



SISTEMAS E CUSTOS DE PRODUÇÃO DE MANDIOCA NO ESTADO DE ALAGOAS

CARLOS ESTEVÃO LEITE CARDOSO; ANTONIO DIAS SANTIAGO;

EMBRAPA MANDIOCA E FRUTICULTURA TROPICAL

CRUZ DAS ALMAS - BA - BRASIL

estevao@cnpmf.embrapa.br

APRESENTAÇÃO SEM PRESENÇA DE DEBATEDOR

AGRICULTURA FAMILIAR

Grupo de pesquisa: 07– Agricultura familiar
Apresentação em sessão sem debatedor

**Sistemas e custos de produção de mandioca
no Estado de Alagoas**

Sistemas e custos de produção de mandioca no Estado de Alagoas¹

Resumo

Este trabalho apresenta os resultados do estudo de custo de produção e de rentabilidade de diversos sistemas de produção de mandioca e de processamento de farinha na Região Agreste de Alagoas. Os dados para a avaliação foram levantados por meio de visitas às unidades de produção típicas e por meio de painéis. A análise econômica dos sistemas de produção foi realizada com base nos tradicionais métodos de avaliação econômica de projetos e/ou alternativas tecnológicas. Além desses tradicionais indicadores usou-se, alternativamente, o cálculo da razão entre a diferença da receita bruta menos o custo de todos os insumos (exceto mão-de-obra) e o total de mão-de-obra, aqui denominado valor agregado pela mão-de-obra (R\$/h/D). Considerou-se, a partir da renda da família, também o número de salários mínimos que são gerados por hectare. Tanto os sistemas de produção da matéria-prima de mandioca como as unidades de processamento estudadas apresentaram-se rentáveis. No tocante às unidades de processamento, embora os resultados apontem na direção da melhor eficiência daquelas unidades de maior capacidade instalada, as unidades de pequeno porte são de vital importância, considerando-se o seu papel como unidade, geralmente familiar, que supre a demanda de farinha local e ocupa mão-de-obra, geralmente, de baixo custo de oportunidade. Independentemente da capacidade instalada recomenda-se, no curto prazo, a redução dos custos de produção e a melhoria da qualidade. A médio e longo prazos deve-se perseguir a diferenciação e a diversificação de produtos.

Palavras-chave: rentabilidade, eficiência econômica, farinha da mandioca, casa de farinha, mandiocultura

1. INTRODUÇÃO

Este trabalho apresenta os resultados do estudo de custo de produção e de rentabilidade de diversos sistemas de produção de mandioca e de processamento de farinha na Região Agreste de Alagoas.

Embora difundida em todo o Estado de Alagoas, é no Agreste que se encontra a maior concentração de produtores e de casas de farinha, respondendo por aproximadamente 58% da produção estadual. Na grande maioria são pequenos e médios produtores que utilizam a mão-de-obra familiar para a produção de raízes e de farinha.

A mandioca é cultivada em sua maioria na forma de consórcio com o fumo e com o feijão, embora sejam encontrados cultivos solteiros. Os produtos se resumem a raiz, farinha de mandioca e goma (fécula retirada de forma artesanal). Adiciona-se a esses a “raspa” que é comercializada para o arração animal. Essa raspa, na verdade é o resíduo sólido gerado no processo de raspagem das raízes para a produção de farinha e goma.

A raiz é comercializada no mercado local para o processamento de farinha ou é transportada para outros Estados, principalmente Pernambuco e Sergipe. A farinha de mandioca vem apresentando queda de consumo conforme apresentado em Cardoso (2003). Em decorrência disso, as margens têm sido cada vez mais apertadas reduzindo a renda dos

¹ Este estudo contou com o apoio do Sebrae – AL.

processadores. Portanto, conhecer os custos de produção da raiz e da farinha da mandioca pode auxiliar na tomada de decisão de políticas pública e privada para a cadeia da mandioca na região.

De acordo com Cardoso & Souza (2000) e Cardoso et al. (2005), a determinação de custos de produção se revela como um importante instrumento na tomada de decisão no setor rural. Apesar de sua aparente simplicidade, elaborar estimativas de custo de produção ou os chamados orçamentos de custo não é uma tarefa fácil. Nesse processo estão envolvidos aspectos que não podem ser avaliados de forma eficiente para todos os produtores (empresários). Por exemplo, torna-se extremamente difícil, nessas condições, saber qual o custo de oportunidade associado a cada fator de produção. Portanto, os valores aqui apresentados, para os diferentes sistemas de produção, referem-se a coeficientes mais comuns ou modais.

2. METODOLOGIA

Os dados para a avaliação foram levantados por meio de visitas às unidades de produção típicas e por meio de painéis. As técnicas do diagnóstico participativo e de grupo focal, entrevista focal ou painel são técnicas de avaliação qualitativas frequentemente utilizadas na pesquisa social (Thiollent, 1986; Patiño et al., 1999). Esses procedimentos consistem basicamente de reuniões com grupos de agricultores ou membros de uma dada amostra da população que representam a fonte de informação do estudo.

