

UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS

**PRODUTIVIDADE AGROECONÔMICA DE PLANTAS DE
MANDIOQUINHA SALSA ‘AMARELA DE CARANDAI’
CULTIVADAS EM SOLO COBERTO COM DIFERENTES DOSES
DE CAMA DE FRANGO**

JUCELINO PEREIRA RENOVATO

**DOURADOS
MATO GROSSO DO SUL – BRASIL
2015**

**PRODUTIVIDADE AGROECONÔMICA DE PLANTAS DE
MANDIOQUINHA SALSA ‘AMARELA DE CARANDAI’ CULTIVADAS
EM SOLO COBERTO COM DIFERENTES DOSES DE CAMA DE
FRANGO**

JUCELINO PEREIRA RENOVATO
Ciências Biológicas

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
2015**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP).

| | |
|-------|---|
| R393p | <p>Renovato, Jucelino Pereira.</p> <p>Produtividade agroeconômica de plantas de mandioquinha-salsa ‘amarela de carandaí’ cultivadas em solo coberto com diferentes doses de cama de frango. / Jucelino Pereira Renovato. – Dourados, MS : UFGD, 2015.</p> <p>39f.</p> <p>Orientador: Prof. Dr. Néstor Antonio Heredia Zárate.</p> <p>Dissertação (Mestrado em Biologia Geral/Bioprospecção) – Universidade Federal da Grande Dourados.</p> <p>1. <i>Arracacia xanthorrhiza</i>. 2. Resíduo orgânico. 3. Rentabilidade. I. Título.</p> <p>CDD – 633.68</p> |
|-------|---|

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central – UFGD.

©Todos os direitos reservados. Permitido a publicação parcial desde que citada a fonte.

"PRODUTIVIDADE AGROECONÔMICA DE PLANTAS DE MANDIOQUINHA-SALSA
"AMARELA DE CARANDAÍ" CULTIVADAS EM SOLO COBERTO COM DIFERENTES
DOSES DE CAMA-DE-FRANGO".

POR

JUCELINO PEREIRA RENOVATO

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. DR. ETENALDO FELIPE SANTIAGO
MEMBRO TITULAR – UEMS / CAMPUS DOURADOS



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



PROF.ª. DR.ª. ROSILDA MARA MUSSURY FRANCO SILVA
MEMBRO TITULAR – UFGD

A Deus,
pois sem Ele nada seria possível.
A minha esposa
Flávia Lourenço da Silva Renovato e ao
meu filho
João Lucas Silva Renovato,
pelo amor, carinho e compreensão;
Dedico.

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^o. Néstor Antônio Heredia Zárate e Dr^a. Maria do Carmo Vieira pela orientação, dedicação e confiança em mim depositada meus sinceros e profundo agradecimentos;

A Dr^a. Elissandra Pacito Torales, pelas contribuições indispensáveis, sem as quais seria impossível a realização e conclusão deste trabalho. Muito obrigado!

Aos Doutorandos Diego Mained Heid, Leandro Bossi Moreno, Laís de Lima Luqui e aos mestrandos Marianne Sales Abrão e Masanori Reinaldo Miyashiro pelo apoio e ajuda sempre disponível. Muito obrigado!

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

À Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, pelo afastamento concedido;

A amiga Rose Roberto dos Santos pela ajuda e incentivo;

Aos funcionários do horto de plantas medicinais, pelo auxílio nos trabalhos de campo;

Aos colegas de grupo de trabalho pelo apoio, convívio e alegria;

À Família, 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.

SUMÁRIO

| | PÁGINA |
|--|-----------|
| Resumo..... | 5 |
| Abstract..... | 6 |
| Introdução..... | 7 |
| Objetivo | 9 |
| Referências Bibliográficas..... | 10 |
| Produtividade agroeconômica de plantas de mandiquinha salsa ‘amarela de carandai’ cultivadas em solo coberto com diferentes doses de cama de frango | 12 |
| Resumo..... | 12 |
| Abstract..... | 13 |
| Introdução..... | 14 |
| Material e métodos..... | 16 |
| Fase de Campo..... | 17 |
| Avaliações..... | 19 |
| Agroeconômica..... | 19 |
| Análise estatística..... | 19 |
| Econômica..... | 20 |
| Resultados e discussão..... | 21 |
| Crescimento da parte aérea..... | 21 |
| Avaliação agronômica..... | 24 |
| Biometria das raízes..... | 27 |
| Avaliação Econômica..... | 29 |
| Custos de produção..... | 29 |
| Rendas bruta e líquida..... | 32 |
| Conclusões..... | 33 |
| Referências Bibliográficas..... | 34 |
| Anexos..... | 38 |

RESUMO

O cultivo de mandiocinha salsa constitui-se em ótima alternativa para pequenos e médios produtores, especialmente dentro dos conceitos de agricultura familiar, em razão da considerável demanda por mão de obra, principalmente nas fases de plantio e colheita. O trabalho teve como objetivo avaliar a produtividade agroeconômica de plantas de mandiocinha salsa 'Amarela de Carandaí' cultivadas em solo coberto com diferentes doses de cama de frango. Foram estudadas cinco doses de cama de frango (0, 5, 10, 15 e 20 t ha⁻¹) no delineamento experimental blocos casualizados, com quatro repetições. A colheita foi realizada aos 250 dias após o plantio (DAP) quando se avaliaram as massas frescas e secas de folhas, rebentos, coroas, raízes comercializáveis e não comercializáveis. Também foram contados os números de rebentos, raízes comercializáveis e não comercializáveis e realizadas medições do diâmetro e comprimento da área mediana das raízes comercializáveis e não comercializáveis. A altura máxima das plantas foi de 32,78 cm aos 160 DAP e o máximo número de folhas por planta foi de 25,47 aos 159 DAP. As massas frescas de folhas (média de 2,81 t ha⁻¹), coroas (média de 3,90 t ha⁻¹) e rebentos (média de 2,81 t ha⁻¹) das plantas de mandiocinha salsa não foram influenciadas pelas doses de cama de frango adicionadas ao solo. As maiores massas fresca e seca de raízes comercializáveis (5,33 e 0,57 t ha⁻¹) e de raízes não comercializáveis (3,14 t ha⁻¹ e 0,46 t ha⁻¹) foram das plantas do tratamento onde o solo foi coberto com 20 t ha⁻¹ de cama de frango. O cultivo das plantas de mandiocinha salsa 'Amarela de Carandaí' utilizando-se a cama de frango na dose de 20 t ha⁻¹ em cobertura do solo, propiciou a maior produtividade de raízes comercializáveis (5,33 t ha⁻¹) e teve os maiores custo de produção (R\$ 15.039,13), renda bruta (R\$ 31.980,00) e renda líquida (R\$ 16.940,87), superando em 1,70 t ha⁻¹ de raízes comercializáveis, R\$ 3.233,55 no custo de produção, R\$ 10.200,00 na renda bruta e R\$ 6.966,45 renda líquida em relação ao obtido com o tratamento sem adição de cama de frango em cobertura do solo, que apresentou os menores valores. Concluiu-se que a maior produtividade de plantas de mandiocinha salsa 'Amarela de Carandaí' foi das cultivadas em solo coberto com 20 t ha⁻¹ de cama de frango; o menor custo de produção correspondeu ao cultivo sem o uso de cama de frango em cobertura do solo e as maiores rendas bruta e líquida foram obtidas com o cultivo em solo coberto com 20 t ha⁻¹ de cama de frango.

Palavras-chave: *Arracacia xanthorrhiza*, resíduo orgânico, rentabilidade.

ABSTRACT

The cultivation of Peruvian carrot constitutes a great alternative to small and medium producers, especially within the concepts of family agriculture, due to the considerable demand for labor, mainly during planting and harvesting period. This study aimed to assess the agricultural economic productivity of Peruvian carrot plants 'Amarela de Carandaí' grown with different doses of poultry litter on soil. Five poultry litter doses (0, 5, 10, 15 and 20 t ha⁻¹) were studied in an experimental randomized block design with four replications. Plants were harvested 250 days after planting. Fresh and dried mass yield of leaves, shoots, crowns, commercial and non-commercial roots were evaluated. The number of shoots, commercial and non-commercial roots were counted and measurements of diameter and length of commercial and non-commercial roots were made. The maximum plant height was 32.78 cm at 160 days after planting and the maximum number of leaves per plant was 25.47 at 159 days after planting. The leaf fresh mass (an average of 2.81 t ha⁻¹), crowns (an average of 3.90 t ha⁻¹) and shoots (an average of 2.81 t ha⁻¹) of Peruvian carrots were not influenced by the doses of poultry litter added to the soil. The treatment in which plants were covered with 20 t ha⁻¹ of poultry litter produced the largest fresh and dry mass of commercial (5.33 and 0.57 t ha⁻¹) and non-commercial roots (3.14 t ha⁻¹ and 0.46 t ha⁻¹). The cultivation of Peruvian carrots 'Amarela de Carandaí' using poultry litter at a dose of 20 t ha⁻¹ on soil, provided the greatest commercial roots (5.33 t ha⁻¹) and had the highest production cost (R\$ 15,039.13), gross income (R\$ 31,980.00) and net income (R\$ 16,940.87), surpassing in 1.70 t ha⁻¹ commercial roots, R\$ 3,233.55 in production costs, R\$ 10,200.00 in gross income and R\$ 6,966.45 in net income compared to those obtained with the treatment without poultry litter addition on soil, which showed the lowest values. It is concluded that the highest productivity of Peruvian carrots 'Amarela de Carandaí' was cultivated in soil covered with 20 t ha⁻¹ of poultry litter; the lowest production cost corresponded to the cultivation without the use of poultry litter on soil and the largest gross and net incomes were obtained with the treatment that added 20 t ha⁻¹ of poultry litter on soil.

