

Produtividade e Qualidade de Raízes de Mandioca em Resposta ao Regime Hídrico e a Densidade de Plantio





*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Cerrados
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

ISSN 1676-918X

Dezembro, 2003

Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 99

Produtividade e Qualidade de Raízes de Mandioca em Resposta ao Regime Hídrico e a Densidade de Plantio

Antonio Fernando Guerra
Josefino de Freitas Fialho
Omar Cruz Rocha
William Evangelista

Planaltina, DF
2003

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Cerrados

BR 020, Km 18, Rod. Brasília/Fortaleza

Caixa Postal 08223

CEP 73310-970 Planaltina - DF

Fone: (61) 388-9898

Fax: (61) 388-9879

http\www.cpac.embrapa.br

sac@cpac.embrapa.br

Comitê de Publicações

Presidente: *Dimas Vital Siqueira Resck*

Editor Técnico: *Carlos Roberto Spehar*

Secretária-Executiva: *Nilda Maria da Cunha Sette*

Supervisão editorial: *Jaime Arbués Carneiro*

Revisão de texto: *Maria Helena Gonçalves Teixeira*

Normalização bibliográfica: *Shirley da Luz Soares*

Tratamento de ilustrações: *Leila Sandra Gomes Alencar*

Capa: *Leila Sandra Gomes Alencar*

Editoração eletrônica: *Leila Sandra Gomes Alencar*

Impressão e acabamento: *Divino Batista de Souza*
Jaime Arbués Carneiro

Impresso no Serviço Gráfico da Embrapa Cerrados

1ª edição

1ª impressão (2003): tiragem 100 exemplares

Todos os direitos reservados.

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

CIP-Brasil. Catalogação-na-publicação.
Embrapa Cerrados.

P964 Produtividade e qualidade de raízes de mandioca em resposta ao regime hídrico e a densidade de plantio / Antonio Fernando Guerra ... [et al.]. – Planaltina, DF : Embrapa Cerrados, 2003.

12 p. – (Boletim de pesquisa e desenvolvimento / Embrapa Cerrados, ISSN 1676-918X ; 99)

1. Mandioca - produtividade. 2. Mandioca - plantio.
I. Guerra, Antonio Fernando. II. Série.

633.682 - CDD 21

© Embrapa 2003

Sumário

Resumo	5
Introdução	7
Material e Métodos	8
Resultados e Discussão	8
Conclusões	11
Referências Bibliográficas	11

Produtividade e Qualidade de Raízes de Mandioca em Resposta ao Regime Hídrico e a Densidade de Plantio

Antonio Fernando Guerra¹

Josefino de Freitas Fialho²

Omar Cruz Rocha³

William Evangelista⁴

Resumo

Este trabalho objetivou avaliar o efeito de diferentes espaçamentos de plantas, em duas variedades de mandioca, sobre a produtividade e a qualidade do produto quando submetidos a quatro regimes de irrigação. Os espaçamentos de plantas utilizados foram 60 x 60; 80 x 60; 100 x 60 e 120 x 60 cm, e os valores de tensão de água no solo, usados nos quatro ensaios, foram 33, 60, 100 e 500 kPa medidos a 10 cm de profundidade. Sempre que a tensão de água no solo atingia os valores predeterminados, procedia-se à irrigação para elevar o conteúdo de água na camada superficial de 35 cm até a capacidade de campo. As tensões de 33 e 60 kPa foram monitoradas por tensiômetros e as de 100 e 500 kPa, por blocos de gesso. Verificou-se redução linear da produtividade com o aumento da densidade de plantio, demonstrando que, em maiores populações, a cultura da mandioca apresenta perda significativa de produtividade. Por sua vez, não houve diferenças em relação aos regimes hídricos. Isso, provavelmente ocorreu devido ao longo período de crescimento, que inclui parte da seca e das chuvas, criando condições para as plantas se recuperarem do deficit hídrico imposto. Isto se associa a mecanismos eficientes na resistência a estresse de água em mandioca.

