

MANDIOCA IRRIGADA: ANÁLISE DA VIABILIDADE ECONÔMICA

CARLOS C. P. NOGUEIRA¹, WALESKA M. ELOP², JOSÉ A. FRIZZONE³.

1. Eng. Agrícola, pesquisador da Embrapa Meio-Norte, doutorando em Irrigação e drenagem na ESALQ, Fone: (0XX19) 3429.4217, ccpnogue@esalq.usp.br
2. Eng. Agrônoma, prof. Centec-Limoeiro, CE, doutoranda em Irrigação e drenagem na ESALQ
3. Eng. Agrônomo, DSc. prof. do Departamento de Eng. Rural da ESALQ

Escrito para apresentação no
XXXV Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola
31 de julho a 4 de agosto de 2006 - João Pessoa - PB

RESUMO: O presente trabalho teve como objetivo a avaliação econômica do cultivo da mandioca sob irrigação numa situação de incerteza a respeito dos benefícios que a tecnologia pode proporcionar. A mandioca é citada tradicionalmente como uma cultura resistente à seca, a utilização da irrigação nessa cultura pode ser justificada em algumas circunstâncias, as quais promovam uma resposta no incremento da produtividade refletindo em um melhor retorno para o produtor. A sensibilidade da solução pode ser examinada para inúmeras variáveis, porém, a variação de valores para todas as variáveis de um projeto pode produzir resultados difíceis de serem sintetizados. Assim, na prática, é conveniente escolher algumas variáveis mais sensíveis e analisar a rentabilidade do projeto variando-se uma de cada vez. Um método usual para analisar a incerteza é estimar um ou mais fatores considerando as condições otimista e pessimista, para investigar o efeito dessas variações sobre os resultados da análise. Esse trabalho indica que a mandioca sob irrigação tem 77% de probabilidade de dar lucro.

PALAVRAS-CHAVE: *Manihot esculenta*, irrigação, risco.

ABSTRACT: The present work has as objective the economical evaluation of the cultivation of the cassava under irrigation in an uncertainty situation regarding the benefits that the technology can provide. The cassava is known as a resistant culture to the drought, the use of the irrigation in that culture can be justified in some circumstances, which promote an answer in the increment of the productivity contemplating in a better return for the producer. The sensibility of the solution can be examined for countless variables, however, the variation of values for all the variables of a project can produce results difficult of be synthesized. Like this, in practice, it is convenient to choose some varied more sensitive and to analyze the profitability of the project being varied one of every time. A usual method to analyze the uncertainty is to esteem one or more factors considering the conditions optimist and pessimistic, to investigate the effect of those variations on the results of the analysis. That work indicates that the cultivation of the cassava under irrigation has 77% of probability of giving profit.

KEYWORDS: cassava, irrigation, viability.

INTRODUÇÃO: A mandioca é uma das principais explorações agrícolas do mundo, com produção acima de 170 milhões de toneladas. O Brasil é o segundo maior produtor mundial com 20 milhões de toneladas perdendo para a Nigéria com 30 milhões (FAO, 2001). A cultura apresenta crescimento indeterminado, iniciando a tuberização aos 60 dias após o plantio (DAP) indo até 170 DAP desde que as condições de umidade sejam satisfatórias à planta. Em sequeiro, o primeiro ciclo de crescimento, onde ocorre a maior produção de raízes, termina com a suspensão das chuvas. O segundo ciclo inicia com o retorno da estação chuvosa (TÁVORA & BARBOSA FILHO, 1994). As variedades respondem de forma diferente às mudanças do regime hídrico (CAVALCANTE, 1994; CARABALO & VELASQUEZ, 2000). Segundo AYYASWAMY & CHINNUSAMY (1996), os teores de amido e de açúcar total nas raízes aumentam, enquanto decresce o conteúdo de ácido cianídrico em relação ao aumento da disponibilidade hídrica. A absorção total de N, P e K através de plantas foi influenciada pelos níveis de irrigação. A produção de rama é equivalente a de raiz e o seu alto valor nutricional

justifica seu aproveitamento na alimentação animal. A mandioca por tradição é uma cultura de sequeiro, sua irrigação só se justifica em circunstâncias como: cultivos em regiões com longo período de estiagem, favorecidos por fatores como preço e aptidão da terra, disponibilidade de água, topografia, presença da agricultura irrigada, proximidade a mercados consumidores, fluxo rodoviário satisfatório e a perspectiva de significativo incremento na produtividade. O potencial produtivo da cultura em condições de sequeiro é de 80 t. ha⁻¹ ano⁻¹ (FAO, 2001) e com irrigação pode passar de 90 t.ha⁻¹ano⁻¹(OLIVEIRA et al., no prelo). O estudo das relações econômicas é indispensável para o agricultor escolher o sistema de exploração mais eficiente e com menor risco.