Keywords: Arracacia xanthorrhiza, organic residue, profitability

INTRODUÇÃO

A mandioquinha salsa (*Arracacia xanthorrhiza* Bancroft) é uma planta pertencente uma das espécies americanas mais antigas, originária do Equador e uma das principais fontes de alimento para a população da região Andina sulamericana. No Brasil a planta é conhecida como batata baroa, batata salsa, cenoura branca, ou simplesmente mandioquinha, mostrando boa adaptação em áreas de elevada altitude, com clima subtropical e tropical ameno, especialmente nas regiões Centro-Sul (MARTINS, 2009). A produção média de raízes é de 250 mil toneladas anuais e aproximadamente 95% desse volume é destinado ao mercado de raízes *in natura* (CARVALHO, 2008). Porém, apesar da sua introdução no País ter sido no início do século passado, a cultura ainda é considerada recente em termos de exploração agrícola e consumo, comparado a de outras hortaliças (MARTINS et al., 2007).

O cultivo das plantas de mandioquinha salsa constitui-se em ótima alternativa para pequenos e médios produtores, especialmente dentro dos conceitos de agricultura familiar, em razão da considerável demanda por mão de obra, principalmente nas fases de plantio e colheita. Além disso, é planta bastante rústica, com baixa utilização de insumos e reduzido custo de produção (MADEIRA e SOUZA, 2004).

Nas últimas décadas, diversas técnicas foram incorporadas ao cultivo de hortaliças destacando-se a cobertura morta ou “mulching”, prática pela qual se aplica, material orgânico ou inorgânico como cobertura da superfície do solo (HEREDIA ZÁRATE et al., 2004). Quando usados como cobertura do solo, poderão ter efeito benéfico pronunciado, especialmente naqueles solos de Cerrado, muito intemperizados e com baixo teor de matéria orgânica, uma vez que são sujeitos ao aquecimento e dessecação da camada superficial, o que pode ser causa de morte das mudas de mandioquinha salsa, logo após o plantio, ou das plântulas, depois do início da emissão das raízes e dos brotos aéreos (VIEIRA e CASALI, 1997). Quanto aos prováveis efeitos do uso de resíduos orgânicos cita-se que exerce importantes efeitos benéficos sobre o solo, influenciando nas propriedades físicas, químicas, físico-químicas e biológicas do solo, contribuindo substancialmente para o crescimento e desenvolvimento das plantas e revertendo em aumento da produção (KIEHL, 2010).

As fontes mais comuns de resíduo orgânico são os resíduos de cultura, esterco e compostos. A escolha do resíduo vegetal a ser utilizado é função de sua

disponibilidade, variando entre as regiões e com a cultura na qual se fará seu emprego (HEREDIA ZÁRATE et al., 2004). Em Mato Grosso do Sul tem ocorrido crescimento muito rápido da avicultura de corte e na região da Grande Dourados foram detectados 430 aviários em produção, cada um produzindo $\pm 150 \text{ t ano}^{-1}$ de cama de frango, o que tem aumentado significativamente a quantidade de resíduos orgânicos disponíveis e poderia ser utilizado para melhorar os atributos do solo e elevar a produtividade de algumas culturas (GRACIANO et al., 2006), entre elas a mandioquinha salsa, que por ter sua parte comercial subterrânea, exige solos bem estruturados e com melhores condições para o desenvolvimento das raízes de reserva (VIEIRA e CASALI, 1997).

Em qualquer atividade econômica é essencial o estudo da rentabilidade e o acompanhamento dos custos de produção para a melhor competitividade no mercado, principalmente no meio agrícola, que pode ser fator determinante para o sucesso ou fracasso do produtor (MELO et al., 2009). Isso devido à rentabilidade consistir, normalmente, na comparação da receita com o custo de produção, o que determina o lucro. Assim, só haverá lucro se a atividade produtiva proporcionar retorno superior ao custo alternativo (SILVA et al., 2001).

Torales et al. (2014), avaliando a produtividade agroeconômica de mandioquinha salsa cultivada com diferentes formas de adição de cama de frango no solo (sem, cobertura, incorporada e cobertura + incorporada), obtiveram as maiores produtividades de raízes comercializáveis com a utilização da cama de frango na forma incorporada ($16,48 \text{ t ha}^{-1}$) e cobertura + incorporada ($16,11 \text{ t ha}^{-1}$), sendo que a maior renda líquida (R\$ 34.781,00) foi obtida com a utilização da cama de frango incorporada.

Conforme exposto, o objetivo do presente trabalho foi o de conhecer a produtividade agroeconômica das plantas de mandioquinha salsa ‘Amarela de Carandaí’ quando cultivadas em solo coberto com diferentes doses de cama de frango semidecomposta base casca de arroz.

OBJETIVO

Conhecer a produtividade agroeconômica das plantas de mandioquinha salsa ‘Amarela de Carandaí’ quando cultivadas em solo coberto com diferentes doses de cama de frango semidecomposta base casca de arroz.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARVALHO, S. **Informações sobre mandioquinha salsa**. Belo Horizonte: Centro de Informação Agropecuária, Assessoria de Mercado e Comercialização; Departamento Técnico Emater – MG, 2008. p. 1.

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.

HEREDIA ZÁRATE, N. A.; VIEIRA, M. C.; ROSA JÚNIOR, E. J.; SILVA, C. G. Forma de adição ao solo da cama de frango de corte semidecomposta para produção de taro. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 34, n. 2, p. 111-117, 2004.

KIEHL, E. J. **Novos fertilizantes orgânicos**. Piracicaba, Editora Degaspari, 2010. 248 p.

MADEIRA, N. R.; SOUZA, R. J. **Mandioquinha-salsa: alternativa para o pequeno produtor**. Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2004. 71 p. (UFLA. Boletim Agropecuário, 60).

MARTINS, C. A. C.; PORTZ A.; BRASIL, F. C.; SILVA, E. M. R.; LIMA, E.; ZONTA, E. Pré-enraizamento de mudas de mandioquinha salsa em diferentes bandejas e substratos com fungos micorrizos arbusculares. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 31, n. 1, p. 106-112, 2007.

MARTINS, C. A. C. **Manejo da cobertura do solo e adubação com P E S na cultura da mandioquinha-salsa**. 2009. 105 f. Tese (Doutorado em Ciência do Solo) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro - RJ.

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.

SILVA, V.; ANEFALOS, L. C.; REIS FILHO, J. C. G. Indicadores de competitividade internacional dos produtos agrícolas e agroindustriais brasileiros, 1986-1998. **Agricultura em São Paulo**, São Paulo, v. 48, n. 1, p. 69-87, 2001.

TORALES, E. P. HEREDIA ZARATE, N. A.; VIEIRA, M. C.; GASSI, R. P.; SALLES, N. A.; PINTO, J. V. C. Influência da cama de frango e de espaçamentos entre plantas na produtividade agroeconômica de mandioquinha-salsa. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 61, n. 2, p. 162-171, 2014.

VIEIRA, M. C.; CASALI, V. W. D. Adaptação da cultura da mandioquinha-salsa à adubação orgânica. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 19, n. 190, p. 40-42, 1997.

1 Produtividade agroeconômica de plantas de mandioquinha salsa ‘Amarela de Carandai’
2 cultivadas em solo coberto com diferentes doses de cama de frango

3

4 Jucelino Pereira Renovato¹, Nestor Antonio Heredia Zarate², Maria do Carmo Vieira²,
5 Elissandra Pacito Torales², Diego Menani Heid², Leandro Bassi Moreno²

6

7 ¹ Faculdade de Ciências Biológicas e Ambientais, Universidade Federal da Grande
8 Dourados, Dourados, Mato Grosso do Sul, Brasil

9 ² Faculdade de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Grande Dourados,
10 Dourados, Mato Grosso do Sul, Brasil

11

12 **Palavras-Chave:** *Arracacia xanthorrhiza*, resíduo orgânico, rentabilidade

13

14 Autor correspondente:

15 Jucelino Pereira Renovato

16 Faculdade de Ciências Biológicas e Ambientais, Universidade Federal da Grande
17 Dourados.

18 Rodovia Dourados-Itahum, Km 12, Cidade Universitária, Dourados/MS. Brasil.

19 E-mail: jucelinouems@gmail.com

20

21 **Resumo**

22 O cultivo de mandioquinha salsa constitui-se em ótima alternativa para pequenos e
23 médios produtores, especialmente dentro dos conceitos de agricultura familiar, em razão
24 da considerável demanda por mão de obra, principalmente nas fases de plantio e
25 colheita. O trabalho teve como objetivo avaliar a produtividade agroeconômica de
26 plantas de mandioquinha salsa 'Amarela de Carandai' cultivadas em solo coberto com

27 diferentes doses de cama de frango. Foram estudadas cinco doses de cama de frango (0,
28 5, 10, 15 e 20 t ha⁻¹) no delineamento experimental blocos casualizados, com quatro
29 repetições. A colheita foi realizada aos 250 dias após o plantio quando se avaliaram as
30 massas frescas e secas de folhas, rebentos, coroas, raízes comercializáveis e não
31 comercializáveis. Também foram contados os números de rebentos, raízes
32 comercializáveis e não comercializáveis e realizadas medições do diâmetro e
33 comprimento da área mediana das raízes comercializáveis e não comercializáveis. As
34 maiores massas fresca e seca de raízes comercializáveis (5,33 e 0,57 t ha⁻¹) e não
35 comercializáveis (3,14 t ha⁻¹ e 0,46 t ha⁻¹) foram das plantas do tratamento onde o solo
36 foi coberto com 20 t ha⁻¹ de cama de frango. Concluiu-se que a maior produtividade de
37 plantas de mandioquinha salsa foi das cultivadas em solo coberto com 20 t ha⁻¹ de cama
38 de frango; o menor custo de produção correspondeu ao cultivo sem o uso de cama em
39 cobertura do solo e as maiores rendas bruta e líquida foram obtidas com o cultivo em
40 solo coberto com 20 t ha⁻¹ de cama de frango.

