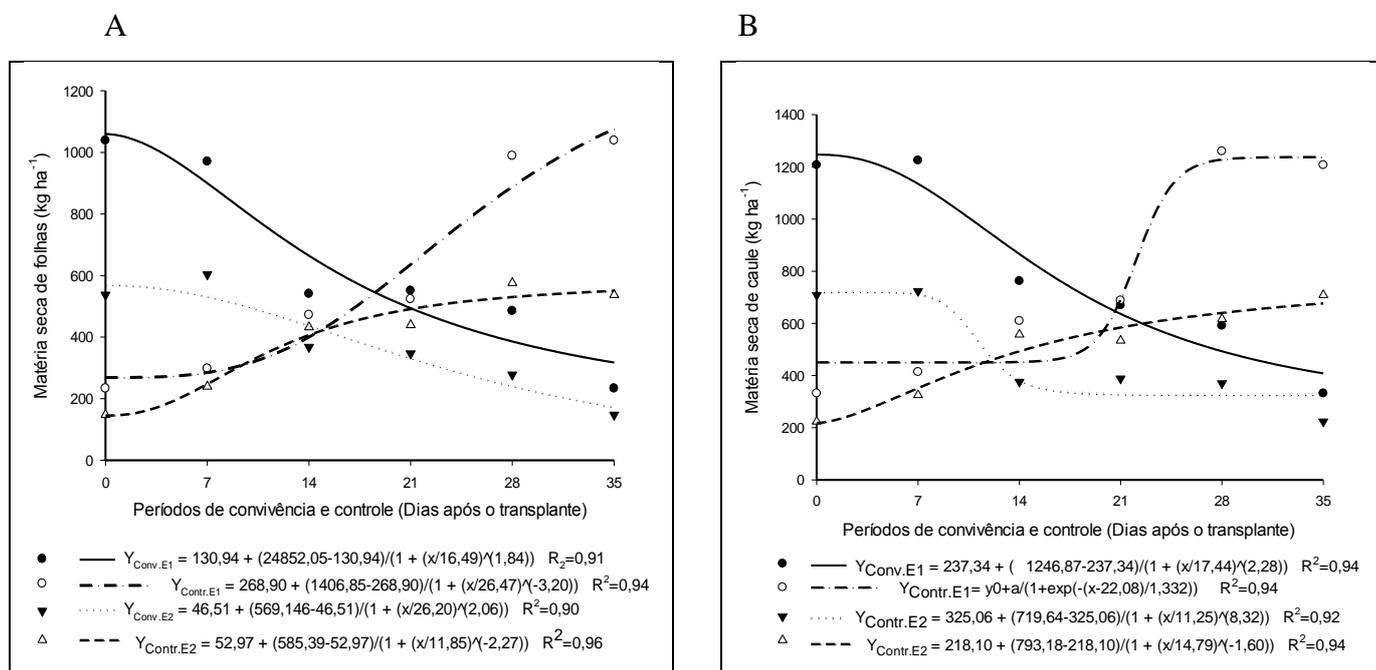


Figura 03 - Matéria seca de folhas de jambu cultivado nos arranjos espaciais de 10 x 10 cm (E1) e 20 x 20 cm (E2) em função dos períodos de convivência (Conv.) e controle (Contr.) de plantas daninhas (A) Matéria seca de caule de jambu cultivado nos arranjos espaciais de 10 x 10 cm (E1) e 20 x 20 cm (E2) em função dos períodos de convivência (Conv.) e controle (Contr.) de plantas daninhas (B), Castanhal-2015.

Assim como observado para as variáveis matéria fresca da parte aérea, número médio de folhas por planta, matéria seca de folhas e de caule, a produtividade da cultura nos tratamentos sem interferência de plantas daninhas foi inferior no arranjo

espacial de 20 x 20 cm em relação ao de 10 x 10 cm, com redução na ordem de 44,5% (figura 4)

Outros estudos com hortaliças também identificaram redução de produtividade nos maiores espaçamentos, atribuído à melhor distribuição espacial das plantas, como o observado com o jambu (FREITAS et al., 2009; DIAS et al., 2009).

A produtividade, expressa em matéria seca total, foi afetada negativamente pela convivência com as plantas daninhas, a partir dos 5 e 3 dias após o transplântio, respectivamente, para os arranjos espaciais de 10 x 10 cm e 20 x 20 cm, correspondendo ao período anterior à interferência - PAI. O controle das plantas daninhas teve de ser realizado até os 32 e 25 dias após o transplântio para os respectivos arranjos espaciais, correspondendo ao período total de prevenção à interferência - PTPI (figuras 4 A e B).

A redução na produção de matéria seca total foi de 75% para o arranjo com menor espaçamento e de 70 % no maior espaçamento, comparando-se as parcelas mantidas livres da convivência com as permanentemente em competição com as plantas infestantes.

O curto período anterior à interferência, constatado neste trabalho (3 e 5 dias após o transplântio), mesmo com a cultura sendo transplântada, prática recomendável no sentido de prolongar o período anterior à interferência, se deve ao sistema de cultivo adotado, com o revolvimento do solo no preparo da área, uso de irrigação e de adubação elevada, que propiciou um ambiente adequado para o estabelecimento e desenvolvimento das plantas infestantes na área do experimento, com mais de 2500 plantas/m<sup>2</sup> nos dois arranjos avaliados. A alta infestação com tiririca (*C. rotundus*), com mais de 1600 manifestações epígeas/m<sup>2</sup> e mais de 50% do total da matéria seca acumulada pelas plantas daninhas (tabela 2), pode ser considerada como um agravante.

O período crítico de prevenção à interferência (PCPI), que é o intervalo entre o PAI e o PTPI, foi de 5 a 32 DAT para o arranjo espacial de 10 x 10 cm e de 3 a 25 DAT para o de 20 x 20 cm. Na prática, o PCPI representa o período que a cultura deve ser mantida livre da interferência das plantas daninhas, pois as plantas infestantes presentes no cultivo nesse período promoverão um estado de competição na área capaz de promover interferência na produção obtida, reduzindo significativamente a produtividade da cultura (PITELLI, 1985).

Observa-se no arranjo espacial de 20 x 20 cm uma redução do PCPI de 5 dias em relação ao de 10 x 10 cm. Porém, a produtividade da cultura também foi menor neste arranjo espacial. Os resultados obtidos no arranjo com espaçamento maior nas variáveis estudadas foi entre 40 e 70% inferior ao obtido no arranjo com menor espaçamento,

quando mantida a cultura sem a competição com as plantas infestantes. Esta redução pode ser explicada por uma maior competição intraespecífica, tendo em vista que havia cerca de 7 plantas por cova, apesar da distância de 20 cm entre elas, ou seja, as plantas não tiveram uma distribuição espacial adequada. Desta forma, apesar do arranjo de 20 x 20 cm ser maior, o adensamento era de cerca de 175 plantas/m<sup>2</sup>, superior a 100 plantas/m<sup>2</sup> do arranjo espacial de 10 x 10 cm, melhor distribuídas espacialmente. Esta melhor distribuição espacial e menor adensamento proporcionou melhor desenvolvimento da cultura, sendo mais recomendado nas condições ambientais em que este experimento foi conduzido.

