

BRAGANTIA

Revista Científica do Instituto Agrônômico do Estado de São Paulo

Vol. 37

Campinas, novembro de 1978

N.º 13

COMPORTAMENTO DE DUAS VARIEDADES DE MANDIOCA SOB DOIS NÍVEIS DE UMIDADE E DE ADUBAÇÃO DO SOLO (1, 2)

FLÁVIO B. ARRUDA, *Seção de Irrigação e Drenagem*, JOSÉ OSMAR LORENZI, *Seção de Raízes e Tubérculos*, GERALDO BENEDITO BARRETO, *Seção de Irrigação e Drenagem*, e EDUARDO ABRAMIDES (3), *Seção de Técnica Experimental e Cálculo*, Instituto Agrônômico

SINOPSE

São relatados os resultados de experiência de irrigação e adubação de mandioca (*Manihot esculenta*, Crantz), realizada em área do Centro Experimental de Campinas, SP.

A necessidade de irrigação só ocorreu quando as plantas já se encontravam no início e durante o "repouso fisiológico". Não se verificou influência da irrigação sobre a produção de raízes, ramos ou amido; observou-se, entretanto, ser a variedade IAC 105-66, mais resistente à seca que a branca-de-santa-catarina. Aquela variedade, quando adubada, também apresentou cerca de 2% a mais de amido.

A adubação provocou efeito negativo na produção de raízes, para ambas as variedades, irrigadas ou não.

1 — INTRODUÇÃO

Em São Paulo a cultura da mandioca tem-se desenvolvido muito bem, estando adaptada ecologicamente para cultivo em quase todo o Estado (7). A variedade-branca-de-santa-catarina, com dois ciclos e sem adubação produziu 34 t/ha de raízes como média de 71 ensaios rea-

lizados durante o período de 1939 a 1975, com intervalo de confiança de 30,6 a 37,4 t/ha, a 5% de probabilidade. Em alguns ensaios a produção atingiu mais de 60 t/ha (5).

A irrigação em algumas regiões tem proporcionado aumento conside-

(1) Recebido para publicação em 29 de março de 1978.

(2) Os autores agradecem ao Eng.º Agr.º Edgard S. Normanha, as sugestões apresentadas durante a fase de planejamento do presente trabalho.

(3) Com bolsas de suplementação do C.N.Pq.

rável na produção de mandioca. Na Bahia (4) e na Paraíba (1) constataram-se aumentos da ordem de 42 e 295% respectivamente.

Em Maracay, na Venezuela (2), verificou-se que grande freqüência de meses com deficiências hídricas ocasionam redução na produção e que se obtinham altas produções quando essas deficiências eram pequenas. Observou-se também comportamento varietal diferencial em relação à disponibilidade de água no solo.

O presente trabalho teve como principal objetivo estudar o efeito da adubação na presença e ausência da

irrigação suplementar, e o efeito desta sobre a produção e a viabilidade econômica da aplicação dessa prática agrícola nas condições de clima e solo do Estado de São Paulo.

2 — MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado no Centro Experimental de Campinas, em área de latossolo roxo, série taquaral. A curva característica de umidade deste solo está apresentada na figura 1 e os resultados das análises física e química, realizadas respectivamente pelas Seções de Pedologia e de Fertilidade do Solo, são dados a seguir.

ANÁLISE FÍSICA

Profundidade da amostra (cm)	0 — 20	20 — 40
Argila (%)	61,2	67,5
Limo (%)	5,0	5,0
Areia fina (%)	17,1	14,3
Areia grossa (%)	16,7	13,2
Densidade aparente (g/cm ³)	1,22	1,11
Densidade (g/cm ³)	2,73	2,76
Classificação	muito argiloso	muito argiloso
Retenção de água a 1/3 atm	28,0 (*)	———
Retenção de água a 15 atm	19,2 (*)	———

ANÁLISE QUÍMICA

pH	5,8
C%	3,0
PO ₄ ³⁻ (5)	0,05
K ⁺ (6)	0,45
Ca ²⁺ (6)	3,6
Mg ²⁺ (6)	0,8
Al ³⁺ (6)	0,1
H ⁺ (6)	5,1

(*) Determinações realizadas na Seção de Irrigação e Drenagem.

