

UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS
FACULDADE DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E AMBIENTAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOLOGIA
GERAL/BIOPROSPECÇÃO

WELLINGTON RUBIM DE OLIVEIRA

CRESCIMENTO, PRODUTIVIDADE E RENTABILIDADE DO
MANGARITO 'COMUM' CULTIVADO EM SOLO COM
INCORPORAÇÃO DE CAMA DE FRANGO DE TRÊS BASES E
AMONTOAS

DOURADOS
MATO GROSSO DO SUL
2018

**CRESCIMENTO, PRODUTIVIDADE E RENTABILIDADE DO
MANGARITO 'COMUM' CULTIVADO EM SOLO COM
INCORPORAÇÃO DE CAMA DE FRANGO DE TRÊS BASES E
AMONTOAS**

WELLINGTON RUBIM DE OLIVEIRA
Gestor Ambiental

Orientador: PROF. DR. NÉSTOR ANTONIO HEREDIA ZÁRATE

Dissertação apresentada à Universidade Federal da Grande Dourados, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Biologia Geral – Bioprospecção, para obtenção do título de Mestre.

**DOURADOS
MATO GROSSO DO SUL
2018**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP).

O48c Oliveira, Wellington Rubim De
CRESCIMENTO, PRODUTIVIDADE E RENTABILIDADE DO
MANGARITO 'COMUM' CULTIVADO EM SOLO COM INCORPORAÇÃO
DE CAMA DE FRANGO DE TRÊS BASES E AMONTOAS / Wellington
Rubim De Oliveira -- Dourados: UFGD, 2018.
39f. : il. ; 30 cm.

Orientador: PROF. DR. NÉSTOR ANTONIO HEREDIA ZÁRATE

Dissertação (Mestrado em Biologia Geral/Bioprospecção)-Universidade
Federal da Grande Dourados
Inclui bibliografia

1. Xanthosoma mafaffa. 2. Hortaliça não convencional. 3. Tratos culturais. I.
Título.

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

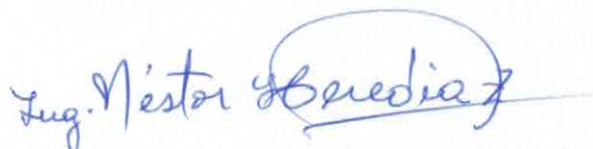
©Direitos reservados. Permitido a reprodução parcial desde que citada a fonte.

"CRESCIMENTO, PRODUTIVIDADE E RENTABILIDADE DO MANGARITO 'COMUM'
CULTIVADO EM SOLO COM INCORPORAÇÃO DE CAMA DE FRANGO DE TRÊS
BASES E AMONTOAS"


POR

WELLINGTON RUBIM DE OLIVEIRA

DISSERTAÇÃO APRESENTADA À UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE
DOURADOS (UFGD), COMO PARTE DOS REQUISITOS EXIGIDOS PARA
OBTENÇÃO DO TÍTULO DE MESTRE EM BIOLOGIA GERAL - ÁREA DE
CONCENTRAÇÃO: "BIOPROSPECÇÃO".



PROF. DR. NÉSTOR ANTONIO HEREDIA ZÁRATE
ORIENTADOR – UFGD



PROF.^a DR.^a DAIANE MUGNOL DRESCH
MEMBRO TITULAR – UFGD



PROF.^a DR.^a MARIA DO CARMO VIEIRA
MEMBRO TITULAR – UFGD

Aprovado em 16 de agosto de 2018.

“Agradeço todas as dificuldades que enfrentei; não fosse por elas, eu não teria saído do lugar... As facilidades nos impedem de caminhar. Mesmo as críticas nos auxiliam muito.”

Chico Xavier

AGRADECIMENTOS

A Deus, que me deu força e coragem para que eu vencesse todos os obstáculos que encontrei, tornando este trabalho possível;

Aos professores Dr. Néstor Antonio Heredia Zárate e Dr^a. Maria do Carmo Vieira pela orientação, dedicação e confiança em mim depositada, meus sinceros e profundos agradecimentos;

Ao Dr. Diego Menani Heid, pelas contribuições indispensáveis, sem as quais seria impossível a realização e conclusão deste trabalho. Muito obrigado!

A Dr^a. Elissandra Pacito Torales e aos Doutorandos Laís de Lima Luqui, Cleberton Correia Santos, Leandro Bassi Moreno, Marianne Sales Abrão, pelo apoio e ajuda sempre disponível. Muito obrigado!

Ao Programa de Pós-Graduação em Biologia Geral/Bioprospecção da Universidade Federal da Grande Dourados;

Aos funcionários do Laboratório Didático Científico, de Produção e de Pós-colheita de Plantas Olerícolas – Horta, pelo auxílio nos trabalhos de campo;

Aos colegas do grupo de pesquisa em Hortaliças e Plantas Medicinais pelo apoio, convívio e alegria;

À minha família, Andressa, Willian e Gustavo, por ter sonhado junto e pelo indispensável apoio;

Em especial a todos que sempre me apoiaram incondicionalmente e contribuíram de alguma forma para a realização deste trabalho. Muito Obrigado.

BIOGRAFIA

WELLINGTON RUBIM DE OLIVEIRA, nascido em 29 de Maio de 1976, no município de Francisco Alves- PR, filho de Osvaldo Rubim de Oliveira e Leopoldina Aparecida Ferreira.

Ingressou no Curso de Gestão Ambiental no ano de 2012 e recebeu o título de Tecnólogo em Gestão Ambiental em 2015.

Em março de 2016, ingressou no Programa de Mestrado em Biologia Geral, Área de concentração Bioprospecção, na Universidade Federal da Grande Dourados, na cidade de Dourados-MS.

RESUMO

O mangarito (*Xanthosoma mafaffa* Schott, Araceae) é uma planta amilácea não convencional, praticamente desconhecida da população, o qual precisa ser estimulado seu cultivo para promover seu resgate e evitar sua extinção. Objetivou-se com o presente estudo avaliar o crescimento, produtividade e rentabilidade das plantas de mangarito ‘Comum’ cultivada em solo sem e com incorporação de cama de frango de três bases sem e com amontoas. As plantas de mangarito ‘Comum’ foram cultivadas em solo sem incorporação de cama (testemunha T1) e com incorporação de 10 t ha⁻¹, de camas de frango de base bagaço de cana-de-açúcar (T2), base farelo de sabugo de milho (T3) e base casca de arroz (T4) e com diferentes números de amontoas (sem amontoa, uma, aos 30 dias após a brotação e duas, aos 30 e 60 dias após a brotação). Os tratamentos foram arranjados em esquema fatorial 4 x 3, no delineamento experimental blocos casualizados, com cinco repetições. As plantas de mangarito, a partir de 30 dias após a brotação, foram avaliadas mensalmente em relação à altura de plantas, o diâmetro do pseudocaulo na altura do coleto e índice de clorofila da folha mais alta. A colheita foi realizada aos 240 dias após o plantio sendo avaliadas as produções de massas frescas e secas de folhas, rizomas mãe, rizomas filhos comercializáveis e não comercializáveis, além da determinação do número, comprimento e diâmetro de rizomas comercializáveis e não comercializáveis. A maior altura (29,97 cm aos 139 dias após o plantio - DAP), diâmetro máximo do pseudocaulo (18,81 mm aos 133 DAP) e índice de clorofila (11,73 aos 102 DAP) e as maiores produções de massa fresca (1,31 t ha⁻¹) e seca de folhas (0,13 t ha⁻¹) foram das plantas cultivadas em solo com incorporação de cama de frango base casca de arroz e uma amontoa. Quanto às massas frescas e secas dos rizomas comercializáveis, os maiores valores (3,61 t ha⁻¹ e 0,74 t ha⁻¹, respectivamente) foram nas plantas cultivadas em solo com incorporação de cama de frango base casca de arroz e uma amontoa. O maior comprimento de rizoma mãe (CRM) foi de 26,13 mm nas plantas cultivadas com uma amontoa. O diâmetro do rizoma filho comercializável (DRC) não foi influenciado pelos fatores em estudo, com uma média de 14,58 mm. Os custos de produção variaram em R\$ 2.909,25 entre o menor custo (R\$ 9.928,50), que correspondeu ao cultivo em solo sem incorporação de cama de frango e sem amontoas e o maior custo (R\$ 12.837,76), para o cultivo com aplicação de cama de frango incorporada ao solo e duas amontoas. A maior renda líquida (R\$ 9.299,17) foi obtida com o cultivo em solo com incorporação de cama de frango base casca de arroz e uma amontoa. As plantas cultivadas com incorporação de cama de frango base bagaço de cana-de-açúcar e duas amontoas apresentaram prejuízo de R\$ 2.757,76. Conclui-se que, a maior produtividade de rizomas filhos comercializáveis do mangarito ‘Comum’ e a maior renda líquida foram obtidos com o cultivo em solo com incorporação de cama de frango base casca de arroz e com uma amontoa.

Palavras chave: *Xanthosoma mafaffa*, hortaliça não convencional, tratos culturais.

ABSTRACT

'Comum' tannia (*Xanthosoma mafaffa* Schott, Araceae) is an unconventional amyloseous plant, almost unknown to the population, that its cultivation must be stimulated to promote its rescue and to avoid its extinction. The objective of this study was to evaluate the growth, productivity and profitability of 'Comum' tannia plants, cultivated in soil without chicken manure and with incorporation of chicken manure from three bases and hillings. The 'Comum' tannia plants were cultivated in soil without incorporation chicken manure (T1 control) and with the incorporation of 10 t ha⁻¹, cane bagasse base chicken manure (T2), corn bran base (T3) and rice husk base (T4), and with several hillings numbers (zero, one at 30 days after sprouting and two at 30 and 60 days after sprouting). The treatments were arranged in a 4 x 3 factorial scheme, in a randomized complete block design, with five replications. The 'Comum' tannia plants, from 30 days after sprouting, were evaluated monthly in relation to plant height, pseudostem diameter, height and chlorophyll index of the highest leaf. The harvest was carried out at 240 days after planting when they were evaluated as mass fresh and dry of the leaves, mother rhizomes, cormels marketable rhizomes, non-marketable cormels rhizomes, after harvest of 'Comum' tannia evaluated size and diameter of marketable rhizomes and not marketable rhizomes. The highest height (29.97 cm at 139 days after planting - DAP), maximum pseudostem diameter (18.81 mm at 133 DAP) and chlorophyll index (11.73 at 102 DAP) were obtained in plants grown on soil with incorporation of chicken manure base rice husk and a hilling. The highest yields of fresh (1.31 t ha⁻¹) and dry (0.13 t ha⁻¹) mass were conducted in soil grown plants with the incorporation of rice husks base. As the fresh and dry masses of marketable rhizomes, the highest values (3.61 t ha⁻¹ and 0.74 t ha⁻¹, respectively) were observed in the plants cultivated in soil with incorporation of chicken manure rice husk base and a one hilling. The mother rhizome (CRM) length was 26.13 mm higher in plants grown with a hilling. The diameter of the marketable rhizome (DRC) was not influenced by the factors under study, with a mean of 14.58 mm. Costs varied by R\$ 2,909.25 between the production cost (R\$ 9,928.50), the equivalent to the cultivation in soil without incorporation of chicken manure and the zero hilling, and the highest price (R\$ 12,837.76) for the cultivation with application of chicken manure incorporated to the ground and two hillings, the highest net income R\$ 9,299.17 was obtained with the cultivated soil with the incorporation of chicken manure base rice husk and with a hilling, having R\$ - 2,757.76 of loss when cultivating the plants with incorporation of chicken manure base sugarcane bagasse and two hilling. It was concluded that it was better production cormels marketable rhizomes of the 'Comum' tannia and the highest profitability to cultivate in soil with the incorporation of chicken manure based on rice husk and with a one hilling.