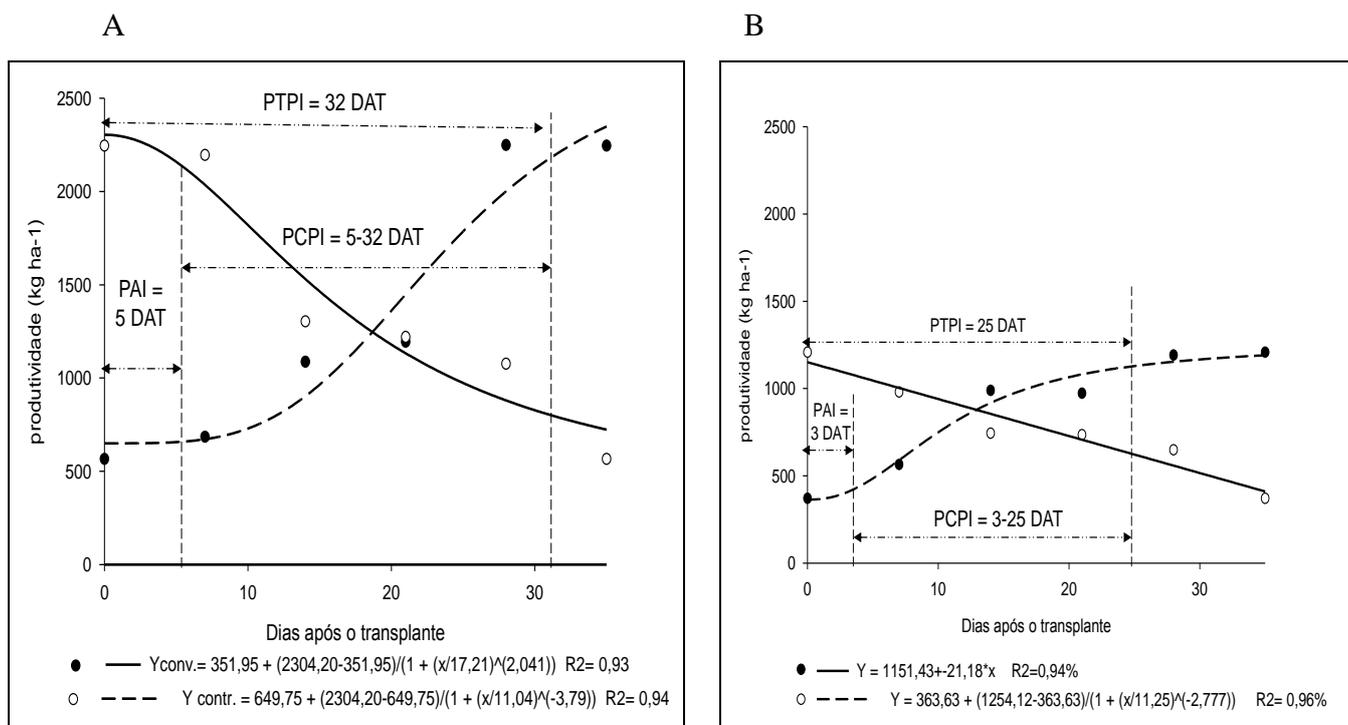


Figura 4 - Matéria seca total da parte aérea de jambu cultivado nos arranjos espaciais 10 x 10 cm (A) e 20 x 20 cm (B) em função dos períodos de convivência (Conv.) e controle (Contr.) de plantas daninhas, com os respectivos períodos anterior à interferência (PAI), total de prevenção à interferência (PTPI) e crítico de prevenção à interferência (PCPI). Castanhal- 2015.

#### 4 CONCLUSÕES

A convivência da cultura com as plantas daninhas durante todo o ciclo resultou em perdas na produtividade em 70 % a 75 % da produção. Os períodos críticos de prevenção à interferência (PCPI) foram de 5 a 32 e 3 a 25 dias após o transplante da cultura para os espaçamentos de 10 x 10 cm e 20 x 20 cm, respectivamente.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA

- ARAÚJO, L. da S., CUNHA, P. C. R. da, SILVEIRA, P. M. da, NETTO, M. de S., OLIVEIRA, F. C. de. Potencial de cobertura do solo e supressão de tiririca (*Cyperus rotundus*) por resíduos culturais de plantas de cobertura. Rev. Ceres, Viçosa, v. 62, n.5, p. 483-488, 2015.
- CUNHA, J. L. X. L, FREITAS, F.C.L. COELHO, M.E.H., SILVA, M.G.O.S. SILVA, K.S. NASCIMENTO, P.G.M.L. Fitossociologia de plantas daninhas na cultura do pimentão nos sistemas de plantio direto e convencional. Revista Agro@mbienteOn-line, v. 8, n. 1, p. 119-126, 2014.
- DUSKY, J.A.; SHREFLER, J.W. Spiny amaranth (*Amaranthus spinosus*) competition with lettuce. Proceedings South Weed Science Society, v.45, p.313, 1992.
- FREITAS, F.C.L., ALMEIDA, M.E.L., NEGREIROS, M.Z., HONORATO, A.R.F., MESQUITA, H.C., SILVA, S.V.O.F. Períodos de interferência de Plantas daninhas na cultura da cenoura em função do espaçamento entre fileiras. Planta Daninha, Viçosa-MG, v. 27, n. 3, p. 473-480, 2009.
- HOMMA, A. K. O., SANCHES, R. da S., MENEZES, A. J. E. A. de, GUSMÃO, S. A. L. de Etnocultivo do jambu para abastecimento da cidade de Belém, estado do Pará; 2011. Amazônia: Ci & Desenv., Belém, v.6, n.12, jan./jun. 2011. <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/handle/doc/920560>
- LORENZI, H. Manual de identificação e controle de plantas daninhas: plantio direto e convencional. 6. ed. São Paulo: Instituto Plantarum, 2006. 339 p.
- PITELLI, R. A. Interferência das plantas daninhas nas culturas agrícolas. Inf. Agropec., v. 11, n. 29, p. 16-27, 1985.
- PITELLI, R.A. & DURIGAN, J.C. Terminologia para períodos de controle e de convivência das plantas daninhas em culturas anuais e bianuais. In: Congresso Brasileiro de Herbicidas e Plantas daninhas, 15, Belo Horizonte, 1984. Resumos. p.37.
- SHREFLER, J.W.; DUSKY, J.A.; SANCHEZ, C.A.; COLVIN, D.L. Weed interference in crisphead lettuce. Proceedings South Weed Science Society, v.44, p.206, 1994
- SILVA, A. A.; SILVA, J. F. Tópicos em manejo de plantas daninhas. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2007.
- SEEFELDT, S. S.; JENSEN, J. E. E.; FUERST, E. P. Log-logistic analysis of herbicide dose-response relationship. Weed Technol., v. 9, n. 2, p. 218-227, 1995.
- VIDAL, R. A. Interação negativa entre plantas: Inicialismo, Alelopatia e Competição. UFRGS. Porto Alegre, 2010.

