

Análise econômica no cultivo da mandioca

Economics analysis of cassava tillage

Remy Farias de Souza^{2*}, Ivandro de França da Silva³, Flávio Pereira da Mota Silveira⁴, Manoel Alexandre Diniz Neto⁵, Igor Tenório Marinho da Rocha⁴

RESUMO - A agricultura mundial é constantemente afetada pelas condições desfavoráveis dos fatores edafoclimáticos, constituindo em desafios que necessitam serem superados. Entretanto o cultivo da mandioca é bastante utilizado em diversas regiões tropicais do mundo, justificado pelas características de rusticidade e adaptação da cultura, sendo bastante importante o seu cultivo pelos agricultores familiares. O objetivo da pesquisa foi realizar uma análise de viabilidade econômica no cultivo com a mandioca. Para isso realizou-se um levantamento da produtividade da mesma e análise de viabilidade econômica de cinco pesquisas, utilizando os seguintes indicadores econômicos: receita bruta, margem bruta, relação benefício-custo e ponto de equilíbrio, na estação experimental da Empresa Estadual de Pesquisa Agropecuária da Paraíba (EMEPA – PB), município de Alagoinha, microrregião de Guarabira. Foi observado que o sistema de cultivo com mandioca apresentou viabilidade econômica em todas as pesquisas realizadas.

Palavras-chave: Relação benefício custo, segurança alimentar, agricultura familiar.

ABSTRACT-World agriculture is constantly affected by unfavorable edaphoclimatic factors, constituting challenges that need to be overcome. However, the cultivation of cassava is widely used in many tropical regions of the world, justified by characteristics of rusticity and adaptation of culture, which is very important to its cultivation by farmers. The objective of this research was to conduct an analysis of economic viability in the cultivation with cassava. Was carried out a survey of productivity and economic viability of five studies using the following economic indicators: gross revenue, gross income, relationship benefit/cost and breakeven point, at the experimental station of Empresa Estadual de Pesquisa Agropecuária da Paraíba (EMEPA - PB), in Alagoinha, Paraíba. It was observed that the system of cultivation with cassava showed economic viability in all surveys.

Keywords: Relationship benefit cost, food safety, family farm.

INTRODUÇÃO

A mandioca (*Manihote esculenta* Crantz) é comumente encontrada nas regiões tropicais do mundo, como o continente africano responsável por 42% da produção mundial, seguido da Ásia com 37% e 21% para América do Sul (FASINMIRIN e REICHERT, 2011). A cultura apresenta uma ampla diversidade climática, desde regiões secas do planeta como as savanas, com menos de 800 mm, até a zona da mata, chegando com 4.000 mm de precipitação anual, entretanto, sua concentração de plantio está entre as latitudes 15° N e 15° S, sendo as regiões baixas ou com altitude de 600 a 800 metros mais adequadas para cultivo (EL-SHARKAWY 2012).

Com a ausência do acompanhamento constante da fertilidade dos solos somado a uma distribuição de chuvas irregular faz com que a produção agrícola seja bastante limitada (BASTOS et al., 2008). Ambientes

desfavoráveis, solos de baixa fertilidade além das condições climáticas indesejadas, constituindo-se uma cultura importante para o agricultor familiar nordestino, que quase sempre passa por longas estiagens Simit e Wandel (2006); Schons et al. (2009). Assim essa região necessita de culturas tolerantes as condições adversas de clima e de solo (SILVA et al., 2002).

É significativa a exploração dessa cultura na Região Nordeste (NE), sobretudo em propriedades familiares na região, beneficiada características importantes da cultura, como rusticidade e capacidade adaptativa, o que resulta em desempenhos que terminam por alimentar esses produtores junto com suas famílias (WAGNER et al., 2013).

Mesmo em condições inadequadas de clima e de fertilidade, Fato esse comprovado com a variação que ocorre na produtividade da cultura, de 8,0 t ha⁻¹ até 67,0 t

* Autor para correspondência

Recebido para publicação em 20/09/2013; aceito em 02/03/2014.

² Departamento de Agronomia, Programa de Pós-Graduação em Agricultura e Ambiente, UFAL, CEP: 57.300-970, Arapiraca – AL: remyfarias@hotmail.com

³ Departamento de Solos e Engenharia Rural, Centro de Ciências Agrárias, UFPB, CEP: 58.397-000, Areia – PB: ivandro@cca.ufpb.br

⁴ Departamento de Agronomia, Programa de Pós-Graduação em Ciência do Solo, UFRPE, CEP: 52.171.900, Recife – PE: flaviopms@hotmail.com, tenorio_igor@hotmail.com

⁵ Departamento de Agropecuária, Centro de Ciências Humanas, Sociais e Agrárias, UFPB, CEP: 58.220-000, Bananeiras – PB: diniznetto@gmail.com

ha⁻¹ em condições adequadas (MELLO e NWEKE, 1994; SAMPAIO et al., 2012).