41 Palavras-chave: *Arracacia xanthorrhiza*, resíduo orgânico, rentabilidade.

42

43 Productivity of Peruvian agricultural economic plants salsa 'Carandaí yellow' cultivated
44 in ground covered with chicken bed of different doses

45

46 Abstract

47 The cultivation of Peruvian carrot constitutes a great alternative to small and medium
48 producers, especially within the concepts of family agriculture, due to the considerable
49 demand for labor, mainly during planting and harvesting period. This study aimed to
50 assess the agricultural economic productivity of Peruvian carrot plants 'Amarela de
51 Carandaí' grown with different doses of poultry litter on soil. Five poultry litter doses

52 (0, 5, 10, 15 and 20 t ha⁻¹) were studied in an experimental randomized block design
53 with four replications. Plants were harvested 250 days after planting. Fresh and dried
54 mass yield of leaves, shoots, crowns, commercial and non-commercial roots were
55 evaluated. The number of shoots, commercial and non-commercial roots were counted
56 and measurements of diameter and length of commercial and non-commercial roots
57 were made. The treatment in which plants were covered with 20 t ha⁻¹ of poultry litter
58 produced the largest fresh and dry mass of commercial (5.33 and 0.57 t ha⁻¹) and non-
59 commercial (3.14 t ha⁻¹ and 0.46 t ha⁻¹). It is concluded that the highest productivity of
60 Peruvian carrots was cultivated in soil covered with 20 t ha⁻¹ of poultry litter; the lowest
61 production cost corresponded to the cultivation without the use of poultry litter on soil
62 and the largest gross and net incomes were with the treatment that added 20 t ha⁻¹ of
63 poultry litter on soil.

64 Key words: *arracacia xanthorrhiza*, organic residue, profitability

65

66

67

68

1 INTRODUÇÃO

69

70 A mandioquinha salsa (*Arracacia xanthorrhiza* Bancroft) é uma planta
71 pertencente uma das espécies americanas mais antigas, originária do Equador e uma das
72 principais fontes de alimento para a população da região Andina sulamericana. No
73 Brasil a planta é conhecida como batata baroa, batata salsa, cenoura branca, ou
74 simplesmente mandioquinha, mostrando boa adaptação em áreas de elevada altitude,
75 com clima subtropical e tropical ameno, especialmente nas regiões Centro-Sul (Martins,
76 2009). A produção média de raízes é de 250 mil toneladas anuais e aproximadamente

77 95% desse volume é destinado ao mercado de raízes *in natura* (Carvalho, 2008). Porém,
78 apesar da sua introdução no País ter sido no início do século passado, a cultura ainda é
79 considerada recente em termos de exploração agrícola e consumo, comparado a de
80 outras hortaliças (Martins et al., 2007).

81 O cultivo das plantas de mandioquinha salsa constitui-se em ótima alternativa
82 para pequenos e médios produtores, especialmente dentro dos conceitos de agricultura
83 familiar, em razão da considerável demanda por mão de obra, principalmente nas fases
84 de plantio e colheita. Além disso, é planta bastante rústica, com baixa utilização de
85 insumos e reduzido custo de produção (Madeira & Souza, 2004).

86 Nas últimas décadas, diversas técnicas foram incorporadas ao cultivo de
87 hortaliças destacando-se a cobertura morta ou “mulching”, prática pela qual se aplica,
88 material orgânico ou inorgânico como cobertura da superfície do solo (Heredia Zárate et
89 al., 2004). Quando usados como cobertura do solo, poderão ter efeito benéfico
90 pronunciado, especialmente naqueles solos de Cerrado, muito intemperizados e com
91 baixo teor de matéria orgânica, uma vez que são sujeitos ao aquecimento e
92 dessecação da camada superficial, o que pode ser causa de morte das mudas de
93 mandioquinha salsa, logo após o plantio, ou das plântulas, depois do início da emissão
94 das raízes e dos brotos aéreos (Vieira & Casali, 1997). Quanto aos prováveis efeitos do
95 uso de resíduos orgânicos cita-se que exerce importantes efeitos benéficos sobre o solo,
96 influenciando nas propriedades físicas, químicas, físico-químicas e biológicas do solo,
97 contribuindo substancialmente para o crescimento e desenvolvimento das plantas e
98 revertendo em aumento da produção (Kiehl, 2010).

99 As fontes mais comuns de resíduo orgânico são os resíduos de cultura, esterco
100 e compostos. A escolha do resíduo vegetal a ser utilizado é função de sua
101 disponibilidade, variando entre as regiões e com a cultura na qual se fará seu emprego

102 (Heredia Zárata et al., 2004). Em Mato Grosso do Sul tem ocorrido crescimento muito
103 rápido da avicultura de corte e na região da Grande Dourados foram detectados 430
104 aviários em produção, cada um produzindo $\pm 150 \text{ t ano}^{-1}$ de cama de frango, o que tem
105 aumentado significativamente a quantidade de resíduos orgânicos disponíveis e poderia
106 ser utilizado para melhorar os atributos do solo e elevar a produtividade de algumas
107 culturas (Graciano et al., 2006), entre elas a mandioquinha salsa, que por ter sua parte
108 comercial subterrânea, exige solos bem estruturados e com melhores condições para o
109 desenvolvimento das raízes de reserva (Vieira & Casali, 1997).

110 Em qualquer atividade econômica é essencial o estudo da rentabilidade e o
111 acompanhamento dos custos de produção para a melhor competitividade no mercado,
112 principalmente no meio agrícola, que pode ser fator determinante para o sucesso ou
113 fracasso do produtor (Melo et al., 2009).

114 Conforme exposto, o objetivo do presente trabalho foi o de conhecer a
115 produtividade agroeconômica das plantas de mandioquinha salsa ‘Amarela de Carandaí’
116 quando cultivadas em solo coberto com diferentes doses de cama de frango
117 semidecomposta base casca de arroz.

118 **2 MATERIAL E MÉTODOS**

119

120 O trabalho foi desenvolvido em área do Horto de Plantas Medicinais (HPM),
121 da Faculdade de Ciências Agrárias - FCA, da Universidade Federal da Grande
122 Dourados – UFGD, em Dourados - MS, entre maio de 2014 e janeiro de 2015. A área
123 experimental situa-se nas coordenadas 22°11'44"S e 54°56'08"W e altitude de 430 m. O
124 clima da região, segundo a classificação de Köppen-Geiger, é do tipo Aw (Peel et al.,
125 2007) com médias anuais para precipitação e temperatura de 1425 mm e 22°C,
126 respectivamente.

127 O solo da área experimental é do tipo Latossolo Vermelho distroférico, de
128 textura muito argilosa (Embrapa, 2006).

129 Os atributos químicos do solo, na área do experimento, antes do plantio e aos
130 250 dias após plantio (DAP), em função dos tratamentos são apresentados na Tabela 1.

131

132 **Tabela 1.** Atributos químicos de amostras do solo colhidas na área experimental, antes
133 do plantio (AP) e aos 250 dias após o plantio (DAP) da mandioquinha salsa ‘Amarela
134 de Carandá’ cultivada em solo coberto com cinco doses de cama de frango. UFGD,
135 Dourados – MS, 2014- 2015.

| Atributos do Solo ¹ | AP | Doses de cama de frango | | | | |
|--|-------|-------------------------|-------|-------|-------|-------|
| | | 0 | 5 | 10 | 15 | 20 |
| pH em CaCl ₂ | 5,57 | 5,53 | 5,41 | 5,43 | 5,52 | 5,39 |
| pH em água | 6,20 | 6,17 | 6,07 | 6,08 | 6,16 | 6,05 |
| P (mg dm ⁻³) | 13,99 | 14,53 | 20,55 | 17,87 | 17,87 | 15,89 |
| K (cmol _c dm ⁻³) | 0,31 | 0,31 | 0,21 | 0,32 | 0,23 | 0,24 |
| Al ⁺³ (cmol _c dm ⁻³) | 0,12 | 0,12 | 0,12 | 0,12 | 0,12 | 0,12 |
| Ca (cmol _c dm ⁻³) | 2,90 | 3,06 | 3,22 | 3,11 | 3,21 | 3,04 |
| Mg (cmol _c dm ⁻³) | 2,08 | 2,37 | 2,55 | 2,35 | 2,54 | 2,12 |
| H+Al (cmol _c dm ⁻³) | 3,28 | 3,55 | 3,55 | 3,63 | 3,44 | 3,29 |
| SB (cmol _c dm ⁻³) | 5,29 | 5,74 | 5,98 | 5,78 | 5,98 | 5,41 |
| CTC (cmol _c dm ⁻³) | 8,57 | 9,29 | 9,53 | 9,41 | 9,42 | 8,70 |
| V (%) | 61,73 | 61,78 | 62,75 | 61,42 | 63,48 | 62,18 |

136 ¹Análises feitas no Laboratório de Solos da FCA/UFGD. AP= Antes do plantio.