## CAPITULO II

### BATISTA, Maria Grings. USO DE COBERTURA MORTA PARA REDUÇÃO DE CAPINAS NO CULTIVO DE JAMBU

#### RESUMO

Atualmente não há informações geradas pela pesquisa sobre manejo de plantas daninhas na cultura do jambu, um dos principais componentes no custo de produção desta hortaliça. O objetivo do trabalho foi avaliar o efeito da utilização de coberturas mortas combinadas a diferentes números de capinas manuais sobre a produtividade do jambu em cultivo orgânico. O delineamento utilizado foi blocos ao acaso, em esquema fatorial 4 x 4, com quatro repetições. Os tratamentos consistiram na combinação de quatro tipos de cobertura morta (pó de serra, caroço de açaí (*Euterpe oleracea*), palha de capim braquiária (*Urochloa decumbens*) e sem cobertura) com números de capinas (sem capina, uma capina aos 17 dias após o transplantio (DAT), duas aos 15 e 25 DAT e três, aos 10, 18 e 26 DAT). As principais plantas daninhas presentes na área foram *Cyperus rotundus*, seguida de duas espécies da família poaceae: *Urochloa decumbens* e *Digitaria sanguinalis*. Foram observados efeitos significativos da interação entre tipos de cobertura e número de capinas em todas as características avaliadas para o jambu. O caroço de açaí como cobertura dos canteiros é a melhor alternativa, pois demonstrou os melhores resultados sem a necessidade de realização de capinas. A cobertura com palha de capim seco necessitou da realização de uma capina, enquanto que, na ausência de cobertura do solo, houve necessidade de realização de três capinas. A cobertura do solo com pó de serra reduziu o crescimento e a produtividade do jambu, independente da realização de capinas.

**Palavras-chave:** *Acmella oleraceae*. Cobertura de solo. Plantas daninhas. Cultivo orgânico.

**BATISTA, Maria Grings. THE USE OF MULCHING FOR THE REDUCTIONS OF WEEDINGS IN THE JAMBU CULTIVATION**

**ABSTRACT**

Presently, there is no information generated by research about the handling of weeds in the culture of the jambu, one of the main components in the production cost of this potherb. This work aimed at assessing the effect of mulching strategies combined with different numbers of weedings over the jambu productivity in organic cultivation. The design used was random blocks, in factorial settings 4 x 4, with four repetitions. The treatments consisted of the combination of four mulching strategies (sawdust; açai pit (*Euterpe oleracea*); Brachiara grass straw (*Urochloa decumbens*) and no mulch) with numbers of weedings (no weeding; one at the 17 days after the transplanting (DAT); two at the 15 and 25 DAT and; three, at the 10, 18 and 26 DAT). The principal weeds present in the area were *Cyperus rotundus*, followed by two species of the family poaceae: *Urochloa decumbens* and *Digitaria sanguinalis*. We observed significant effects in the interaction between mulching strategies and number of weedings in all characteristics assessed for the jambu. The açai pit used as mulch in the beds demonstrated the best results without any weeding needed. Mulching with dry grass straw needed one weeding to be done, while in the absence of soil mulching three weedings were necessary. The soil mulching with sawdust reduced the growth and the production of the jambu, independently of the weedings done.

**Keywords:** *Acmella oleraceae*; Mulching; Weeds, Organic cultivation.

## 1 INTRODUÇÃO

Hortaliça muito cultivada e utilizada na culinária regional da Amazônia, a *Acmella oleracea* [(L.) R. K. Jansen] é regionalmente conhecida como jambu. Caracteriza-se por ser uma cultura rústica, com baixo nível tecnológico adotado pelos produtores (HOMMA et al., 2011), tendo o manejo das plantas daninhas como principal trato cultural, efetuado por meio de capinas manuais até a completa cobertura do solo pela cultura.

As plantas daninhas podem afetar as culturas devido à competição pelos fatores de produção luz, água e nutrientes, como também pela liberação de compostos alelopáticos (ZANATTA et al., 2006). As perdas causadas pela interação de plantas daninhas e culturas cultivadas são demonstradas em vários estudos científicos e podem chegar próximas a 100% (ZANATTA et al., 2006; FREITAS et al., 2009; DIAS et al., 2009; SILVA et al., 2013), quando não realizadas práticas adequadas de manejo. Essas práticas representam uma grande parcela nos custos de produção.

Muitos são os métodos atualmente utilizados para o manejo das plantas daninhas, sendo comumente classificados em: medidas preventivas; controle cultural; controle mecânico ou físico; controle químico; controle biológico e, mais recentemente, tem-se discutido a necessidade de integração de diferentes métodos para se obter melhores resultados, o que convencionou-se chamar de Manejo Integrado de Plantas Daninhas (MIPD).

Quando se trata de olericultura há uma evidente expansão dos cultivos orgânicos no Brasil, onde são adotadas diferentes técnicas produtivas de base ecológica, tais como cultivos conservacionistas de baixa perturbação do solo, compostos orgânicos, biofertilizantes líquidos, adubação verde e cobertura viva permanente com leguminosas anuais e perenes (VENTURA et al., 2007). No cultivo de hortaliças também é comum o uso de cobertura morta (palha de café, palha de arroz, pó de serra, capim seco, etc.), de acordo com a disponibilidade local. Esta prática é considerada de baixo custo e de fácil execução, trazendo benefícios, como: reduzir a evaporação da água na superfície do solo; diminuir as oscilações de temperatura do solo; permitir o controle de plantas invasoras; oferecer proteção aos frutos, evitando seu contato direto com o solo, além de contribuírem como reserva considerável de nutrientes (ANDRADE JUNIOR et al., 2005).

Muitos trabalhos com hortaliças demonstraram os benefícios do uso de cobertura do solo. Na cultura do melão, Teófilo et al. (2012) constataram que a cobertura do solo com palhada de braquiária no sistema de plantio direto reduziu a infestação de plantas daninhas e o consumo de água na irrigação em relação ao solo sem cobertura. Já Coelho et al. (2013) verificaram, na cultura do pimentão, redução do aquecimento e da amplitude térmica do solo. Segundo estes autores, a redução do consumo de água é consequência da melhoria na infiltração e à redução de perdas por evaporação da água devido à barreira física promovida pela cobertura do solo com palhada.

No cultivo do jambu, são poucas as informações existentes sobre o manejo das plantas daninhas. Algumas recomendações técnicas existem, que incluem evitar sua propagação no início do cultivo, favorecendo o desenvolvimento da cultura e o fechamento do canteiro, realizar uma a duas capinas ao longo do ciclo e cobrir o solo com camadas de casca de arroz, ou outro material disponível (POLTRONIERI et al., 2000).