(5) e.mg/100ml TFSA.

O delineamento foi o de parcelas subdivididas em blocos ao acaso, com quatro repetições. Os tratamentos de irrigação ficaram nas parcelas, e variedades e adubação, nas subparcelas. A parcela de forma quadrada teve quatro subparcelas cada uma com nove linhas de nove plantas, tendo sido realizadas observações apenas em 36 plantas, consideradas úteis. Uma parcela distanciava-se 24 metros da outra, para evitar o efeito da irrigação sobre os canteiros não irrigados. Entre as parcelas foram plantados outros cultivares de mandioca, para preencher os espaços vazios.

Os tratamentos foram os seguintes: **Irrigação** — (a) Testemunha sem irrigação; (b) Irrigados; **Variedades** — (a) Branca-de-santa-catarina; (b) IAC 105-66; **Adubação** — (a) Fertilidade natural do solo; (b) Aplicação da fórmula 40-80-40 kg/ha de N, P₂O₅ e K₂O respectivamente. O fósforo e o potássio, nas formas de superfosfato simples e cloreto de potássio, foram aplicados nos sulcos de plantio e bem misturados com a terra. O nitrogênio, na forma de sulfato de amônio, foi aplicado unicamente em cobertura, setenta dias após o plantio.

O critério adotado para irrigação da cultura foi o de administrar água toda vez que a planta tivesse consumido 75% da água disponível do solo. O controle do consumo de água foi feito através de amostragem do solo.

A amostragem do solo consistiu em retirar às profundidades de 0 — 20cm e 20 — 40cm, em todos os canteiros, amostras de terra para de-

terminação da umidade pelo método gravimétrico padrão.

Os tratamentos de irrigação foram fixos e baseados na determinação da umidade do solo e cálculo da água disponível. O critério de irrigar sempre que 75% da água disponível à planta fosse consumida correspondeu à taxa de umidade de 21,4% contida nas amostras, repondo-se nessa ocasião 30 milímetros de água ao solo. Foi realizada irrigação por aspersão nas seguintes datas: 20-5, 10-6, 30-6, 23-7, 12-8, 1-9 e 16-9-75. Com base nas porcentagens de umidade das amostras construiu-se também a curva de consumo de água (figura 2). Este processo permite prever, com alguma antecipação, a data provável da próxima irrigação ou da amostragem do solo. Nessa mesma figura são apresentados os dados de chuvas e de temperaturas máximas, médias e mínimas, ocorridas durante o ano de 1975.

O plantio foi efetuado em 8-10-74, utilizando-se manivas com 25cm de comprimento, plantadas horizontalmente no espaçamento de 1,0m x 1,0m. Imediatamente após o plantio foi aplicado herbicida Cotoran, na base de 2,0 kg/ha. Seguiram-se a aplicação de nitrogênio em cobertura, de acordo com o plano experimental, e as capinas manuais, quando necessárias e de acordo com as possibilidades práticas. A colheita foi realizada em 30-5-76.

3 — RESULTADOS E DISCUSSÃO

Analisando a figura 2 verifica-se que ocorreu um período de seca bem definido, de meados de abril a

fins de setembro de 1975, durante o qual, apesar de precipitações esparsas, tornou-se necessária a irrigação suplementar. Comparando a distribuição das precipitações desse ano com a distribuição da precipitação normal da região, verifica-se que ela foi um pouco menor no inverno e um pouco mais elevada no verão, mas podendo ainda ser considerada como representativa das condições normais da região de Campinas, SP.