137

138

139 2.1 Fase de campo

140

141 Os fatores em estudo foram cinco doses de cama de frango semidecomposta
142 base casca de arroz adicionadas ao solo em cobertura (0, 5, 10, 15 e 20 t ha⁻¹). O
143 delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com cinco
144 tratamentos e quatro repetições. As parcelas tinham área total de 3,0 m² (1,5 m de
145 largura por 2,0 m de comprimento), sendo que a largura efetiva do canteiro foi de 1,0 m,
146 contendo três fileiras de plantas espaçadas em 33,3 cm e espaçamento entre plantas de
147 25 cm, perfazendo população de 79.200 plantas ha⁻¹.

148 O preparo do terreno realizou-se duas semanas antes do plantio, com uma
149 aração e uma gradagem e posterior levantamento dos canteiros com rotoencanteirador.

150 Para o plantio, foram utilizados rebentos de plantas do clone de mandioca
151 salsa ‘Amarela de Carandaí’, cultivadas na região de Manhuaçu-MG, situada nas
152 coordenadas 20°15'29"S e 42°02'01"W, altitude 635m e temperatura média anual 21°C.

153 Os rebentos foram selecionados e separados com base no diâmetro e
154 comprimento, com um dia de antecedência ao do plantio, e divididos em grupos de
155 quatro tamanhos, cujas massas médias foram de 24,13 g; 16,52 g; 13,23 g e 8,60 g,
156 sendo alocados cada grupo em uma repetição, para manter a uniformidade dentro do
157 bloco. No dia do plantio, os rebentos foram preparados com o corte da parte aérea,
158 deixando-se cerca de 2,0 cm de pecíolo, e com o corte transversal da parte basal.
159 Imediatamente após, foi adicionada ao solo a cama de frango, nas parcelas com suas
160 doses correspondentes. Análise realizada em amostra da cama de frango base casca de
161 arroz semidecomposta mostrou que os atributos químicos eram: N= 1,61%; P= 10,8 (g
162 kg⁻¹); K= 24,63 (g kg⁻¹); Ca= 12,04(g kg⁻¹); Mg= 5,90 (g kg⁻¹); Cu= 53,10 (mg kg⁻¹);
163 Fe= 1041,0 (mg kg⁻¹); Mn= 422,0 (mg kg⁻¹); Zn= 299,0 (mg kg⁻¹).

164 O plantio foi realizado manualmente, deixando-se descobertos os ápices dos
165 rebentos (Heredia Zárata et al., 2009) e imediatamente após o plantio, fez-se a
166 distribuição da cama de frango em cobertura, nas parcelas correspondentes.

167 Dentre os tratos culturais, a irrigação foi realizada utilizando-se o sistema de
168 aspersão, sendo que na fase inicial, até quando as plantas apresentavam entre 15 a 20
169 cm de altura, o que aconteceu a ±60 dias após o plantio - DAP, os turnos de rega foram
170 a cada dois dias. A partir dessa data, até os 180 DAP, os turnos de rega foram a cada
171 três dias, e posteriormente, até a colheita, as regas foram feitas uma vez por semana. O
172 controle das plantas infestantes foi feito com enxada, entre os canteiros, e manualmente

173 dentro dos canteiros. Na área experimental houve a ocorrência de infestação com pulgão
174 (*Aphis sp*) e, por isso, foi realizada pulverização com óleo de Neem, utilizando a dose
175 de 5 ml / 5 l de água e extrato de fumo.

176

177 2.2 Avaliações

178

179 2.2.1 Agronômica

180

181 A partir de 40 dias após o plantio e a cada 30 dias até a colheita foram feitas
182 medições de altura das plantas (medindo-se desde o nível do solo até a inflexão da folha
183 mais alta, com régua graduada em mm), diâmetro do pseudocaule ao nível do solo (com
184 paquímetro digital), índice SPAD da folha mais alta (com clorofilômetro digital
185 FALKER CFL1030) e determinados os números de folhas.

186 Quando as plantas apresentavam em torno de 70% de senescência das folhas, o
187 que ocorreu aos 250 dias após o plantio (DAP), efetuou-se a colheita e avaliaram-se as
188 massas frescas e secas (massa obtida após a secagem do material em estufa com
189 ventilação forçada de ar, até massa constante, à temperatura de $65^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$) de folhas,
190 rebentos, coroas, raízes comercializáveis (massa acima de 25 g) e não comercializáveis
191 (massas inferiores a 25 g e as danificadas). Também foram contados os números de
192 rebentos, raízes comercializáveis e não comercializáveis.

193 Após a colheita, foram realizadas medições do diâmetro (com paquímetro
194 digital) e comprimento (com régua graduada) da área mediana das raízes
195 comercializáveis e não comercializáveis.

196

197 2.2.2 Análise estatística

198

199 Os dados de altura de plantas, diâmetro do coleto, índice SPAD e número de
200 folhas, quando significativos pelo teste F, foram submetidos à análise de regressão em
201 função dos dias de ciclos. Os dados de produtividade dos diferentes componentes das
202 plantas foram submetidos à análise de variância e quando se detectaram diferenças
203 significativas pelo teste F, às médias dos dados foram ajustadas equações de regressão
204 em função das doses de cama de frango, todos a 5% de probabilidade.

205

206 2.2.3 Econômica

207

208 Os custos de produção foram calculados utilizando-se como base a tabela de
209 custo de produção de plantas de mandioquinha salsa ‘Amarela de Carandaí’ apresentada
210 por (Heid et al. 2015).

211 O custo das mudas foi calculado considerando a quantidade de mudas totais
212 necessárias para o cultivo no campo, isto é, o número de mudas necessárias para a
213 população de 79.200 plantas por ha⁻¹, mais o número estimado de 5% de mudas
214 necessárias para substituir as perdas no campo na fase de brotação, multiplicadas pelo
215 peso médio das mudas utilizadas para o cultivo e posterior multiplicação pelo valor de
216 compra das mudas, que correspondeu a R\$ 2,00 kg⁻¹ (Heid et al., 2015).

217 A cama de frango utilizada na cobertura do solo foi adquirida em Dourados-
218 MS ao custo de R\$ 90,00 a tonelada, incluindo o frete. Para determinar o custo da mão
219 de obra foi considerada a quantidade de homens por dia para realizar cada trabalho,
220 multiplicado pelo valor de R\$ 45,00 dia⁻¹ da mão de obra temporária pago em
221 Dourados-MS, na época de desenvolvimento do experimento.

222 O custo com maquinários, trator e bomba de irrigação, foi efetuado pelo
223 registro das horas utilizadas para a realização dos trabalhos necessários em cada
224 operação e convertidos para hora/máquina por hectare e multiplicadas pelo valor de uso
225 de cada maquinário.

226 Para determinar a renda bruta foram utilizadas as produções de massa fresca de
227 raízes comercializáveis e o preço de R\$ 6,00 kg⁻¹, correspondente a 60% do valor médio
228 para a comercialização na CEASA de Campo Grande-MS, no período de novembro a
229 dezembro de 2014 (R\$ 10,00 kg⁻¹). A renda líquida foi calculada pela renda bruta menos
230 os custos de produção por hectare cultivado.

231

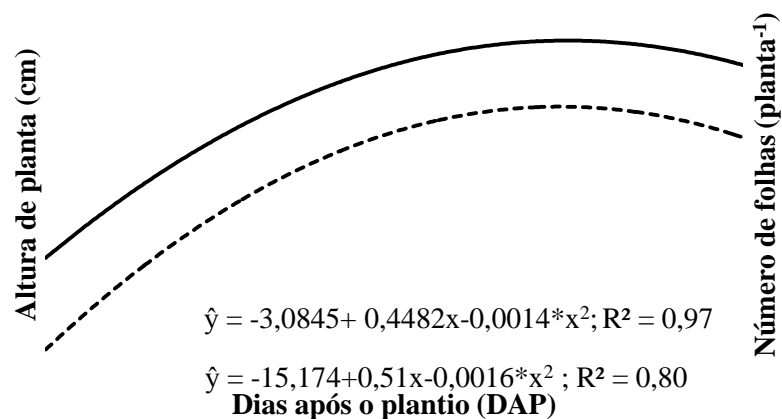
232 **3 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

233

234 3.1 Crescimento da parte aérea

235

236 A altura de plantas, o número de folhas e o diâmetro da base do pecíolo não
237 foram influenciados significativamente pela interação doses de cama de frango e épocas
238 de avaliação, mas sim pelas épocas de avaliação, apresentando curvas de crescimento
239 quadrático (Figura 1). A máxima altura de plantas foi de 32,78 cm, aos 160 DAP, e o
240 máximo número de folhas foi de 25,47 folhas planta⁻¹, aos 159 DAP. A redução dos
241 valores, após terem alcançado os máximos, devem ter relação com o amarelecimento
242 das folhas das plantas e com o início da fase natural de senescência, o que ocorre
243 quando se inicia o amarelecimento e murchamento das folhas mais velhas, indicando o
244 ponto de colheita (Heredia Zárate et al., 2008).

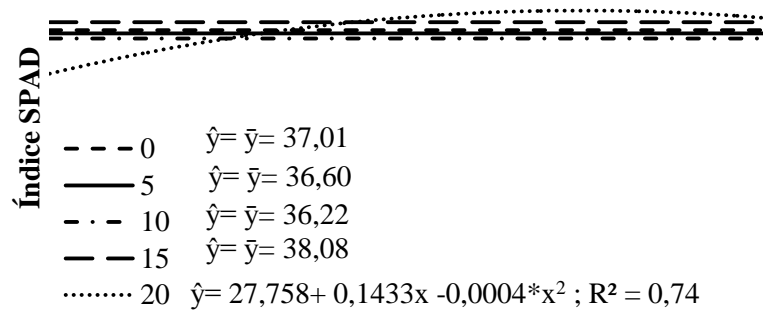


245

246 **Figura 1.** Altura e número de folhas de plantas de mandiocinha salsa ‘Amarela de
 247 Carandaí’ em função de épocas de avaliação. Dados relacionados com doses de cama de
 248 frango foram agrupados. UFGD, Dourados – MS, 2015.