Nesta perspectiva, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito da utilização de cobertura morta combinada a diferentes números de capinas manuais sobre a produtividade do jambu em cultivo orgânico.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado entre os meses de junho e agosto de 2015, conduzido no Setor de Olericultura do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará (IFPA) – Campus Castanhal-PA (1° 17' 46" de latitude sul e 47° 55' 28" de longitude oeste).

O clima da região é quente e úmido, do tipo Ami, subtipo Af, segundo Köppen, tropical sem ocorrência de inverno estacional, com temperaturas médias anuais em torno de 26°C, que podem chegar a 31°C no período seco. Na região, as estações do ano são associadas à distribuição das chuvas, com ocorrência de maior pluviosidade de janeiro a junho e menor de julho a dezembro. A precipitação pluviométrica média anual é de 2.604,4 mm, com elevados índices de umidade relativa do ar, com média anual de 85%. Os dados de temperatura, pluviometria e umidade relativa durante a condução do experimento encontram-se na figura 1.

O delineamento experimental utilizado foi de blocos completos ao acaso, em esquema fatorial 4 x 4, com quatro repetições. Os tratamentos consistiram na combinação de quatro tipos de cobertura morta (pó de serra, caroço de açai (*Euterpe oleracea*), palha

de capim e sem cobertura) com números de capinas (sem capina, uma capina aos 17 dias após o transplântio (DAT), duas aos 15 e 25 DAT e três, aos 10, 18 e 26 DAT).

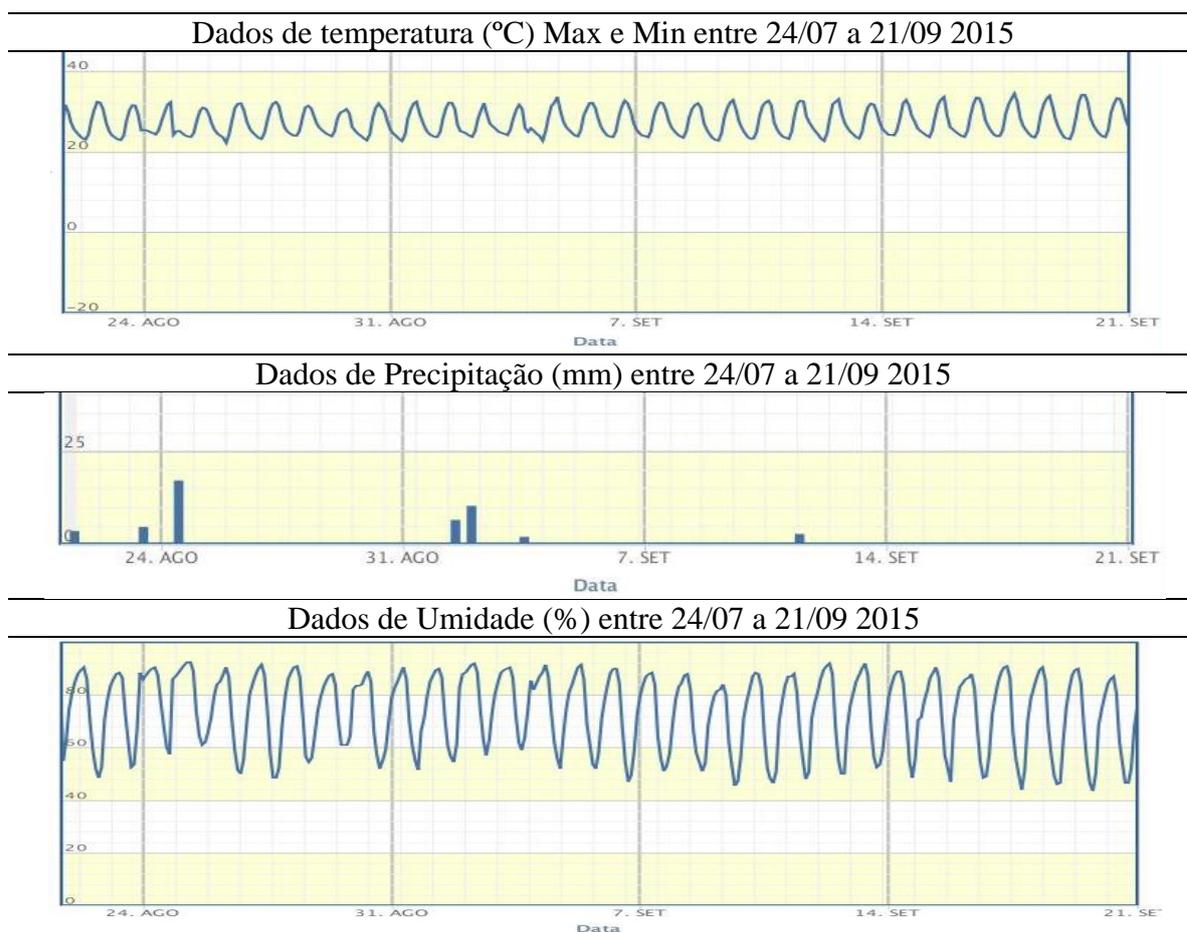


Figura 1 - Temperaturas mínima, máxima, umidade relativa e precipitação diária no período de julho a setembro de 2015. Castanhal-PA, IFPA, 2015.

Fonte: INMEP – Instituto Nacional de Meteorologia, Estação A202 Castanhal.

A unidade experimental foi composta de parcelas com 1,0 x 1,2 m, onde foram implantados tufos com aproximadamente 7 plântulas, num espaçamento de 20 x 20 cm, garantindo 5 fileiras e 6 tufos por fileira, num total de 30 tufos e, aproximadamente, 210 plantas por parcela.

A semeadura foi realizada dia 23 de julho de 2015, em bandejas de polietileno expandido de 128 células, contendo húmus como substrato. A variedade utilizada foi a cultivar Nazaré. Foram colocadas em torno de 10 a 12 sementes por célula, que, após a emergência, foram desbastadas para garantir uma maior uniformidade dos tufos, com cerca de 7 plântulas.

O preparo da área foi realizado com uma aração e duas gradagens. Os canteiros foram levantadas de forma manual com auxílio de enxada, e procedeu-se o plantio de jambu, referente ao primeiro experimento. Após a colheita da cultura foi realizada coleta (camada de 0–20 cm de profundidade) e análise do solo no Laboratório de Solos da Embrapa Amazônia Oriental, onde foram obtidos os resultados apresentados na tabela 1, e foi realizado novamente o plantio do jambu, referente ao segundo experimento.

Tabela 1 - Composição química e física do solo da área experimental. Castanhal-PA, IFPA, 2015.