O objetivo desse artigo foi a avaliação da viabilidade econômica, utilizando produtividades de mandioca em algumas pesquisas voltadas a agricultura familiar cultivadas em sequeiro.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados para a análise econômica resultados de pesquisas conduzidas na Estação Experimental da Empresa Estadual de Pesquisa Agropecuária da Paraíba (EMEPA-PB), município de Alagoinha - PB, microrregião de Guarabira-PB. O clima regional de acordo com a classificação de Köppen é do tipo As', caracterizando por ser quente e úmido, com precipitação pluvial média anual de 1.100 mm, distribuída nos períodos de outono a inverno.

O cultivo da mandioca foi realizado no sistema de monocultivo na condição de agricultura de sequeiro e, em parcelas experimentais distribuídas seguindo o delineamento em blocos casualizados. Foram utilizados dados de produção de raízes frescas, bem como os valores relativos a custos e receitas. De posse dessas informações relativas a custos e receitas foram elaboradas as tabelas para análise de viabilidade econômica.

A avaliação econômica foi realizada com os seguintes indicadores econômicos: relação benefício custo (B/C), Noronha (1987), Saroinsong et al. (2007), Cordeiro et al. (2009) verificaram se os benefícios são maiores que os custos na retomada do capital investido, comparando os valores de receitas e custos. O valor desse índice deverá ser maior que uma unidade monetária, uma vez que este resultado indica quanto as receitas superam os custos.

A receita bruta (RB) é a receita esperada para determinada produtividade, a um preço de venda pré-definido (FURLAN NETO, 2007).

A margem bruta (MB) foi obtida pela subtração da receita bruta do custo total de produção (CTP), encontrando a margem disponível para remuneração do risco e a capacidade de empreender (PONCIANO et al., 2006; FACHINI et al., 2009).

O ponto de equilíbrio (PE) é também um indicador de custo, em função da unidade do produto, indica qual é a produção mínima necessária que cobre o custo total de produção para o preço de venda unitário, onde o lucro nesse ponto é igual a zero Furlan Neto (2007); Carvalho et al. (2009) e Fachini et al. (2009). Avaliação econômica pelos seguintes indicadores:

$$RB = R \times P \quad (1)$$

Em que:

RB – renda bruta (R\$); R – produtividade (t ha⁻¹); P – preço (R\$ ha⁻¹).

$$MB = RB - CTP \quad (2)$$

Em que:

MB – margem bruta (R\$); CTP – custo total de produção (R\$).

$$B/C = \left(\frac{RB}{CTP} \right) \quad (3)$$

Em que:

B/C – relação benefício custo (R\$).

$$PE = \left(\frac{CTP}{RB} \right) * 100 \quad (4)$$

Em que:

PE – ponto de equilíbrio (%) e (t ha⁻¹).

Os custos compreendem todos os serviços produtivos aos fatores aplicados para se produzir um determinado bem. Nesses dados estão inclusos os custos como o preparo da área, com a confecção dos leirões, com o valor dos adubos e com tratamentos culturais exigidos pela cultura.

O valor adotado pela pesquisa à época, para o preço médio por quilograma de raiz foi de R\$ 0,18, seguindo os preços locais os quais variaram de R\$ 0,18/kg a R\$ 0,20/kg, onde o preço pago por tonelada de raízes varia entre R\$ 180,00 a R\$ 200,00.

Os cálculos nas operações de aração e gradagem basearam-se em Pacheco (2000) para o arado de 1,0 m de largura de trabalho em velocidade de 5,0 km h⁻¹ e eficiência de campo de 75%, o tempo de operação de aração é de 0,38 ha h⁻¹.

Para operação de gradagem com largura de trabalho de 2,4 m em velocidade de 8,0 km h⁻¹ e eficiência de campo de 80%, apresenta o tempo de operação 0,77 ha h⁻¹. Como todos os estudos experimentais não apresentaram área superior de 3.800 m² que equivale a 0,38 hectares para operação de aração e para gradagem as áreas experimentais não foram superiores a 0,77 ha, o que equivaleria a 7.700 m², adotou-se esses valores para os cálculos de orçamento e viabilidade econômica.

Nos cálculos referentes aos custos com fertilizantes químicos, considerou-se os seguintes valores de mercado: sulfato de amônio R\$ 57,00; superfosfato simples R\$ 40,00 e cloreto de potássio R\$ 59,00, em sacos de 50 kg. Na adubação orgânica, esterco bovino, o valor estabelecido foi R\$ 100,00 a tonelada.

A análise econômica de cultivo de mandioca foi com base nos estudos de produtividade realizado por (DINIZ NETO, 2001, DIAS, 2001, CHAGAS, 2003, GOUVEIA NETO, 2007 e SOUZA, 2009).

A pesquisa realizada por Diniz Neto (2001) teve início em 1999 com duração de um ano em um Luvisolo crômico (EMBRAPA, 2006). O preparo da área foi realizado manualmente com o auxílio de enxadas, na confecção dos leirões, espaçados em 1,00 m e a mandioca plantada no espaçamento de 1,00 m x 0,50 m, totalizando 20.000 plantas por hectare. Os tratamentos avaliados foram quatro cultivares de mandioca mansa, conhecidas

regionalmente como Campinense, Pipoca, Rosinha e Cedinha; e quatro cultivares de mandioca brava, regionalmente conhecida como: Cacau amarela, Cacau branca, Rainha e Monge Branca, distribuídas em quatro blocos, na ausência de adubação. As parcelas mediram cinco metros de comprimento por três metros de largura e foram constituídos de três leirões de cinco metros de comprimento.