249

250 O máximo valor obtido foi de 40,59 SPAD utilizando 20 t ha⁻¹ de cama de
 251 frango, aos 179 DAP (Figura 2). Considerando que a cama de frango é rica em N
 252 (Kiehl, 2010) e o índice SPAD correlaciona-se com o teor de clorofila que, por sua vez,
 253 depende da concentração de N na planta (Silva et al., 2012), então, o aumento do índice
 254 SPAD com o uso de 20 t ha⁻¹ de cama de frango, que foi a maior dose utilizada, sugere a
 255 necessidade de uma quantidade mínima do material para poder induzir mudanças nas
 256 plantas, fato que se confirmaria com os valores obtidos ao utilizar as outras doses, que
 257 não se ajustaram a nenhum modelo matemático, apresentando médias de 37,01; 36,60;
 258 36,22 e 38,08 para 0, 5, 10 e 15 t ha⁻¹, respectivamente.



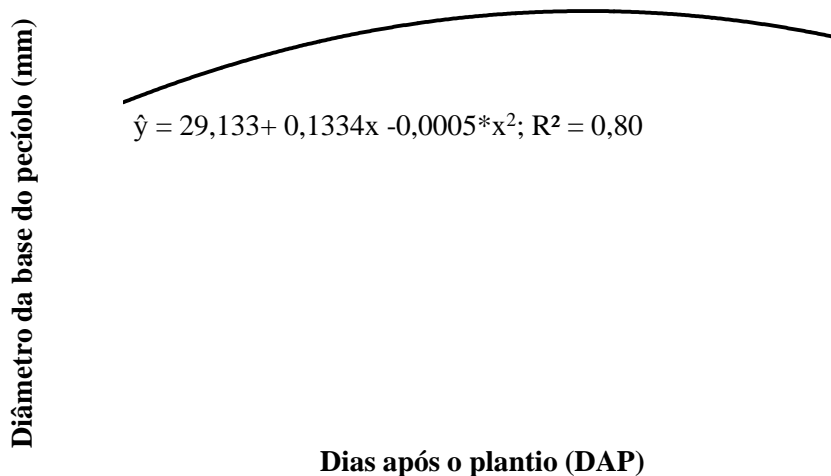
Dias após o plantio (DAP)

259

260 **Figura 2.** Índice SPAD de plantas de mandioquinha salsa ‘Amarela de Carandaí’
 261 cultivadas em solo coberto com cinco doses de cama de frango, em função das épocas
 262 de avaliação. UFGD, Dourados – MS, 2015.

263

264 O diâmetro da base do pecíolo das plantas de mandioquinha salsa foi
 265 influenciado significativamente pelas épocas de avaliação (Figura 3), apresentando
 266 curva de crescimento quadrático, obtendo-se 38,03 mm como máximo valor aos 134
 267 DAP. O decréscimo no diâmetro após os 134 DAP deve ter relação com o processo
 268 natural de senescência das folhas quando as bases secam e, por isso, as plantas podem
 269 proporcionar taxas variáveis durante o ciclo vegetativo e com as maiores diminuições
 270 do diâmetro da base do pecíolo no fim do ciclo vegetativo (Heredia Zárata et al., 2009).



271

272 **Figura 3.** Diâmetro da base do pecíolo de plantas de mandioquinha salsa ‘Amarela de
273 Carandaí’ em função de épocas de avaliação. Dados relacionados com doses de cama de
274 frango foram agrupados. UFGD, Dourados – MS, 2015.
275

276 3.2 Colheita

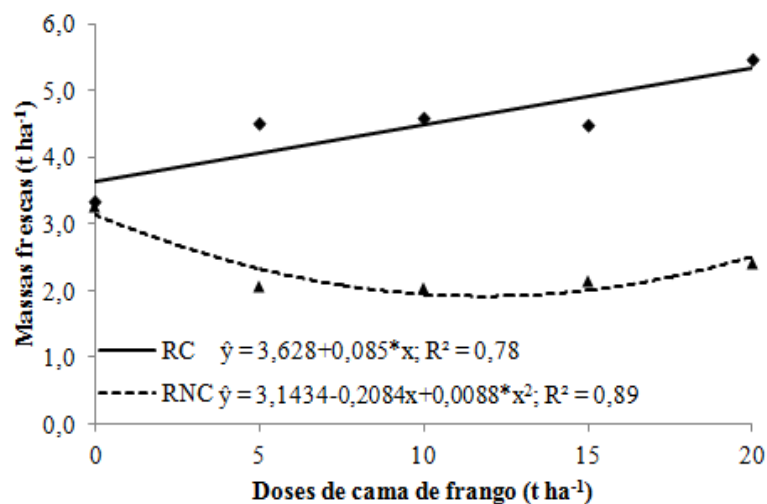
277

278 3.2.1 Avaliação agrônômica

279

280 As massas frescas de folhas (média de 2,81 t ha⁻¹), coroas (média de 3,90 t ha⁻¹)
281 e rebentos (média de 2,81 t ha⁻¹) de plantas de mandioquinha salsa não foram
282 influenciadas significativamente pelas doses de cama de frango adicionadas ao solo em
283 cobertura, permitindo supor que são características intrínsecas do clone (Larcher, 2006).

284 As massas frescas de raízes comercializáveis e não comercializáveis foram
285 influenciadas significativamente pelas doses de cama de frango adicionadas ao solo,
286 apresentando crescimento linear e curva quadrática, respectivamente (Figura 4).



287

288 **Figura 4.** Massas frescas de raízes comercializáveis (RC) e não comercializáveis (RCN)
289 de plantas de mandioquinha salsa ‘Amarela de Carandaí’ cultivadas em solo coberto
290 com cinco doses de cama de frango. UFGD, Dourados – MS, 2015.
291

292 A maior produtividade de raiz comercializável (5,33 t ha⁻¹) foi obtida no
293 tratamento onde as plantas foram cultivadas em solo coberto com 20 t ha⁻¹ de cama de

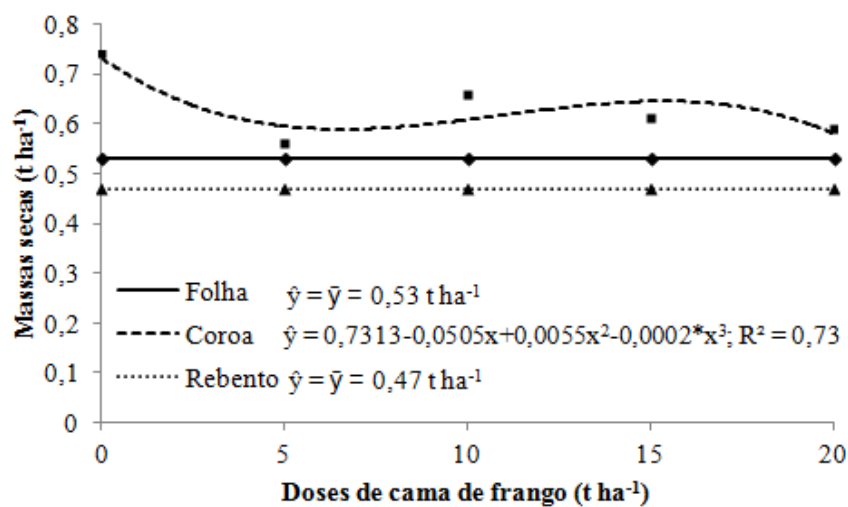
294 frango, superando em 1,70 t ha⁻¹, em relação à menor média produtiva (3,63 t ha⁻¹), que
295 foi obtida no tratamento sem o uso da cama de frango. O provável efeito benéfico da
296 cama de frango pode estar relacionado com o aumento do teor de P (Tabela 1), que foi
297 determinado na análise do solo realizado em amostras obtidas no final do ciclo de
298 cultivo. Porém, essa maior produtividade foi inferior à média produtiva nacional de 9,3 t
299 ha⁻¹ (Madeira et al., 2008) e às produtividades máximas de outros trabalhos
300 experimentais realizados na região de Dourados, como as 14,0 t ha⁻¹ obtidas por Torales
301 et al. (2010) e as 22,08 t ha⁻¹ obtidas por (Heid et al., 2015).

302 As baixas produtividades obtidas neste trabalho experimental deve ter relação,
303 provavelmente, às temperaturas máximas superiores a 32°C e média de 26,5°C, a partir
304 do mês de setembro (Figura 1) quando se inicia a fase de maior translocação de
305 fotossintatos de reserva desde a parte aérea até as raízes (Graciano et al., 2006), quando
306 há o engrossamento e caracterização das raízes comerciais, até a colheita, pois, (Câmara
307 & Santos, 2002) recomendam o cultivo de mandioquinha salsa em locais com
308 temperatura média anual de 17°C, admitindo-se sucesso na produção em locais com
309 média na faixa de 13 a 23°C. Além das elevadas temperaturas, o ataque de pragas
310 (*Aphis* sp) também deve ter contribuído para a redução na produtividade de raízes
311 comercializáveis de mandioquinha salsa, que, mesmo tentando-se o controle através de
312 óleo de Neem e fumo não se conseguiu controlar a infestação.

313 A maior massa fresca de raízes não comercializáveis (3,14 t ha⁻¹) foi obtida
314 quando não se utilizou a cama de frango, com aumento de 1,24 t ha⁻¹ em comparação
315 com a menor produtividade (1,90 ha⁻¹), obtida na dose de 11,84 t ha⁻¹. Esse resultado
316 pode ser atribuído ao fato de o solo ficar exposto às radiações solares, quando não se
317 utilizou a cama de frango, o que pode ter elevado a temperatura do solo e,

318 consequentemente, danificando as raízes das plantas, aumentando a produtividade de
319 raízes não comercializáveis (Heid et al., 2015).