O painel pode ser descrito como sendo a reunião de um grupo de pessoas do qual tomam parte os seguintes agentes: um ou mais pesquisadores, um técnico da região e pessoas a serem entrevistadas. Os pesquisadores (moderadores) têm a função de definir os temas centrais a serem tratados e, para tanto, devem ter um prévio conhecimento dos objetivos do estudo.

Após as visitas às propriedades e à realização do painel de levantamento dos dados foi realizado um novo painel para validação das informações. Nesse segundo painel, além dos participantes do primeiro, estavam presentes outros atores da cadeia.

O grupo de entrevistados constou de produtores, líderes de associações, técnicos das instituições de extensão e das prefeituras locais e representantes de agentes financeiros.

A análise econômica dos sistemas de produção foi realizada com base nos tradicionais métodos de avaliação econômica de projetos e/ou alternativas tecnológicas. Neste sentido, foram considerados os seguintes indicadores: margem bruta, relação benefício/custo (B/C) e custo unitário (Noronha, 1987). Além desses tradicionais indicadores usou-se, alternativamente, o cálculo da razão entre a diferença da receita bruta menos o custo de todos os insumos (exceto mão-de-obra) e o total de mão-de-obra, aqui denominado valor agregado pela mão-de-obra (R\$/h/D) (Melo et al., 2005). Considerou-se, a partir da renda da família, também o número de salários mínimos que são gerados por hectare. A renda da família é o somatório da remuneração de todos os fatores de produção que podem pertencer às famílias (mão-de-obra, terra e taxa de administração).

Na composição dos custos consideraram-se as seguintes hipóteses:

- Pressupõe-se que estamos planejando o próximo ano. Na impossibilidade de boas estimativas a respeito do futuro considera-se que o presente será igual ao passado.
- Os custos são de longo prazo, portanto todos os custos são variáveis.
- A área a ser plantada é considerada “pronta”. As despesas relativas à formação do solo (por exemplo, desmatamento) são transferidas para o custo da terra.
- Embora sejam atividades típicas da agricultura familiar é possível distinguir dois agentes no processo: o empreendedor e o capitalista. Neste estudo, o empreendedor é o tomador de decisão e o capitalista é o proprietário dos fatores de produção. O

empreendedor será remunerado pelas atividades de gestão e o capitalista recebe juros sobre o capital e aluguéis. Na maioria dos casos da agricultura familiar o empreendedor é também o capitalista (Alves, 2005).

- O custo de oportunidade do capital foi estimado em 6% a.a. Considera-se essa a melhor alternativa que teriam os produtores e processadores para aplicar os seus recursos. Taxas de juros acima e abaixo desse valor significam que os investidores (produtores e processadores) estarão em condições menos e mais competitivas, respectivamente (custo de oportunidade do capital), comparando-se com os investidores que utilizam exclusivamente recursos próprios. No caso dos sistemas de produção de mandioca a taxa de juros considerada é equivalente a 7,0%, já para as unidades de processamento, admitindo-se que não há formação de estoques, ou seja, tudo que é produzido é comercializado dentro do mês a taxa é de 0,5%.
- Consideraram-se todos os insumos e fatores de produção adquiridos fora da propriedade ou alugados (remunerados pelo custo de oportunidade).
- Os custos por safra atribuído àqueles fatores que duram mais de uma safra e o valor da depreciação foram estimados usando-se a técnica do custo de capital anualizado.
- No caso das casas de farinha foi considerada a taxa de 20% para ociosidade relativa média, em um período de funcionamento potencial de 10 meses por ano, durante o horizonte de 15 anos. Portanto, a ociosidade absoluta foi estimada em 33,3%.

É importante ressaltar que são apresentados coeficientes com valores fracionados para casos que no mundo real isso não acontece (por exemplo, dia-homem), porque a unidade de medida de área (tarefa=3.025 m²) adotada pelos produtores na região é diferente do hectare. Se for adotada a regra de arredondamento tradicional os custos serão superestimados ou subestimados.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Sistemas de produção de mandioca

Para a cultura da mandioca serão apresentados quatro sistemas de produção: mandioca e fumo consorciado, mandioca e feijão adubado, mandioca e feijão sem adubo e mandioca solteira.

3.1.1. Mandioca e fumo

3.1.1.1. Caracterização do sistema, coeficientes técnicos e custo de produção

O sistema de produção que predominante na região é o consórcio mandioca com o fumo, sendo essa a cultura principal. Após serem efetuadas todas as operações para o fumo, que consiste na confecção da sementeira e no preparo das mudas, começa o preparo do solo, com a operação denominada lambicagem, que tem por objetivo a incorporação da vegetação existente na área e dos restos de cultura ao solo. A lambicagem inicia-se após as primeiras chuvas (abril/maio). Após um período de 10 a 15 dias, os canteiros, espaçados por 1,00 m, são preparados, e, em seguida faz-se o transplante das mudas que são plantadas no meio dos mesmos. Decorridos 15 a 30 dias semeia-se (junho) as manivas de mandioca na lateral dos

canteiros. De um modo geral, o espaçamento entre as plantas do fumo é de 0,50 a 0,60 m e entre as de mandioca de 0,6 a 0,70 m.