A pesquisa realizada por Dias (2001), no mesmo local, com o mesmo espaçamento e em sistema de plantio em leirão, com 20.000 plantas por hectare. As cultivares de mandioca foram submetidas aos tratamentos: sem adubação; aplicação de fósforo e potássio (0-70-60); aplicação de nitrogênio, fósforo e potássio (30-70-60) e aplicação de nitrogênio, fósforo e potássio (60-70-60) Kg ha⁻¹ de cada nutriente, respectivamente.

Chagas (2003) também trabalhou com a cultura no mesmo local. O plantio da mandioca foi realizado em leirão, usando-se os seguintes espaçamentos para a cultura: espaçamento em fileiras simples (1,00 x 0,50 m) totalizando 20.000 plantas por hectare e em fileiras duplas: (1,50 x 1,00 x 0,50 m) totalizando 16.000 plantas por hectare e (1,50 x 1,00 x 0,40 m) totalizando 20.000 plantas por hectare.

A pesquisa conduzida por Gouveia Neto (2007) também no mesmo local, usando-se, quatro cultivares de mandioca, sendo duas de mandioca brava, Olho de urubu e Branca, e duas mansas, Bahia preta e Rosinha. Os tratamentos constaram de diferentes épocas de corte da parte aérea, sendo a primeira época de corte no dia 21 de setembro, a segunda no dia 23 de outubro e a terceira em 23 de novembro de 2006. Um tratamento não recebeu corte da parte aérea, sendo o tratamento testemunha.

Em pesquisa realizada por Souza (2009) em um Nitossolo Vermelho (EMBRAPA, 2006), duas cultivares

de mandioca (Branca e Olho de urubu) foram plantadas em leirões e submetidas a cinco épocas de corte da parte aérea, na presença e ausência de adubação orgânica (esterco bovino).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os insumos e a mão de obra foram os fatores de produção mais onerosos no cultivo da mandioca (tabelas 1, 3 e 5). Entretanto, a mão de obra foi o fator principal na elevação dos custos, quando o cultivo da mandioca foi realizado na ausência da adubação (tabelas 8 e 11). Conforme os estudos propostos nesta pesquisa, os valores da relação benefício custo apresentados foram maiores que os encontrados por Carvalho et al. (2009), indicando que existe maior rentabilidade na pesquisa desenvolvida neste estudo.

Dessa forma, à medida que aumenta a produtividade, maior é a viabilidade econômica, pois aumentará o nível de retorno do investimento Carvalho et al. (2009), refletindo no ponto de equilíbrio, apresentando valores satisfatórios.

O que mais influenciou a elevação do orçamento (tabela 1) foi a mão de obra na confecção dos leirões e nos tratos culturais, representando 88,24% do orçamento, conforme Silva e Chabaribery (2006). Esse percentual de custos elevou o custo total de produção, devido as capinas necessárias que favoreceram as produtividades em patamares altos. Contudo, as cultivares apresentaram produtividades distintas, as variedades “mansas”, que apresentam teores de ácidos cianídrico inferiores a 50 ppm Lima *et al.*, (1999), foram as maiores produtividades, consideradas as mais viáveis economicamente (tabela 2).

Tabela 1. Custo total de produção para um hectare de mandioca na ausência de adubação

Especificação	Quantidade	Unidade	Valor	
			Unidade	Total
1 - Preparo do solo			----- (R\$) -----	
Aração	1	ht	60,00	60,00
Gradagem	1	ht	60,00	60,00
2 - Confecção leirões	50	hd	20,00	1.000,00
3 - Tratos culturais				
Capinas	10	hd	20,00	200,00
4 - Insumos				
Análise física				
Análise química	1	unid.	20,00	40,00
Total				1.360,00

ht = hora trator; hd = homem dia; unid. = unidade; Ton. = tonelada; Diniz Neto (2001) (adaptada).

Tabela 2. Análise econômica da mandioca desde a implantação a venda da raiz para um hectare

Espaçamento (m)	Análise econômica						CTP R\$
	Prod. ha ⁻¹	RB -----R\$-----	MB	B/C	PE %	PE t ha ⁻¹	
Orientação Norte/Sul							
Produção média de raiz de mandioca Mansa							
Campinense	9,75	3.555,00	2.195,00	2,61	38,26	7,55	1.360,00
Pipoca	8,90	3.402,00	2.042,00	2,50	39,98	7,55	1.360,00
Rosinha	7,00	3.060,00	1.700,00	2,25	44,44	7,55	1.360,00
Cedinha	3,00	4.140,00	2.780,00	3,04	32,85	7,55	1.360,00
Média	9,66	3.538,80	2.178,80	2,60	38,44	7,55	1.360,00
Produção média de raiz de mandioca Brava							
Cacau Amarela	5,30	2.754,00	1.394,00	2,03	49,38	7,55	1.360,00
Cacau branca	5,25	2.745,00	1.385,00	2,02	49,54	7,55	1.360,00
Rainha	7,25	3.105,00	1.745,00	2,28	43,80	7,55	1.360,00
Monge branca	4,00	4.320,00	2.960,00	3,18	31,48	7,55	1.360,00
Média	7,95	3.231,00	1.871,00	2,38	42,10	7,55	1.360,00

Prod.= produtividade; RB = receita bruta; MB = margem bruta; B/C = Relação benefício custo; PE = ponto de equilíbrio; CTP = custo total de produção; Diniz Neto (2001) (adaptada).