Palavras chave: *Xanthosoma mafaffa*, non-conventional horticultural, cultivation.

SUMÁRIO

RESUMO	viii
1. INTRODUÇÃO.....	01
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	04
2.1 Fatores estudados.....	05
2.2 Fases de campo.....	06
2.3 Avaliações de crescimento e produção.....	08
2.4 Análises estatísticas.....	09
2.5 Custos de produção.....	09
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	10
3.1 Crescimento.....	10
3.2 Produtividade.....	15
3.3 Análises agroeconômicas.....	21
3.3.1 Custos de produção.....	21
3.3.2 Rentabilidade.....	24
4. CONCLUSOES.....	26
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	26

1. INTRODUÇÃO

A busca por alimentos de qualidade tem aumentado a procura por aqueles produzidos dentro do sistema orgânico, havendo assim a necessidade de se incentivar o cultivo de espécies consideradas como tradicionais e não tradicionais (LIMA et al., 2011), como é o caso do mangarito (*Xanthosoma mafaffa* Schott, Araceae) que é caracterizado como uma planta amilácea não convencional, atualmente desconhecida pela maior parte da população (Figura 1).



FIGURA 1. Mangarito (*Xanthosoma mafaffa* Schott) 'Comum'.

Foto: Wellington Rubim (2016).

O mangarito é originário da região centro-americana e encontrado no México, Venezuela, Colômbia, Panamá, Costa Rica, Peru e Brasil, onde é conhecido como tannia, tiquisque, malangay e no Brasil, como mangará, taioba portuguesa e mangareto. Apresenta rizoma subterrâneo principal, com brotações laterais e várias folhas grandes que brotam do rizoma principal (COSTA, 2008).

No Brasil, o mangarito é cultivado normalmente por pequenos produtores, na agricultura de subsistência e, por isso, para sua produção adotam técnicas culturais, econômicas e étnicas diversificadas (HEREDIA ZÁRATE et al., 2005; SILVA et al., 2011).

O uso de resíduo orgânicos no solo influencia as propriedades físicas, químicas, físico-químicas e biológicas do solo, contribuindo substancialmente para o crescimento e desenvolvimento das plantas, podendo resultar no aumento da

produção (KIEHL, 2010). Dentre os principais resíduos orgânicos, a cama de frango tem se destacado como uma alternativa para a atividade agrícola na produção de diversas hortaliças como repolho (OLIVEIRA et al., 2003), brócolis (MOREIRA, 2003) e taro (GOMES et al., 2017).

Em Mato Grosso do Sul, houve um crescimento muito rápido da avicultura de corte (GRACIANO et al., 2006). Segundo Rodrigues (2014), no Estado, encontram-se 1.162 aviários provenientes de 523 produtores, os quais estão instalados em 27 municípios, onde Sidrolândia se destaca como o maior produtor, sendo responsável por 30,62% do total produzido em 2012. Dourados segue como o segundo maior produtor, com produção de 14.095,95 mil aves, que corresponde a 10,04% da produção estadual. Dessa forma esses resíduos gerados podem ser utilizados para incrementos agrícolas.

Diversos materiais orgânicos podem ser utilizados como base em aviários, dentre eles o bagaço de cana-de-açúcar, farelo de sabugo de milho e casca de arroz. O bagaço de cana-de-açúcar e o sabugo de milho triturado são subprodutos da colheita e apresentam boa disponibilidade nas regiões sul, sudeste e centro-oeste e são materiais que apresentam boa capacidade de absorção de água (AVILA et al., 1992). A casca de arroz se encontra abundantemente nas regiões em que os grãos são beneficiados, assim com os demais materiais mencionados acima, mas possuem reduzida capacidade de absorção de água (ÁVILA et al., 2007; PAULA JÚNIOR, 2014). Porém, são poucos os trabalhos associados ao tipo de base da cama de frango e sua influência na produtividade de hortaliças amiláceas.

Os benefícios físicos do uso de resíduos orgânicos no solo de maneira geral estão relacionados com o aumento da estabilidade de agregados e associados à redução da densidade do solo e penetração (ANDREOLA et al., 2000). O teor de matéria orgânica adequado no solo ao longo do tempo resulta em formação de agregados estáveis, diminuição da densidade do solo, aumento do índice de agregação e diminuição da resistência à penetração (CELIK et al., 2010). Em relação às condições químicas, destaca-se o aumento da disponibilidade de nutrientes para as plantas e da capacidade de troca de cátions (CTC), associados à complexação de elementos tóxicos (SANTOS et al., 2008). Gomes et al. (2017), estudando plantas de taro (*Colocasia esculenta* (L.) Schott), observaram que o clone 'Macaquinho' cultivado em solo coberto com cama de frango apresentou as maiores produtividades de rizomas filho comercializáveis e conseqüentemente uma maior rentabilidade.

Entretanto o clone Chinês cultivado em solo sem adição de cama de frango apresentaram as menores produtividades.

Diversos tratos culturais são utilizados no cultivo de hortaliças, destacando-se entre eles a amontoa. Amontoa é o trato cultural onde se procura movimentar terra para cobrir parte da base do caule e/ou da raiz de uma planta (HEREDIA ZÁRATE e VIEIRA, 2018), sendo muito valorizada e considerada como uma operação necessária para otimizar tecnologias e possibilitar a obtenção de altas produtividades (PECHE FILHO, 2008). A amontoa é realizada em espécies cuja parte comercializável é subterrânea e que apresentam capacidade de emissão de raízes adventícias aéreas (milho e tomate), mudam a coloração normal (cenoura) ou endurecem os tecidos externos (beterraba) das raízes ou para espécies que respondem com aumento da espessura e resistência dos caules (milho, repolho e couve) (HEREDIA ZÁRATE e VIEIRA, 2018).

As vantagens da amontoa são a formação de sulco que permita a distribuição mais localizada e em profundidade da água ou servindo para escoamento do excesso de água, da irrigação ou das chuvas; destruição da crosta superficial no solo que diminua ou impeça a infiltração da água, induz o aumento do sistema radicular absorvente; aumento da resistência ao tombamento e/ou à quebra dos caules e evitar a insolação direta nas raízes e caules comestíveis de algumas plantas. Dentre as desvantagens da amontoa pode-se relatar o corte de raízes superficiais e laterais; as lesões nas raízes e/ou nos caules que permitam infecções e conseqüentemente perda de produtividade, aumento do custo de produção da cultura, (HEREDIA ZÁRATE e VIEIRA, 2018), pela necessidade do uso de defensivos, bem como possível queda de produtividade.

Para o cultivo de mangarito, como em qualquer atividade agroeconômica é essencial o estudo de custos e da rentabilidade (MELO et al., 2009). Os custos envolvidos na produção da cultura determina o sucesso ou o fracasso do produtor rural; isso porque, a rentabilidade consiste, em geral, na comparação da receita com o custo de produção, o que determina o lucro (SILVA et al., 2011).

Em função do exposto, objetivou-se com o presente estudo avaliar o crescimento, a produtividade e a rentabilidade das plantas do mangarito ‘Comum’ cultivada em solo sem e com incorporação de cama de frango de três bases e sem e com amontoas.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho experimental foi conduzido na área do Laboratório Didático Científico, de Produção e de Pós-colheita de Plantas Olerícolas – Horta (latitude de 22°11'43,7" S, longitude de 54°56'08,5" W e altitude de 430 m), da Faculdade de Ciências Agrárias - FCA, da Universidade Federal da Grande Dourados - UFGD, em Dourados - MS, de setembro de 2016 a Abril de 2017. O clima da região segundo Köppen-Geiger é classificado como sendo do tipo Am (ALVARES et al., 2013), sendo as precipitações médias anuais maiores que 1.500 mm e no mês mais seco, menor que 60 mm. As precipitações pluviométricas e as temperaturas máximas e mínimas por decêndio, registradas em Dourados, no período em estudo encontram-se na Figura 2.

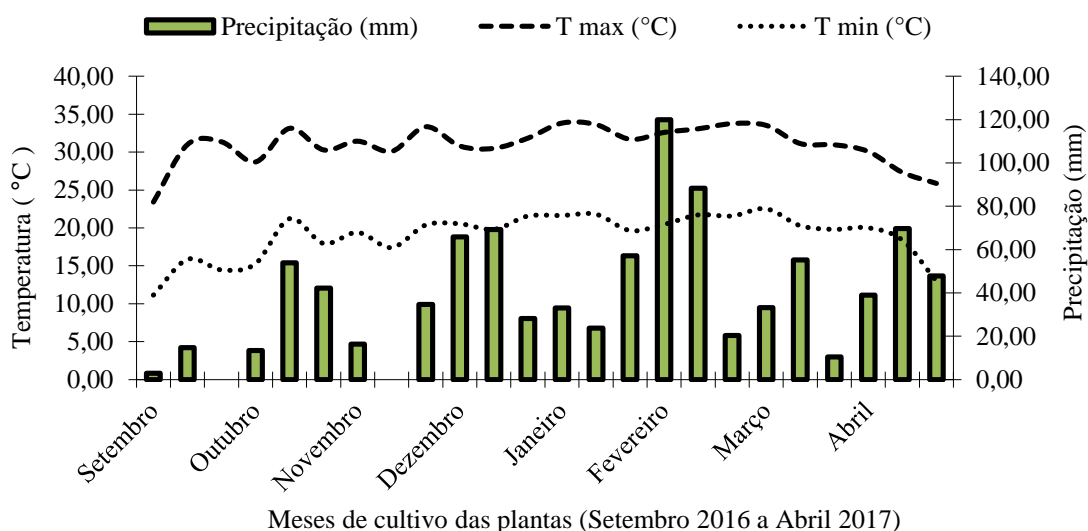


FIGURA 2. Temperaturas máximas e mínimas (médias por decêndio) e precipitação total (por decêndio) na época de desenvolvimento do experimento, no período de setembro 2016 a abril de 2017. UFGD, Dourados – MS, 2017.