As adubações, orgânicas (geralmente torta de mamona) e químicas, são realizadas em função da cultura do fumo; sendo que na maioria das vezes as quantidades não são baseadas nos resultados das análises de solos nem nas características dos solos, sendo comum uma fórmula padrão (15:15:18) para toda a região que cultiva a cultura do fumo consorciada com a mandioca.

Os tratos culturais consistem na aplicação de inseticidas e fungicidas. Usa-se também antibrotante visando regular o crescimento das plantas do fumo. Para essa cultura são realizadas duas capinas, uma em junho e outra em julho. Simultaneamente a essas atividades são realizadas a remonta e o desbaste das folhas. A remonta caracteriza-se pela capina e pela chegada de terra às plantas. A capação das plantas de fumo, ou seja, o corte da gema apical, é realizado nos meses de julho e agosto.

Após a colheita do fumo (no mês de agosto), verifica-se que as plantas da mandioca encontram-se com o desenvolvimento prejudicado em função da competição por nutrientes, luz e água, entretanto, com o decorrer do tempo há recuperação das mesmas, o que é diretamente influenciado pela quantidade de chuvas.

Concluídos os tratos culturais diretamente relacionados à cultura do fumo e a sua colheita, dá-se o início dos tratos culturais referentes à mandioca. Para essa cultura são realizadas quatro capinas, que ocorrem nos meses de setembro, novembro, fevereiro e junho, quando a cultura completa 1 ano.

A colheita da mandioca é manual e realizada no ano agrícola seguinte, quando as plantas estão entre 14 e 18 meses de plantio. No segundo ano é comum a realização de uma ou duas capinas, dependendo da intensidade das chuvas de verão, conhecidas como chuvas de trovoadas.

O custo de produção por hectare do consórcio mandioca e fumo foi estimado em R\$ 5.590,54. Desse total, os insumos (23,98%), seguidos da colheita e beneficiamento (22,62%), representam a maior parcela dos custos (Tabela 1).

Tabela 1. Custo de produção de 1 ha de mandioca consorciada com fumo. Região Agreste de Alagoas. Mandioca: 23 t/ha; fumo: 924 kg/ha. Valores de agosto de 2005.

E S P E C I F I C A Ç Ã O	UNIDADE	QUANTIDADE	VALOR (R\$)	
			POR UNIDADE	VALOR
1. INSUMOS				
Mudas de fumo	mil	14,9	22,00	327,80
Adubação orgânica	sc 50 kg	13,0	25,00	325,00
Adubação química	sc 50 kg	6,6	50,00	330,00
Inseticida (1)	sachê	6,6	23,00	151,80
Inseticida (2)	ml	132,0	0,08	10,56
Fungicida	g	40,0	0,60	24,00
Antibrotante	ml	330,0	0,12	39,60
Plástico para proteção	m	132,0	1,00	132,00
Subtotal				1.340,76
Participação porcentual				23,98
2. PREPARO DO SOLO				
Lambique	d/H	10,0	12,00	120,00
Canteiro	d/H	6,6	12,00	79,20
Subtotal				199,20
Participação porcentual				3,56
3. ADUBAÇÃO				
Aplicação de fertilizantes (química)	d/H	3,3	12,00	39,60
Subtotal				39,60
Participação porcentual				0,71
4. PLANTIO				
Coveamento	d/H	1,6	12,00	19,20
Trasplante do fumo	d/H	6,6	12,00	79,20
Plantio de mandioca (seleção de manivas, coveamento e plantio)	d/H	6,6	12,00	79,20
Subtotal				177,60
Participação porcentual				3,18
5. TRATOS CULTURAIS E FITOSSANITÁRIOS				
Aplicação de defensivos	d/H	12,0	20,00	240,00
Capina do fumo (1 ^a)	d/H	6,6	12,00	79,20
Remonta	d/H	6,6	12,00	79,20
Desbaste de folha	d/H	3,3	12,00	39,60
Capina do fumo (2 ^a)	d/H	12,0	12,00	144,00
Capação	d/H	1,6	12,00	19,20
Capina da mandioca (1 ^a)	d/H	6,6	12,00	79,20
Capina da mandioca (2 ^a)	d/H	6,6	12,00	79,20
Capina da mandioca (3 ^a)	d/H	10,0	12,00	120,00
Capina da mandioca (4 ^a)	d/H	13,0	12,00	156,00
Subtotal				1035,60
Participação porcentual				18,52
6. COLHEITA E BENEFICIAMENTO				
Construção de varais	d/H	3,3	12,00	39,60
Colheita do fumo (baixeira e primeira)	d/H	20,0	12,00	240,00
Destala	kg	1.340,0	0,25	335,00
Enrola bola	kg	1.340,0	0,10	134,00
Cura do fumo	d/H	23,0	12,00	276,00
Colheita da mandioca	d/H	20,0	12,00	240,00
Subtotal				1.264,60
Participação porcentual				22,62
CUSTO (A)				4.057,36
Participação porcentual				72,58
7. CUSTO DA TERRA (B)				
Custo equivalente	bola de fumo	3,3	200,00	660,00
Subtotal				660,00
Participação porcentual				11,81
8. OUTROS CUSTOS (C)				
Assistência técnica e administração	%	4,0%		162,29
Proagro	%	2,0%		81,15
Juros (custo de oportunidade)	%	7,0%		347,26
Aquisição de varais	verba	1,0	430,00	282,48
Subtotal				873,18
Participação porcentual				15,62
CUSTO TOTAL (A+B+C)				5.590,54

Fonte: Dados da pesquisa

Considerando-se apenas os custos explícitos, ou seja, aqueles inevitáveis, alcança-se o montante de R\$ 4.057,36, que equivale a 72,58% dos custos totais. Os custos exclusivos da cultura da mandioca correspondem a R\$ 774,70 (13,9%) (Tabela 1). Todas as atividades deste sistema são realizadas manualmente.