Termos para indexação: *Manihot esculenta*, tensão de água no solo, tensiômetros, blocos de gesso e estresse hídrico

¹ Eng. Agríc., Ph.D., Embrapa Cerrados, guerra@cpac.embrapa.br.

² Eng. Agrôn., M.Sc., Embrapa Cerrados, josefino@cpac.embrapa.br.

³ Eng. Agrôn., M.Sc., Embrapa Cerrados, omar@cpac.embrapa.br.

⁴ Eng. Agríc., Bolsista CBPDC, Embrapa Cerrados, we@cpac.embrapa.br

Yield and Quality of Cassava Root as Affected by Irrigation Scheduling and Plant Density

Abstract – *This work aimed to evaluate the effect of four plant spacing in two cassava cultivars on root yield and quality, at four soil water tensions: 33, 60, 100 e 500 kPa. The plant spacing tested were 60 x 60, 80 x 60, 100 x 60 and 120 x 60 cm. Measurements at a depth of 10 cm, were used to indicate the irrigation moment. Water was applied to bring the soil profile of 35 cm to field capacity condition. Tension of 33 and 60 kPa were monitored directly by tensiometers and 100 and 500 kPa by gypsum blocks. Linear decrease in yield was verified with increasing population. On the other hand, no significant differences were verified from water tension treatments. It probably occurred due to the long growing period, which included part of the dry and wet season, creating the opportunity to compensate from water stress. This is associated to efficient water stress mechanisms in cassava plant.*

Index Terms: Manihot esculenta, soil water tension, tensiometers, gypsum blocks, and water stress.

Introdução

A mandioca é um alimento básico de parte significativa dos habitantes dos trópicos em todo o mundo ([COCK, 1985](#)). O Brasil, onde é cultivada em todo o território, é o segundo maior produtor mundial, com 12,7% do total. A parte aérea e as raízes apresentam importância na economia brasileira como alimento humano e animal.

A Região do Cerrado participa com aproximadamente 10% da produção nacional de mandioca, com expressão significativa na economia regional. Por apresentar alto potencial de rendimento, baixo risco, baixa exigência em insumos, relativa tolerância à acidez e ao alumínio tóxico, a mandioca apresenta amplo potencial de cultivo na região ([COSTA; PERIM, 1988](#)).

Embora a produtividade seja satisfatória, o período de plantio e de colheita fica inteiramente dependente das condições climáticas do Cerrado, com um período seco prolongado, de maio a setembro, que impossibilita o plantio escalonado da mandioca e prejudica, também, a operacionalização da indústria ociosa na entressafra.

Para contornar esse problema, a irrigação permite escalar o plantio da mandioca para suprir os mercados tanto nos produtos industriais e de mesa quanto na oferta de manivas. Segundo [Porto et al. \(1989\)](#), [Távora e Filho \(1994\)](#) e [Peixoto \(1999\)](#) o período de maior exigência de água pela cultura de mandioca são os cinco primeiros meses depois do plantio quando as plantas estão desenvolvendo seu aparato fotossintético e a parte aérea. [Oliveira et al. \(1992\)](#) relatam que o período de maior sensibilidade da cultura ao estresse hídrico situa-se entre 30 e 150 dias após o plantio, na fase do enraizamento à tuberação; depois dos seis primeiros meses, o estresse hídrico não causa reduções significativas no rendimento.

Na produção de mandioca de mesa, a irrigação permite cultivo durante todo o ano e, conseqüentemente, a oferta de produto in natura de boa qualidade para abastecer o mercado consumidor.

Embora sejam conhecidos os períodos de máxima exigência de água pela cultura, pouco se tem feito na determinação do manejo estratégico de água para aumentar o potencial produtivo, a qualidade do produto e para satisfazer os

mercados. O objetivo deste trabalho foi determinar o efeito da tensão de água no solo, no momento das irrigações, em duas variedades de mandioca plantadas em diferentes populações, buscando melhor rendimento e melhor qualidade das raízes.