Análise Química								
N	MO	pH	P	K	Na	Ca	Ca+Mg	Al
%	g/kg	Água	-----mg/dm <sup>3</sup> -----			-----cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> -----		
0,05	9,51	5,7	91	99	6	2,8	3,3	0,1
Análise Física/Granulometria (g/kg)								
Areia grossa			Areia fina		Silte		Argila total	
240			503		117		116	

A adubação de plantio foi realizada com 3,4 kg de húmus por m<sup>2</sup>. A adubação de cobertura foi em duas etapas, aos 7 e 14 dias após o transplantio, com 1,7 kg de húmus por m<sup>2</sup> em cada uma delas. Foi realizada, também, uma adubação suplementar com 1 kg de cama de frango por m<sup>2</sup> como aporte de Nitrogênio aos 18 dias após o transplantio.

O transplantio foi realizado aos 25 dias após o semeio, em 17 de agosto de 2015. Em seguida foram distribuídos os materiais de cobertura do solo sobre os canteiros, utilizando-se proporções de acordo com os tratamentos, garantindo homogeneidade entre eles, numa camada de aproximadamente 5 cm de cobertura. Foram utilizados 15 litros de caroço açaí, 10 litros de pó de serra e 13 litros de capim seco por parcela,

Os materiais utilizados como cobertura no experimento tiveram diferentes origens. O caroço de açaí foi proveniente do sítio de um pequeno agricultor do Município de Marapanim-PA, cerca de 60 km de Castanhal-PA, e passou por um processo de fermentação através de empilhamento e revolvimento por cerca de 40 dias, com o objetivo de evitar sua germinação no canteiro. A palha de capim utilizada foi retirada da área interna do IFPA – Campus Castanhal, tendo a *Urochloa decumbens* (capim-braquiária) como principal espécie. Passou por um processo de trituração manual e secagem em casa de vegetação por cerca de 4 dias. O pó de serra foi adquirido nas marcenarias do município, provavelmente contendo pó de diferentes espécies madeireiras. Em função

desta dificuldade em saber as espécies vegetais que compõem o material, pode ser um risco utilizá-lo em hortas, pois podem conter produtos químicos ou componentes alelopáticos que prejudiquem o desenvolvimento das culturas cultivadas.

A colheita do jambu foi realizada aos 35 dias após o transplântio, sendo colhidos 12 tufos de plantas centrais, numa área de 0,48 m<sup>2</sup>. As plantas de cada parcela foram cortadas rente ao solo, acondicionadas em sacos plásticos, identificadas e transportados para o Laboratório de Solos do IFPA-Campus Castanhal, onde as mesmas foram lavadas com água corrente e, após secas com papel toalha, obteve-se a matéria fresca da parte aérea (g), por meio de pesagem em balança digital. Com o auxílio de régua graduada obteve-se o comprimento da haste das plantas, em cm.

Procedeu-se então a separação de folhas e caules, acondicionados em sacos de papel Kraft, identificados e mantidos em estufa com circulação forçada de ar (60°C), até massa constante, para determinação, em balança digital, da matéria seca de folhas e caules (g). Através da somatória destas duas partes obteve-se a matéria seca total (g) da parte aérea das plantas. Este dado foi extrapolado para área de 1 ha e considerado como a produtividade. Obteve-se também o número médio de folhas, através da contagem do número folhas de uma amostra de 10 plantas por parcela.

Na ocasião da colheita do jambu, as plantas daninhas, nas parcelas testemunhas sem capinas, foram amostradas com o auxílio de quadrados de madeira com dimensões 50 x 50 cm para identificação das espécies e determinação da matéria seca das mesmas.

Os dados obtidos foram submetidos à análise da variância e as médias foram comparadas pelo Teste de Tukey, F a 5% de probabilidade, utilizando-se programa Assistat.

### **3 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Foram identificadas 20 espécies de plantas daninhas nas parcelas analisadas, entre eudicotiledôneas e monocotiledôneas. As principais famílias representadas foram Cyperaceae, Poaceae e Brassicaceae, que juntas representaram 96,48 % da matéria seca total obtida e 90,7 % do número total de plantas daninhas coletadas na área (tabela 2). As principais espécies, em relação a elevadas densidades e acúmulo de matéria seca, foram *Cyperus rotundus* (L.) e a *Urochloa decumbens*, ambas possuem ciclo fotossintético C4, o que possibilita maior eficiência na absorção de CO<sub>2</sub> atmosférico.

Assim como identificado no experimento anterior, a espécie predominante na área foi a tiririca *Cyperus rotundus* (L.), que apresentou 1650 manifestações epígeas/m<sup>2</sup> e 1383,4 gramas de matéria seca total/m<sup>2</sup>. Como já citado anteriormente esta é uma espécie muito agressiva, que se multiplica e estabelece rapidamente em locais com condições favoráveis, desde que já existam tubérculos na área. Desta forma, como o experimento foi implantado nos mesmos canteiros do experimento anterior (períodos de interferência), esta alta infestação se deve aos mesmos motivos já descritos anteriormente.

Tabela 2 - Espécies de plantas daninhas, número total de plantas/m<sup>2</sup> e matéria seca total/m<sup>2</sup> nas parcelas, aos 37 dias após o transplantio, Castanhal, 2015;

Nome Científico	Nome Comum	Família	Nº de plantas/m <sup>2</sup>	Matéria seca total (g/m <sup>2</sup> )
<i>Cyperus rotundus</i> (L.)	Tiririca	Cyperaceae	1650	1384,4
<i>Urochloa decumbens</i>	Braquiaria	Poaceae	170	195
<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.)	Capim-milhã	Poaceae	92	32,5
<i>Cleome Affinis</i>	Mussambê	Brassicaceae	184	21
<i>Urochloa plantaginea</i>	Capimmarmelada	Poaceae	8	14,4
<i>Sida Sp</i>	Vassourinha	Malvaceae	85	7,55
<i>Alternanthera tenella</i>	Apaga-fogo	Amaranthaceae	28	5,32
<i>Phyllanthus tenellus</i> (Roxb.)	Quebra-pedra	Phyllanthaceae	54	3,84
<b>Outras (12 espécies)</b>	--	--	40	28,5
<b>Total</b>	--	--	2311	1692,51

Apesar da tiririca ser uma espécie de difícil manejo, estudos tem demonstrado que o uso de cobertura morta nos canteiros pode ser uma estratégia viável para a supressão e redução de sua interferência em cultivos comerciais. Resultados obtidos por Araújo et al. (2015) mostraram que a qualidade dos resíduos culturais é um fator fundamental para a expressão do potencial de supressão da tiririca (*Cyperus rotundus*). Seus dados demonstraram baixa eficiência da planta de cobertura milho e de cobertura morta era formada pelas espécies daninhas: trapoeraba (*Commelina benghalensis*), poaia branca (*Richardia brasiliensis*), tiririca (*Cyperus rotundus*), apaga fogo (*Alternanthera tenella*), timbete (*Cenchrus echinatus*), erva-de-touro (*Tridax procumbens*) e falsa serralha (*Emilia sanchifolia*). Essas espécies interferiram pouco na dinâmica populacional da tiririca e demonstraram baixo potencial de supressão ao estabelecimento e propagação desta espécie. Já os resíduos culturais de *Crotalaria spectabilis* mostrou melhores resultados, interferindo na dinâmica populacional da tiririca, condicionando reduções no número de indivíduos e na fitomassa seca desta planta daninha.