3.1.2. Mandioca e feijão adubado

3.1.2.1. Caracterização do sistema, coeficientes técnicos e custo de produção

A mandioca neste sistema é consorciada com feijão, principalmente o *Phaseolus vulgaris* L, conhecido regionalmente por feijão de arranque. Durante as primeiras chuvas, maio-junho ocorre o preparo do solo, que consiste também na lambicagem e confecção dos canteiros espaçados de 0,90 a 1,00 m.

As manivas são plantadas no meio do canteiro espaçadas de 0,60 a 0,70 m. Em uma das laterais dos canteiros são semeadas as sementes do feijão com intervalos entre plantas de 0,50 m. Os plantios, tanto da mandioca como do feijão, são realizados nos meses de abril e maio.

A adubação, orgânica (geralmente, torta de mamona) e química (10:10:10), é realizada por ocasião do plantio, ou seja, é de fundação, não sendo comum a adubação em cobertura. Não são levadas em consideração as características do solo para definição dos níveis dos elementos químicos.

Ao longo do ciclo das culturas são realizadas cinco capinas, sendo que, no mínimo, uma ocorre no ano agrícola subsequente. Dessas capinas, quatro são referentes à cultura da mandioca. Completam as atividades dos tratos culturais e a aplicação de inseticidas para controlar as lagartas.

As colheitas do feijão e da mandioca são realizadas, respectivamente, nos meses de junho e setembro, após 14 ou 18 meses.

Na Tabela 2 apresentam-se os coeficientes técnicos e os custos de produção (R\$ 2.512,12/ha). Neste sistema, os tratos culturais e fitossanitários representam a maior parcela dos custos (26,13%). O desembolso efetivo é equivalente a R\$ 1.903,56.

3.1.3. Mandioca e feijão sem adubo

3.1.3.1. Caracterização do sistema, coeficientes técnicos e custo de produção

Este é o sistema adotado pela maioria dos produtores que não cultivam o fumo. Caracteriza-se pela não adoção de insumos, inclusive, o adubo. O preparo do solo não difere dos apresentados acima, ou seja, consiste na lambicagem e na preparação dos canteiros. Posteriormente são realizados os plantios das culturas consorciadas, nos mesmos espaçamentos e épocas (abril/maio) descritos para o sistema mandioca e feijão com adubo, ou seja, canteiros espaçados por 0,90 m, e as manivas de mandioca, espaçadas por 0,60 a 0,70 m no meio dos canteiros, e as sementes de feijão cultivadas em um dos lados dos canteiros, com 0,50m entre elas. As demais atividades realizadas neste sistema são as mesmas do sistema mandioca e feijão adubado

Em decorrência do grande potencial esgotante da mandioca, esse sistema tende a levar os solos ao empobrecimento, principalmente quando se sabe que não são observadas técnicas de conservação de solos, a exemplo do plantio em curvas de nível.

Tabela 2. Custo de produção de 1 ha de mandioca consorciada com feijão adubado. Região Agreste de Alagoas. Mandioca: 23 t/ha; feijão: 16,5 sc 60 kg/ha. Valores de agosto de 2005.