O solo foi classificado como Latossolo Vermelho Distroférrico, textura muito argilosa (EMBRAPA, 2013), com teores de M.O.= 3,2 g dm⁻³; P= 6,0 mg dm⁻³; K= 3,0 mg dm⁻³; Ca= 39,7 mg dm⁻³ e Mg= 28,2 mmol_c dm⁻³ e pH em H₂O= 6,1. Os resultados das análises químicas dos tipos de cama de frango semidecompostas com diferentes bases, utilizadas no experimento, estão apresentados na Tabela 1 e os resultados de amostras de solo, coletadas na área do experimento, antes do plantio e aos 187 dias após o plantio são apresentados na Tabela 2.

Tabela 1 - Atributos químicos de amostras de cama de frango formadas por três bases, para serem incorporadas no solo, antes do plantio do mangarito ‘Comum’. UFGD, Dourados - MS, 2016 - 2017.

Base da cama de frango	UT ²	Atributos das Camas de frango ¹									
		Zn	Mn	Cu	Fe	Ca	Mg	K	N	P	C/N
		(mg kg ⁻¹)					(g kg ⁻¹)				
Bagaço ³	16,38	321,00	780,00	79,00	4,92	33,00	8,50	33,00	24,20	18,80	14,67
Farelo ⁴	20,29	190,00	650,00	90,00	6,90	38,10	11,60	11,00	26,60	21,40	14,75
Casca ⁵	15,76	337,00	692,00	78,00	5,83	23,60	8,50	30,40	24,50	20,20	10,50

¹Análise feita no laboratório Solo Análise; ²UT- Umidade total; ³Bagaço- Bagaço de cana-de-açúcar; ⁴Farelo- Farelo de sabugo de milho; ⁵Casca- Casca de arroz.

Tabela 2 - Atributos químicos de amostras do solo, coletadas na área experimental, antes do plantio (AP) e aos 187 dias após o plantio (DAP) de plantas de mangarito ‘Comum’ cultivado em solo com incorporação de cama de frango de diferentes bases. UFGD, Dourados - MS, 2016 - 2017.

Atributos químicos do solo ¹	Após o plantio (187 DAP)			
	Solo com incorporação de cama de frango de bases diferentes			
	AP ²	Bagaço de cana-de-açúcar	Farelo de SM ⁶	Casca de arroz
pH em CaCl ₂	4,69	5,35	5,44	5,49
pH em água	5,44	6,01	6,09	6,14
P (mg dm ⁻³)	16,80	19,80	22,80	19,05
K (cmol _c dm ⁻³)	0,32	0,42	0,51	0,42
Al ⁺³ (cmol _c dm ⁻³)	0,12	0,00	0,00	0,00
Ca (cmol _c dm ⁻³)	2,15	3,69	3,74	3,75
Mg (cmol _c dm ⁻³)	1,16	0,84	3,30	1,67
H+Al (cmol _c dm ⁻³)	5,43	3,29	3,63	3,95
SB (cmol _c dm ⁻³) ³	3,63	4,94	7,55	5,84
CTC (cmol _c dm ⁻³) ⁴	9,06	8,24	11,17	9,79
V (%) ⁵	40,10	60,00	67,55	59,67

¹Análise feita no Laboratório de Fertilidade de Solos da FCA/UFGD; ²AP- Antes do plantio; ³SB- Soma de bases; ⁴CTC- Capacidade de troca catiônica; ⁵V%- Saturação por bases, ⁶SM- Farelo de sabugo de milho.

2.1 Fatores estudados

As plantas do mangarito ‘Comum’ foram cultivadas em solo sem incorporação de cama de frango (testemunha T1) e com incorporação de 10 t ha⁻¹ de camas de frango de base bagaço de cana-de-açúcar (T2), base farelo de sabugo de milho (T3) e base casca de arroz (T4), e com diferentes números de amontoas (sem; uma, aos 30 dias após a brotação e duas, aos 30 e 60 dias após a brotação emergência da gema apical de cerca de 70% dos rizomas). O delineamento experimental foi de

blocos casualizados em esquema fatorial 4 x 3, sendo 4 tipo de cama de frango (T1, T2, T3 e T4) e 3 amontoas (sem, uma e duas amontoas), com 5 repetições cada.

2.2 Fases de campo

A área foi preparada de forma mecanizada, duas semanas antes do plantio, com uma aração e uma gradagem e posterior levantamento dos canteiros com rotoencanteirador (Figura 3). No dia anterior ao do plantio, cada tipo de cama de frango foi incorporada na dose de 10 t ha⁻¹ nas parcelas correspondentes aos tratamentos.

As parcelas tiveram área total de 2,25 m² (1,5 m de largura por 1,5 m de comprimento), sendo que a área útil do canteiro foi de 1,5 m² (1,0 m de largura x 1,5 de comprimento), contendo três fileiras de plantas espaçadas em 33,3 cm e espaçamento entre plantas de 15 cm, perfazendo população de 131.868 plantas ha⁻¹.



FIGURA 3. Preparo da área para o plantio do mangarito ‘Comum’ (A) e cama de frango adicionada nos canteiros (B). UFGD, Dourados - MS, 2016. Fotos: Wellington Rubim (2016).

As mudas utilizadas para o plantio foram formadas por rizomas-filhos inteiros, colhidos de plantas cultivadas anteriormente na área da horta da UFGD. Prévio ao plantio, as mudas foram classificadas visualmente em cinco grupos, de acordo ao tamanho (Figura 4). E posteriormente foram pesados, apresentando massas médias de M1= 4,17; M2= 3,08; M3= 2,66; M4= 2,02 e M5= 1,30 g, sendo que cada grupo foi casualizado em uma repetição.



FIGURA 4. Rizomas colhidos em área de cultivo do Laboratório Didático Científico, de Produção e de Pós-colheita de Plantas Olerícolas – Horta. (A). Mudanças classificadas visualmente em cinco grupos (B). UFGD, Dourados - MS, 2016. Fotos: Wellington Rubim (2016).

Para o plantio abriram-se três sulcos de 3 cm de profundidade, correspondentes às fileiras dos canteiros, onde os rizomas foram plantados manualmente, com o ápice para cima (HEREDIA ZÁRATE et al., 2005).

As amontoas foram realizadas nas épocas programadas sendo aos 30 (uma amontoa) e aos 30 e 60 dias (duas amontoas) após a brotação (DAP), nas parcelas correspondentes, utilizando-se enxadas para movimentar a terra adjacente à base da planta e assim cobrir a base do pseudocaule (Figura 5).



FIGURA 5. Amontoas em plantas de mangarito ‘Comum’ aos 30 dias (A) e aos 60 dias após a brotação (B). UFGD, Dourados - MS, 2016. Fotos: Wellington Rubim (2016).

As irrigações foram realizadas utilizando o sistema de aspersão (Figura 6), com turnos de rega a cada dois dias até os 100 dias após o plantio (DAP); posteriormente, os turnos foram a cada três dias até os 180 DAP e daí, até a colheita, que ocorreu aos 240 DAP, as irrigações foram realizadas uma vez por semana.



FIGURA 6. Irrigações realizadas no cultivo de mangarito ‘Comum’ utilizando o sistema de aspersão. UFGD, Dourados - MS, 2016.
Foto: Wellington Rubim (2016).

O controle das plantas infestantes foi realizado com enxada entre os canteiros e manualmente dentro dos canteiros. Não houve necessidade de nenhum tipo de controle fitossanitário.

Quando as plantas apresentavam em torno de 70% de senescência das folhas, o que ocorreu aos 240 dias após o plantio (DAP), foi realizada a colheita.

2.3 Avaliações de crescimento e produção

A partir de 30 dias após o plantio - DAP e a cada 30 dias até os 210 DAP foram feitas avaliações de altura das plantas (medindo-se desde o nível do solo até a inflexão da folha mais alta, com uma régua graduada em mm), diâmetro do pseudocaule ao nível do solo (com paquímetro digital) e índice de clorofila (SPAD) da folha mais alta (com clorofilômetro digital FALKER CFL 1030). Na colheita, avaliaram-se as massas frescas e secas (massa obtida após a secagem do material em estufa com ventilação forçada de ar, até obtenção de massa constante, à temperatura

de 60 ± 2 °C) de folhas, rizomas mãe, rizoma-filho comercializável (massa ≥ 10 g), rizoma filho não comercializável (massas inferiores a 10 g e os danificados), bem como os números, comprimentos e diâmetros de rizomas comercializáveis e não comercializáveis.

2.4 Análise estatística

Os dados de crescimento (altura de plantas, diâmetro do coleto e índice de clorofila) foram analisados em parcelas subdivididas no tempo em função das épocas de avaliação, submetendo-os à análise de variância, e quando detectadas diferenças significativas pelo teste F, foram submetidos à análise de regressão, a 5% de probabilidade. Os dados de produtividade obtidos na colheita foram submetidos à análise de variância e, quando significativos pelo teste F, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey, até 5% de probabilidade.

2.5 Custo de produção

Os custos de produção de mangarito foram calculados utilizando-se como base a tabela de custo de produção de plantas de mandioquinha salsa ‘Amarela de Carandaí’ apresentada por Quevedo et al. (2017). O custo das mudas foi calculado considerando a quantidade de mudas totais necessárias para o cultivo no campo após o cálculo da população acrescido de 5% para replante e multiplicado o total pelo valor das mudas que na época correspondeu a R\$ 3,00 kg⁻¹.

Para determinar o custo da mão de obra foi considerada a quantidade de homens por dia para realizar cada trato cultural, multiplicado por R\$ 50,00 dia⁻¹ (valor da mão de obra temporária pago em Dourados-MS na época de desenvolvimento do experimento).

A cama de frango adicionada ao solo foi adquirida de aviários existentes na região da Grande-Dourados ao custo de R\$ 90,00 a tonelada, incluindo o frete, na época de condução do experimento. O custo com maquinários, trator e bomba de irrigação, foi efetuado pelo registro das horas utilizadas de cada um para a realização das atividades em cada operação e convertidos para hora/máquina por hectare e multiplicadas pelo valor de uso de cada maquinário.

Para determinar a renda bruta foram utilizadas as produções de massa fresca de rizomas comercializáveis e o preço de R\$ 6,00 o kg de rizomas, que correspondeu a 60% do valor médio pago na comercialização no CEASA de Campo Grande-MS, no período de novembro a dezembro de 2017, cujo valor de mercado era de R\$ 10,00 kg⁻¹. A renda líquida foi calculada pela renda bruta menos os custos de produção por hectare cultivado.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Crescimento

A altura de plantas, diâmetro do pseudocaule e o índice de clorofila (SPAD) das plantas de mangarito foram influenciados significativamente pela interação dos fatores em estudo e das épocas de avaliação (Quadro 1).

QUADRO 1. Resumo das análises de variância da altura, diâmetro e índice de clorofila (SPAD) de plantas de mangarito ‘Comum’, cultivada em solo com incorporação de cama de frango de diferentes bases e com diferentes números de amontoas. UFGD, Dourados - MS, 2016 - 2017.

