

# Efeito da densidade populacional na produtividade de raízes de mandioca

Andrade Junior, Oscar de  
Marques, Tadeu Alcides  
Carvalho, Patrícia Reiners  
Ramos, Vânia Maria  
Alves, Wagner Camarini

## Resumo

Os fatores considerados para a avaliação da mandioca no presente trabalho foram: produtividade ( $t\ ha^{-1}$ ) e teor de Matéria Seca (MS%). Para a avaliação nutricional foram considerados: Extrato Etéreo (EE%); Cinza (%); Fibra Bruta (FB%); Proteína Bruta (PB%); Extrativo Não Nitrogenado (ENN%) e Nutrientes Digestivos Totais (NDT%). O trabalho foi realizado em dois ensaios: espaçamento de 0,60 m ( $18.519\ plantas\ ha^{-1}$ ) e espaçamento de 0,80m ( $13.889\ plantas\ ha^{-1}$ ). Os cultivares Espeto, Eucalipto e IAC 144-86 obtiveram menor produtividade e os cultivares Iracema, IAC 184-89, Fibra, IAC 89-87, Fécula Branca, IAC 32-88, IAC 14, Olho Junto, Mico, IAC 12, IAC 169-86, IAC 5-88, IAC 15 apresentaram produtividade superior. As características bromatológicas não apresentaram diferenças; A utilização de espaçamento de 0,60m aumentou a produtividade em 12%, quando comparado com o espaçamento de 0,80.

**Palavras-chave:** cultivares, matéria seca, espaçamento, IAC 14, olho junto

## Abstract

The factors to evaluate cassava are: yield ( $t\ ha^{-1}$ ) and dry matter content (DM%). For nutritional evaluation: Ethereal Extract (EE%); Grey (%); Gross Fiber (GB%); Total Protein (TP%); Non - Nitrogenated Extract (NNE%) and Total Digestive Nutrients (TDN%). The work was carried out in two trials: the first with spacing of 0.60 m ( $18,519\ plants\ ha^{-1}$ ). The second with spacing 0,80m ( $13,889\ plants\ ha^{-1}$ ). The cultivars Espeto, Eucalipto and IAC 144-86 obtained lower yields: cultivars Iracema, IAC 184-89, Fibra, IAC 89-87, Fécula Branca, IAC 32-88, IAC 14, Olho Junto, Mico, IAC 12, IAC 169-86, IAC 5-88, IAC 15 presented higher productivity. The bromatological characteristics did not present differences; The spacing 0.60m increased productivity by 12% in confrontation with spacing 0.80.

**Key Words:** cultivars, dry matter, spacing, IAC 14, olho junto

## Resumen

Los factores para la evaluación de la yuca son: Productividad ( $t\ ha^{-1}$ ) Contenido de materia seca (% MS). Para la evaluación nutricional: extracto etéreo (EE%); Ash (%); fibra bruta (FB%); proteína bruta (PB%); No nitrógeno extractiva (NNE%) y digestivo total de nutrientes (DTN%). El estudio se realizó en dos pruebas: La primera espaciadas 0,60 m ( $18.519\ plantas\ ha^{-1}$ ). El segundo 0.80m espaciamiento ( $13.889\ plantas\ ha^{-1}$ ). Ensartar los cultivares, eucalipto y IAC 144-86 tenían menor productividad: la Iracema, IAC 184-89, Fibra, IAC 89-87, Fécula Branca, IAC 32-88, IAC 14, Olho Junto, Mico, IAC 12, IAC 169-86, IAC 5-88, IAC 15 mostraron una mayor productividad. Las características cualitativas no difirieron; Lo espaciamiento 0.60m aumento de la productividad en un 12% em comparacion com lo espaciamiento 0.80.

**Palabras-clave:** cultivares, materia seca, espaciamiento, IAC 14, olho junto

## INTRODUÇÃO

A cultura da mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) pode ser realizada por pequenos produtores (familiar) e grandes produtores sendo uma parte cultivada para mesa e na maioria cultivada para a indústria (fecularias).

O Estado do Pará é o maior produtor nacional com 4,8 milhões de toneladas, seguido do Paraná com 4,08 milhões de toneladas, da Bahia com 2,09 milhões de toneladas, do Maranhão com 1,6 milhões de toneladas e São Paulo com 1,3 milhões de toneladas, e do Rio Grande do Sul com 1,2 milhões de toneladas (INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA, 2015).