320 As massas secas de folhas (média de $0,53 \text{ t ha}^{-1}$) e de rebentos (média de $0,47 \text{ t ha}^{-1}$)
321 ha^{-1}) das plantas de mandiocinha salsa não foram influenciadas significativamente
322 pelas doses de cama de frango adicionadas ao solo em cobertura mas a massa seca de
323 coroa (Figura 5) foi influenciada significativamente pelas doses de cama de frango,
324 apresentando o maior valor quando não se utilizou a cama de frango ($0,73 \text{ t ha}^{-1}$).



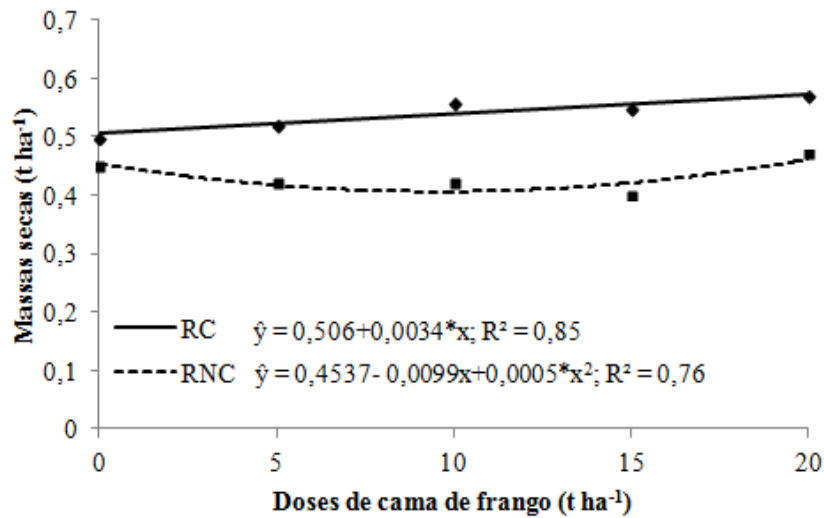
325

326 **Figura 5.** Massas secas de folhas, coroas e rebentos de plantas de mandiocinha salsa
327 ‘Amarela de Carandaí’ cultivadas em solo coberto com cinco doses de cama de frango.
328 UFGD, Dourados – MS, 2015.

329

330 As massas secas de raízes comercializáveis e não comercializáveis foram
331 influenciadas significativamente pelas doses de cama de frango adicionadas ao solo
332 (Figura 6) apresentando crescimento linear e quadrático, respectivamente. Essas
333 respostas apresentam relação com o exposto por (Lopes & Lima, 2015) quando citam
334 que a partição de fotoassimilados entre os drenos da planta está relacionada com a taxa
335 competitiva de cada dreno, que é indicada pelo acúmulo de massa seca nos órgãos,
336 ocorrendo mudanças do dreno metabólico preferencial de um órgão para outro, em
337 razão das transformações morfológicas das plantas ao longo do ciclo de

338 desenvolvimento, sendo influenciadas tanto pelas condições internas como pelas
339 condições externas.



340

341 **Figura 6.** Massas secas de raízes comercializáveis (RC) e não comercializáveis (RCN)
342 de plantas de mandioquinha salsa ‘Amarela de Carandaí’ cultivadas em solo coberto
343 com cinco doses de cama de frango. UFGD, Dourados – MS, 2015.

344

345 As maiores massas secas de raiz comercializável (0,57 t ha⁻¹) e de raiz não
346 comercializável (0,46 t ha⁻¹) foram das plantas do tratamento onde o solo foi coberto
347 com 20 t ha⁻¹ de cama de frango. Provavelmente a cama de frango, quando utilizada em
348 cobertura, deve ter contribuído na regulação da temperatura e na manutenção da
349 umidade do solo, além de ter reduzido a perda de nutrientes por lixiviação e melhorado
350 os atributos microbiológicos do solo (Carvalho et al., 2005).

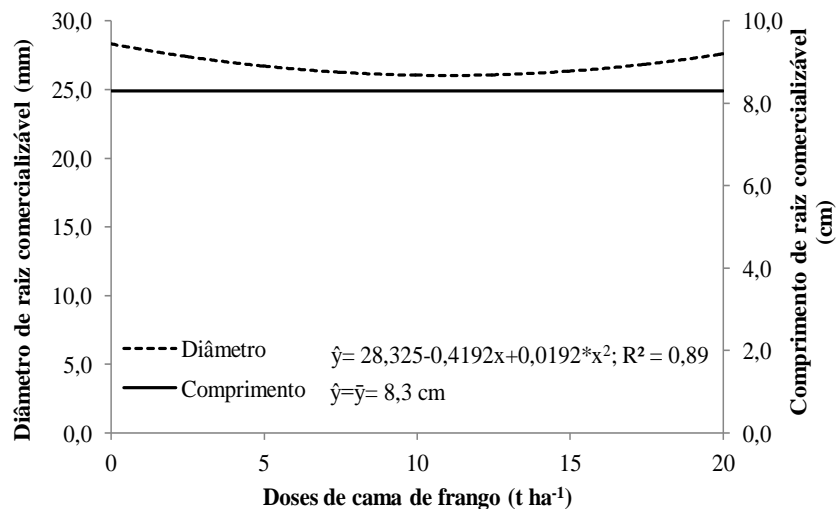
351 Os números de raízes comercializáveis, raízes não comerciais e de rebentos de
352 plantas de mandioquinha salsa não foram influenciados significativamente pelas doses
353 de cama de frango, apresentando médias de 111.370; 204.430 e 549.950 ha⁻¹,
354 respectivamente.

355

356 3.2.2 Biometria das raízes

357

358 O diâmetro de raiz comercializável apresentou curva de crescimento quadrático
 359 (Figura 7), com os maiores valores (28,32) encontrados nas plantas cultivadas sem o uso
 360 da cama de frango, superando em 2,29 mm em relação ao menor valor (26,03), obtido
 361 no cultivo com a dose calculada de 10,92 t ha⁻¹. Por outro lado, o comprimento de raiz
 362 comercializável não foi influenciado pelas doses de cama de frango, obtendo média de
 363 8,3 cm.

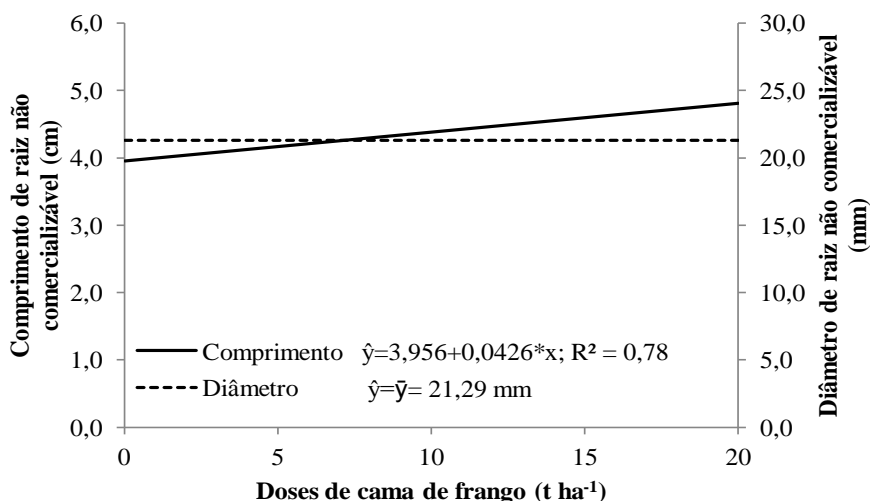


364

365 **Figura 7.** Diâmetro e comprimento de raízes comercializáveis de plantas de
 366 mandioquinha salsa ‘Amarela de Carandaí’ cultivadas em solo coberto com cinco doses
 367 de cama de frango. UFGD, Dourados – MS, 2015.

368

369 As doses de cama de frango aumentaram significativamente o comprimento de
 370 raízes não comercializáveis (Figura 8), obtendo o maior valor (4,81 cm) nas plantas
 371 cultivadas no solo coberto com 20 t ha⁻¹, superando em 0,86 cm ao tratamento sem o
 372 uso da cama de frango, que foi que teve o menor valor (3,95 cm). Esses resultados
 373 sugerem que a cama de frango, apesar de ter sido adicionado ao solo em cobertura, pode
 374 ter induzido a retenção de água, elevando a umidade e diminuindo a temperatura do solo
 375 (Kiehl, 2010), e assim as raízes desenvolveram-se melhor em profundidade.



376

377 **Figura 8.** Diâmetro e comprimento de raízes não comercializáveis de plantas de
 378 mandioca salsa ‘Amarela de Carandaí’ cultivadas em solo coberto com cinco doses
 379 de cama de frango. UFGD, Dourados – MS, 2015.

380

381 3.3 Avaliação econômica

382

383 3.3.1 Custos de produção

384

385 Os custos estimados para cultivar 1,0 ha de plantas de mandioca salsa
 386 ‘Amarela de Carandaí’, com os tratamentos estudados (Tabela 2) e colheita aos 250
 387 DAP, variaram em R\$ 3.233,55 entre o menor custo (R\$11.805,58), que correspondeu
 388 ao cultivo em solo sem adição de cama de frango em cobertura e o maior custo
 389 (R\$15.039,13), calculado para o cultivo em solo com 20 t ha⁻¹ de cama de frango em
 390 cobertura.