F.V.	G.L.	QUADRADO MÉDIO		
		Altura	Diâmetro	Índice de clorofila (SPAD)
Base das camas (BC)	3	16,12	19,59*	35,86*
Amontoa	2	37,17	10,68*	27,10*
Bloco	4	1154,20*	380,17*	727,77*
BC x Amontoas	6	29,82*	6,39*	10,40*
Erro (a)	44	12,77	2,46	8,91
Épocas	3	2246,18*	387,94*	1241,46*
Épocas x Amontoas	6	24,48*	10,14*	25,64*
Épocas x Tipo	9	8,36	3,38	3,20
Épocas x Tipo x Amontoas	18	12,14*	7,53*	9,38*
Resíduo	144	5,62	2,08	5,10
C.V. 1 (%)		16,99	13,37	5,46
C.V. 2 (%)		11,35	12,30	4,13

F.V. – Fonte de Variação; G.L. – Grau de Liberdade; * Efeito significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste F.

A altura de plantas (Figura 7), diâmetro do pseudocaule (Figura 8), e índice de clorofila (Figura 9) apresentaram curvas de crescimento quadrático. As máximas de altura (29,97 cm), diâmetro do pseudocaule (18,81 mm) e índice de clorofila

(11,73) foram observados aos 139, 133 e 102 dias após o plantio – DAP, respectivamente, das plantas do tratamento onde se incorporou ao solo cama de frango base casca de arroz (T4) e se fez uma amontoa.

O fato das maiores alturas, diâmetros e índice de clorofila das plantas terem sido das cultivadas com a cama de frango base casca de arroz pode ser atribuído às prováveis mudanças na aeração e na capacidade de retenção de água do solo e em razão da menor relação C/N do resíduo (Tabela 1) ter disponibilizado mais os nutrientes para as plantas, que deve ter ocorrido em função do longo ciclo vegetativo do mangarito, favorecendo assim o crescimento e desenvolvimento das plantas.

Com relação ao uso de uma amontoa ter induzido o melhor resultado, provavelmente devem-se ao fato de que a utilização dessa prática, promoveu a formação de um sulco e a destruição da crosta superficial do solo, possibilitando uma melhor distribuição localizada das raízes e permitindo maior absorção de água e nutrientes pelas plantas e, conseqüentemente, favorecendo o maior crescimento em altura e diâmetro da planta.

Os valores máximos de altura e diâmetro do pseudocaule superaram em 2,82 cm e 5,16 mm, respectivamente, à altura e do diâmetro do pseudocaule das plantas de mangarito cultivadas no solo onde não se incorporou cama de frango (T1) e realizaram-se duas amontoas que apresentaram a menor altura máxima aos 139 (Figura 7) e 134 DAP (Figura 8), respectivamente. Os decréscimos dos valores, após atingir o máximo, confirmam o início do processo de senescência, (HEREDIA ZÁRATE et al., 2008) onde o secamento das folhas e das bainhas foliares formadoras dos pseudocaulos induz a redução da altura, do diâmetro e índice clorofila.

O valor máximo do índice de clorofila (SPAD) superou em 2,10 SPAD do menor valor (9,09 SPAD) determinado nas plantas cultivadas em solo com cama de frango base de casca de arroz e sem amontoa.

Em contrapartida, o menor crescimento das plantas cultivadas com duas amontoas pode ter relação com o fato da segunda amontoa ter sido realizada quando as plantas apresentavam maior área radicular (60 dias após a brotação), e por causa do novo aprofundamento do sulco, que pode ter cortado as pontas das raízes que crescem no sentido horizontal (HEREDIA ZÁRATE et al., 2005), diminuindo o crescimento das plantas.

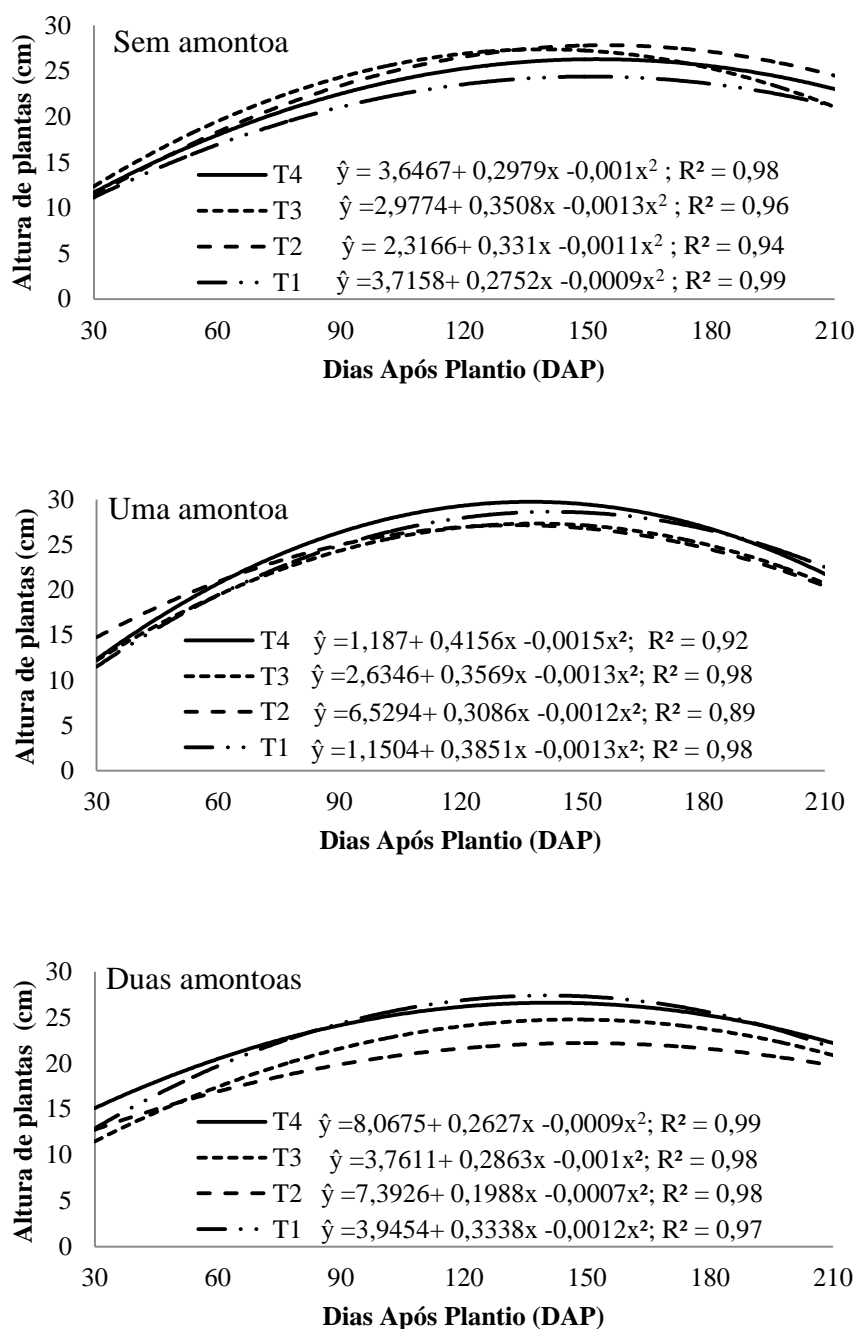


FIGURA 7. Alturas (cm) de plantas de mangarito ‘Comum’ cultivadas em solo com incorporação de cama de frango de diferentes bases (sem cama T1, camas de frango de base bagaço de cana-de-açúcar T2, base farelo de sabugo de milho T3 e base casca de arroz T4) e com diferentes números de amontoas (sem, uma e duas) em função de dias após o plantio (DAP). UFGD, Dourados – MS, 2016 - 2017.

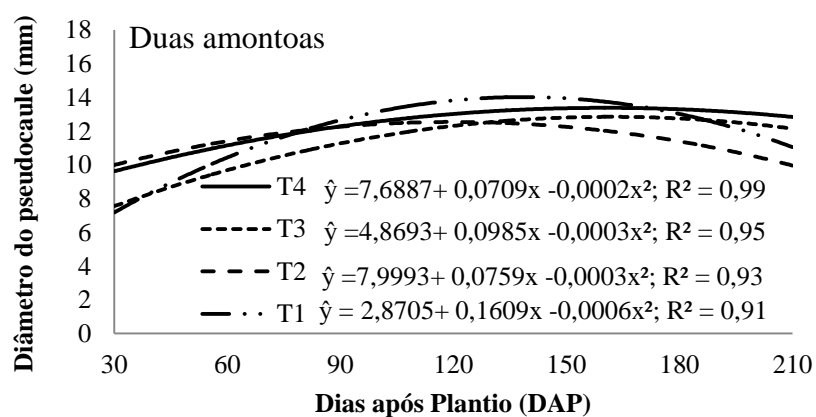
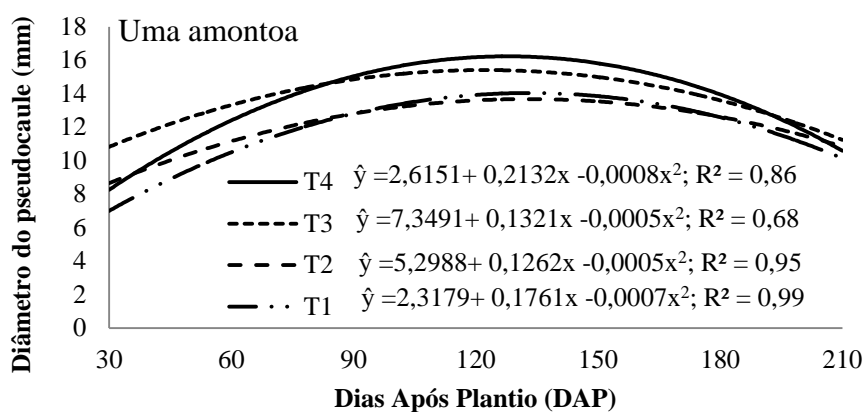
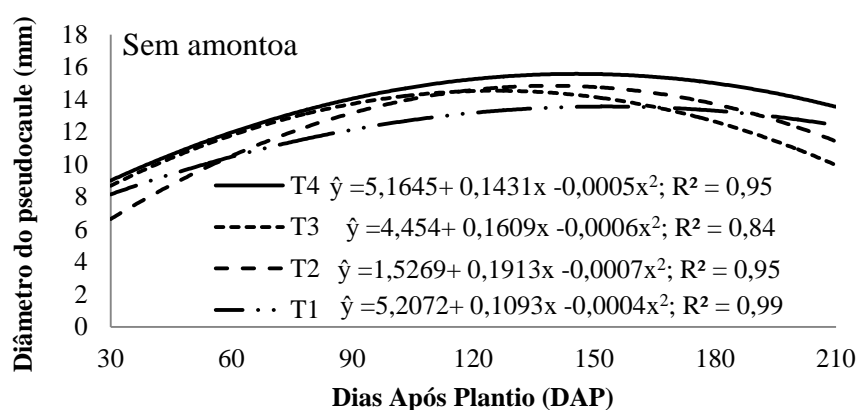


FIGURA 8. Diâmetro (mm) do pseudocaule de plantas de mangarito ‘Comum’ cultivadas em solo com incorporação de cama de frango de diferentes bases (sem cama T1, camas de frango de base bagaço de cana-de-açúcar T2, base farelo de sabugo de milho T3 e base casca de arroz T4) e com diferentes números de amontoas (sem, uma e duas) em função de dias após o plantio (DAP). UFGD, Dourados – MS, 2016 - 2017.