Os estados com as maiores produtividades são: São Paulo 25,01 t ha<sup>-1</sup> (2013) e o Paraná 24 t ha<sup>-1</sup> (2012), enquanto o estado do Pará produz 16,00 t ha<sup>-1</sup>. A cultura da mandioca abrange uma área de 1.567.683 ha, correspondendo à uma produção total de 23.242.064 t, sendo parte desta produzida como mandioca de mesa, que equivale aproximadamente à 13% da produção total (IBGE, 2014).

O objetivo deste trabalho foi comparar os resultados de produtividade, matéria seca e composição bromatológica de cultivares de mandioca para a região de Presidente Prudente em dois ensaios, nos espaçamentos de 0,60 m entre plantas no primeiro ensaio e 0,80 m entre plantas no segundo ensaio, sendo que em ambos os casos utilizou-se o espaçamento de 0,90 m entre linhas.

## REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A matéria seca e o amido estão ligados à idade da cultura e às condições climáticas (ALVES *et al.*, 2008) e estes fatores são os responsáveis, juntamente com a massa das raízes pela remuneração da atividade agrícola e também da atividade industrial, quando é o caso, desta forma os valores obtidos para as variáveis matéria seca e amido são de grande relevância para ensaios que desejam confrontar diferentes procedimentos agrícolas em rendimentos e possíveis impactos nas atividades rurais. Vidigal Filho *et al.* (2007) citam que é altamente desejável que as cultivares de mandioca sejam responsáveis pelas maiores produtividades de raízes tuberosas e que também apresentem os maiores teores de matéria seca, maximizando o rendimento do produto final por unidade de área cultivada, pois assim sendo possibilitar-se-á a maior produção de amido por área, o que mais interessa. Takahashi e Gonçalo (2005) relatam que o cultivar Fécula Branca é um dos

mais indicados nas regiões do Paraná. Por outro lado, o cultivar Olho Junto é muito plantado no Noroeste do Paraná, devido seu elevado teor de matéria seca. Em relato de Takahashi *et al.* (2002), o cultivar IAC – 14 é mais indicado em solos com baixa fertilidade, estes mesmos autores citam que os cultivares Fécula branca, Olho Junto e Espeto somente em dois ciclos podem chegar de 40 a 50 t ha<sup>-1</sup>.