391 Os custos variáveis corresponderam á somatória dos custos com insumos, mão-
 392 de-obra e maquinários. Os custos variáveis representaram 70,80% (R\$ 8.357,62) para o
 393 cultivo em solo sem a cobertura com cama de frango, que tiveram o menor custo de
 394 produção e 73,53% (R\$11.057,62) para o cultivo em solo coberto de 20 t ha⁻¹ com cama
 395 de frango, que apresentou o maior custo de produção.

396 **Tabela 2.** Custos de produção de um hectare de mandioquinha salsa ‘Amarela de Carandaí’, cultivada em solo coberto com diferentes doses de cama de
 397 frango. UFGD, Dourados – MS, 2014 - 2015.

398

| Componentes do custo | Sem CF | | 5 (t ha⁻¹) | | 10 (t ha⁻¹) | | 15 (t ha⁻¹) | | 20 (t ha⁻¹) | |
|--------------------------------------|----------------|------------------|------------------------------|------------------|-------------------------------|------------------|-------------------------------|------------------|-------------------------------|------------------|
| 1. Custos Variáveis | Quantidade | Custo (R\$) | Quantidade | Custo (R\$) | Quantidade | Custo (R\$) | Quantidade | Custo (R\$) | Quantidade | Custo (R\$) |
| Insumos | | | | | | | | | | |
| Mudas ¹ (kg) | 1.237,10 | 2.721,62 | 1.237,10 | 2.721,62 | 1.237,10 | 2.721,62 | 1.237,10 | 2.721,62 | 1.237,10 | 2.721,62 |
| Óleo de Neem ⁵ (litro) | 4,50 | 351,00 | 4,50 | 351,00 | 4,50 | 351,00 | 4,50 | 351,00 | 4,50 | 351,00 |
| Cama-de-frango ² (t) | - | - | 5 | 450,00 | 10 | 900,00 | 15 | 1350,00 | 20 | 1800,00 |
| Mão-de-obra | | | | | | | | | | |
| Preparo das mudas | 8,00 H/D | 360,00 | 8,00 H/D | 360,00 | 8,00 H/D | 360,00 | 8,00 H/D | 360,00 | 8,00 H/D | 360,00 |
| Plantio | 16,00 H/D | 720,00 | 16,00 H/D | 720,00 | 16,00 H/D | 720,00 | 16,00 H/D | 720,00 | 16,00 H/D | 720,00 |
| Distribuição CF | - | - | 5,00 H/D | 225,00 | 10,00 H/D | 450,00 | 15,00 H/D | 675,00 | 20,00 H/D | 900,00 |
| Irrigação | 10,00 H/D | 450,00 | 10,00 H/D | 450,00 | 10,00 H/D | 450,00 | 10,00 H/D | 450,00 | 10,00 H/D | 450,00 |
| Aplicação de Neem | 5,00 H/D | 225,00 | 5,00 H/D | 225,00 | 5,00 H/D | 225,00 | 5,00 H/D | 225,00 | 5,00 H/D | 225,00 |
| Capinas | 20,00 H/D | 900,00 | 20,00 H/D | 900,00 | 20,00 H/D | 900,00 | 20,00 H/D | 900,00 | 20,00 H/D | 900,00 |
| Colheita | 30,00 H/D | 1350,00 | 30,00 H/D | 1350,00 | 30,00 H/D | 1350,00 | 30,00 H/D | 1350,00 | 30,00 H/D | 1350,00 |
| Maquinários | | | | | | | | | | |
| Bomba de irrigação | 80,00 h | 800,00 | 80,00 h | 800,00 | 80,00 h | 800,00 | 80,00 h | 800,00 | 80,00 h | 800,00 |
| Trator preparo | 8,00 h | 480,00 | 8,00 h | 480,00 | 8,00 h | 480,00 | 8,00 h | 480,00 | 8,00 h | 480,00 |
| Subtotal 1 (R\$) | | 8.357,62 | | 9.032,62 | | 9.707,62 | | 10.382,62 | | 11.057,62 |
| 2. Custos Fixos | | | | | | | | | | |
| Benfeitoria | 250 dias | 375,00 | 250 dias | 375,00 | 250 dias | 375,00 | 250 dias | 375,00 | 250 dias | 375,00 |
| Remuneração da terra ³ | 1,00 ha | 1350,00 | 1,00 ha | 1350,00 | 1,00 ha | 1350,00 | 1,00 ha | 1350,00 | 1,00 ha | 1350,00 |
| Subtotal 2(R\$) | | 1725,00 | | 1725,00 | | 1725,00 | | 1725,00 | | 1725,00 |
| 3. Outros custos | | | | | | | | | | |
| Imprevistos (10% ST1) | | 835,76 | | 903,26 | -- | 970,76 | | 1038,26 | | 1105,76 |
| Administração (5%ST1) | | 417,88 | | 451,63 | | 485,38 | | 519,13 | | 552,88 |
| Subtotal 3 | --- | 1253,64 | -- | 1354,89 | -- | 1456,14 | -- | 1557,39 | -- | 1658,64 |
| TOTAL | | 11.336,26 | | 12.112,51 | | 12.888,76 | | 13.665,01 | | 14.441,26 |
| Juro trimestral ⁴ (0,46%) | 9 meses | 469,32 | | 501,46 | | 533,59 | | 565,73 | | 597,87 |
| TOTAL GERAL ha⁻¹ | | 11.805,58 | | 12.613,97 | | 13.422,36 | | 14.230,74 | | 15.039,13 |

399 ¹Custo: Quantidade de mudas multiplicado pelo preço de R\$ 2,00 kg⁻¹ pago ao produtor. ²Custo da cama-de-frango = R\$ 90,00 por tonelada. ³Custo: arrendamento de
 400 terra = R\$ 150,00 ha⁻¹/mês, durante 9 meses. ⁴Juros FCO/Pequeno Agricultor-Fonte Banco Brasil. Heid et al., (2015). ⁵MFRural 2015, disponível em:
 401 <http://www.mfrural.com.br/>.

402 Dos custos variáveis totais, os custos para o cultivo em solo sem adição de
403 cama de frango em cobertura foram de 26,02% (R\$ 3.072,62) para gastos com insumos;
404 33,92% (R\$ 4.005,00) para pagamento da mão de obra e 10,84% (R\$1.280,00) para
405 aluguel de maquinários. Para o cultivo em solo coberto com 20 t ha⁻¹ de cama de frango,
406 os custos variáveis foram compostos por 32,40% (R\$ 4.872,62) para gastos com
407 insumos; 32,61% (R\$ 4.905,00) para pagamento da mão de obra e de 8,51% (R\$
408 1.280,00) para aluguel de maquinários.

409 Os custos fixos (R\$ 1.725,00) foram responsáveis por 14,61% do custo total
410 para o cultivo em solo sem adição de cama de frango e por 11,47% para o cultivo em
411 solo coberto com 20 t ha⁻¹ de cama de frango, que representam o menor e o maior custo
412 de produção respectivamente.

413 Outros custos (imprevistos, administração e juros) representaram 14,59% do
414 custo total para o cultivo em solo sem adição de cama de frango e 15,00% do custo total
415 para o cultivo em solo coberto com 20 t ha⁻¹ de cama de frango.

416 Os diferentes valores calculados para os custos de produção, em relação aos
417 tratamentos em estudo, evidenciam a necessidade de se encontrar a melhor forma de
418 cultivo das plantas de mandioquinha salsa, com base nas doses de cama de frango
419 adicionadas ao solo em cobertura, tendo em vista a procura da redução dos custos totais.
420 Em relação à mão de obra, o cultivo das plantas de mandioquinha salsa mostra ser um
421 importante gerador de empregos no meio agrícola por requisitar uma considerável
422 demanda de mão de obra para a execução dos diferentes tratamentos culturais (Heid et al.,
423 2015). Diante dos resultados apresentados e considerando que a redução dos custos
424 totais de produção é uma constante, principalmente no meio agrícola, é recomendável
425 algumas medidas que poderiam ser tomadas visando à diminuição dos custos. Como
426 exemplo, a recomendação de um sistema de irrigação que seja mais econômico que o

427 usado no estudo (aspersão). No caso das mudas, consultar ou orçar com fornecedores
 428 diferentes, visando o melhor preço e a melhor qualidade. Para o controle de pragas, usar
 429 outras fontes alternativas com custo mais baixo em substituição ao óleo de Neem.

430

431 3.3.2 Rendas bruta e líquida

432

433 Considerando as médias de produtividade das raízes comercializáveis obtidas
 434 em cada tratamento (Figura 4) e as estimativas dos custos de produção (Tabela 2) e das
 435 rendas bruta e líquida (Tabela 3), observou-se que o cultivo das plantas de
 436 mandioquinha salsa ‘Amarela de Carandaí’ utilizando-se a cama de frango na dose de
 437 20 t ha⁻¹ em cobertura do solo, com a colheita realizada aos 250 DAP, propiciou a maior
 438 produtividade de raízes comercializáveis (5,33 t ha⁻¹) e teve os maiores custo de
 439 produção (R\$ 15.039,13), renda bruta (R\$ 31.980,00) e renda líquida (R\$ 16.940,87),
 440 superando em 1,70 t ha⁻¹ de raízes comercializáveis, R\$ 3.233,55 no custo de produção,
 441 R\$ 10.200,00 na renda bruta e R\$ 6.966,45 renda líquida em relação ao obtido com o
 442 tratamento sem adição de cama de frango em cobertura do solo, que apresentou os
 443 menores valores.