Na Tabela 3, é verificado que à medida que o custo total de produção se eleva, a relação benefício custo torna-se menor e o ponto de equilíbrio aumenta, indicando que será usado um percentual maior da produção no pagamento do custo total de produção, a receita bruta apresentou queda, e assim a viabilidade econômica tornou-se menor (tabela 4). Comportamento semelhante foi encontrado por Furlaneto et al. (2007) para valores com ponto de equilíbrio alto, ou seja, somente voltados para cobrir o custo de produção. Entretanto Silva e Chabaribery (2006) encontraram ponto de equilíbrio em torno de 5,88 t suficiente para pagar os custos de cada hectare, de um total de produção de 19,48 t ha⁻¹. Porém

esse valor é dependente do preço que será obtido na comercialização das raízes.

A quantificação da produção, o preço de venda e o custo da produção estão relacionados com a viabilidade econômica, onde a margem bruta quando descontada do custo total de produção dará origem a receita bruta que para Furlaneto et al. (2007), Carvalho et al. (2009) e Fachini et al. (2009) é um indicador importante de viabilidade econômica. No entanto, Mello et al. (2000) afirmam que o que influenciará no desempenho econômico para o sistema de produção da mandioca será o custo total de produção e o nível de produtividade, desconsiderando o valor de produção.

Tabela 3. Custo para um hectare de mandioca na presença e ausência de adubação mineral - NPK

Especificação	Quantidade	Unidade	Valor	
			Unitário	Total
------(R\$)-----				
1 - Preparo do solo				
Aração	1	ht	60,00	60,00
Gradagem	1	ht	60,00	60,00
2 - Confecção leirão	50	hd	20,00	1.000,00
3 - Tratos culturais				
Capinas	10	hd	20,00	200,00
4 - Insumos				
Análise física	1	unid.	20,00	20,00
Análise química	1	unid.	20,00	20,00
Adubo químico	(0-70-60)		398,00	
	(30-70-60)	Kg	494,00	1.360,00
	(30-70-60)		590,00	
Total sem adubo				1.360,00
Total com (0-70-60)				1.758,00
Total com (30-70-60)				1.854,00
Total com (60-70-60)				1.950,00

ht = hora trator; hd = homem dia; unid. = unidade; Ton. = tonelada; Dias (2001) (adaptada).

Tabela 4. Análise econômica da implantação à venda da raiz de mandioca em área de um hectare

Tratamento	Análise econômica						CTP R\$
	Prod. t ha ⁻¹	RB -----R\$-----	MB %	B/C t ha ⁻¹	PE %	PE t ha ⁻¹	
	Produção média de raízes mandioca Cedinha						
Testemunha	29,80	5.364,00	4.004,00	3,94	25,35	7,55	1.360,00
(0-70-60)	26,00	4.680,00	2.922,00	2,66	37,56	9,76	1.758,00
(30-70-60)	31,00	5.580,00	3.726,00	3,01	33,23	10,30	1.854,00
(60-70-60)	25,60	4.608,00	2.658,00	2,36	42,32	10,83	1.950,00
Média	28,10	5.058,00	3.327,50	2,92	34,21	9,61	1.730,50
	Produção média de raízes mandioca Monge branca						
Testemunha	42,00	7.560,00	6.200,00	5,56	17,99	7,55	1.360,00
(0-70-60)	38,20	6.876,00	5.118,00	3,91	25,57	9,76	1.758,00
(30-70-60)	43,20	7.776,00	5.922,00	4,19	23,84	10,30	1.854,00
(60-70-60)	37,80	6.804,00	4.854,00	3,49	28,66	10,83	1.950,00
Média	40,30	7.254,00	5.523,50	4,19	23,85	9,61	1.730,50

Prod. = produtividade; RB = receita bruta; MB = margem bruta; B/C = Relação benefício custo; PE = ponto de equilíbrio; CTP = custo total de produção; Dias (2001) (adaptada).

Da mesma forma que constataram Silva e Chabaribery (2006), na pesquisa de Dias (2001), a mão-de-obra representada pela confecção dos leirões e os tratamentos culturais, é um dos fatores que mais elevam o custo total de produção (Tabela 5). Porém, os insumos representaram a maior parte do orçamento.

A produção de raízes nos tratamentos sem adubação apresentou maior viabilidade econômica, uma vez que a aplicação de fertilizantes proporcionou em aumento no custo total de produção, que terá de ser pago pela produção de raízes. É importante ser observado que

na orientação Leste/Oeste as plantas nos espaçamentos menos adensadas apresentaram maiores produtividades e viabilidade econômica, uma vez que, conforme informa Zanine e Santos (2004), a menor quantidade de plantas diminuirá a concorrência por água, luz e nutrientes presentes no solo. Esse comportamento não se repete na orientação Norte/Sul em que as maiores produtividades e viabilidade econômica foram encontradas na condição não adubada, que tinham maior número de plantas e, portanto, maior competição pelos nutrientes (tabelas 6 e 7).