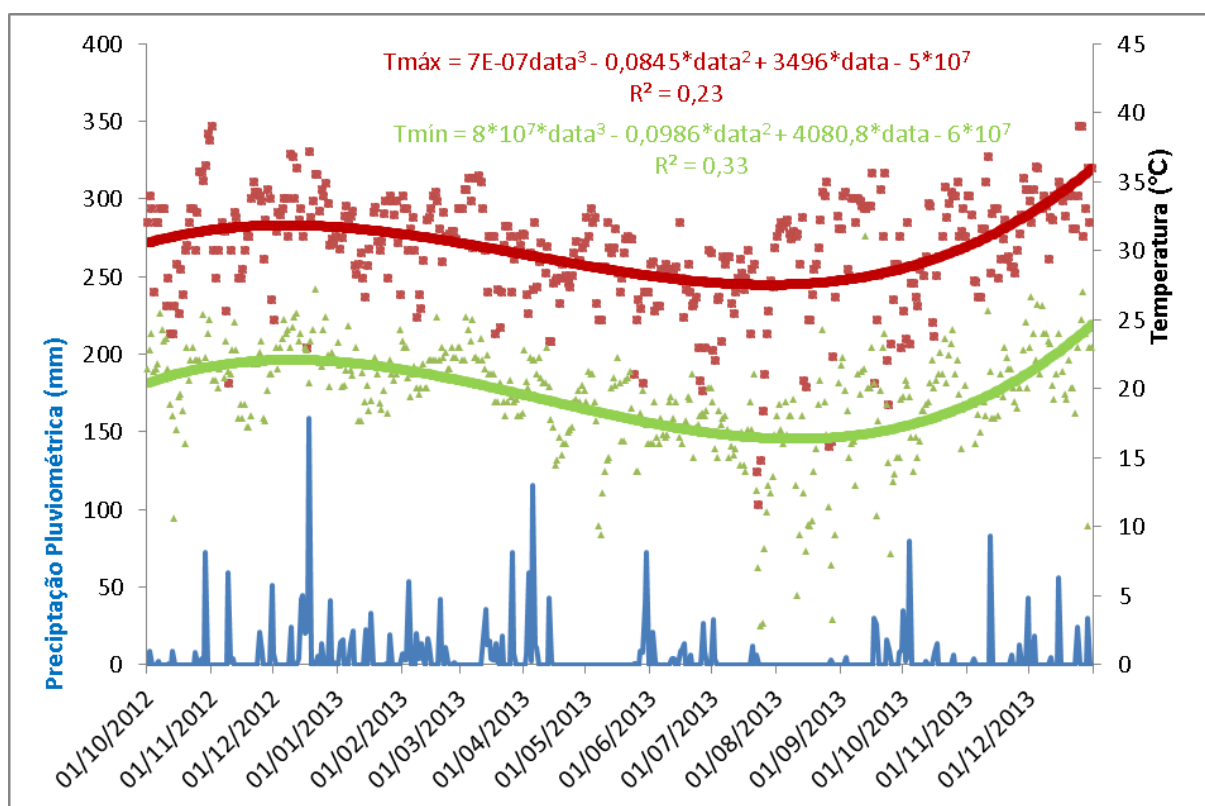
A região do pontal do Paranapanema – estado de São Paulo apresenta como características edafoclimáticas temperatura média anual de 25°C, solos normalmente de baixa fertilidade e precipitação pluviométrica irregular com períodos de veranicos, formada por pequenos produtores com baixa tecnologia e baixa capacidade de investimento (Andrade Junior, 2006). Essa região encontra-se aproximadamente com uma área em produção e área recém-implantada de 28.458 ha, proporcionando uma produção total de 410.780 toneladas (EA/CATI-SAAESP, 2014).

## **MATERIAL E MÉTODOS**

O experimento foi conduzido em Álvares Machado - SP, 2012, em Argissolo Vermelho-Amarelo Distroférico, típico A moderado, textura médio-argilosa (Embrapa, 1999). A análise química do solo apresentou os seguintes valores: “pH (CaCl<sub>2</sub>) - 5,3”; “pH (SMP) - 6,9”; “H<sup>+</sup> + Al<sup>3+</sup> - 18mmol dm<sup>-3</sup>”; “Al<sup>3+</sup> - 0,00mmol dm<sup>-3</sup>”; “M.O - 17g dm<sup>-3</sup>”; “Ca<sup>+2</sup> - 10mmol dm<sup>-3</sup>”; “Mg<sup>+3</sup> - 08mmol dm<sup>-3</sup>”; “K<sup>+</sup> - 2,1mmol dm<sup>-3</sup>”; “P - 25mg dm<sup>-3</sup>”; “SO<sub>4</sub><sup>-2</sup> - 10,1mg dm<sup>-3</sup>”; “SB - 20mmol dm<sup>-3</sup>”; “M% - 0,00”; “CTC - 38mmol dm<sup>-3</sup>”; “V% - 53”.

Álvares Machado é classificado como CWa, conforme Köppen, com temperatura média anual de 25° C e regime pluviométrico caracterizado por dois períodos distintos, um chuvoso de outubro a março com média mensal de 158,9 mm, e outro menos chuvoso de abril a setembro, com média mensal de 66,6 mm . A precipitação pluviométrica nos meses de novembro de 2012 a dezembro de 2013, segundo dados da estação meteorológica da UNOESTE - Universidade do Oeste Paulista de Presidente Prudente, situada ao redor de 1000 metros do ensaio pode ser visualizada na Figura 1, sendo que no ano de 2012 foram 85 dias de chuva, com média de 21,96mm de chuva por dia chuvoso, perfazendo um total de 1866,8mm, ou 5,12mm de chuva real por dia, no ano. A altitude é de 430 m, com latitude 22° 07' S longitude 51° 27'W.