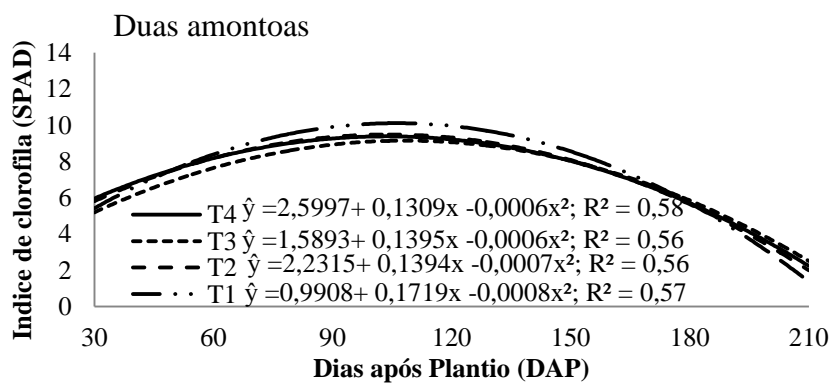
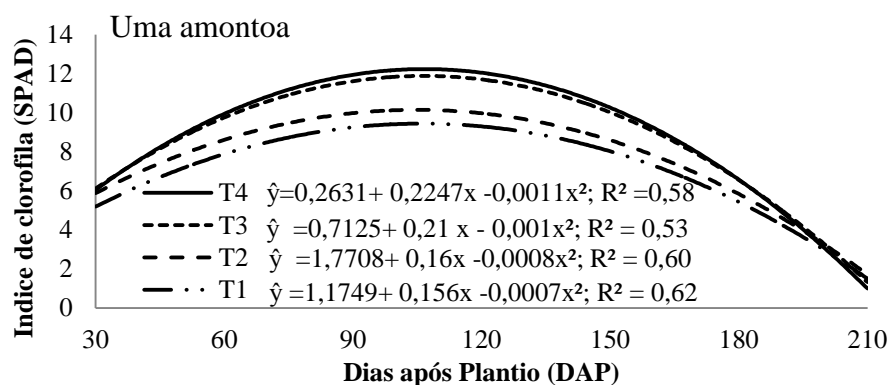
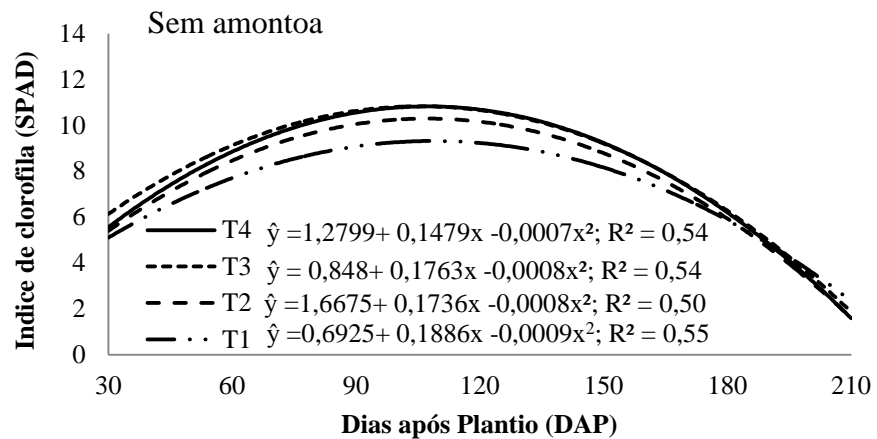


FIGURA 9. Índice de clorofila (SPAD) de plantas de mangarito ‘Comum’ cultivadas em solo com incorporação de cama de frango de diferentes bases (sem cama T1, camas de frango de base bagaço de cana-de-açúcar T2, base farelo de sabugo de milho T3 e base casca de arroz T4) e com diferentes números de amontoas (sem, uma e duas) em função de dias após o plantio (DAP). UFGD, Dourados – MS, 2016 - 2017.

3.2 Produtividade

As massas frescas (MFRM) e secas (MSFRM) de rizomas mãe e de rizomas filhos comercializáveis (MFRFC e MSRFC) foram influenciadas significativamente pela interação dos tipos de cama de frango e amontoas. As massas frescas (MFRFNC) e secas (MSRFNC) de rizomas filhos não comercializáveis foram influenciadas significativamente de forma isolada pelo tipo de cama e pelo número de amontoas. As massas fresca (MFF) e seca (MSF) das folhas foram influenciadas significativamente pelos tipos de cama (Quadro 2).

QUADRO 2. Resumo das análises de variância das massas frescas e secas de folhas (MFF e MSF), rizoma mãe (MFRM e MSRM), rizoma filho comercializável (MFRFC e MSRFC) e rizoma filho não comercializável (MFRFNC e MSRFNC) de plantas de mangarito ‘Comum’ cultivadas em solo com incorporação de cama de frango de diferentes bases e com diferentes números de amontoas. UFGD, Dourados - MS, 2016 - 2017.

F.V.	G.L.	QUADRADO MÉDIO			
		MFF	MFRM	MFRFC	MFRFNC
Bloco	4	5,109	1,002	22,025	5,265
Base das camas (BC)	3	0,431*	0,208*	1,758*	0,526*
Amontoa	2	0,196	0,158*	2,445*	1,550*
BC x Amontoas	6	0,120	0,074*	1,189*	0,331
Resíduo	44	0,125	0,020	0,495	0,222
C.V. (%)	-	32,87	15,28	29,44	48,27
		MSF	MSRM	MSRC	MSRNC
Bloco	4	0,046	0,055	0,916	0,275
Base das camas (BC)	3	0,004*	0,012*	0,082*	0,028*
Amontoa	2	0,001	0,005*	0,104*	0,081*
BC x Amontoas	6	0,001	0,003*	0,059*	0,014
Resíduo	44	0,001	0,001	0,025	0,011
C.V. (%)	-	32,47	16,05	33,06	48,72

F.V. – Fonte de Variação; G.L. – Grau de Liberdade; * Efeito significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste F.

As maiores produções de massas fresca (1,31 t ha⁻¹) e seca (0,13 t ha⁻¹) de folhas (Quadro 3) foram das plantas cultivadas em solo com a incorporação de cama de frango base casca de arroz, que superaram em 0,39 t ha⁻¹ e 0,04 t ha⁻¹, respectivamente, às massas das plantas cultivadas em solo sem incorporação de cama de frango. De maneira geral o uso da cama de frango propiciou valores mais elevados de produção de folhas, fato esse provavelmente relacionado com as

melhorias dos atributos químicos, físicos e microbiológico do solo (KIEHL, 2010), quando se realizou a incorporação da mesma. Isso, porque a cama de frango é rica em nutrientes, principalmente nitrogênio e fósforo, sendo esses importantes no crescimento vegetativo devido à síntese de proteínas e aminoácidos e participação dos processos metabólicos da planta (TAIZ e ZEIGER, 2013).

Castro et al. (2017) avaliando a produtividade e rentabilidade do mangarito sob diferentes densidades de plantio (12,5; 15,0; 17,5 e 20,0) e fontes de resíduo orgânico (cama de frango com base maravalha e casca de arroz), obtiveram maior produtividade de rizomas comercializáveis e maiores renda bruta e líquida no espaçamento de 12,5 cm entre plantas e cama de frango de base de casca de arroz.

QUADRO 3. Massas frescas e secas das folhas (MFF e MSF) e de rizomas não comercializáveis (MFRNC e MSRNC) de plantas do mangarito ‘Comum’ cultivadas em solo com incorporação de cama de frango de diferentes bases e com diferentes números de amontoas. UFGD, Dourados - MS, 2016 - 2017.

Fatores em estudo	MFF (t ha ⁻¹)	MSF (t ha ⁻¹)	MFRNC (t ha ⁻¹)	MSRNC (t ha ⁻¹)
Base das camas				
Sem cama	0,92 b	0,09 b	0,84 a	0,18 a
Bagaço ¹	1,08 ab	0,11 ab	0,88 a	0,20 a
Farelo ²	0,98 ab	0,10 ab	0,93 a	0,21 a
Casca ³	1,31 a	0,13 a	1,25 a	0,28 a
Amontoas				
Sem	1,12 a	0,11 a	0,84 b	0,19 b
Uma	1,14 a	0,11 a	1,29 a	0,29 a
Duas	0,96 a	0,11 a	0,79 b	0,17 b
C.V. (%)	32,87	32,47	48,27	48,72

Médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey, para amontoas e tipos da cama de frango, a 5% de probabilidade.

¹Bagaço- Bagaço de cana-de açúcar; ²Farelo- de sabugo de milho; ³Casca- Casca de arroz.

Os maiores valores de massas fresca (1,29 t ha⁻¹) e seca (0,29 t ha⁻¹) de rizomas filhos não comercializáveis foram das plantas cultivadas com uma amontoa, sendo superiores em 63,70% e 70,58% aos valores obtidos quando as plantas foram cultivadas com duas amontoas que apresentaram as menores produtividades, que foram de 0,79 t ha⁻¹ e 0,17 t ha⁻¹, respectivamente, (Quadro 3).

Os maiores valores de massas fresca (1,39 t ha⁻¹) e seca (0,32 t ha⁻¹) de rizomas mãe foram das plantas cultivadas em solo com cama de frango base casca de arroz e uma amontoa (Quadro 4). Esses valores de massas frescas e secas foram superiores em 0,85 t ha⁻¹ e 0,20 t ha⁻¹ quando comparados com os valores obtidos nas plantas cultivadas sem a utilização de resíduos e de amontoas. Esse fato pode ser

atribuído à menor relação C/N apresentada pela cama de frango base casca de arroz (Tabela 1), diminuindo o tempo de decomposição desse resíduo, disponibilizando os nutrientes mais rapidamente para as plantas (KIEHL, 2010).

QUADRO 4. Massas frescas (MFRM) e secas (MSRM) de rizoma mãe de plantas de mangarito ‘Comum’ cultivada em solo com incorporação de cama de frango de diferentes bases e com diferentes números de amontoas. UFGD, Dourados - MS, 2016 - 2017.