E S P E C I F I C A Ç Ã O	UNIDADE	QUANTIDADE	VALOR (R\$)	
			POR UNIDADE	VALOR
1. INSUMOS				
Semente de feijão	kg	33,0	2,00	66,00
Adubação orgânica	sc 50 kg	6,6	25,00	165,00
Adubação química	sc 50 kg	6,6	42,00	277,20
Inseticida	ml	132,0	0,08	10,56
Subtotal	-----			518,76
Participação porcentual				20,65
2. PREPARO DO SOLO				
Lambique	d/H	10,0	12,00	120,00
Canteiro	d/H	6,6	12,00	79,20
Subtotal	-----			199,20
Participação porcentual				7,93
3. ADUBAÇÃO				
Aplicação de fertilizantes (químico)	d/H	1,6	12,00	19,20
Subtotal	-----			19,20
Participação porcentual				0,76
4. PLANTIO				
Plantio do feijão	d/H	1,6	12,00	19,20
Plantio de mandioca (seleção de manivas, coveamento e plantio)	d/H	6,6	12,00	79,20
Subtotal	-----			98,40
Participação porcentual				3,92
5. TRATOS CULTURAIS E FITOSSANITÁRIOS				
Aplicação de defensivos	d/H	3,3	20,00	66,00
Capina do feijão	d/H	13,0	12,00	156,00
Capina da mandioca (1 ^a)	d/H	6,6	12,00	79,20
Capina da mandioca (2 ^a)	d/H	6,6	12,00	79,20
Capina da mandioca (3 ^a)	d/H	10,0	12,00	120,00
Capina da mandioca (4 ^a)	d/H	13,0	12,00	156,00
Subtotal	-----			656,40
Participação porcentual				26,13
6. COLHEITA E BENEFICIAMENTO				
Colheita do feijão	d/H	6,6	12,00	79,20
Beneficiamento do feijão (trilhar)	sc 60 kg	16,5	5,00	82,50
Sacaria	Und	16,5	0,60	9,90
Colheita da mandioca	d/H	20,0	12,00	240,00
Subtotal	-----			411,60
Participação porcentual				16,38
CUSTO (A)				1.903,56
Participação porcentual	-----			75,78
7. CUSTO DA TERRA (B)				
Custo equivalente	bola de fumo	1,7	200,00	330,00
Subtotal	-----			330,00
Participação porcentual				13,14
8. OUTROS CUSTOS (C)				
Assistência técnica e administração	%	4,0%		76,14
Proagro	%	2,0%		38,07
Juros (custo de oportunidade)	%	7,0%		164,34
Subtotal	-----			278,56
Participação porcentual				11,09
CUSTO TOTAL (A+B+C)				2.512,12

Fonte: Dados da pesquisa

Os coeficientes técnicos e os custos de produção deste sistema apresentam-se na Tabela 3. Os custos de produção (R\$ 1.988,34) são 20,9% menor que o sistema mandioca e feijão adubado, entretanto o rendimento médio é apenas 13,9% menor. O desembolso efetivo foi estimado em R\$ 1.441,76. A maior parcela (33,01%) do custo total refere-se, também, aos tratos culturais e fitossanitários.

Tabela 3. Custo de produção de 1 ha de mandioca consorciada com feijão sem adubo. Região Agreste de Alagoas. Mandioca: 19,8 t/ha; feijão 10,0 sc 60 kg/ha. Valores de agosto de 2005.

E S P E C I F I C A Ç Ã O	UNIDADE	QUANTIDADE	VALOR (R\$)	
			POR UNIDADE	VALOR
1. INSUMOS				
Semente de feijão	kg	33,0	2,00	66,00
Inseticida	ml	132,0	0,08	10,56
Subtotal				76,56
Participação porcentual				3,85
2. PREPARO DO SOLO				
Lambique	d/H	10,0	12,00	120,00
Canteiro	d/H	6,6	12,00	79,20
Subtotal				199,20
Participação porcentual				10,02
4. PLANTIO				
Plantio do feijão	d/H	1,6	12,00	19,20
Plantio de mandioca (seleção de manivas, coveamento e plantio)	d/H	6,6	12,00	79,20
Subtotal				98,40
Participação porcentual				4,95
5. TRATOS CULTURAIS E FITOSSANITÁRIOS				
Aplicação de defensivos	d/H	3,3	20,00	66,00
Capina do feijão	d/H	13,0	12,00	156,00
Capina da mandioca (1 ^a)	d/H	6,6	12,00	79,20
Capina da mandioca (2 ^a)	d/H	6,6	12,00	79,20
Capina da mandioca (3 ^a)	d/H	10,0	12,00	120,00
Capina da mandioca (4 ^a)	d/H	13,0	12,00	156,00
Subtotal				656,40
Participação porcentual				33,01
6. COLHEITA E BENEFICIAMENTO				
Colheita do feijão	d/H	6,6	12,00	79,20
Beneficiamento do feijão (trilhar)	sc 60 kg	10,0	5,00	50,00
Sacaria	Und	10,0	0,60	6,00
Colheita da mandioca	d/H	23,0	12,00	276,00
Subtotal				411,20
Participação porcentual				20,68
CUSTO (A)				1.441,76
Participação porcentual				72,51
7. CUSTO DA TERRA (B)				
Custo equivalente	bola de fumo	1,7	200,00	330,00
Subtotal				330,00
Participação porcentual				16,60
8. OUTROS CUSTOS (C)				
Assistência técnica e administração	%	4,0%		57,67
Proagro	%	2,0%		28,84
Juros (custo de oportunidade)	%	7,0%		130,08
Subtotal				216,58

Participação porcentual	10,89
CUSTO TOTAL (A+B+C)	1.988,34

Fonte: Dados da pesquisa

3.1.4. Mandioca solteira

3.1.4.1. Caracterização do sistema, coeficientes técnicos e custo de produção

Principalmente em função de seu cultivo ser explorado por pequenos e médios produtores rurais, o cultivo da mandioca é feito, na maioria das vezes, consorciado, entretanto, existe um pequeno número de produtores que a cultivam em sistema isolado, ou seja, solteiro. Quando o preço da matéria-prima é atraente para os produtores, esse cultivo pode se tornar uma boa opção, pois, espera-se uma maior produtividade, em função da ausência de competição por nutriente luz, e principalmente água entre as espécies.