**Figura 1. Dados da precipitação pluviométrica, em milímetros, no período de execução dos ensaios**



O presente trabalho foi realizado em dois ensaios: o primeiro com 48 plantas por parcelas com espaçamento entre fileiras de 0,60 m, totalizando 18.519 plantas ha<sup>-1</sup>, divididas igualmente entre as seguintes cultivares: Iracema, IAC 184-89, IAC 14, Fibra, IAC 89-87, Olho Junto, Fécula Branca, Espeto, IAC 32-88 e Eucalipto. O segundo ensaio utilizou o espaçamento 0,80 m entre fileiras, num total de 13.889 plantas ha<sup>-1</sup> para as seguintes cultivares: Mico, IAC 12, IAC 14, Olho Junto, IAC 14-486, IAC 16-986, IAC 5-88, IAC 15. Foi aplicado calcário do tipo dolomítico na quantidade de 2 t ha<sup>-1</sup>, a adubação foi realizada com a formulação 08-28-16 na dosagem de 400 kg ha<sup>-1</sup>. As manivas, com tamanho médio de 13 cm e diâmetro médio de 1,5 cm, foram plantadas horizontalmente em sulcos de 10cm de profundidade.

Aos 12 meses após o plantio foram coletadas as raízes das duas linhas centrais de cada cultivar e determinou-se o número de raízes por plantas dividindo-se por 24. Do total de raízes obtidas na parcela, uma sub-amostra de 10 kg foi enviada para a determinação da Matéria Seca (%MS), segundo Grossmann e Freitas, 1950, foi preparada e sendo enviada ao laboratório de Bromatológica da Universidade do Oeste Paulista de Presidente Prudente – Unoeste, para as seguintes determinações: Extrato etéreo (E.E%), Cinza (%), Fibra bruta (F.B%), Proteína bruta

(P.B%), Extrativo não nitrogenado (E.N.N%) e Nutrientes digestivos totais (N.D.T%). A análise estatística foi realizada utilizando o programa computacional SAS. Os dados obtidos foram submetidos à análise de valor F e teste de Scott-Knott a 1% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1, pode ser observado que os cultivares testados apresentaram diferenças para as variáveis NRP (número de raízes por parcela) e PROD (produtividade em toneladas por hectare), já os espaçamentos testados apenas apresentaram diferenças para PROD (produtividade em toneladas por hectare), indicando que alguns cultivares podem produzir quantidade maior de raiz, no entanto, isto nem sempre pode refletir em maior quantidade de massa. Já a redução no espaçamento, neste caso, proporcionou maior produtividade.

Tabela 1. NRP, PROD, %MS, %EE, Cinza, %FB, %PB, %ENN e %NDT, da análise conjunta (0,60m e 0,80m)

	GL	Quadrados médios								
		NRP	PROD	%MS	%EE	Cinza (%)	%FB	%PB	%ENN	%NDT
Espaçamento	1	150 <sup>ns</sup>	638 <sup>**</sup>	7 <sup>ns</sup>	0,2 <sup>ns</sup>	0,0 <sup>ns</sup>	0,2 <sup>ns</sup>	0,1 <sup>ns</sup>	0,0 <sup>ns</sup>	0,2 <sup>ns</sup>
Cultivar	15	1717 <sup>*</sup>	170 <sup>*</sup>	33 <sup>ns</sup>	0,1 <sup>ns</sup>	0,2 <sup>ns</sup>	0,3 <sup>ns</sup>	0,2 <sup>ns</sup>	0,5 <sup>ns</sup>	0,4 <sup>ns</sup>
Esp x Cultiv	1	2 <sup>ns</sup>	43 <sup>ns</sup>	57 <sup>ns</sup>	0,1 <sup>ns</sup>	0,3 <sup>ns</sup>	0,1 <sup>ns</sup>	0,2 <sup>ns</sup>	0,0 <sup>ns</sup>	0,2 <sup>ns</sup>
Resíduo	54	864	83	24	0,1	0,2	0,2	0,2	0,8	0,5
Total	71									

\* significativo ao nível de 5% \*\* significativo ao nível de 1% ns – não significativo

O teste de Scott-Knott separou os cultivares testados nas duas densidades populacionais para NRP e PROD. As médias obtidas foram 3,79 raízes por plantas e 28,85 t ha<sup>-1</sup>, (Tabela 02) %MS 35,37, %EE 0,72, %Cinza 2,14, %FB 3,24, %PB 2,45, %ENN 91,44 e %NDT 65,34.