Material e Métodos

Este estudo foi conduzido no campo experimental da Embrapa Cerrados, localizado em Planaltina, DF, em um Latossolo Vermelho-Escuro entre 1999 e 2001. Utilizou-se o delineamento experimental de blocos ao acaso em esquema fatorial completo 2 x 4, com três repetições, testando as cultivares AC 12829 e Pioneira, em quatro espaçamentos: 0,60 x 0,60 m; 0,80 x 0,60 m; 1,00 x 0,60 m; 1,20 x 0,60 m. O experimento foi repetido em quatro níveis de tensão de água no solo: 33, 60, 100 e 500 kPa, medidos a 10 cm de profundidade. Sempre que a tensão de água atingia os valores predeterminados para cada experimento, procedia-se à irrigação para elevar o conteúdo de água no perfil do solo até 35 cm de profundidade para a condição de capacidade de campo. As tensões de 33 e 60 kPa foram monitoradas por tensiômetros e as de 100 e 500 kPa, por blocos de gesso. A colheita foi realizada doze meses depois do plantio. Foram avaliados o rendimento e o teor de amido nas raízes das variedades AC 12829 e Pioneira destinadas a primeira à indústria e a segunda, à mesa. Além dessas avaliações procedeu-se à determinação do tempo de cozimento da variedade destinada à mesa.

Resultados e Discussão

Os dados de rendimento no ensaio conduzido em 1999 mostraram uma tendência de resposta linear do aumento em raízes de reserva na maior população. Isto resultou, provavelmente, do ataque de *Fusarium*, que conduziu a perda parcial do tratamento irrigado a 100 kPa. Isso acarretou a seleção de plantas menos atingidas pela doença na estimativa do rendimento.

Em 2000, para repetir o ensaio na mesma área, aplicou-se Furadon no solo para reduzir a fusariose. A resposta foi diferente daquela ocorrida no ano anterior com tendência de aumentar rendimento em populações menores ([Figura 1](#)). Este variou entre 9,0 e 14,5 toneladas de raízes por hectare quando o espaçamento entre linhas variou de 0,60 para 1,20 m. Não houve resposta

significativa aos níveis de tensão de água, demonstrando que a cultura, durante o longo período de crescimento, apresenta mecanismos eficientes de controle para tolerar o déficit hídrico e garantir a produtividade. [Yao e Goué \(1992\)](#) indicam que essa tolerância deve-se à elevada sensibilidade estomática ao déficit de saturação atmosférica. [El-Sharkawy et al. \(1991\)](#) evidenciam esse controle e demonstram que o potencial de água nas folhas não varia significativamente em tratamentos irrigados e não irrigados. Os autores indicam ainda que a alta eficiência de uso de água pela cultura pode estar relacionada a seu metabolismo fotossintético, com características de planta C_3 e C_4 , a depender do estímulo externo.

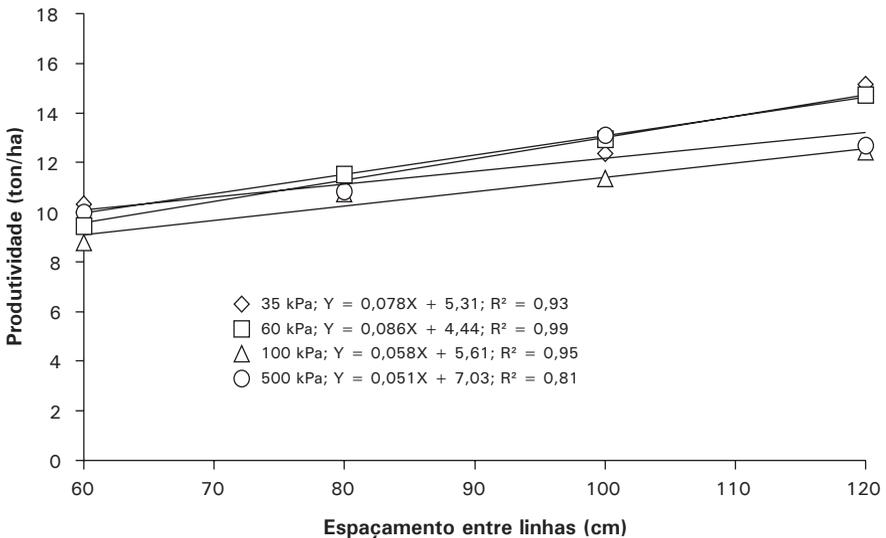


Figura 1. Rendimento de raízes de mandioca em função de quatro espaçamentos entre linhas e quatro regimes hídricos. Embrapa Cerrados, Planaltina, DF. 2000.