Foi observado efeito significativo da interação entre cobertura do solo e número de capinas para todas as características avaliadas do jambu, o que significa que o uso de cobertura morta nos canteiros reduziu a necessidade de capinas e, conseqüentemente, a interferência das plantas daninhas na cultura (tabela 3).

Tabela 3 - Matéria fresca total da parte aérea e matéria seca de folhas, caule e total da parte aérea para a cultura do jambu, em função de diferentes coberturas mortas e número de capinas. Castanhal, 2015.

Tipos de cobertura	Matéria fresca da parte aérea (t ha <sup>-1</sup> ) - CV = 18,54%			
	Número de capinas			
	0	1	2	3
Sem cobertura	2,60 bC	5,04 bBC	7,56 bB	12,47 aA
Caroço de açaí	8,36 aB	11,44 aA	11,12 aAB	13,04 aA
Pó de Serra	2,52 bB	5,37 bA	4,98 bAB	4,20 bAB
Palha de capim	4,59 bB	10,36 aA	12,01 aA	12,68 aA
Tipos de cobertura	Matéria seca de folhas (t ha <sup>-1</sup> ) - CV = 16,89%			
	Número de capinas			
	0	1	2	3
Sem cobertura	0,11 bC	0,30 bB	0,43 bB	0,58 aA
Caroço de açaí	0,43 aB	0,58 aA	0,60 aA	0,66 aA
Pó de Serra	0,13 bB	0,35 bA	0,36 bA	0,34 bA
Palha de capim	0,19 bB	0,56 aA	0,58 aA	0,62 aA
Tipos de cobertura	Matéria seca de caule (t ha <sup>-1</sup> ) - CV = 17,63%			
	Número de capinas			
	0	1	2	3
Sem cobertura	0,07 bC	0,15 bB	0,22 bB	0,35 aA
Caroço de açaí	0,23 aB	0,32 aA	0,33 aA	0,34 aA
Pó de Serra	0,11 bC	0,26 aA	0,21 bAB	0,18 bBC
Palha de capim	0,13 bC	0,32 aB	0,34 aAB	0,42 aA
Tipos de cobertura	Matéria seca total (t ha <sup>-1</sup> ) - CV = 16,01%			
	Número de capinas			
	0	1	2	3
Sem cobertura	0,18 bC	0,46 bB	0,65 bB	0,93 aA
Caroço de açaí	0,66 aB	0,90 aA	0,92 aA	1,00 aA
Pó de Serra	0,25 bB	0,61 bA	0,56 bA	0,52 bA
Palha de capim	0,32 bB	0,87 aA	0,92 aA	1,04 aA

\*Nas colunas, médias seguidas pela mesma letra minúscula e, nas linhas, médias seguidas da mesma letra maiúscula para cada característica, não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

\*\*CV – Coeficiente de variação.

A cobertura do solo com caroço de açaí, na ausência de capinas, proporcionou os maiores valores de matéria fresca e matéria seca de folhas, caule e total (tabela 3). Quando se procedeu uma ou duas capinas, melhores resultados foram alcançados com a cobertura do solo com caroço de açaí e palhada de capim seco para as respectivas variáveis, enquanto com a adoção de três capinas, as respostas foram similares para o solo sem cobertura e com cobertura com caroço de açaí e palhada de capim seco. A cobertura do solo com pó de serra não se mostrou adequada para uso na cultura do jambu, pois

interferiu negativamente nas variáveis avaliadas, independente do número de capinas realizadas.

Houve necessidade da realização de uma capina para o solo coberto com caroço de açaí ou palhada de capim seco e três capinas para o solo sem cobertura em relação às variáveis matéria fresca total da parte aérea e matéria seca de folhas, caule e total (tabela 3).

Para o tratamento com cobertura do solo com pó de serra, apesar dos melhores resultados obtidos com uma capina, os índices alcançados não foram satisfatórios, independente do número de capinas realizadas. A partir dos dados avaliados não podem ser indicados os motivos para estes resultados negativos, provavelmente estando relacionado à composição do pó de serra utilizado.

A maior quantidade de folhas por planta foi obtida nos tratamentos com caroço de açaí e palha de capim na ausência de capinas ou quando se realizou uma capina, ao passo que, quando se realizou duas ou três capinas, não houve diferença significativa entre as respectivas coberturas e o solo sem cobertura (tabela 4).

As plantas com maior comprimento da haste foram verificadas quando o solo foi coberto com caroço de açaí quando não se procedeu nenhuma capina, e com caroço de açaí e capim seco com uma capina. A realização de duas ou três capinas resultou em plantas com maior crescimento para o solo coberto com caroço de açaí, capim seco e sem cobertura em relação a cobertura com pó de serra, que apresentou índices de crescimento inferiores independente do número de capinas realizadas (tabela 4).

Não houve necessidade de capinas quando utilizado caroço de açaí, enquanto que sem cobertura ou com uso de palha de capim houve necessidade de se realizar uma capina, haja vista que os resultados observados não diferiram daqueles com duas e três capinas para a maioria das variáveis analisadas (tabela 4).

A menor necessidade da realização de capina com uso do caroço de açaí ou palha de capim, indica efeito físico supressivo das plantas daninhas pelas coberturas. Sem realização de capinas, a cobertura com caroço de açaí, proporcionou resultados melhores, comparados aos obtidos nas outras coberturas avaliadas, com exceção da variável número de folhas, em que foi semelhante à cobertura com palha de capim. Este resultado pode indicar uma alternativa aos produtores orgânicos de jambu, na perspectiva de reduzir ou eliminar a necessidade de capinas a partir do uso do caroço de açaí como cobertura do solo nos canteiros.

Tabela 4 - Número de folhas por planta e comprimento da haste de plantas na cultura do jambu, em função de diferentes coberturas mortas e número de capinas, Castanhal, 2015.