A matéria seca e o amido estão ligados à idade da cultura e às condições climáticas (ALVES *et al.*, 2008), no presente ensaio obteve-se 35,37% de MS sendo que o maior valor de 41,84% para cultivar IAC 12 e o menor valor 31,80% para a cultivar fibra com mesma idade e mesma condições climáticas

Conforme Vidigal Filho *et al.*(2007) citam que é altamente desejável que as cultivares de mandioca sejam responsáveis pelas maiores produtividades de raízes tuberosas, também apresentem os maiores teores de matéria seca, maximizando o rendimento do produto final por unidade de área cultivada.

Com relação aos parâmetros bromatológicos não se obteve diferenças estatísticas entre as cultivares testadas.

Takahashi e Gonçalo (2005) relatam que o cultivar Fécula Branca é uma das mais indicadas nas regiões do Paraná. Por outro lado, o cultivar Olho Junto é muito plantada no Noroeste do Paraná, conforme seu elevado teor de matéria seca. Em relato de Takahashi et al. (2002), a cultivar IAC – 14 é mais indicada em solos com baixa fertilidade, estes mesmos autores citam que os cultivares Fécula branca, Olho Junto e Espeto somente em dois ciclos podem chegar de 40 a 50 t ha<sup>-1</sup>. No presente ensaio o cultivar Olho Junto obteve maior produtividade, o cultivar IAC 12, maior %MS e o cultivar Mico, maior número de raízes por planta.

Os resultados mostram que para os espaçamentos estudados, a variável PROD apresentou alta significância, mostrando que o espaçamento de 0,60m foi melhor (30,60 t ha<sup>-1</sup>) que o 0,80m (27,34 t ha<sup>-1</sup>), ou seja, um aumento de 12%. Deve-se atentar para o fato de que no efeito de espaçamento está confundido o efeito de população, visto que o espaçamento de 0,60m implica em 18.519 plantas por hectare, enquanto que a 0,80m a 13.889 plantas por hectares, ou seja, um aumento de 33%.

**Tabela 2. Resultados médios das variáveis estudadas nos ensaios com espaçamentos de 0,6m e 0,8m, entre plantas na linha, para as variáveis NRP e PROD**

Espaçamento	Cultivar	NRP	PROD	%MS	%EE	Cinza %	%FB	%PB	%EN N	%NDT
0,60m	Iracema	4,04 <sup>a</sup>	31,44 <sup>a</sup>	33,64	0,62	2,22	3,57	2,47	91,07	64,95
	IAC 184-89	3,99 <sup>a</sup>	31,06 <sup>a</sup>	35,56	0,70	2,15	2,95	2,50	91,50	65,14
	Fibra	3,69 <sup>a</sup>	30,80 <sup>a</sup>	31,80	1,02	2,40	3,05	2,90	90,80	66,28
	IAC 89-87	3,25 <sup>b</sup>	33,95 <sup>a</sup>	35,05	0,82	2,22	3,12	1,89	92,10	65,38
	FéculaBranca	2,69 <sup>b</sup>	27,20 <sup>a</sup>	37,58	0,77	2,10	3,35	2,47	91,00	65,21
	Espeto	2,50 <sup>b</sup>	23,54 <sup>b</sup>	34,98	0,76	1,80	3,12	2,79	91,50	65,84
	IAC 32-88	2,47 <sup>b</sup>	36,46 <sup>a</sup>	35,35	0,67	1,77	2,92	2,46	92,15	65,67
	Eucalipto	1,44 <sup>b</sup>	15,82 <sup>b</sup>	37,87	0,67	2,00	3,60	2,21	91,63	65,17
	IAC 14	3,92 <sup>a</sup>	38,00 <sup>a</sup>	39,84	0,52	2,12	3,30	2,71	91,32	65,08
	Olho Junto	2,90 <sup>b</sup>	38,19 <sup>a</sup>	35,92	0,62	2,17	3,45	2,38	91,54	65,18
Média 0,60m		3,09	30,60 <sup>A</sup>	35,73	0,72	2,11	3,23	2,46	91,50	65,38
0,80m	Mico	5,15 <sup>a</sup>	33,42 <sup>a</sup>	34,45	0,70	2,05	3,57	2,45	91,08	65,36
	IAC 12	4,50 <sup>a</sup>	30,96 <sup>a</sup>	41,84	0,55	2,15	3,10	2,48	91,78	65,07
	IAC 144-86	2,88 <sup>b</sup>	16,78 <sup>b</sup>	30,14	0,65	2,30	3,48	2,42	90,98	64,87
	IAC 169-86	4,81 <sup>a</sup>	31,54 <sup>a</sup>	37,32	0,88	1,95	2,93	2,39	91,88	65,76
	IAC 5-88	3,55 <sup>a</sup>	26,19 <sup>a</sup>	32,86	0,53	2,15	3,03	2,64	91,55	65,03
	IAC 15	4,56 <sup>a</sup>	29,51 <sup>a</sup>	33,15	0,86	2,60	3,58	2,24	91,10	65,26
	IAC 14	4,20 <sup>a</sup>	28,64 <sup>a</sup>	34,69	0,93	2,50	2,95	2,37	91,45	65,54
	Olho Junto	3,13 <sup>a</sup>	21,70 <sup>b</sup>	38,34	0,65	2,00	3,35	2,41	91,56	65,19
Média 0,80m		4,10	27,34 <sup>B</sup>	35,35	0,72	2,21	3,25	2,43	91,45	65,26
Média Geral - IAC 14		4,06 <sup>a</sup>	33,32 <sup>a</sup>	37,26	0,72	2,31	3,12	2,54	91,38	65,31
Média Geral - Olho Junto		3,01 <sup>b</sup>	29,66 <sup>a</sup>	37,13	0,63	2,08	3,40	2,39	91,55	65,18
Média geral		3,79	28,85	35,37	0,72	2,14	3,24	2,45	91,44	65,34