Mesmo sendo o plantio solteiro, o preparo do solo não difere dos demais apresentados acima, inclusive sendo o plantio realizado em canteiros o que certamente onera o sistema de produção se comparado com o plantio em sulcos.

O preparo do solo é iniciado quando ocorrem as primeiras chuvas, sendo que após 15 a 20 dias de realizada a lambicagem, os canteiros são levantados espaçados de 1,00 a 1,20 m.

Utilizam-se manivas com aproximadamente 0,12 m de comprimento, distribuídas no meio do canteiro e espaçadas em 0,60 m. A adubação é realizada em fundação, e raramente é baseada na análise do solo.

Para combater o mato são realizadas de quatro a cinco capinas nos primeiros 10 meses, e uma ou duas no início das chuvas do ano agrícola seguinte, perfazendo um total de até seis capinas.

A colheita é realizada, de um modo geral, quando as plantas estão com 14 a 18 meses, independentemente da variedade utilizada. Dois fatores influenciam nessa decisão: a necessidade de matéria-prima para ser utilizada no processamento, principalmente para os pequenos produtores; e o preço da matéria-prima e da farinha.

Na Tabela 4, apresentam-se os coeficientes técnicos e o custo de produção para o sistema de produção mandioca solteira. Nesse sistema, a maior parcela dos custos se refere aos tratos culturais (17,92%), seguida dos insumos, que alcançou quase 16%. Considerando-se o custo total de R\$ 2.136,38 e a produtividade média de 26,4 t/ha estima-se um custo unitário de R\$ 80,92 por tonelada.

3.2. Rentabilidade dos sistemas de produção de mandioca

Na Tabela 5 apresentam-se os principais indicadores de rentabilidade considerado neste estudo para os diferentes sistemas de produção. Independentemente do sistema de produção, considerando-se os preços dos insumos e dos produtos, observados na oportunidade do estudo, conclui-se que se trata de uma atividade rentável.

Com base na relação benefício/custo os sistemas estudados são equivalentes, com uma ligeira vantagem para o sistema mandioca+feijão sem adubo. Quanto ao valor agregado pela

mão-de-obra, o melhor sistema foi mandioca+feijão adubado. Nesse sistema, se a mão-de-obra utilizada for totalmente familiar, significa que a mesma será remunerada a R\$ 18,94 por homem-dia, portanto, quase 59% acima do custo de oportunidade (R\$ 12,00 por h/D) da mão-de-obra na região.

O sistema que proporcionou maior renda para a família foi o consórcio mandioca e fumo. Esse sistema gerou 1,22 salários mínimos durante o ciclo de 14 meses, decorrido entre o plantio e a colheita da mandioca e do fumo. Nos demais sistemas estudados, para a geração de pelo menos um salário mínimo, durante o ciclo de cultivo, seriam necessários 2 hectares. Isso era esperado em decorrência do sistema mandioca e fumo ser mais intensivo em mão-de-obra que os demais.

Tabela 4. Custo de produção de 1 ha de mandioca solteira. Região Agreste de Alagoas. Mandioca: 26,4 t/ha. Valores de agosto de 2005.

E S P E C I F I C A Ç Ã O	UNIDADE	QUANTIDADE	VALOR (R\$)	
			POR UNIDADE	VALOR
1. INSUMOS				
Adubação química (15:15:18)	sc 50 kg	6,6	50,00	330,00
Inseticida	ml	132,0	0,08	10,56
Subtotal				340,56
Participação porcentual				15,94
2. PREPARO DO SOLO				
Lambique	d/H	10,0	12,00	120,00
Canteiro	d/H	6,6	12,00	79,20
Subtotal				199,20
Participação porcentual				9,32
3. ADUBAÇÃO				
Aplicação de fertilizantes (química)	d/H	1,6	12,00	19,20
Subtotal				19,20
Participação porcentual				0,90
4. PLANTIO				
Plantio de mandioca (seleção de manivas, coveamento e plantio)	d/H	6,6	12,00	79,20
Subtotal				79,20
Participação porcentual				3,71
5. TRATOS CULTURAIS E FITOSSANITÁRIOS				
Aplicação de defensivos	d/H	3,3	20,00	66,00
Capina da mandioca (1 ^a)	d/H	6,6	12,00	79,20
Capina da mandioca (2 ^a)	d/H	6,6	12,00	79,20
Capina da mandioca (3 ^a)	d/H	6,6	12,00	79,20
Capina da mandioca (4 ^a)	d/H	6,6	12,00	79,20
Capina da mandioca (5 ^a)	d/H	10,0	12,00	120,00
Capina da mandioca (6 ^a)	d/H	10,0	12,00	120,00
Subtotal				382,80
Participação porcentual				17,92
6. COLHEITA E BENEFICIAMENTO				
Colheita da mandioca	d/H	20,0	12,00	240,00
Subtotal				240,00
Participação porcentual				11,23
CUSTO (A)				
				1.260,96
Participação porcentual				59,02
7. CUSTO DA TERRA (B)				
Custo equivalente	bola de fumo	3,3	200,00	660,00
Subtotal				660,00
Participação porcentual				30,89
8. OUTROS CUSTOS (C)				
Assistência técnica e administração	%	4,0%		50,44

Proagro	%	2,0%	25,22
Juros (custo de oportunidade)	%	7,0%	139,76
Subtotal	-----		215,42
Participação percentual			10,08
CUSTO TOTAL (A+B+C)			2.136,38

Fonte: Dados da pesquisa

Tabela 5. Indicadores de rentabilidade de 1 ha de mandioca consorciada com fumo, com feijão adubado, com feijão sem adubo e mandioca solteira. Agreste de Alagoas. Valores de agosto de 2005.