444 **Tabela 3.** Produtividade de raízes comercializáveis de mandioquinha salsa ‘Amarela de
 445 Carandaí’, renda bruta, custo de produção e renda líquida em função do cultivo das
 446 plantas em solos cobertos com diferentes doses de cama de frango. UFGD, Dourados
 447 – MS. 2015.

| Cama de frango (t ha ⁻¹) | Produção Comercial (t ha ⁻¹) | Renda Bruta ¹ (R\$ ha ⁻¹) | Custo de Produção ² (R\$ ha ⁻¹) | Renda Líquida (R\$ ha ⁻¹) |
|---|--|---|--|--|
| 0 | 3,63 | 21.780,00 | 11.805,58 | 9.974,42 |
| 5 | 4,05 | 24.300,00 | 12.613,97 | 11.686,03 |
| 10 | 4,48 | 26.880,00 | 13.422,36 | 13.457,64 |
| 15 | 4,90 | 29.400,00 | 14.230,74 | 15.169,26 |
| 20 | 5,33 | 31.980,00 | 15.039,13 | 16.940,87 |

448 ¹R\$ 6,00 kg⁻¹. Preço pago pelo quilograma de mandioquinha salsa na feira central em Dourados-MS.
 449 ²Custo de produção de um hectare de mandioquinha salsa ‘Amarela de Carandaí’.

450

451 Os resultados econômicos obtidos confirmam a necessidade de se estudar
452 economicamente as aplicações das técnicas agrícolas, mostrando que a determinação de
453 alguns índices de resultados econômicos deve ser feita para se conhecer com mais
454 detalhes a estrutura produtiva da atividade e realizar alterações necessárias para o
455 aumento de sua eficiência (Perez Júnior et al., 2006).

456

457

4 CONCLUSÕES

458

459 Os resultados obtidos, nas condições em que foi conduzido o experimento,
460 permitiram concluir que a maior produtividade de plantas de mandioquinha salsa
461 ‘Amarela de Carandaí’ foi das cultivadas em solo coberto com 20 t ha⁻¹ de cama de
462 frango.

463 O menor custo de produção correspondeu ao cultivo sem o uso de cama de
464 frango em cobertura do solo.

465 As maiores rendas bruta e líquida foram obtidas com o cultivo das plantas de
466 mandioquinha salsa ‘Amarela de Carandaí’ em solo coberto com 20 t ha⁻¹ de cama de
467 frango.

468

469

470

471

472

473

474

475

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

476

477

478 Câmara, F. L. A., & Santos, F. F. (2002). Cultura da mandioquinha-salsa. In: CEREDA,
479 M. P. Agricultura: Tuberosas amiláceas latino americanas. São Paulo: Fundação Cargill,
480 v. 2, cap. 26, p. 519-532.

481

482 Carvalho, J. E., Zanella, F., Mota, J. H., & Lima, A. L. S. (2005). Cobertura morta do
483 solo no cultivo de alface cv. Regina 2000, em Ji-Paraná/RO. Ciência e Agrotecnologia,
484 Lavras, v. 29, n. 5, p. 935-939.

485

486 Carvalho, S. (2008). Informações sobre mandioquinha salsa. Belo Horizonte: Centro de
487 Informação Agropecuária, Assessoria de Mercado e Comercialização; Departamento
488 Técnico Emater – MG.

489

490 Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA. (2006). Centro Nacional
491 de Pesquisa de Solos. Sistema brasileiro de classificação de solos. 2. ed. Rio de Janeiro,
492 306 p.

493

494 Graciano, J. D., Heredia Zárate, N. A., Vieira, M. C., Jardim Rosa, Y. B. C., Sediya,
495 M. A. N., & Rodrigues, E. T. (2006). Efeito da cobertura do solo com cama de frango
496 semidecomposta sobre dois clones de mandioquinha-salsa. Acta Scientiarum
497 Agronomy, Maringá, v. 28, n. 3, p. 365-371.

498

499 Heid, D. M.; Heredia Zárate, N. A., Vieira, M. C., Torales, E. P., Carnevali, T. O., &
500 Marafiga, B. G. (2015). Crescimento e produtividade agroeconômica de mandioquinha

501 salsa em resposta à adição de cama de frango no solo. *Semina: Ciências Agrárias*,
502 Londrina, v. 36, n. 3, p. 1835-11850.

503

504 Heredia Zárate, N. A., Vieira, M. C., Graciano, J. D., Figueiredo, P. G., Blans, N. B., &
505 Curioni, B. M. (2009). Produtividade de mandioquinha-salsa sob diferentes densidades
506 de plantio e tamanho de mudas. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v. 33, n. 1, p. 139-
507 143.

508

509 Heredia Zárate, N. A., Vieira, M. C., Rech, J., Quast, A., Pontim, B. C. A., & Gassi, R.
510 P. (2008). Produção e renda bruta de mandioquinha-salsa em cultivo solteiro e
511 consorciado com cebolinha e salsa. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 26, n. 2, p. 287-
512 291.

513

514 Heredia Zárete, N. A., Vieira, M. C., Rosa Júnior, E. J., & Silva, C. G. (2004). Forma de
515 adição ao solo da cama de frango de corte semidecomposta para produção de taro.
516 *Pesquisa Agropecuária Tropical*, Goiânia, v. 34, n. 2, p. 111-117.

517

518 Kiehl, E. J. (2010). *Novos fertilizantes orgânicos*. Piracicaba, Editora Degaspari. 248 p.

519

520 Larcher, W. (2006). *Ecofisiologia vegetal*. São Carlos: Rima-Artes e Textos. 531 p.

521

522 Lopes, N. F., & Lima, M. G. S. (2015). *Fisiologia da produção*. Viçosa: Ed. UFV.
523 494 p.

524

525 Madeira, N. R., & SOUZA, R. J. (2004). Mandioquinha-salsa: alternativa para o
526 pequeno produtor. Lavras: Universidade Federal de Lavras. 71 p. (UFLA. Boletim
527 Agropecuário, 60).

528

529 Madeira, N. R., & Santos, R. J. (2008). Mandioquinha-salsa (*Arracacia xanthorrhiza*).
530 Sistema de produção. Embrapa Hortaliças. 32 p.

531

532 Martins, C. A. C., Portz A., Brasil, F. C., Silva, E. M. R., Lima, E., & Zonta, E. (2007).
533 Pré-enraizamento de mudas de mandioquinha salsa em diferentes bandejas e substratos
534 com fungos micorrizos arbusculares. Ciência e Agrotecnologia, Lavras, v. 31, n. 1, p.
535 106-112.

536

537 Martins, C. A. C. (2009). Manejo da cobertura do solo e adubação com P E S na cultura
538 da mandioquinha-salsa. 105 f. Tese (Doutorado em Ciência do Solo) – Universidade
539 Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro - RJ.

540

541 Melo, A. S., Costa, B. C., Brito, M. E. B., Aguiar Netto, A. O. A., & Viégas, P. R. A.
542 (2009). Custo e rentabilidade na produção de batata-doce nos perímetros irrigados de
543 Itabaiana, Sergipe. Pesquisa Agropecuária Tropical, Goiânia, v. 39, n. 2, p. 119-123.

544

545 Peel, M. C., Finlayson, B. L., & McMahon, T. A. (2007). Updated world map of the
546 Köppen-Geiger climate classification. Hydrology and Earth System Sciences, European
547 Union, v. 11, n. 4, p. 1633-1644.

548

549 Perez Júnior, J. H., Oliveira, L. M., & Costa, R. G. (2006). Gestão estratégica de custos.
550 5^a ed. São Paulo: Atlas. 378 p.
551
552 Silva, M. A. G., Mannigel, A. R., Muniz, A. S., Porto, S. M. A., Marchetti, M. E.,
553 Nolla, A., & Bertani, R. M. A. (2012). Ammonium sulphate on maize crops under no
554 tillage. *Bragantia*, v. 71, n. 1, p. 90-97.
555
556 Torales, E. P., Heredia Zárate, N. A., Vieira, S. C. H., Resende, M. M., Sangalli, C. M.
557 S., Gassi, R. P. (2010). Doses de cama de frango e densidade de plantio na produção de
558 mandioquinha-salsa Amarela de Carandaí. *Semina: Ciências Agrárias, Londrina*, v. 31,
559 n. 1, p. 1165-1176.
560
561 Vieira, M. C., & Casali, V. W. D. (1997). Adaptação da cultura da mandioquinha-salsa
562 à adubação orgânica. *Informe Agropecuário, Belo Horizonte*, v. 19, n. 190, p. 40-42.

ANEXOS

Carta de submissão do artigo à revista

Ao

Conselho Editorial

Revista Bragantia

Ref.: Submissão de artigo “*Produtividade agroeconômica de plantas de mandioquinha salsa ‘Amarela de Carandai’ cultivadas em solo coberto com diferentes doses de cama de frango*”

Eu, Jucelino Pereira Renovato, e autores do trabalho intitulado “Produtividade agroeconômica de plantas de mandioquinha salsa ‘Amarela de Carandai’ cultivadas em solo coberto com diferentes doses de cama de frango”, encaminho por meio desta o artigo mencionado para apreciação da Comissão Editorial da Revista Bragantia para fins de publicação.

Informamos que concordamos que os direitos autorais a ele referentes se tornem propriedade exclusiva da Revista Bragantia, e temos ciência que fica vedada qualquer reprodução total ou parcial, em qualquer outra parte ou meio de divulgação impresso ou digital sem prévia autorização da mesma.

Declaramos ainda que o artigo é original e, que não se encontra sob análise em qualquer outro veículo de comunicação científica ou que tenha sido publicado em outro periódico científico de forma total ou parcial. Atestamos também que os autores citados participaram da concepção e revisões que resultaram neste artigo.

Por fim, declaramos também que não temos nenhum conflito de interesse com o tema abordado

Atenciosamente,

Jucelino Pereira Renovato

6.3 Certificado de submissão do artigo à revista