Letras minúsculas diferenças na coluna em nível de 5%, em teste de Scott-Knott e letras maiúsculas diferenças entre médias na coluna à nível de 1%, em teste de Scott-Knott.

## CONCLUSÃO

Os cultivares Iracema, IAC 184-89, Fibra, IAC 89-87, Fécula Branca, IAC 32-88, IAC 14, Olho Junto, Mico, IAC 12, IAC 169-86, IAC 5-88 e IAC 15 obtiveram as melhores produtividades nos ensaios.

As características bromatológicas não apresentaram diferenças.

O espaçamento de 0,60m aumentou a produtividade em 12% quando comparado ao espaçamento de 0,80m.

## REFERÊNCIAS

- ALVES, J. M. A. *et al.* Avaliação de dois clones de mandioca em duas épocas de colheita. Universidade Federal de Roraima, Boa Vista-RR. *Revista Agroambiental on line*, v. 2, n. 2, p. 15-24, jul/dez 2008. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.18227/1982-8470ragro.v2i2.244>>. Acesso em: 29 nov. 2015 . doi: 10.18227?1982-8470agro.v2i2.244.
- ANDRADE JUNIOR, O. *Estudo da composição tecnológica e bromatológica de mandioca (Manihot esculenta Crantz) em dois espaçamentos*. Dissertação (Mestrado em Agronomia/ Fisiologia Vegetal) - Presidente Prudente SP, Universidade do Oeste Paulista – Unoeste, 22p.
- BORGES, M.F. *et al.* Avaliação de variedades de mandioca para consumo humano. *Pesq. agropec. bras.*, Brasília, v. 37, n. 11, p. 1559-1565, Nov. 2002. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-204X2002001100006&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-204X2002001100006&lng=en&nrm=iso). Acesso em: 22 out. 2015. doi: 10.1590/S0100-204X2002001100006.
- COORDENADORIA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA INTEGRAL. *Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo, Projeto LUPA*. [S. I.: s. n.] Disponível em:<<http://www.cati.sp.gov.br/novacati/index.php>>. Acesso em: 22 out. 2015.
- EMBRAPA. *Sistema Brasileiro de Classificação de Solo*. Rio de Janeiro: CNPS, 1999. 412p.
- GOMES, F. P. *Curso de estatística experimental*. Piracicaba: Nobel, 1990. 468p.
- GROSMANN, J.; FREITAS, A. G. de. Determinação do teor de matéria seca pelo método de peso específico em raízes de mandioca. *Revista Agrônômica*, Lisboa, v. 14, p. 75-80, 1950.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. Dados de previsão de safra: mandioca. Recuperado em 27 de agosto de 2014, de <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/prevsaf/>.
- INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA (SP). *Área e produção agropecuária EDR e RA. 2005*. [S.I.: s.n.] Disponível em:<<http://www.iea.sp.gov.br/out/ieanu-pro.php>>. Acesso em: 29 out. 2015.
- INSTITUTO DE ECONOMIA AGRICOLA (IEA). *Levantamento de área e produção dos principais produtos da agropecuária do Estado de São Paulo*. São Paulo: IEA/CATI, 2012. Disponível em: <[http://ciagri.iea.sp.gov.br/nia1/subjectiva.aspx?cod\\_sis=1&idioma=1](http://ciagri.iea.sp.gov.br/nia1/subjectiva.aspx?cod_sis=1&idioma=1)>. Acesso em: 14 setembro 2015.
- LORENZI, J. O. *Mandioca*. Campinas. Coordenadoria de Assistência Técnica Integral, 2003. 116p.
- LORENZI, J. O. *Mandioca*. 2. ed. Campinas: CATI, 2012. 129 p. (Boletim técnico CATI, 245).