Tabela 5. Custo total de produção de mandioca em um hectare sem uso de adubação e com adubação mineral (NPK) e orgânica

Especificação	Quantidade	Unidade	Valor	
			Unitário	Total
------(R\$)-----				
1 - Preparo do solo				
Aração	1	ht	60,00	60,00
Gradagem	1	ht	60,00	60,00
2 - Confecção leirão	50	hd	20,00	1.000,00
3 - Tratos culturais				
Capinas	10	hd	20,00	200,00
4 - Insumos				
Análise química	1	unid.	20,00	20,00
Adubo químico	(50 – 60 – 60)	Kg	175,80	518,00
Adubo orgânico	10	Ton.	100,00	1.000,00
Total adubação orgânica				2.340,00
Total adubação NPK				2.858,00

ht = hora trator; hd = homem dia; unid. = unidade; Ton. = tonelada; Chagas (2003) (adaptada).

Tabela 6. Análise econômica da implantação à venda da raiz de mandioca para área de um hectare

Espaçamento (m)	Análise econômica						
	Prod. t ha ⁻¹	RB	MB	B/C	PE	PE	CTP
		-----R\$-----			%	t ha ⁻¹	R\$
Orientação Leste/Oeste							
Produções de raízes – Não adubadas							
(1,00 x 0,50)	24,67	4.440,60	2.100,60	1,90	52,70	13,00	2.340,00
(1,50 x 1,00 x 0,50)	35,95	6.471,00	4.131,00	2,77	36,16	13,00	2.340,00
(1,50 x 1,00 x 0,40)	30,64	5.515,20	3.175,20	2,36	42,43	13,00	2.340,00
Média	30,42	5.475,60	3.135,60	2,34	42,74	13,00	2.340,00
Produções de raízes – Adubadas							
(1,00 x 0,50)	31,05	5.589,00	2.731,00	1,96	51,14	15,88	2.858,00
(1,50 x 1,00 x 0,50)	32,93	5.927,40	3.069,40	2,07	48,22	15,88	2.858,00
(1,50 x 1,00 x 0,40)	38,19	6.874,20	4.016,20	2,41	41,58	15,88	2.858,00
Média	34,10	6.138,00	3.280,00	2,15	46,56	15,88	2.858,00

Prod. = produtividade; RB = receita bruta; MB = margem bruta; B/C = Relação benefício custo; PE = ponto de equilíbrio; CTP = custo total de produção; Chagas (2003) (adaptada).

Tabela 7. Análise econômica da mandioca da implantação à venda da raizem área de um hectare

Espaçamentos(m)	Análise econômica						
	Prod. t ha ⁻¹	RB	MB	B/C	PE	PE	CTP
		-----R\$-----			%	t ha ⁻¹	R\$
Orientação Norte/Sul							
Produções de raízes – Não adubadas							
(1,00 x 0,50)	0,84	7.351,20	5.011,20	3,14	31,83	13,00	2.340,00
(1,50 x 1,00 x 0,50)	27,73	4.991,40	2.651,40	2,13	46,88	13,00	2.340,00
(1,50 x 1,00 x 0,40)	33,97	6.114,60	3.774,60	2,61	38,27	13,00	2.340,00
Média	34,18	6.152,40	3.812,40	2,63	38,03	13,00	2.340,00
Produções de raízes – Adubadas							
(1,00 x 0,50)	35,24	6.343,20	3.485,20	2,22	45,06	15,88	2.858,00
(1,50 x 1,00 x 0,50)	31,31	5.635,80	2.777,80	1,97	50,71	15,88	2.858,00
(1,50 x 1,00 x 0,40)	33,67	6.060,60	3.202,60	2,12	47,16	15,88	2.858,00
Média	33,41	6.013,80	3.155,80	2,10	47,52	15,88	2.858,00

Prod. = produtividade; RB = receita bruta; MB = margem bruta; B/C = Relação benefício custo; PE = ponto de equilíbrio; CTP = custo total de produção; Chagas (2003) (adaptada).

No custo total de produção da mandioca na forma proposta na pesquisa, a maior participação foi da mão-de-obra com as capinas e com a confecção de leirões, representando 89,6% do orçamento (tabela 8), comportamento semelhante também foi observado por Mello & Nweke (1994). No Mato Grosso do Sul, Richetti

(2008) verificou que os pequenos produtores utilizam com maior frequência a mão-de-obra não mecanizada para realização das atividades no cultivo da mandioca, característica ainda presente em muitas propriedades familiares, onde os custos com mão-de-obra para os pequenos produtores são considerados os mais onerosos

Tabela 8. Custo total de produção da mandioca para um hectare em uso de adubação

Especificação	Quantidade	Unidade	Valor	
			Unitário	Total
			------(R\$)-----	
1 - Preparo do solo				
Aração	1	ht	60,00	60,00
Gradagem	1	ht	60,00	60,00
2 - Confecção Leirão	50	hd	20,00	1.000,00
Capinas	10	Hd	20,00	200,00
4 - Insumos				
Análise química	1	unid.	20,00	20,00
Total				1.340,00

Prod. = produtividade; RB = receita bruta; MB = margem bruta; B/C = Relação benefício custo; PE = ponto de equilíbrio; CTP = custo total de produção; Gouveia Neto (2007). (adaptada).