MATERIAL E MÉTODOS: Utilizou-se a análise otimista-pessimista que consiste em gerar estimativas de três pontos para cada atividade (FRIZZONE et al., 2005). As quais contêm valores de estimativa otimista, mais provável e pessimista, referente a cada modelo tecnológico. Como se trata de cultivo sob irrigação, assumiu-se que as colheitas fossem programadas para entressafra, eliminando-se o risco de venda na época de baixa demanda. Os índices utilizados nesse trabalho foram baseados em informações da planilha do AGRIANUAL (2004), considerando os custos variável e total para 1,0 ha da cultura da mandioca industrial (1^o ciclo). Aos custos variáveis foram somados os custos provenientes da adoção da irrigação, demanda de mão de obra para manejo da irrigação e demais tratos culturais, além de incrementos em insumos como adubo, apresentados na tabela 1. A variação desses insumos, assim como as produtividades esperadas, foi função do nível tecnológico adotado. Os investimentos correspondem aos valores de aquisição e instalação de um dos sistemas de irrigação: por aspersão em malha, aspersão convencional ou pivô central. Respectivamente tomados como: otimista, pessimista e mais provável. Considerou-se o aproveitamento comercial de 50% da parte aérea produzida, ao mesmo preço da raiz. Por segurança, como resultado otimista adotou-se 60 t. ha⁻¹ de raiz, somados a 30 t. ha⁻¹ de rama. Assim, o mesmo raciocínio se aplicou as demais condições. A vida útil para os três sistemas de irrigação adotados foi de 10 anos e taxa de juros de 12% ao ano. A Tabela 1 apresenta os valores de custos acima mencionados, e de preço médio dos últimos 10 anos, para os estados do Paraná e São Paulo, segundo a AGRIANUAL (2004). Todas as possíveis combinações entre dados de investimentos, produtividades e custos anuais, foram analisadas de forma a gerar uma serie de valores anuais líquidos (VAL).

Tabela 1. Dados de entrada para análise otimista-pessimista da viabilidade do cultivo de mandioca sob irrigação.

	Otimista	Mais provável	Pessimista
Investimentos (R\$ ha⁻¹)	2840,00	3300,00	4000,00
Investimento anualizado (R\$ ha⁻¹)	416,98	484,52	587,30
Custos anuais (R\$ ha⁻¹)	1900,00	2500,00	3800,00
Produção (t ha⁻¹)	99,00	66,00	33,00
Preço por tonelada*	163,00	98,00	98,00

* Preço real médio histórico (1994/ agosto 2003- PR e SP)

RESULTADOS E DISCUSSÃO: A Tabela 2 apresenta as possíveis combinações e os resultados da análise otimista-pessimista. Observa-se que o valor anual equivalente (VAL), para a condição otimista (R\$12.267,36) é muito favorável, enquanto que para a condição pessimista é desfavorável (R\$ - 1.567,94), permitindo ao investidor, com base nessas informações, realizar uma análise previa, de uma proposta de investimento. O valor otimista de VAL assume que todos os fatores foram estimados segundo estimativas otimistas e vice-versa. É razoável imaginar que dificilmente ocorrerão resultados exatamente como os apresentados na Tabela 2, mas poderá ocorrer uma combinação de resultados otimistas, pessimistas e mais prováveis para os fatores envolvidos. Quando um produtor faz opção pelo uso da irrigação na cultura da mandioca, espera-se que o mesmo inclua um pacote técnico bem aprimorado, como a seleção de propágulos bem vigorosos de forma a garantir um estande sem falhas; uma variedade com vocação para irrigação; adubação química em doses parceladas e superior às praticadas em sequeiro; etc. Dessa forma, os valores de produtividade máxima não foram tão otimistas assim, visto que em cultivo de sequeiro alguns produtores do Paraná obtiveram 50 t.ha⁻¹, e ainda que o potencial dessa cultura sob irrigação é superior a 90 t.ha⁻¹. Os valores anuais líquidos resultaram de estimativas sujeitas aos diferentes graus de incerteza. Observando as possíveis combinações obtidas pode-se determinar a probabilidade de retorno econômico positivo. Ou seja, qual

a possibilidade de se obter sucesso em função do nível de risco que se está disposto a submeter. Observa-se que das 27 combinações de investimentos analisadas apenas 6 apresentaram resultados negativos, o que dá uma probabilidade de retorno econômico positivo de lucro superior a 77%. Para descrever esse risco de forma quantitativa, é necessário saber quais as possíveis conseqüências de uma determinada atividade, bem como qual a probabilidade de ocorrência de cada possível conseqüência.

Tabela 2. Planilha de custo e produção para 1 ha da cultura da mandioca utilizando-se diferentes modelos de irrigação por aspersão.