**bioenergia em revista: diálogos, ano 7, n. 1, p. 08-18, jan./jun. 2017.**

Andrade Junior, O. de; Marques, T. A.; Carvalho, P. R.; Ramos, V. M.; Alves, V. C.

*Efeito da densidade populacional na produtividade de raízes de mandioca*

OTSUBO, A. A.; LORENZI, J. O. *Cultivo da mandioca na Região Centro-Sul do Brasil*. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste; Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2004.

Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/doc/247449>. Acesso em: 17 de setembro 2015.

RIMOLDI, F. *et al.* Avaliação de cultivares de mandioca nos municípios de Maringá e de Rolândia no Estado do Paraná. *Acta Scientiarum*. Maringá, v. 25, p. 459-465, 2003.

<http://dx.doi.org/10.4025/actasciagron.v25i2.2058>. Acesso em: 29 out. 2015. doi: 10.4025/actasciagron.v25i2.2058.

SANGOI, L.; KRUSE, N.D. *Acúmulo e distribuição de matéria seca em diferentes frações da planta de mandioca no planalto catarinense*. Pesquisa Agropecuária Brasileira. Brasília, v. 28, p. 1151-1164, 1993. <http://dx.doi.org/10.1590/S0006-87051998000100016>. Acesso em: 29 out. 2015.

SEAB - SECRETARIA DA AGRICULTURA E ABASTECIMENTO DO ESTADO DO PARANÁ. *Evolução da área colhida, produção, rendimento, participação e colocação Paraná/Brasil da mandioca*. Disponível em: <http://www.agricultura.pr.gov.br/arquivos/File/deral/cprbr.pdf>. Acesso em: 14 de setembro 2015.

TAKAHASHI, M. *et al.* *Mandioca no Paraná: antes, agora e sempre*. 1. ed. Curitiba: IAPAR – Instituto Agrônômico do Paraná, 2002. 208p.

TAKAHASHI, M.; GONÇALO, S. *A cultura da mandioca*. Paranavaí, PR: Editora Gráfica Olímpica, 2005. 116 p.

VEIGA, J. P. S. *Caracterização de resíduos de colheita da mandioca (Manibot esculenta Crantz) e avaliação do potencial de co-geração de energia no processo de produção de etanol*. 2012. 90 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica) – Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Campinas.

VIDIGAL FILHO, P. S.; PEQUENO, M. G.; KVITSCHAL, M. V.; RIMOLDI, F.; GONÇALVES VIDIGAL, M. C.; ZUIN, G. C. Estabilidade produtiva de cultivares de mandioca de mesa coletadas no estado do Paraná. *Ciências Agrárias*, Londrina. V. 28, n. 4, p. 551-562, 2007. <<http://dx.doi.org/10.5433/1679-0359.2007v28n4p551>>, acesso em: 29 nov. 2015. doi: 10.5433/1679-0359.2007v28n4p551.