Base das camas	Amontoas					
	MFRM (t ha ⁻¹)			MSRM (t ha ⁻¹)		
	Sem	Uma	Duas	Sem	Uma	Duas
Sem cama	0,85 aA	0,83 aB	0,86 aA	0,21 aA	0,21 aB	0,19 aB
Bagaço ¹	0,99 aA	0,94 aB	0,85 aA	0,24 aA	0,21 aB	0,21 aB
Farelo ²	0,82 aA	0,99 aB	0,81 aA	0,19 aA	0,24 aB	0,21 aB
Casca ³	1,01 bA	1,39 aA	0,93 bA	0,24 bA	0,32 aA	0,24 bA
C.V. (%)	15,28			16,05		

*Médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas nas colunas, para tipos de cama, e minúsculas nas linhas, para amontoas, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

¹Bagaço- Bagaço de cana-de açúcar; ²Farelo- de sabugo de milho; ³Casca- Casca de arroz.

Os maiores valores para as massas frescas (3,61 t ha⁻¹) e secas (0,74 t ha⁻¹) dos rizomas filhos comercializáveis, foram das plantas cultivadas em solo com incorporação de cama de frango base casca de arroz e com realização de uma amontoa (Quadro 5), superando em 1,93 t ha⁻¹ e 0,41 t ha⁻¹ aos menores valores, obtidos nas plantas cultivadas em solo com incorporação de cama de frango base bagaço de cana e com duas amontoas. Esses melhores resultados alcançados com a cama de frango base casca de arroz e uma amontoa provavelmente devem-se a aumentos da quantidade de água e de nutrientes para o sistema radicular mais profundo, pela formação de sulco entre as fileiras de plantas com o efeito da amontoa (HEREDIA ZÁRATE et al., 2010).

Entretanto, os menores valores foram observados quando se utilizou cama de frango base bagaço de cana-de-açúcar e realizaram duas amontoas, o que pode estar associado ao menor teor de Mg e de saturação de bases SB desse resíduo (Tabela 2) após sua incorporação ao solo, e que provavelmente se associou à época de realização da segunda amontoa, a qual ocorreu aos 60 dias após a brotação, quando as raízes provavelmente apresentavam maior área radicular, e possivelmente essa prática pode ter ocasionado “ferimentos” das mesmas, ou seja, na segunda amontoa, quando se aprofundou mais o sulco, podem ter sido cortadas as raízes que estavam

crescendo no sentido horizontal (HEREDIA ZÁRATE et al., 2005) e assim pode ter aumentado a deficiência dos nutrientes e da SB.

QUADRO 5. Massas frescas (MFRFC) e seca de rizoma filhos comercializável (MSRFC) de plantas do mangarito ‘Comum’ cultivada em solo com incorporação de cama de frango de diferentes bases e com diferentes números de amontoas. UFGD, Dourados - MS, 2016 – 2017.

Base das camas	Amontoas					
	MFRFC (t ha ⁻¹)			MSRFC (t ha ⁻¹)		
	Sem	Uma	Duas	Sem	Uma	Duas
Sem cama	1,75 aA	2,23 aB	2,38 aA	0,35 aB	0,45 aB	0,47 aA
Bagaço ¹	2,93 aA	2,65 abAB	1,68 bA	0,62 aA	0,53 abAB	0,33 bA
Farelo ²	1,91 aA	2,52 aAB	2,04 aA	0,37 aAB	0,50 aAB	0,42 aA
Casca ³	2,86 abA	3,61 aA	2,12 bA	0,59 abAB	0,74 aA	0,42 bA
C.V. (%)	29,44			33,06		

Médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas nas colunas, para tipos de cama, e minúsculas nas linhas, para amontoas, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

¹Bagaço- Bagaço de cana-de açúcar; ²Farelo- de sabugo de milho; ³Casca- Casca de arroz.

Os diâmetros dos rizomas mãe (DRM) e dos rizomas filhos não comercializáveis (DRFNC), e os comprimentos dos rizomas filhos comercializáveis (CRFC) e não comercializáveis (CRFNC), foram influenciados pela interação dos fatores em estudo. O comprimento dos rizomas mãe (CRM) e o diâmetro dos rizomas filhos comercializáveis (DRC) foram influenciados significativamente pelos tipos de cama de frango e pelas amontoas de forma isolada (Quadro 6).

QUADRO 6. Resumo das análises de variância do comprimento (CRFC) e diâmetro (DRC) de rizomas filhos comercializáveis; comprimento (CRFNC) e diâmetro (DRFNC) de rizoma não comercializável e comprimento (CRM) e diâmetro (DRM) de rizoma mãe de plantas de mangarito ‘Comum’ cultivada em solo com incorporação de cama de frango de diferentes bases e com diferentes números de amontoas. UFGD, Dourados - MS, 2016 - 2017.

F.V.	G.L.	QUADRADO MÉDIO					
		CRM	DRM	CRFC	DRFC	CRFNC	DRFNC
Bloco	4	83,912	59,681	75,357	53,311	33,962	12,571
Bases da cama (BC)	3	9,315*	0,718	24,670*	3,253	2,006*	0,701
Amontoas	2	18,996*	9,540*	4,308	4,132	0,985	0,377
BC x Amontoas	6	0,492	2,649*	6,433*	1,878	1,957*	0,738*
Resíduo	44	2,226	0,874	2,215	1,213	0,688	0,306
C.V. (%)	-	5,96	4,40	7,0	7,56	8,45	7,01

F.V. – Fonte de Variação; G.L. – Grau de Liberdade; * Efeito significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste F.

O maior comprimento de rizoma mãe (CRM) foi de 26,13 mm nas plantas cultivadas com uma amontoa, superando em 1,88 mm ao do CRM das plantas cultivadas com duas amontoas (24,25 mm). A redução no crescimento do rizoma mãe pode estar relacionada com os ferimentos nas raízes, pois há um aprofundamento do sulco, podendo ter cortado as pontas das raízes que crescem no sentido horizontal reduzindo a absorção e conseqüentemente crescimento do órgão. Para tipos de cama de frango, o maior CRM foi de 26,17 mm nas plantas cultivadas em solo com incorporação de cama de frango base casca de arroz, superando em 1,78 mm (24,39 mm), ao obtido nas plantas cultivadas em solo com incorporação de cama de frango com base bagaço de cana-de-açúcar (Quadro 7). Esses valores estão próximos ao valor médio (25,8 mm) observado por Gassi et al. (2014), indicando que os sistemas vegetais tem mecanismos de autoregulação baseados na capacidade de adaptação do organismo individual e das populações (LARCHER, 2006) ou no equilíbrio das relações de interferência como competição por nutrientes, água e outros (TAIZ e ZEIGER, 2013).

O diâmetro do rizoma filho comercializável (DRFC) não foi influenciado pelos fatores em estudo, apresentando uma média geral de 14,58 mm (Quadro 7). Possivelmente esse resultado se deve à capacidade de adaptação das plantas as condições de cultivo (LARCHER, 2006; TAIZ e ZEIGER, 2013). De maneira semelhante, Sangalli (2010) e Gassi et al. (2014) não verificaram influencia significativa para essa característica em seus estudos com a mesma espécie.

QUADRO 7. Comprimento de rizoma mãe (CRM) e diâmetro de rizoma filho comercializável (DRFC) de plantas de mangarito ‘Comum’ cultivadas em solo com incorporação de cama de frango de diferentes bases e com diferentes números de amontoas. UFGD, Dourados - MS, 2016 - 2017.

Fatores em estudo	CRM (mm)	DRFC (mm)
Base das camas		
Sem Cama	24,63 b*	14,21 a
Base Bagaço de Cana-de-açúcar	24,39 b	14,28 a
Base Farelo de sabugo de milho	24,97 ab	14,60 a
Base Casca de Arroz	26,17 a	15,23 a
Amontoas		
Sem	24,74 b	14,06 a
Uma	26,13 a	14,85 a
Duas	24,25 b	14,84 a
C.V. (%)	5,96	7,56

*Médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey, para amontoas e tipos da cama de frango, a 5% de probabilidade.

O maior comprimento do rizoma filho comercializável (CRFC) foi de 24,26 mm, nas plantas cultivadas em solo com incorporação de cama de frango com base casca de arroz e uma amontoa (Quadro 8), superando em 5,36 mm ao obtido nas plantas do tratamento sem cama de frango e sem amontoas que apresentou o menor valor (18,90 mm). Provavelmente esse resultado se deve a melhoria dos atributos do solo uma vez que a cama de frango quando adicionada ao solo atua como condicionador do solo (EGUCHI et al., 2016). Já a amontoa favorece a distribuição localizada da água, destruição da crosta superficial no solo, induzindo o aumento do sistema radicular e resistência ao tombamento das plantas (HEREDIA ZÁRATE et al., 2005).

QUADRO 8. Comprimento de rizoma filho comercializável (CRFC) e não comercializável (CRNC) de plantas de mangarito ‘Comum’ cultivado em solo com incorporação de cama de frango de diferentes bases e com diferentes números de amontoas. Dourados - MS, UFGD, 2016 - 2017.

Base das camas	Amontoas					
	CRFC (mm)			CRFNC (mm)		
	Sem	Uma	Duas	Sem	Uma	Duas
Sem cama	18,90 bB	21,17 abB	21,67 aAB	8,63 bB	9,57 abA	10,13 aAB
Bagaço ¹	21,34 aAB	20,72 aB	19,37 aB	9,65 aAB	10,42 aA	9,96 aAB
Farelo ²	21,50 aA	20,96 aB	19,92 aB	9,75 aAB	9,90 aA	9,09 aB
Casca ³	22,67 aA	24,26 aA	22,57 aA	10,28 abA	9,53 bA	10,88 aA
C.V. (%)		7,00			8,45	

Médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas nas colunas, para tipos de cama, e minúsculas nas linhas, para amontoas, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. ¹Bagaço-Bagaço de cana-de açúcar; ²Farelo- de sabugo de milho; ³Casca- Casca de arroz.

O maior diâmetro de rizoma mãe (DRM) foi de 22,64 mm nas plantas cultivadas com cama de frango base de bagaço de cana-de-açúcar, sem diferir significativamente dos valores obtidos para os tratamentos com os outros tipos de cama, com uma amontoa, superando em 1,9 cm ao do DRM das plantas cultivadas com cama de frango base farelo de milho e duas amontoas que teve o menor valor (20,10 cm) (Quadro 9). Para diâmetro de rizoma filho não comercializável (DRFNC) o maior valor foi de 8,53 mm nas plantas cultivadas em solo com incorporação de cama de frango base farelo de milho e uma amontoa, superando em 1,16 mm ao

menor valor (7,37 mm) de DRFNC obtido nas plantas cultivadas em solo com incorporação de cama de frango base casca de arroz e sem amontoas.

QUADRO 9. Diâmetro de rizoma mãe (DRM) e de rizomas filhos não comercializáveis (DRFNC) de plantas de mangarito ‘Comum’ cultivadas em solo com incorporação de cama de frango de diferentes bases e com diferentes números de amontoas. UFGD, Dourados- MS, 2016 - 2017.