Especificações	Sistemas/Indicadores			
	Mandioca+ fumo	Mandioca + feijão adubado	Mandioca + feijão sem adubo	Mandioca solteira
Valor da produção (R\$/ha)	6.920,00	3.125,00	2.480,00	2.640,00
Custo total (R\$/ha)	5.590,54	2.512,12	1.988,34	2.136,38
Relação benefício/custo	1,24	1,24	1,25	1,24
Margem bruta (R\$/ha)	1.329,46	612,88	491,66	503,62
Valor agregado pela mão-de-obra (R\$/d/H)	17,80	18,94	17,37	15,07
Renda da família (R\$/ha)	5.115,01	2.365,75	2.215,69	2.109,24
Número de salários mínimos/ciclo de 14 meses*	1,22	0,56	0,53	0,50

Fonte: Dados da pesquisa

* Salário mínimo: R\$ 300,00.

Preço dos produtos: raiz de mandioca: R\$ 100/t; fumo: R\$ 5,00/kg; feijão: R\$ 50,00/ sc de 60 kg;

O custo unitário médio da tonelada de mandioca foi estimado em R\$ 80,92, no sistema mandioca solteira, conforme já comentado. Nos demais sistemas essa estimativa se torna de pouca importância prática porque não é possível separar os custos atribuídos a cada cultura que faz parte do consórcio. Alternativamente poder-se-ia separar os custos em função da participação das culturas na renda total. Talvez isso não seja adequado, pois, além das hipóteses já consideradas na composição dos custos, adicionar-se-ia mais essa, que admite que os preços relativos dos produtos seriam o mesmo ao longo do tempo.

3.3. Custo de produção da farinha de mandioca

3.3.1. Caracterização do processamento da farinha de mandioca, coeficientes técnicos e custos de produção

O processamento da farinha de mandioca na Região do Agreste de Alagoas é semelhante ao praticado na maior parte do Nordeste do Brasil. Consiste inicialmente no recebimento das raízes que chegam às unidades de processamento, conhecidas como casas de farinha, em caminhões, camionetas, carroças ou carros de bois, dependendo da capacidade instalada de processamento.

As raízes são distribuídas em lotes para serem descascadas ou raspadas, operação que é executada por mulheres e adolescente.

Uma vez descascada as raízes são depositadas em caixas plásticas ou em lonas, evitando assim contato com impurezas. Poucas unidades de produção de farinha possuem o lavador-descascador, que dispensam, em grande parte, a mão-de-obra para o descascamento, contudo, mesmo quando se utiliza o referido equipamento se faz necessário uma triagem, a qual também é realizada por mulheres, objetivando melhorar a qualidade final do produto processado. Essa operação é conhecida por “repinicagem”.

Em seguida as raízes são transportadas para o ralador que na maioria das indústrias é elétrico. A massa ralada, resultante do processo de ralação, é depositada em um tanque de alvenaria revestido por azulejos.

Essa massa é transportada com auxílio de pás ou baldes para a prensa, que pode ser manual ou hidráulica, essa última com uma ou duas cestas, com objetivo de retirar o líquido conhecido como manipueira, que é rico em compostos cianogênicos, no seu estágio inicial. A referida massa é acondicionada em panos de algodão e colocada nas prensas. Em seguida, a massa seca é retirada da prensa, e posteriormente é quebrada e peneirada em peneiras ou em um ralador. Após essa etapa a massa seca é levada aos fornos, onde são torradas até atingir o teor de umidade desejado.

Uma vez pronta a farinha, a mesma é deixada em cochos de madeira para esfriar, e em seguida peneirada e embalada em sacos de polipropileno com capacidade para 50 kg.

Além da farinha de mandioca, o processo gera os resíduos (líquido — manipueira e sólido — casca ou “raspa”). O resíduo sólido é em torno de 20% do total de matéria-prima processada. Esse produto tem mercado garantido na região, sendo utilizado na alimentação animal. O processamento da farinha também permite a retirada da fécula (goma — conforme é conhecida na região). A fécula é retirada artesanalmente por meio da lavagem da massa ralada. O rendimento de fécula é bastante variado, depende do processo de retirada e do comportamento dos preços relativos da farinha e da goma. Nos casos em que a retirada da goma faz parte da rotina de processamento, o rendimento é em torno de 4,0% a 5,0% da matéria-prima. O produto é comercializado ainda úmido.

Os coeficientes técnicos e os custos de produção de produção referentes a quatro níveis de capacidade instalada de casas de farinha apresentam-se nas Tabelas 6, 7, 8 e 9. Independentemente da capacidade instalada de 65% a 70% dos custos são relativos à matéria-prima.