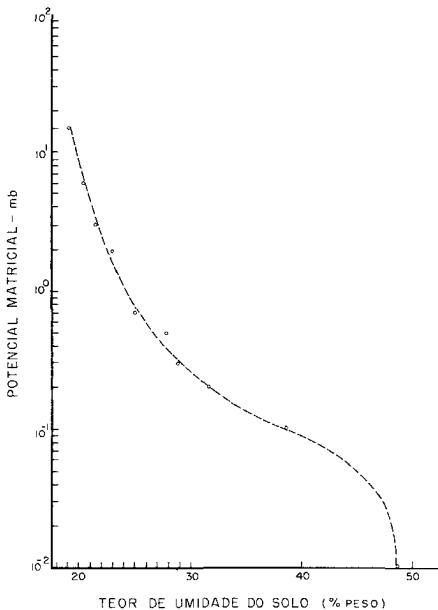


Figura 1. - Curva característica da umidade no latossolo roxo do Centro Experimental de Campinas, à profundidade de 0 - 40 cm.

A mandioca teve desenvolvimento normal durante todo o ciclo, não apresentando diferenças visuais entre os diferentes tratamentos.

Os dados de produção de raízes encontram-se no quadro 1. De acor-

do com a análise estatística não foram significativos os efeitos devidos a irrigação e a variedade, enquanto alcançou significância o efeito negativo referente a adubação.

Vários autores (3, 6) já relataram haver observado redução do "stand" quando empregaram adubo em contato com as manivas. No caso presente, em que o adubo foi bem misturado com a terra nos sulcos de plantio e em que todos os canteiros foram igualmente irrigados com a finalidade de uniformizar o "stand", não se verificaram diferenças no número de plantas, todavia pode ter ocorrido "queima" parcial das manivas nos tratamentos adubados, com conseqüente queda do vigor da brotação.

A interação **variedade x irrigação** foi significativa, mostrando que as variedades não apresentaram o mesmo comportamento em relação à água. A variedade IAC 105-66, quando não irrigada foi mais produtiva que a branca-de-santa-catarina, evidenciando ser aquela aparentemente mais resistente à seca. Quando irrigadas, as variedades não mostraram diferenças significativas.

No que concerne à produção de ramos (quadro 1), o único efeito significativo foi o de variedades, sendo IAC 105-66 mais produtiva que branca-de-santa-catarina, sem nenhuma interação com os demais fatores estudados

No quadro 1 são apresentados também os teores de amido determinados nos diversos tratamentos estudados. Não houve efeito médio de adubação, irrigação e variedades. A única interação significativa foi va-

QUADRO 1. — Produções de raízes, ramos e amido por duas variedades de mandioca sob dois níveis de umidade e adubação do solo, no Centro Experimental de Campinas (*)

Variedade	Produção	Irigado		Não Irrigado	
		c/adubo	s/adubo	c/adubo	s/adubo
Branca-de-Santa-Catarina	raízes (t/ha)	32,5	36,6	29,9	33,1
	ramos (t/ha)	31,1	31,0	28,5	28,9
	amido (%) (**)	31,89	33,06	30,95	31,69
IAC 105-66	raízes (t/ha)	33,1	34,1	35,2	37,1
	ramos (t/ha)	39,4	36,5	39,3	37,3
	amido (%) (**)	32,56	31,04	33,07	30,26

(*) Médias de quatro repetições.

(**) Calculada a partir da matéria seca determinada em balança hidrostática.

QUADRO 2. — Análise de variância dos dados do quadro anterior

Fonte de variação	G.L.	QUADRADO MÉDIO		
		Raízes	Ramos	Amido
Irrigação (I)	1	5,20	108,78	3,31
Blocos	3	749,54**	6.544,48*	4,57
Erro(a)	3	10,86	-576,99	4,14
Tratamento	(3)	394,85	2.453,09**	7,51
Variedade (V)	1	365,18	7.044,84**	0,21
Adubação (A)	1	690,99*	132,03	2,93
V x A	1	128,39	182,40	19,39*
I x V	1	811,03*	194,04	2,07
I x A	1	0,09	12,52	1,48
I x V x A	1	20,00	1,28	0,35
Erro (b)	17	141,46	277,03	3,84
		CV, 2,7	19,6	6,3
		CV, 9,7	13,6	6,1