Tabela 9. Análise econômica da mandiocada implantação à venda da raizem área de um hectare

Épocas corte	Análise econômica						CTP R\$
	Prod. t ha ⁻¹	RB -----R\$-----	MB -----R\$-----	B/C	PE %	PE t ha ⁻¹	
Produção de raízes							
Cultivar brava - Olho de urubu							
Setembro	27,80	5.004,00	3.664,00	3,73	26,78	7,44	1.340,00
Outubro	33,70	6.066,00	4.726,00	4,53	22,09	7,44	1.340,00
Novembro	28,70	5.166,00	3.826,00	3,86	25,94	7,44	1.340,00
Testemunha	28,80	5.184,00	3.844,00	3,87	25,85	7,44	1.340,00
Média	29,75	5.355,00	4.015,00	4,00	25,02	7,44	1.340,00
Cultivar brava – Branca							
Setembro	35,10	6.318,00	4.978,00	4,71	21,21	7,44	1.340,00
Outubro	33,00	5.940,00	4.600,00	4,43	22,56	7,44	1.340,00
Novembro	34,10	6.138,00	4.798,00	4,58	21,83	7,44	1.340,00
Testemunha	37,20	6.696,00	5.356,00	5,00	20,01	7,44	1.340,00
Média	34,85	6.273,00	4.933,00	4,68	21,36	7,44	1.340,00

Prod. = produtividade; RB = receita bruta; MB = margem bruta; B/C = Relação benefício custo; PE = ponto de equilíbrio; CTP = custo total de produção; Gouveia Neto (2007). (adaptada).

Tabela 10. Análise econômica da implantação do ensaio à venda da raiz para área de um hectare

Épocas corte	Análise econômica						CTP R\$
	Prod. t ha ⁻¹	RB -----R\$-----	MB -----R\$-----	B/C	PE %	PE t há ⁻¹	
Produção de raízes							
Cultivar mansa - Bahia preta							
Setembro	33,40	6.012,00	4.672,00	4,49	22,29	7,44	1.340,00
Outubro	30,50	5.490,00	4.150,00	4,10	24,41	7,44	1.340,00
Novembro	30,10	5.418,00	4.078,00	4,04	24,73	7,44	1.340,00
Testemunha	33,00	5.940,00	4.600,00	4,43	22,56	7,44	1.340,00
Média	31,75	5.715,00	4.375,00	4,26	23,45	7,44	1.340,00
Cultivar mansa – Rosinha							
Setembro	17,90	3.222,00	1.882,00	2,40	41,59	7,44	1.340,00
Outubro	19,80	3.564,00	2.224,00	2,66	37,60	7,44	1.340,00
Novembro	23,40	4.212,00	2.872,00	3,14	31,81	7,44	1.340,00
Testemunha	19,50	3.510,00	2.170,00	2,62	38,18	7,44	1.340,00
Média	20,15	3.627,00	2.287,00	2,71	36,95	7,44	1.340,00

Prod. = produtividade; RB = receita bruta; MB = margem bruta; B/C = Relação benefício custo; PE = ponto de equilíbrio; CTP = custo total de produção; Gouveia Neto (2007). (adaptada).

Na pesquisa realizada por Gouveia Neto (2007), a confecção dos leirões e as capinas, foi também o que mais elevou o custo total de produção, já o custo do adubo orgânico, representa o segundo item que mais utiliza a

mão-de-obra, representando cerca de 33% para os sistemas de plantio manual (Tabela 11), conforme Mello & Neweke (1994); Silva; Chabaribery (2006).

Tabela 11. Custo total de produção para um hectare de mandioca com uso de adubação orgânica

Especificação	Quantidade	Unidade	Valor	
			Unidade -----R\$-----	Total
1 - Preparo solo				
Aração	1	ht	60,00	60,00
Gradagem	2	ht	60,00	120,00
2 - Confecção leirão	50	hd	20,00	1.000,00
3 - Tratos culturais				
Capinas	10	hd	20,00	200,00
4 - Insumos				
Análise química	1	unid.	20,00	20,00
Adubação orgânica	11	Ton.	100,00	1.100,00
Total sem adubo				1.400,00
Total com adubo				2.500,00

ht = hora trator; hd = homem dia; unid. = unidade; Ton. = tonelada; Souza (2009) (adaptada).