Tipos de cobertura	Número de folhas/planta- CV = 16.67%			
	Número de capinas			
	0	1	2	3
Sem cobertura	33,98 bB	102,78 abA	121,58 aA	128,63 aA
Caroço de açaí	108,90 aA	124,85 aA	125,45 aA	133,30 aA
Pó de Serra	50,13 bB	76,78 bAB	83,83 bA	68,98 bAB
Palha de capim	90,05 aB	119,80 aAB	129,40 aA	133,40 aA

Tipos de cobertura	Comprimento da haste de plantas (cm)- CV = 11.62%			
	Número de capinas			
	0	1	2	3
Sem cobertura	10,09 cB	17,36 abA	19,34 aA	20,07 aA
Caroço de açaí	20,50 aA	20,92 aA	20,15 aA	21,71 aA
Pó de Serra	15,15 bA	13,69 bA	15,23 bA	13,96 bA
Palha de capim	14,94 bB	19,34 aA	19,96 aA	21,86 aA

\*Nas colunas, médias seguidas pela mesma letra minúscula e, nas linhas, médias seguidas da mesma letra maiúscula para cada característica, não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

\*\* CV – Coeficiente de variação

Ao avaliar outros tipos de cobertura, Andreani Júnior & Silva (2004), em experimentos com plantas de rúcula, concluíram que a cobertura com palha de café proporcionou produtividade superior às coberturas com capim, palha de feijão guandu, palha de arroz, pó de serra e cobertura com plástico, concluindo que a superioridade da casca de café pode estar relacionada a manutenção de uma maior umidade e menor temperatura no solo, fatores estes que foram visíveis durante a condução do experimento.

O caroço de açaí provavelmente promoveu efeito semelhantes, como menor elevação da temperatura do solo e diminuição das perdas por evaporação com maior eficiência que as outras. Além disso, a liberação de nutrientes às plantas, em função da fermentação pela qual foram submetidos os caroços de açaí antes da utilização, levando ao início de sua decomposição, também pode ser uma explicação possível.

Na cultura da alface (*Lactuca sativa* L.), o uso de cobertura morta proporciona menor aquecimento do solo. Estudos demonstram maior número de folhas e matéria fresca da parte aérea por planta com uso da cobertura do solo com palha de carnaúba em relação ao tratamento sem cobertura (MOURA FILHO, 2009)

Um dos principais critérios adotados na escolha do material para cobertura morta está relacionado à disponibilidade do mesmo na região, além da eficiência agrônômica em relação à cultura (MOURA FILHO, 2009). No estado do Pará, o caroço de açaí é um material abundante, em função dos elevados índices de consumo do fruto

em forma de suco. Cerca de 90% do volume da produção corresponde aos resíduos (caroço e fibras) gerados após o processamento agroindustrial do fruto (MARTINS et al. 2009), de forma que, apesar de alguns esforços para dar uma destinação adequada para os mesmos (geração de energia, produção de adubo orgânico, alimentação animal), estes representam um grave problema ambiental (ROGEZ, 2000).

Somente na cidade de Belém, são comercializados de 100.000 a 120.000 toneladas de frutos de açaí por ano, o que gera cerca de 300 toneladas por dia de lixo orgânico (ROGEZ, 2000). Desta forma fica claro a alta disponibilidade deste substrato, que pode ser obtido gratuitamente nas muitas pequenas bateadeiras que processam e comercializam o fruto em Belém e nas cidades na redondeza. Porém, a disponibilidade nas propriedades também deve ser um critério a ser observado, no sentido de minimizar custos.

As vantagens obtidas com as coberturas caroço de açaí e palha de capim não se confirmaram com a utilização de pó de serra, trazendo um alerta aos tipos de materiais a serem utilizados (tabelas 3 e 4). O pó de serra proporcionou resultados mais baixos de maneira geral, inferiores aos obtidos com as outras duas coberturas testadas em quase todas as características e em quase todas as combinações de número de capinas, com exceção de ter se assemelhado com a palha de capim quando não realizada limpeza nas características matéria seca de folhas, caules, total, matéria fresca e comprimento da haste média, e ao caroço de açaí com uma capina em matéria seca de caule. Nas demais características obteve resultados sempre inferiores as demais coberturas em todas as combinações de números de capinas.

Esse menor desenvolvimento do jambu pode provavelmente ser devido a efeito alelopático provocado pela liberação de substâncias químicas no solo com a decomposição do pó de serra. As plantas liberam toxinas na decomposição de suas partes aéreas ou subterrâneas, direta ou indiretamente, pela ação de microrganismos. Uma variedade de compostos, chamados compostos secundários, são liberados pelos vegetais no ambiente e visam atrair, repelir, nutrir ou promover toxicidade no desenvolvimento de outras plantas, sendo que as interferências promovidas por estas substâncias podem ser tanto negativas quanto positivas (Chou, 1999; Ferreira, 2004). Mesmo depois da morte da planta, os aleloquímicos ainda se mantêm em seus tecidos, de onde são liberados e arrastados para o solo e, ao atingirem a concentração necessária, podem influenciar o desenvolvimento dos microrganismos e das plantas que nele se encontram (ALMEIDA, 1991). Tendo em vista que compostos alelopáticos podem estar presentes nas diferentes

partes da planta, como caule, raiz, folhas, flores, frutos e sementes, o pó de serra, que provavelmente tem origem de madeiras de diversas espécies arbóreas, tenha como constituinte algum aleloquímico.

Existem diversos estudos demonstrando efeitos alelopáticos de espécies lenhosas em hortaliças, tais como Barreiro et al. (2005), que encontraram resultados onde extrato de parte aérea de barbatimão (*Stryphnodendron adstringens*) reduziu significativamente a formação de plântulas normais de pepino (*Cucumis sativus*); Souza e Cardoso (2013), constataram que o extrato obtido através das folhas de *Eucalyptus grandis* nas concentrações de 50%, 75% e 100% inibiram a germinação de sementes de alface (*Lactuca sativa* L.); Borella e Pastorini (2009) encontraram efeitos tóxicos dos extratos aquosos das folhas de *Phytolacca dioica* L (umbu) que interferiram no comprimento radicular, parte aérea, matéria fresca e seca das plântulas de tomate e picão-preto.

Para a cultura da alface, menores índices de crescimento foram verificados por Moura Filho (2009), quando se utilizou palha de sorgo como cobertura morta em relação à palha de carnaúba, que foram atribuídos à substâncias alelopáticas liberadas pelo sorgo, em detrimento ao crescimento da alface.

Não foi encontrado registros descrevendo interação alelopática na cultura do jambu, havendo a necessidade de desenvolver estudos mais específicos para comprovar este efeito. Em face do exposto, verifica-se a necessidade de informações para a escolha do pó de serra a ser utilizada como cobertura morta, em relação ao tipo de madeira utilizado, ou a produtos utilizados no seu processamento.

Resultados onde os tratamentos com pó de serra apresentaram valores próximos a testemunha sem cobertura, foram demonstrados por Queiroga et al. (2002), no cultivo de pimentão, devido ser um material de lenta decomposição, não fornecendo, desta maneira, os nutrientes na época de maior exigência pela cultura. Coberturas orgânicas com relação C/N maior que 30:1 causam deficiência de N, sendo uma imobilização temporária, ocorrendo durante a decomposição do material orgânico (QUEIROGA et al., 2002), uma possível explicação para o resultado encontrado

#### 4 CONCLUSÕES

O cultivo do jambu com cobertura do solo com palha de capim seco e caroço de açaí requer a realização de uma capina, enquanto que na ausência de cobertura do solo houve necessidade de três capinas. Quando não realizada capina, o caroço de açaí favoreceu mais o desenvolvimento e crescimento das plantas de jambu, com melhores resultados nas características matéria seca de folha, caule e total, matéria fresca e comprimento da haste média das plantas de jambu. A cobertura do solo com pó de serra reduziu o crescimento e a produtividade do jambu, independente da realização de capinas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA

ALMEIDA, F. S. de. Efeitos alelopáticos de resíduos vegetais. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v. 26, n. 2, p. 221– 236, fev. 1991.