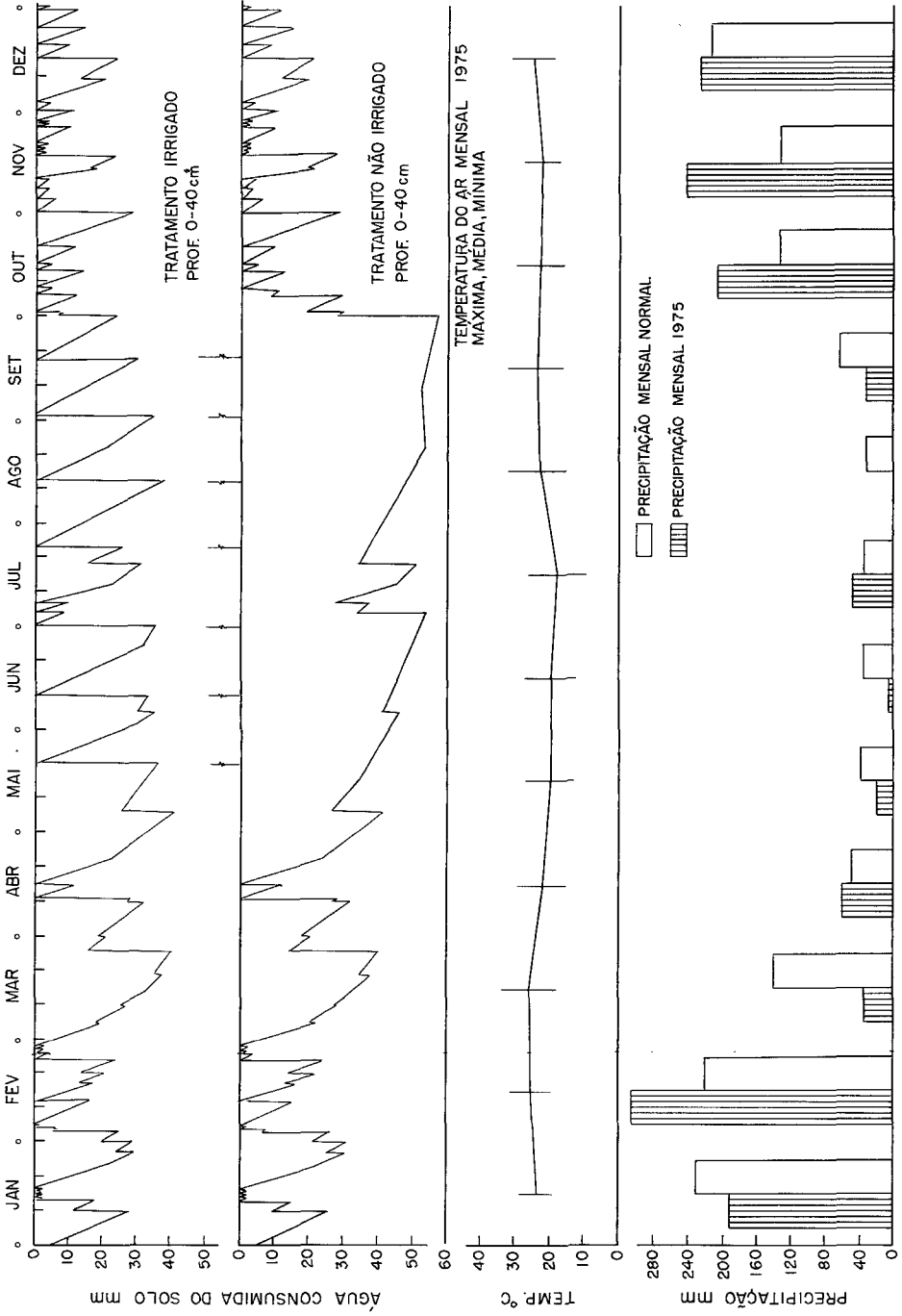


Figura 2. - Curvas das variações da umidade do solo, da temperatura do ar e da precipitação pluvial durante o ano de 1975, no ensaio de irrigação de manifreio, no Centro Experimental de Campinas, SP.

riedade x adubação, com efeito da adubação sobre a variedade IAC 105-66, que teve o teor de amido aumentado de 30,65% para 32,82%.