	Investimento anualizado (R\$)	Custo Anual (R\$)	Produtivi- dade (t. ha ⁻¹ .ano ⁻¹)	Preço (t)	Benefício Anual (R\$)	Custo Total Anual (R\$)	Valor Anual Líquido (R\$)	Benefício Custo
Aspersão em malha	502,64	1.900,00	90	163,00	14.670,00	2.402,64	12.267,36	6,11
	502,64	1.900,00	60	98,00	5.880,00	2.402,64	3.477,36	2,45
	502,64	1.900,00	30	98,00	2.940,00	2.402,64	537,36	1,22
	502,64	2.500,00	90	163,00	14.670,00	3.002,64	11.667,36	4,89
	502,64	2.500,00	60	98,00	5.880,00	3.002,64	2.877,36	1,96
	502,64	2.500,00	30	98,00	2.940,00	3.002,64	-62,64	0,98
	502,64	3.800,00	90	163,00	14.670,00	4.302,64	10.367,36	3,41
	502,64	3.800,00	60	98,00	5.880,00	4.302,64	1.577,36	1,37
	502,64	3.800,00	30	98,00	2.940,00	4.302,64	-1.362,64	0,68
Aspersão convencional	584,05	1.900,00	90	163,00	14.670,00	2.484,05	12.185,95	5,91
	584,05	1.900,00	60	98,00	5.880,00	2.484,05	3.395,95	2,37
	584,05	1.900,00	30	98,00	2.940,00	2.484,05	455,95	1,18
	584,05	2.500,00	90	163,00	14.670,00	3.084,05	11.585,95	4,76
	584,05	2.500,00	60	98,00	5.880,00	3.084,05	2.795,95	1,91
	584,05	2.500,00	30	98,00	2.940,00	3.084,05	-144,05	0,95
	584,05	3.800,00	90	163,00	14.670,00	4.384,05	10.285,95	3,35
	584,05	3.800,00	60	98,00	5.880,00	4.384,05	1.495,95	1,34
	584,05	3.800,00	30	98,00	2.940,00	4.384,05	-1.444,05	0,67
Pivô central	707,94	1.900,00	90	163,00	14.670,00	2.607,94	12.062,06	5,63
	707,94	1.900,00	60	98,00	5.880,00	2.607,94	3.272,06	2,25
	707,94	1.900,00	30	98,00	2.940,00	2.607,94	332,06	1,13
	707,94	2.500,00	90	163,00	14.670,00	3.207,94	11.462,06	4,57
	707,94	2.500,00	60	98,00	5.880,00	3.207,94	2.672,06	1,83
	707,94	2.500,00	30	98,00	2.940,00	3.207,94	-267,94	0,92
	707,94	3.800,00	90	163,00	14.670,00	4.507,94	10.162,06	3,25
	707,94	3.800,00	60	98,00	5.880,00	4.507,94	1.372,06	1,30
	707,94	3.800,00	30	98,00	2.940,00	4.507,94	-1.567,94	0,65

CONCLUSÕES: A probabilidade de lucro da cultura da mandioca sob irrigação é superior a 77%. Essa atividade pode oferecer retorno econômico superior a 500% do capital aplicado.

REFERÊNCIAS:

- AGRIANUAL 2004: anuário da agricultura brasileira. São Paulo: FNP, 2004. p.185-202.
- AYYASWAMY, M.; CHINNUSAMY, C. Effect of irrigation regimes, comrade cropping and soil amendments on biochemical analysis, N, P and K uptake and yield of cassava and groundnut. Madras Agricultural Journal, v.83, n.2, p.103-106, Feb. 1996.
- CAVALCANTI, J. Comportamento produtivo de cultivares de mandioca em condições irrigadas e de sequeiro na região Semi-Árida. Revista Brasileira de Mandioca, v.13, n.1, p.17-27, mar. 1994.

CARABALLO, L.; VELÁZQUEZ, E. Respuesta de tres cultivares de yuca a diferentes condiciones hidricas y fechas de cosecha. *Agronomía Tropical*, v.50, n.2, p.267-284, 2000.

FAO (Roma, Itália). Yuca. **Perspectivas Alimentarias**, Roma, n. 4, p. 1-6, Oct. 2001.

FRIZZONE, J. A.; ANDRADE JR, A. S. SOUZA, L. M.; ZOCOLER, J. L. **Planejamento de Irrigação**: análise de decisão de investimento. Brasília: Embrapa informação tecnológica **2005. 626p.**

OLIVEIRA S.L.; COELHO, E.F.; NOGUEIRA, C.C.P. Capítulo: Irrigação em Mandioca. Livro: **A cultura da mandioca**. Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, Ba. (no prelo).

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