ANDRADE JÚNIOR V. C. de, YURI J. E., NUNES U. R., PIMENTA F.L., MATOS C. S. M. de; FLORIO F. C. de A, MADEIRA D. M. Emprego de tipos de cobertura de canteiro no cultivo da alface. Horticultura Brasileira, Brasília, v. 23, n. 4, p 889-903, outubro 2005.

ANDREANI JÚNIOR, R.; SILVA, D. A. Influência de diferentes coberturas do solo sobre o desenvolvimento da cultura da rúcula. Horticultura Brasileira, Brasília, v.22, n. 2, 2004.

ARAÚJO, L. da S., CUNHA, P. C. R. da, SILVEIRA, P. M. da, NETTO, M. de S., OLIVEIRA, F. C. de. Potencial de cobertura do solo e supressão de tiririca (*Cyperus rotundus*) por resíduos culturais de plantas de cobertura. Rev. Ceres, Viçosa, v. 62, n.5, p. 483-488, 2015.

BARREIRO, A.P.; DELACHIAVE, M.E.A.; SOUZA, F.S. Efeito alelopático de extratos de parte aérea de barbatimão [*Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville] na germinação e desenvolvimento da plântula de pepino. Rev. Bras. Pl. Med., Botucatu, v.8, n.1, p.4-8, 2005.

BORELLA, J.; PASTORINI, L. H. Influência alelopática de *Phytolacca dioica* L. na germinação e crescimento inicial de tomate e picão-preto. Revista Biotemas, v. 22, n 3, 2009.

CHOU, C. Roles of allelopathy in plant biodiversity and sustainable agriculture. Critical Reviews in Plant Sciences, v.18, n.5, p.609-636. 1999.

COELHO, M. E. H.; FREITAS, F. C. L.; CUNHA, J. L. X. L.; SILVA, K. S.; GRANGEIRO, L. C.; OLIVEIRA, J. B. Coberturas do solo sobre a amplitude térmica e a produtividade de pimentão. Planta Daninha, Viçosa-MG, v. 31, n. 2, p. 369-378, 2013.

DIAS, T.C.S., ALVES, P.L.C.A., PAVANI, M.C.M.D., NEPOMUCENO, M. Efeito do espaçamento entre fileiras de amendoim rasteiro na interferência de plantas daninhas na cultura Planta Daninha, Viçosa-MG, v. 27, n. 2, p. 221-228, 2009.

FERREIRA, A.G. Interferência: Competição e Alelopatia. In: FERREIRA, A.G.; BORGHETTI, F. Germinação do básico ao aplicado. Porto Alegre: Artmed. p.251- 262. 2004.

FREITAS, F.C.L., ALMEIDA, M.E.L., NEGREIROS, M.Z., HONORATO, A.R.F., MESQUITA, H.C., SILVA, S.V.O.F. Períodos de interferência de Plantas daninhas na cultura da cenoura em função do espaçamento entre fileiras. Planta Daninha, Viçosa-MG, v. 27, n. 3, p. 473-480, 2009.

HOMMA, A. K. O., SANCHES, R. da S., MENEZES, A. J. E. A. de, GUSMÃO, S. A. L. de Etnocultivo do jambu para abastecimento da cidade de Belém, estado do Pará; 2011.

Amazônia: Ci & Desenv., Belém, v.6, n.12, jan./jun. 2011.  
<http://www.alice.cnptia.embrapa.br/handle/doc/920560>

MARTINS, M. A, MATTOSO, L. H. C., PESSOA, J. D. C. Comportamento térmico e caracterização morfológica das fibras de mesocarpo e caroço do açaí (*Euterpe oleracea* mart.). Rev. Bras. Frutic., Jaboticabal - SP, v. 31, n. 4, p. 1150-1157, 2009.

MOURA FILHO, E. R. Cobertura do solo e épocas de capina nas culturas de alface e beterraba. 2009. 67f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Mossoró-RN, 2009.

POLTRONIERI, M. C.; MULLER, N. R. M.; POLTRONIERI, L. S. Recomendações para a produção, de jambu: cultivar Nazaré. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2000. 1 3p. (Embrapa Amazônia Oriental. Circular Técnica, 11)

QUEIROGA, R. C. F.; NOGUEIRA, I. C. C.; BEZERRA NETO, F.; MOURA, A. R. B.; PEDROSA, J. F. Utilização de diferentes materiais como cobertura morta do solo no cultivo de pimentão. Horticultura Brasileira, Brasília, v. 20, n. 3, p. 416-418, 2002.

ROGEZ, H. Açaí: preparo, composição e melhoramento da conservação. Belém: EDFPA, 2000. 313p

SILVA, J. I. C. da; MARTINS, D.; PEREIRA, M. R. R.; CARDOSO L. A.; RODRIGUES-COSTA, A. C. P. Períodos de Interferência de Plantas Daninhas na Cultura do Girassol. Biosci. J., Uberlândia, v. 29, n. 5, p. 1255-1266, 2013.

SOUZA, V. M. de; CARDOSO S. B. Efeito alelopático do extrato de folhas de *Eucalyptus grandis* sobre a germinação de *Lactuca sativa* L. (alface) e *Phaseolus vulgaris* L. (feijão). Revista Eletrônica de Educação e Ciência (REEC) – ISSN 2237-3462 - Volume 03 – Número 02 – 2013.

TEÓFILO, T. M. S.; FREITAS, F. C. L.; MEDEIROS, J. F.; FERNANDES, D.; GRANGEIRO, L. C.; TOMAZ, H. V. Q.; RODRIGUES, A. P. M. S. Eficiência no uso da água e interferência de plantas daninhas no meloeiro cultivado nos sistemas de plantio direto e convencional. Planta daninha, Viçosa-MG, v. 30, n. 3, p. 547-556, 2012.

VENTURA, S. R. S.; CARVALHO, A.G.; ABOUD, A.C.S.; RIBEIRO, R. L. D. Influência das doses de nitrogênio e das coberturas vivas do solo em cultivo orgânico de berinjela, na incidência de *Corythaica cyathicollis* em diferentes períodos do dia. Biotemas, v.20, n.4, p.59-63, 2007.

ZANATTA, J. F., FIGUEREDO S., FONTANA, L. C., PROCÓPIO, S. de O. Interferência de Plantas Daninhas em Culturas Olerícolas. Revista da FZVA. Uruguaiiana, v.13, n.2, p. 39-57. 2006.