Verifica-se, de maneira geral, não ter havido efeito da irrigação sobre a produção de raízes, nas condições estudadas. No Estado de São Paulo ocorre normalmente uma queda da temperatura (figura 2) na época seca do ano, o que provavelmente limita o efeito da irrigação sobre a produção da cultura em virtude de nesta ocasião a planta encontrar-se em menor atividade metabólica (período de repouso).

Observou-se também que as irrigações realizadas nesse período não retardaram a queda das folhas e nem anteciparam a nova brotação, mostrando ser a temperatura o fator mais atuante no chamado "repouso fisiológico da mandioca".

Deve-se considerar sempre a interação **temperatura x umidade** quando se pretender obter resposta à irrigação. No caso particular da mandioca pode-se inferir que a maior possibilidade de obter resposta à irrigação seria antecipar o plantio para o período de maio a agosto, irrigando-se a cultura somente nessa época. Dessa

forma garantir-se-á bom "stand" e as plantas já apresentarão certo desenvolvimento no início do período chuvoso e quente.

4 — CONCLUSÕES

Nas condições em que foi conduzido o experimento, os resultados obtidos permitem as seguintes conclusões:

a) não houve efeito da irrigação sobre a produção de raízes, ramas e amido;

b) a variedade IAC 105-66, na ausência de irrigação foi mais produtiva que a branca-de-santa-catarina tanto na presença como na ausência de adubos, parecendo, portanto, ser mais resistente à seca;

c) houve efeito significativo e negativo da adubação na produção de raízes para ambas as variedades, quer tenham sido irrigadas ou não;

d) a variedade IAC 105-66 produziu mais ramas que a branca-de-santa-catarina;

e) a variedade IAC 105-66, quando adubada apresentou aumento de 2,17% no teor de amido.

EXPERIMENT ON CASSAVA IRRIGATION AND FERTILIZATION

SUMMARY

This paper reports and discusses the first results obtained in a field trial set up in the Centro Experimental de Campinas, SP, to determine the effects of sprinkler irrigation and fertilization on cassava (*Manihot esculenta*, Crantz).

The statistical analysis of the data showed not significant increase in cassava production due to irrigation or to fertilization.

The use of fertilizer contributed to a small decrease in the root production.

LITERATURA CITADA

1. BANCO do Nordeste do Brasil S.A. Mandioca, aspectos da cultura e da indústria. Fortaleza, Ceará, 1967. 289 p.
2. GARCIA, B. J. & MONTALDO, A. Exigências hídricas de la yuca o mandioca (*Manihot esculenta*, Crantz). *Agronomia Tropical* 21(1):25-31, 1971.
3. NORMANHA, E. S. & FREIRE, E. S. Conseqüências da aplicação de adubos em contato com ramas de mandioca. *Bragantia* 18:I-IV, 1959.
4. SENA, Z. F. de & CAMPOS, H. R. Frequência da irrigação no cultivo da mandioca (*Manihot esculenta*, Crantz). Cruz das Almas, Bahia, 1975. Projeto Mandioca, Série Pesquisa, Ano II, n.º 1, p. 21-38.
5. Relatórios da Seção de Raízes e Tubérculos. Instituto Agrônômico, 1939 a 1975.
6. SILVA, J. R. da & FREIRE, E. S. Influência da aplicação de adubos minerais nos sulcos de plantio sobre os "stands" de culturas de mandioca. *Bragantia* 27:291-300, 1968.
7. SÃO PAULO, Convênio Ministério da Agricultura — Secretaria da Agricultura — Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP). Zoneamento Agrícola do Estado de São Paulo. Campinas, vol. 2, 1977, 131 p.