Em 2001, a resposta da cultura aos tratamentos impostos foi semelhante ao obtido em 2000, ou seja, houve aumento do número de raízes comerciais na menor população ([Figura 2](#)). Esse aumento do número de raízes determinou o aumento de rendimento ([Figura 3](#)). Verifica-se que, de modo geral, houve aumento de 10 t/ha de raízes quando o espaçamento entre linhas foi aumentado de 0,60 m para 1,20 m.

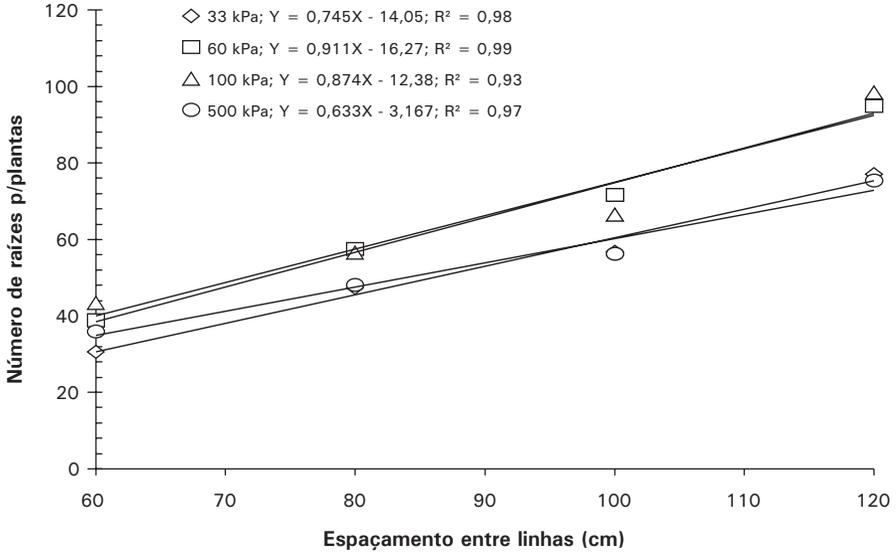


Figura 2. Número de raízes de mandioca por parcela de oito plantas em função de quatro espaçamentos entre linhas e quatro regimes hídricos. Embrapa Cerrados, Planaltina, DF. 2001.

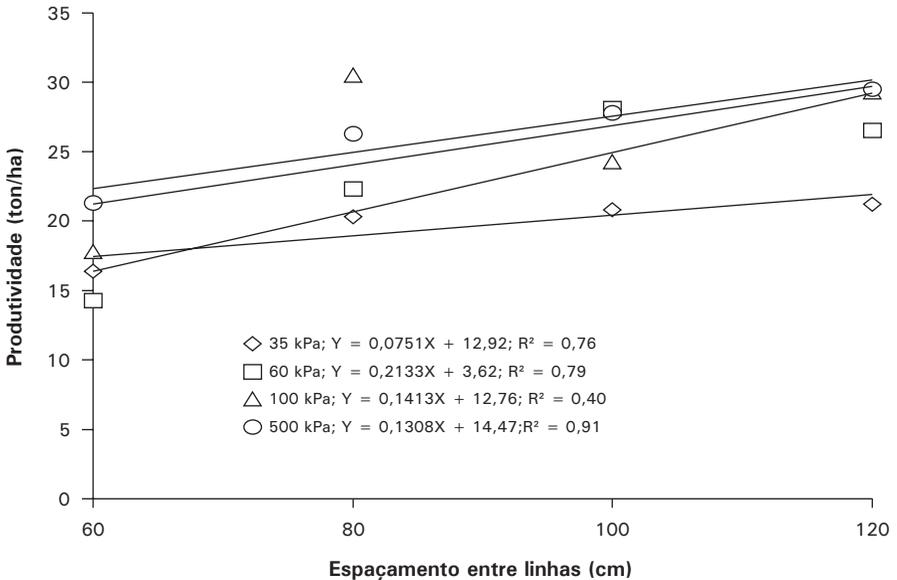


Figura 3. Produtividade de raízes de mandioca em função de quatro espaçamentos entre linhas e quatro regimes hídricos. Embrapa Cerrados, Planaltina, DF. 2001.