1 Andrade Junior, Oscar de. Possui graduação em Engenharia Agrônômica pela Fundação Faculdade de Agronomia Luíz Meneguel (1985), Habilitação em Matemática pela Universidade do Oeste Paulista (2000), Especialização em Fruticultura Comercial pela Universidade Federal de Lavras (2000), Mestrado em Agronomia pela Universidade do Oeste Paulista (2006) e Doutorado pela Universidade Estadual de Londrina - Pr (2014). Atualmente é professor titular da Universidade do Oeste Paulista de Presidente Prudente - SP e do Centro de Paula Souza. Possui experiência nas áreas de Agronomia, Zootecnia, Ciências Contábeis e Engenharia Ambiental, com ênfase em Fruticultura, Máquinas e Motores, Mecanização Agrícola, Uso, Manejo, Conservação do solo e Matemática Financeira.

2 Marques, Tadeu Alcides. Possui graduação em Engenharia Agrônômica pela Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, em 1985, Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos pela Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, em 1991, no Setor de Açúcar e Álcool, atual LAN. Doutorado em Tecnologia de Alimentos pela Universidade Estadual de Campinas, em 1997, na Faculdade de Engenharia de Alimentos, setor de açucarados. De 1998 a 1999 atuou no pós-doutorado em Tecnologia de Alimentos pelo CPQBA/UNICAMP, elaboração do Programa Multimídia SuKroMedia. Atua desde 1999 como docente na Faculdade de Ciências Agrárias da UNOESTE, atuando com empenho e eficiência na área de produção de biomassa para bioenergia. Iniciou atividades como docente pesquisador no programa de Pós-graduação em Ciências Biológicas em 2000, e posteriormente no Programa de Mestrado/Doutorado em Produção Vegetal em 2002. Recentemente (2013) no Mestrado em meio ambiente e desenvolvimento regional (MMADRE). Diretor do Centro de Estudos Avançados em Bioenergia e Tecnologia da Unoeste. Professor da Faculdade de Tecnologia de Piracicaba – Deputado “RoqueTrevisan”. [tmarques@unoeste.com](mailto:tmarques@unoeste.com)

3 Carvalho, Patrícia Reiners de. Possui graduação em Engenharia Agrônômica pela Universidade do Oeste Paulista (1992); especialização em Paisagismo e Plantas Ornamentais pela Universidade Federal de Lavras, Mestrado em Agronomia pela Universidade do Oeste Paulista (2005) e doutorado em fitotecnia pela UEL: Universidade Estadual de Londrina. Atualmente é docente titular da Universidade do Oeste Paulista atuando, principalmente, nos seguintes temas: paisagismo, floricultura, produção vegetal, reguladores de crescimento em ornamentas.

4. Ramos, Vânia Maria. Possui graduação em Engenharia Agrônômica pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (1997), mestrado em Agronomia (Proteção de Plantas) pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (2002) e doutorado em Agronomia (Proteção de Plantas) pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (2005). Atualmente é membro de colegiado do curso de graduação em Agronomia da Universidade do Oeste Paulista, professora pesquisadora da Universidade do Oeste Paulista e membro do núcleo docente estruturante do curso de Agronomia da Universidade do Oeste Paulista. Publicou 15 artigos em periódicos especializados e 30 trabalhos em anais de ventos. Tem experiência na área de Agronomia, com ênfase em Entomologia Agrícola, atuando principalmente nos seguintes temas: formigas cortadeiras, insetos sociais, entomologia agrícola, manejo de pragas.

5. Alves, Vagner Camarini. Possui graduação em Licenciatura Em Ciências - Habi. Plena Em Física pela Universidade do Oeste Paulista (1984), Especialização em Metodologia e Didática do Ensino superior pela Universidade do Oeste Paulista (1987), Especialização em Ensino de Física pela Universidade Estadual de Maringá (1991), mestrado em Agronomia (Física do Ambiente Agrícola) pela Universidade de São Paulo (1995); doutorado em Agronomia (Fitotecnia) (Esalq) pela Universidade de São Paulo (2001) e Pós-Doutorado em Agronomia (Fitotecnia) pela Universidade Federal de Santa Maria (2009). Atualmente é professor titular da Universidade do Oeste Paulista. Tem experiência na área de Física, com ênfase em Ensino de Física, atuando principalmente nos seguintes temas: ensino-aprendizagem, ensino de física, educação, ensino de ciências, formação de professores, climatologia e agrometeorologia.