Na pesquisa de Souza (2009), a época de corte da parte aérea da mandioca com maior produtividade e viabilidade econômica foi o mês de novembro, seis meses após plantio, para as duas cultivares utilizadas, Branca e Olho de urubu, tanto para a condição adubada como para a não adubada (Tabelas 9, 10, 12 e 13). Na condição não adubada a viabilidade econômica foi mais elevada

(Tabelas 12 e 13), mesmo que seja em curto prazo, pois no decorrer do tempo será necessário repor os nutrientes retirados do solo pelas culturas para não se tornarem inviáveis, conforme Wydra e Verdier, (2000). Logo esse resultado não remete a viabilidade econômica em longo prazo, como não há muito investimento o que vier de resultado é tido como benefício.

Tabela 12. Análise econômica da implantação do ensaio à venda da raiz em área de um hectare

Épocas corte	Análise econômica						CTP R\$
	Prod. t ha ⁻¹	RB -----R\$-----	MB -----R\$-----	B/C	PE %	PE t ha ⁻¹	
Produção de mandioca Branca							
Não adubada							
Setembro	26,03	4.685,40	3.282,40	3,35	29,88	7,78	1.400,00
Outubro	26,43	4.757,40	3.357,40	3,39	29,43	7,78	1.400,00
Novembro	29,62	5.331,60	3.931,60	3,81	26,26	7,78	1.400,00
Corte 3 meses	26,10	4.698,00	3.289,00	3,35	29,80	7,78	1.400,00
Sem corte	28,60	5.148,00	3.748,00	3,68	27,20	7,78	1.400,00
Média	27,36	4.924,80	3.524,80	3,52	28,43	7,78	1.400,00
Adubado							
Setembro	27,08	4.874,40	2.374,40	1,95	51,29	13,89	2.500,00
Outubro	25,01	4.501,80	2.001,80	1,80	55,53	13,89	2.500,00
Novembro	27,53	4.955,40	2.455,40	1,98	50,45	13,89	2.500,00
Corte 3 meses	23,43	4.217,40	1.717,40	1,69	59,28	13,89	2.500,00
Sem corte	25,88	4.658,40	2.158,40	1,86	53,66	13,89	2.500,00
Média	5,79	4.642,20	2.142,20	1,86	53,85	13,89	2.500,00

Prod. = produtividade; RB = receita bruta; MB = margem bruta; B/C = Relação benefício custo; PE = ponto de equilíbrio; CTP = custo total de produção; Souza (2009) (adaptada).

Tabela 13. Análise econômica, desde a implantação do ensaio a venda da raiz para um hectare

Épocas corte	Análise econômica						CTP R\$
	Prod. t ha ⁻¹	RB -----R\$-----	MB -----R\$-----	B/C	PE %	PE ha ⁻¹	
Produção de mandioca Branca							
Não adubada							
Setembro	28,27	5.088,60	3.688,60	3,63	7,51	7,78	1.400,00
Outubro	22,96	4.132,80	2.732,80	2,95	3,87	7,78	1.400,00
Novembro	21,98	3.956,40	2.556,40	2,83	35,38	7,78	1.400,00
Corte 3 meses	20,08	3.614,40	2.214,40	2,58	38,73	7,78	1.400,00
Sem corte	32,00	5.760,00	4.360,00	4,11	24,30	7,78	1.400,00
Média	25,10	4.518,00	3.118,00	3,23	30,99	7,78	1.400,00
Adubado							
Setembro	20,52	3.693,60	1.193,60	1,47	67,68	13,89	2.500,00
Outubro	2,99	4.138,20	1.638,20	1,65	60,41	13,89	2.500,00
Novembro	22,69	4.084,20	1.584,20	1,63	61,21	13,89	2.500,00
Corte 3 meses	16,80	3.024,00	524,00	1,21	82,27	13,89	2.500,00
Sem corte	28,50	5.130,00	2.630,00	2,05	48,73	13,89	2.500,00
Média	22,30	4.014,00	1.514,00	1,61	62,28	13,89	2.500,00

Prod. = produtividade; RB = receita bruta; MB = margem bruta; B/C = Relação benefício custo; PE = ponto de equilíbrio; CTP = custo total de produção; Souza (2009) (adaptada).

CONCLUSÕES

O cultivo de mandioca apresentou viabilidade econômica em todas as pesquisas realizadas;