Em relação aos regimes hídricos, houve tendência de maior rendimento naqueles tratamentos irrigados utilizando-se maiores níveis de tensão de água no solo. Nos tratamentos com maiores frequências de irrigação (35 e 60 kPa), as plantas apresentaram tendência de redução de produtividade, com desenvolvimento exagerado da parte aérea.

Não se observaram diferenças significativas no tempo de cozimento e na porcentagem de amido das raízes para todos os tratamentos. Isso deve ter ocorrido, porque essas características são determinadas não só pela cultivar como também pelo período de cultivo ([LORENZI ET AL., 1988](#); [FUKUDA; BORGES, 1989](#)). A taxa de amido variou entre 32% e 34%.

Conclusões

1. Não houve diferença significativa nos níveis de tensão de água no solo, evidenciando que a mandioca apresenta mecanismo eficiente de tolerância ao estresse hídrico;
2. A quantidade de raízes foi maior quando se reduziu a população, resultando em elevado rendimento;
3. As populações e os níveis de tensão de água no solo não causaram diferenças significativas no tempo de cozimento e na porcentagem de amido das raízes.

Referências Bibliográficas

COCK, J. H. **Cassava: new potential for a neglected crop**. Cali, Colombia, IADS/CIAT, 1985. 191p.

COSTA, I. R. S.; PERIM, S. **Variedades de mandioca-brava resistente a bacteriose, para a região geoeconômica de Brasília**. Brasília, EMBRAPA-CPAC, 1988, 4p. (CPAC). (Comunicado Técnico NÚ 31).

EL-SHARKAWY, M.A.; PILAR, HERNÁNDEZ. del P. e HERSHEY, C. Yield stability of cassava during prolonged mid-season water stress. Inglaterra, **Expl. Agríc.**, v. 28, pp. 165-174, 1991.

FUKUDA, W.M.G.; BORGES, M.F. de. **Cultivares de mandioca para mesa**. Cruz das Almas, BA: EMBRAPA-CNPMPF, 1989. 4p. (EMBRAPA-CNPMPF. Comunicado Técnico, 15).

LORENZI, J.O.; MONTEIRO, D.A.; NAGI, V. Cozimento culinário das raízes de variedades de mandioca cultivadas em dois tipos de solos em função da idade das plantas. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE MANDIOCA**, 5, 1988, Fortaleza. Resumos. Fortaleza, SMB, 1988.

OLIVEIRA, S.L. de, MACEDO, M.M.C. e PORTO, M.C.M. Efeito do déficit de água na produção de raízes de mandioca. Brasília, **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 17, n. 1, pp. 121-124, jan. 1992.

PEIXOTO, C:P. Mandioca. In: CASTRO, P.R.C. e KLUGE, R.A.. *Ecofisiologia de cultivos anuais: trigo, milho, soja, arroz e mandioca*. São Paulo: **NOBEL**, pp.109-126, 1999.

PORTO, M.C.M.; COCK, J.H.; CADENA, G.G., PARRA, G.E. e HERNÁNDEZ, A. Del P. Acúmulo e distribuição de matéria seca em mandioca submetida a deficiência hídrica. Brasília, **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 24, n35, pp. 557-565, maio 1989.

TÁVORA, F.J.A.F. e FILHO, M.B. Antecipação de plantio, com irrigação suplementar no crescimento e produção de mandioca. Brasília, *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 29, n. 12, pp. 1915-1926, dez. 1994.

YAO, N.R. e GOUÉ, B. Water use efficiency of a cassava crop as affected by soil water balance. Holanda, **Agricultural and Forest Meteorology**, n. 61, pp. 187-203, 1992.