Base das camas	Amontoas					
	DRM (mm)			DRFNC (mm)		
	Sem	Uma	Duas	Sem	Uma	Duas
Sem Cama	20,11 bA	21,70 aA	21,84 aA	8,19 aA	7,60 aAB	8,35 aA
Bagaço ¹	21,19 bA	22,64 aA	20,89 bAB	7,79 aA	8,19 aAB	7,80 aA
Farelo ²	21,21 abA	21,80 aA	20,10 bB	7,60 bA	8,53 aA	7,93 abA
Casca ³	21,21 abA	22,00 aA	20,12 bB	7,37 aA	7,43 aB	7,93 aA
CV (%)	4,40			7,01		

Médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas nas colunas, para tipos de cama, e minúsculas nas linhas, para amontoas, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. ¹Bagaço- Bagaço de cana-de açúcar; ²Farelo- de sabugo de milho; ³Casca- Casca de arroz.

3.3 Análise agroeconômica

3.3.1 Custos de produção

Os custos estimados para se cultivar 1,0 hectare de plantas do mangarito ‘Comum’ em solo com incorporação de cama de frango de três diferentes bases (bagaço de cana, farelo de milho e casca de arroz) e com diferentes números de amontoas (sem, uma e duas) variaram em R\$ 2.909,25 entre o menor custo (R\$ 9.928,50), que correspondeu ao cultivo em solo sem incorporação de cama de frango e sem amontoa (Quadro 10) e o maior custo (R\$ 12.837,76), para o cultivo com adição ao solo de cama de frango, independente do resíduo base, incorporada ao solo e duas amontoas (Quadros 11).

Os custos variáveis corresponderam à soma dos custos com insumos, mão de obra e maquinários, que representaram 66,64% (R\$ 6.617,04) do custo total de produção para o cultivo em solo sem incorporação da cama de frango e sem amontoa, caracterizando a condição de menor custo de produção. O custo do cultivo em solo com cama de frango incorporada e duas amontoas correspondeu a 70,55% (R\$ 9.057,04) do custo total de produção, que apresentou o maior custo de produção.

Os gastos com insumos foram responsáveis por 11,04% (R\$ 1.097,04) do custo total, quando as plantas de mangarito foram cultivadas em solo sem incorporação de cama de frango e sem amontoa e de 15,55% (R\$ 1.997,04), para o cultivo em solo com incorporação de cama de frango e com duas amontoas.

Os custos com mão de obra referente ao preparo das mudas, plantio, distribuição de cama de frango, quando necessário, irrigação, capinas e colheita, representaram 42,28% (R\$ 4.000,00) do custo total de produção no cultivo em solo sem incorporação de cama de frango e sem amontoa e 41,28% (R\$ 5.000,00) quando se utilizou a cama de frango para incorporação ao solo e duas amontoas.

As diferenças de custos da mão de obra estão relacionadas à aplicação ao solo da cama de frango e a utilização de homens dia para realização da operação de amontoa nos respectivos tratamentos. Assim, observa-se que o cultivo das plantas de mangarito é um importante gerador de empregos no meio agrícola, por requisitar uma considerável demanda de mão de obra para a execução dos diferentes tratamentos culturais, tal como acontece na cultura da mandioquinha - salsa (HEID et al., 2015).

As despesas com maquinários foram as referentes às horas de uso da bomba de irrigação e do trator para preparo do solo e para incorporação da cama de frango nos tratamentos correspondentes, perfazendo valores totais de R\$ 1.760,00 e R\$ 1.520,00, com e sem incorporação, respectivamente. Os custos fixos (R\$ 1.710,00) foram responsáveis por 17,22% do custo total no tratamento sem adição de cama de frango e sem amontoas. Quando se incorporou a cama de frango e se realizaram duas amontoas os custos fixos representaram 13,32% do custo total.

Outros custos (imprevistos, administração e juros) representaram 12,58% do custo total para todos os cultivos.

As diferenças dos valores de custos de produção, em relação aos tratamentos em estudo, evidenciam a necessidade de se estudar economicamente o uso de determinados tratamentos culturais.

QUADRO 10. Custos de produção de um hectare de mangarito ‘Comum’ cultivado em solo sem incorporação de diferentes tipos de cama de frango e números de amontoas. UFGD, Dourados-MS, 2016- 2017.

Sem aplicação de cama de frango						
Componentes do custo	sem amontoa		uma amontoa		duas amontoa	
1. Custos Variáveis	Quantidade (kg)	Custo (R\$)	Quantidade (kg)	Custo (R\$)	Quantidade (kg)	Custo (R\$)
Insumos						
Mudas	365,68	1.097,04	365,68	1.097,04	365,68	1.097,04
Mão de obra						
Preparo de mudas	6,00 H/D	300,00	6,00 H/D	300,00	6,00 H/D	300,00
Plantio	14,00 H/D	700,00	14,00 H/D	700,00	14,00 H/D	700,00
Irrigação	10,00 H/D	500,00	10,00 H/D	500,00	10,00 H/D	500,00
Capinas	20,00 H/D	1.000,00	20,00 H/D	1.000,00	20,00 H/D	1.000,00
Amontoa	-	0	8,00 H/D	400,00	16,00 H/D	800,00
Colheita	30,00 H/D	1.500,00	30,00 H/D	1.500,00	30,00 H/D	1.500,00
Soma		4.000,00		4.400,00		4.800,00
Maquinários						
Bomba de irrigação	80,00 h	800,00	80,00 h	800,00	80,00 h	800,00
Trator preparo do solo	8,00 h	480,00	8,00 h	480,00	8,00 h	480,00
Trator auxílio colheita	4,00 h	240,00	4,00 h	240,00	4,00 h	240,00
Soma		1.520,00		1.520,00		1.520,00
Subtotal 1(R\$)		6.617,04		7.017,04		7.417,04
2. Custos Fixos						
Benfeitoria	240 dias	360,00	240 dias	360,00	240 dias	360,00
Remuneração da terra ³	1,00 ha	1.350,00	1,00 há	1.350,00	1,00 ha	1.350,00
Subtotal 2(R\$)		1.710,00		1.710,00		1.710,00
Soma total 1		8.327,04		8.727,04		9.127,04
3. Outros custos						
Imprevistos (10% ST1)		832,704		872,704	--	912,704
Administração(5%ST1)		416,35		436,35		456,35
Subtotal 3		1.249,06	--	1.309,06	--	1.369,06
Soma total 2		9.576,10		10.036,10		10.496,10
Juro mensal (0,46%)	8 meses	352,40		369,33		386,26
TOTAL GERAL		9.928,50		10.405,42		10.882,35

Adaptado de Quevedo et al. (2017). Preço pago ao produtor em 2016: R\$ 3,00 kg⁻¹ de rizomas semente (Mudas) de mangarito. Custo dia homem R\$ 50,00.

Fonte: Elaboração dos autores.

QUADRO 11. Custos de produção de um hectare de mangarito ‘Comum’ cultivado em solo com incorporação de cama de frango de diferentes bases e com diferentes números de amontoas. UFGD, Dourados-MS, 2016- 2017.

Com aplicação de cama de frango						
Componentes do custo	sem amontoa		uma amontoa		duas amontoa	
1. Custos Variáveis	Quantidade (kg)	Custo (R\$)	Quantidade (kg)	Custo (R\$)	Quantidade (kg)	Custo (R\$)
Insumos						
Mudas	365,68	1.097,04	365,68	1.097,04	365,68	1.097,04
Cama de frango	10000	900,00	10000	900,00	10000	900,00
Soma		1.997,04		1.997,04		1.997,04
Mão de obra						
Preparo de mudas	6,00 H/D	300,00	6,00 H/D	300,00	6,00 H/D	300,00
Distribuição da cama	10,00 H/D	500,00	10,00 H/D	500,00	10,00 H/D	500,00
Plantio	14,00 H/D	700,00	14,00 H/D	700,00	14,00 H/D	700,00
Irrigação	10,00 H/D	500,00	10,00 H/D	500,00	10,00 H/D	500,00
Capinas	20,00 H/D	1.000,00	20,00 H/D	1.000,00	20,00 H/D	1.000,00
Amontoa	-	0	8,00 H/D	400,00	16,00 H/D	800,00
Colheita	30,00 H/D	1.500,00	30,00 H/D	1.500,00	30,00 H/D	1.500,00
Soma		4.500,00		4.900,00		5.300,00
Maquinários						
Bomba de irrigação	80,00 h	800,00	80,00 h	800,00	80,00 h	800,00
Trator preparo (solo)	8,00 h	480,00	8,00 h	480,00	8,00 h	480,00
Trator incorporação	4,00 h	240,00	4,00 h	240,00	4,00 h	240,00
Trator auxílio colheita	4,00 h	240,00	4,00 h	240,00	4,00 h	240,00
Soma		1.760,00		1.760,00		1.760,00
Subtotal 1(R\$)		8.257,04		8.657,04		9.057,04
2. Custos Fixos						
Benfeitoria	240 dias	360,00	240 dias	360,00	240 dias	360,00
Remuneração da terra	1,00 ha	1.350,00	1,00 há	1.350,00	1,00 ha	1.350,00
Subtotal 2(R\$)		1.710,00		1.710,00		1.710,00
Soma total 1		9.967,04		10.367,04		10.767,04
3. Outros custos						
Imprevistos (10%ST1)		996,704		1036,704	--	1076,704
Administração(5%ST1)		498,352		518,352		538,352
Subtotal 3	---	1.495,06	--	1.555,06	--	1.615,06
Soma total 2		11.462,10		11.922,10		12.382,10
Juro mensal (0,46%)	8 meses	421,81		438,73		455,66
TOTAL GERAL		11.883,90		12.360,83		12.837,76

Adaptado de Quevedo et al. (2017). Preço pago ao produtor em 2016: R\$ 3,00 kg⁻¹ de rizomas semente (Mudas) de mangarito. Custo dia homem R\$ 50,00.

Fonte: Elaboração dos autores.

3.3.2 Rentabilidade

Ao relacionar os valores econômicos encontrados para as plantas de mangarito ‘Comum’ cultivada em solos com incorporação de cama de frango de diferentes bases e diferentes números de amontoas (Quadro 12), observou-se que as plantas de mangarito cultivadas em solo com incorporação de cama de frango base casca de arroz e com uma amontoa propiciou maior produtividade (3,61 t ha⁻¹) e

maiores rendas bruta (R\$ 21.660,00) e líquida (R\$ 9.299,17), superando em 1,93 t ha⁻¹, R\$ 10.580,00 e R\$ 12.056,93 respectivamente, quando comparada com os valores obtidos com as plantas de mangarito cultivadas em solo com incorporação de cama de frango base bagaço de cana e duas amontoas, que apresentaram os menores valores.

Quando não se utilizou a cama de frango incorporada, os maiores valores de produtividade (2,38 t ha⁻¹), renda bruta (R\$ 14.280,00) e a renda líquida (R\$ 3.397,65), foram das plantas onde se realizou duas amontoas que superou em 1,75 t ha⁻¹, R\$ 10.500,00 e R\$ 571,50, respectivamente, aos valores obtidos com as plantas cultivadas sem amontoa.