A utilização da adubação química e orgânica influenciou a produção de mandioca e a viabilidade econômica. No entanto menos lucrativo quando comparado à ausência de adubação devido aos custos com insumos e a mão de obra.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BASTOS, A. L. et al. Influência de doses de fósforo no fluxo difusivo em solos de Alagoas. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.12, n.2, p.136–142, 2008.
- CARVALHO, F. M. et al. Sistemas de produção de mandioca em treze municípios da região sudoeste da Bahia. **Revista Bragantia**, Campinas, v.68, n.3, p.699-702, 2009.
- CHAGAS, N.G. **Adubação mineral, orientação de plantio e espaçamentos: Influência da produção de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz)**. 2003. 48 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Federal da Paraíba, Areia.
- CORDEIRO, I. M. et al. Análise econômica dos sistemas de cultivo com *Schizolobium parahyba* var. *amazonicum* (Huber ex Ducke) Barneby (Paricá) e *Ananas comosus* var. *erectifolius* (L. B. Smith) Coppus & Leal (Curauá) no município de Aurora do Pará (PA), Brasil. **Revista de La Facultad de Agronomia**, Maracaibo, v. 26, p. 243 – 265, 2009.
- DIAS, I. M. **Avaliação de duas cultivares de mandioca submetidas à adubação nitrogenada**. 2001. 41 f. Dissertação (Mestrado em manejo e conservação do solo) Universidade Federal da Paraíba, Areia.
- DINIZ NETO, M. A. **Avaliação do Comportamento Produtivo de Cultivares de mandioca na Microrregião de Guarabira – PB**. 2001. 46 f. Areia: Monografia (Graduação em Agronomia) – Universidade Federal da Paraíba, Areia.
- EL-SHARKAWY, M. A. Stress-tolerant cassava: the role of integrative ecophysiology-breeding research in crop improvement. **Scientific Research**.
- EMBRAPA. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 2ª edição. Rio de Janeiro, 2006. 306p.
- FACHINI, C. et al. Viabilidade econômica das culturas de feijão, abóbora e mandioca para indústria em consórcio com eucalipto, na região de Capão, estado de São Paulo. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 39, n. 5, p. 16 – 28, 2009.
- FASINMIRIN, J. T.; REICHERT, J. M. Conservation tillage for cassava (*Manihot esculenta* Crantz) production in the tropics. **Soil & Tillage Research**, v. 113, p.1–10, 2011.
- FURLA NETO F. P. B.; KANTHACK R. A. D.; ESPERANCINI, M. S. T. Análise econômica da cultura da mandioca no médio Paranapanema, estado de São Paulo. **Informações Econômicas**, São Paulo, v.37, n. 10, 2007.
- GOUVEIA NETO, G. C. Avaliação do efeito de três épocas de corte da parte aérea de mandioca na produção de raízes e de parte aérea. 2007. **Dados não publicados**.
- LIMA, E. D. P. A.; LIMA, C. A. A.; OLIVEIRA, M. R. T.; ARRUDA, J. L. Caracterização Físico-Química da mandioca Mansa-Macaxeira (*Manihot esculenta*, Crantz) para processamento tipo conserva. **Revista Agropecuária Técnica**, v.20, n.2, 1999.
- MELLO, N. T. C.; NWEKE, F. I. Farm level practices relevant to cassava plant protection. **African Crop Science Journal**. 2, 563–582. 1994.
- NORONHA, J.F. Projetos agropecuários: administração financeira, orçamentária e viabilidade econômica. 2 ed., São Paulo: Atlas, 1987. 269p.
- PACHECO, E. P. **Seleção e custo operacional de máquinas agrícolas**. Rio Branco: Embrapa Acre, 2000. 21p. (Embrapa Acre. Documentos, 58).
- PONCIANO, N. J. et al. Avaliação econômica da produção de abacaxi (*Ananas comosus* L.) Cultivar perola na região Noroeste Fluminense. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 19, n. 1, p. 82 – 91 jan./mar. 2006.
- RICHETTI, A. Estimativa do Custo de Produção de Mandioca Industrial, Safra 2008. Dourado – MS, **Embrapa Agropecuária Oeste**. 2008 6 p. (Comunicado técnico, 144).
- SAMPAIO, Y.; SAMPAIO, L.; BARROS, E.S. Ajustes ambientais no modelo DEA e a agricultura de irrigação. **Economia Aplicada**, v. 16, n. 3, p. 381-397, 2012.
- SCHONS, A. et al. Arranjos de Plantas de Mandioca e Milho em Cultivo Solteiro e Consorciado: Crescimento, Desenvolvimento e Produtividade. **Revista Bragantia**, Campinas, v.68, n.1, p.155-167, 2009.
- SILVA, J. R.; CHABARIBERY, D. Coeficientes técnicos e custos de produção da mandioca para mesa na região de Mogi-Mirin, estado de São Paulo. **Informações Econômicas**, SP, V.36, N.1, JAN. 2006.

SILVA, V. P. R. et al. Modelo de previsão de rendimento de culturas de sequeiro, no semi-árido do Nordeste do Brasil. **Revista brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.6, n.1, p.83-87, 2002.

SMIT, B.; WANDEL, J. Adaptation, adaptive capacity and vulnerability. **Global Environmental Change**, 16, 282–292, 2006.

SOUZA, C. **Acumulação de Fitomassa em Variedades de Mandioca Submetidas a Diferentes Épocas de Corte**. 2009. 122f., Tese (Doutorado em Agronomia). Universidade Federal da Paraíba, Areia.

vol. 2, n. 2, 2012.

WAGNER, M.V.; JADOSKI, S.O.; MAGGI, M.F.;SAITO, L.R.; LIMA, A.S. Estimativa da produtividade do milho em função da disponibilidade hídrica em Guarapuava, PR, Brasil. **Revista brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 17, n.2, p. 170–179, 2013.

WYDRA, K.; VERDIER, V. Occurrence of cassava diseases in relation to environmental, agronomic and plant characteristics. **Agriculture, Ecosystems and Environment**. v. 93, pg. 211–226. 2002.

ZANINE, A. M.; SANTOS, E. M. Competição entre espécies de plantas – uma revisão. **Revista da FZVA**. Uruguiana, v.11, n.1, p. 10-30. 2004.