Os resultados obtidos ressaltam que a análise econômica deve ser feita para se conhecer com mais detalhes a estrutura produtiva da atividade, permitindo ao produtor inferir ou até intervir sobre vários aspectos, visando reduzir os custos operacionais sem interferir na qualidade da produção (SOUZA e GARCIA, 2013).

QUADRO 12. Produção de rizomas filhos comercializáveis, renda bruta, custo de produção e renda líquida de mangarito “Comum” cultivado em solo com incorporação de cama de frango de diferentes bases e com diferentes números de amontoas. UFGD, Dourados-MS, 2016- 2017.

Base das camas	Amontoa	Produção Comercial (t ha ⁻¹)	Renda Bruta (R\$ ha ⁻¹)	Custo de Produção (R\$ ha ⁻¹)	Renda Líquida (R\$ ha ⁻¹)
Sem cama	0	1,75	10.500,00	9.928,50	571,50
	1	2,23	13.380,00	10.405,42	2.974,58
	2	2,38	14.280,00	10.882,35	3.397,65
Bagaço de cana-de-açúcar	0	2,93	17.580,00	11.883,90	5.696,10
	1	2,65	15.900,00	12.360,83	3.539,17
	2	1,68	10.080,00	12.837,76	-2.757,76
Farelo de sabugo de milho	0	1,91	11.460,00	11.883,90	-423,90
	1	2,52	15.120,00	12.360,83	2.759,17
	2	2,04	12.240,00	12.837,76	-597,76
Casca de arroz	0	2,86	17.160,00	11.883,90	5.276,10
	1	3,61	21.660,00	12.360,83	9.299,17
	2	2,12	12.720,00	12.837,76	-117,76

Preço pago ao produtor: R\$ 6,00kg⁻¹ de rizomas comerciais de mangarito. **Fonte:** Elaboração do autor.

4. CONCLUSÕES

A maior produtividade de rizomas filhos comercializáveis do mangarito ‘Comum’, e maior renda líquida foram obtidos com o cultivo em solo com incorporação de cama de frango base casca de arroz e com uma amontoa.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; GONÇALVES J. L. M.; SPAROVEK, G. Köppen’s climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, Germany, v. 22, n. 6, p. 711–728, 2013.

ANDREOLA, F.; COSTA, L. M.; OLSZEWSKI, N. Influência da cobertura vegetal de inverno e da adubação orgânica e, ou, mineral sobre as propriedades físicas de uma Terra Roxa Estruturada. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 24, n. 4, p. 857-865, 2000.

ÁVILA, V. S.; MAZZUCO, H.; FIGUEIREDO, E. A. P. **Cama de aviário: materiais, reutilização, uso como alimento e fertilizante**. Concórdia, SC: EMBRAPA-CNPSA, 1992. 38 p. (EMBRAPA-CNPSA. Circular Técnica, 16).

ÁVILA, V. S.; KUNZ, A.; BELLAYER, C.; PAIVA, D. P.; JAENISCH, F. R.; MAZZUCO, H.; TREVISOL, I. M.; PALHARES, J. C. P.; ABREU, P. G.; ROSA, P. S. **Boas práticas de produção de frangos de corte**. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2007. 28 p. (Embrapa Suínos e Aves. Circular Técnica, 51).

CASTRO, L. F. Q.; HEREDIA ZÁRATE, N. A.; VIEIRA, M. C.; TORALES, E. P.; LUQUI, L. L. Produtividade e rentabilidade do mangarito sob diferentes densidades de plantio e fontes de resíduo orgânico. **Revista Scientia Agraria**, Curitiba, v. 18, n. 3, p. 107-115, 2017.

CELIK, I; GUNAL, H.; BUDAK, M.; AKPINAR, C. Effects of long-term organic and mineral fertilizers on bulk density and penetration resistance in semi-arid Mediterranean soil conditions. **Geoderma**, Amsterdam, v. 160, n. 2, p. 236-243, 2010.

COSTA, C. A.; RAMOS, S. J.; ALVES, D. S.; FERNANDES, L. A.; SAMPAIO, R. A.; MARTINS, E. R. Nutrição mineral do mangarito num Latossolo Vermelho Amarelo. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 26, n. 1, p. 102-106, 2008.

EGUCHI, E. S.; CECATO, U.; MUNIZ, A. S.; MARI, G. C.; MURANO, R. A. C.; NETO, E. L. S. Physical and chemical changes in soil fertilized with poultry manure with and without chiseling. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 20, n. 4, p. 316-321, 2016.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 3. ed. Rio de Janeiro, 2013. 306 p.

GASSI, R. P.; HEREDIA ZÁRATE, N. A.; VIEIRA, M. C.; TORALES, E. P. Desempenho agroecômico do mangarito ‘Comum’ cultivado com espaçamentos entre plantas e massas de rizomas-semente. **Ciências Agrárias**, Londrina, v. 35, n. 1, p. 149-160, 2014.

GRACIANO, J. D.; HEREDIA ZÁRATE, N. A.; VIEIRA, M. C.; JARDIM ROSA, Y. B. C.; SEDIYAMA, M. A. N.; RODRIGUES, E. T. Efeito da cobertura do solo com cama de frango semidecomposta sobre dois clones de mandioquinha-salsa. **Acta Scientiarum: Agronomy**, Maringá, v. 28, n. 3, p. 365-371, 2006.

GOMES, C. F. **Taro (*Colocasia esculenta* (L.) Schott) cultivado com adição de cama de frango: produtividade agroecômica e atributos físicos do solo**. 2017. 56 f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados. 2017.

HEID, D. M.; HEREDIA ZÁRATE, N. A.; VIEIRA, M. C.; TORALES, E. P.; CARNEVALI, T. O.; MARAFIGA, B.G. Crescimento e produtividade agroecômica de mandioquinha salsa em resposta à adição de cama de frango no solo. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 36, n. 3, p. 1835-1850, 2015.

HEREDIA ZÁRATE, N. A.; VIEIRA, M. C. **Hortas: conhecimentos básicos**. 1 ed. - Dourados, MS: Seriema, 2018. 298 p.

HEREDIA ZÁRATE, N. A.; MATTE, L. C.; VIEIRA, M. C.; GRACIANO, J. D.; HEID, D. M.; HELMICH, M. Amontoas e cobertura do solo com cama-de-frango na produção de cebolinha, com duas colheitas. **Acta Scientiarum: Agronomy** Londrina, v. 32, n. 3, p. 449-454, 2010.

HEREDIA ZÁRATE, N. A.; VIEIRA, M. C.; RECH, J.; QUAST, A.; PONTIM, B. C. A.; GASSI, R. P. Produção e renda bruta de mandioquinha-salsa em cultivo solteiro e consorciado com cebolinha e salsa. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 26, n. 2, p. 287-291, 2008.

HEREDIA ZÁRATE, N. A.; VIEIRA, M. C.; PONTIM, B. C. A. Arranjo de plantas na produção do mangarito [*Xanthosoma mafaffa* (Schott)] ‘Comum’. **Acta Scientiarum: Agronomy**, Maringá, v. 27, n. 3, p. 409-413, 2005.

HEREDIA ZARATE, N. A.; VIEIRA, M. C.; ROSA JUNIOR, E. J.; SILVA, C. G.. Formas de adição de cama-de-frango de corte semidecomposta para a produção de taro. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 18, n. 2, p. 521-523, 2000.

KIEHL, E. J. **Adubação orgânica: 500 perguntas & repostas**. Piracicaba: Agronômica Ceres, 2008. 227 p.

KIEHL, E. J. **Novos fertilizantes orgânicos**. Piracicaba: Agronômica Ceres, 2010. 248 p.

LARCHER, W. **Ecofisiologia vegetal**. São Carlos: Rima-Artes e Textos, 2006. 531 p.

LIMA, P. A. L.; BRUNINI, M. A.; KANESIRO, L. A.; KANESIRO, J. C.; MACIEL JUNIOR, V. A.; COLOMBO, R. B. Perfil do consumidor de produtos orgânicos na cidade de São Joaquim da Barra / SP. **Nucleus**, Ituverava, v. 8, n. 1, p. 67-80, 2011.

MELO, A. S.; COSTA, B. C.; BRITO, M. E. B.; AGUIAR NETTO, A. O. A.; VIÉGAS, P. R. A. Custo e rentabilidade na produção de batata-doce nos perímetros irrigados de Itabaiana, Sergipe. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 39, n. 2, p. 119-123, 2009.

MOREIRA V. F. **Comportamento de duas cultivares de brócolis ramoso em aléias de feijão guandu e com níveis crescentes de esterco de aves**. 80 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 2003.

OLIVEIRA, F. L.; RIBEIRO, R. L. D.; SILVA, V. V.; GUERRA, J. G. M.; ALMEIDA, D. L. Uso do pré-cultivo de *Crotalaria juncea* e de doses crescentes de “cama” de aviário na produção do repolho sob manejo orgânico. **Agronomia, Seropédica**, v. 37, n. 2, p. 60-66, 2003.

PAULA JÚNIOR, S. E. M. **Avaliação das alternativas de disposição final do resíduo da produção de frango de corte: cama de frango**. 113 f. Dissertação (Engenharia Ambiental) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 2014.

PECHE FILHO, A. **Amontoa antecipada: uma operação importante no sistema planta forte - batata**. Disponível em: <http://www.abbabatatabrasileira.com.br/revista10_019.htm> Acesso em: 19 de maio 2016.

QUEVEDO, L. F.; HEREDIA ZÁRATE, N. A.; VIEIRA, M. C.; TORALES, E. P.; LUQUI, L. L. Produtividade e rentabilidade do mangarito sob diferentes densidades de plantio e fontes de resíduo orgânico. **Scientia Agraria**, Curitiba, v. 18, n. 3, p. 107-115, 2017.

RODRIGUES, W. O. P. **Cadeia produtiva do frango de corte no estado de Mato Grosso do Sul: uma análise de mercado**. 2014. 75 f. Dissertação (Mestrado em Agronegócios)- Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados 2014.

SANTOS, G. A.; SILVA, L. S.; CANELLAS, L. P.; CAMARGO, F. O. **Fundamentos da matéria orgânica do solo: ecossistemas tropicais & subtropicais**. 2ª ed. ver. atual. Porto Alegre: Metrópole. 2008. 636 p.

SANGALLI, C. M. S. **População de plantas e amontoas na produção agroeconômica do mangarito ‘Comum’**. 41 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia), Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados. 2010.

SILVA, A. C.; CALDEIRA JÚNIOR, C. F.; COSTA, C. A. Produção do mangarito, em função do tamanho do rizoma semente. **Biosciense Journal**, Uberlândia, v. 27, n. 5, p. 706-709, 2011.

SOUZA, L. J.; GARCIA, R. D. C. Custos e rentabilidades na produção de hortaliças orgânicas e convencionais no estado do Espírito Santo. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável (RBAS)**, Brasília, v. 3, n. 1, p. 11-24, 2013.

TAIZ, L., ZEIGER, E. **Fisiologia Vegetal**. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2013, 945 p.