Nas Tabelas 6 e 7 pode-se verificar os coeficientes técnicos e os custos de produção para uma casa de farinha de um forno, sendo a primeira (Tabela 6) com capacidade para produzir 10 sacos de 50 kg por dia, e a segunda (Tabela 7) para produzir 15 sacos. Nessas duas situações não foi considerada a produção de goma. Embora apresente apenas um forno, a

diferença observada na capacidade instalada é decorrente do tamanho do forno e da maior eficiência dos demais equipamentos instalados. Isso, apesar de se reverter em maior investimento não implica maiores custos uma vez que os custos fixos são menores devido a menor taxa de ociosidade.

As Tabelas 8 e 9 trazem os coeficientes técnicos e os custos de produção para uma casa de farinha de dois e quatro fornos, respectivamente. A capacidade instalada da casa de farinha de dois fornos é de 28 sacos de 50 kg por dia, enquanto a de quatro fornos estima-se uma produção de 60 sacos de 50 kg por dia. Ressalte-se que, na região, casas de farinha de dois fornos têm diminuído a frequência.

Tabela 6. Custo de produção de farinha de mandioca (um forno). Capacidade instalada: 10 sacos de 50 kg/dia. Região Agreste de Alagoas. Valores de agosto de 2005.

E S P E C I F I C A Ç Ã O	UNIDADE	QUANTIDADE	VALOR (R\$)	
			POR UNIDADE	VALOR
1. INSUMOS				
Matéria-prima	t	1,70	115,00	195,50
Energia elétrica	Kwh	20,00	0,44	8,80
Lenha	m ³	1,00	20,00	20,00
Barbante	kg	0,25	3,50	0,88
Saco para ensacamento	und	10,00	0,60	6,00
Subtotal	-----			231,18
Participação percentual				73,58
2. MÃO-DE-OBRA				
Raspagem de raízes	t	1,70	20,00	34,00
Triturar, prensar e esfarelar a massa	sc 50 kg	10,00	1,50	15,00
Peneirar a massa, torrar e peneirar a farinha	sc 50 kg	10,00	1,50	15,00
Ensacamento e armazenamento	sc 50 kg	10,00	0,25	2,50
Subtotal	-----			66,50
Participação percentual				21,17
3. MANUTENÇÃO				
Manutenção	verba	10,00	0,50	5,00
Subtotal	-----			5,00
Participação percentual				1,59
CUSTO (A)				302,68
Participação percentual	-----			96,34
4. OUTROS CUSTOS (B)				
Juros (custo de oportunidade/mês)	%	0,5%		1,51
Depreciação		10,00	1,00	10,00
Subtotal	-----			11,51
Participação percentual				3,68
CUSTO TOTAL (A+B)				314,19

Fonte: Dados da pesquisa

Tabela 7. Custo de produção de farinha de mandioca (um forno). Capacidade instalada: 15 sacos de 50 kg/dia. Região Agreste de Alagoas. Valores de agosto de 2005.

E S P E C I F I C A Ç Ã O	UNIDADE	QUANTIDADE	VALOR (R\$)	
			POR UNIDADE	VALOR
1. INSUMOS				
Matéria-prima	t	2,50	115,00	287,50
Energia elétrica	Kwh	25,00	0,44	11,00
Lenha	m ³	1,50	20,00	30,00
Barbante	kg	0,25	3,50	0,88
Saco para ensacamento	und	15,00	0,60	9,00
Subtotal				338,38
Participação percentual				73,66
2. MÃO-DE-OBRA				
Raspagem de raízes	t	2,50	20,00	50,00
Triturar, prensar e esfarelar a massa	sc 50 kg	15,00	1,50	22,50
Peneirar a massa, torrar e peneirar a farinha	sc 50 kg	15,00	1,50	22,50
Ensacamento e armazenamento	sc 50 kg	15,00	0,25	3,75
Subtotal				98,75
Participação percentual				21,50
3. MANUTENÇÃO				
Manutenção	verba	15,00	0,45	6,68
Subtotal				6,68
Participação percentual				1,45
CUSTO (A)				443,80
Participação percentual				96,61
4. OUTROS CUSTOS (B)				
Juros (custo de oportunidade/mês)	%	0,5%		2,22
Depreciação		15,00	0,89	13,35
Subtotal				15,57
Participação percentual				3,39
CUSTO TOTAL (A+B)				459,37

Fonte: Dados da pesquisa

Tabela 8. Custo de produção de farinha de mandioca (dois fornos). Capacidade instalada: 28 sacos de 50 kg/dia. Região Agreste de Alagoas. Valores de agosto de 2005.

E S P E C I F I C A Ç Ã O	UNIDADE	QUANTIDADE	VALOR (R\$)	
			POR UNIDADE	VALOR
1. INSUMOS				
Matéria-prima	t	5,00	115,00	575,00
Energia elétrica	Kwh	35,00	0,44	15,40
Lenha	m ³	2,00	20,00	40,00
Barbante	kg	0,50	3,50	1,75
Saco para ensacamento	und	28,00	0,60	16,80
Subtotal				648,95
Participação percentual				74,22
2. MÃO-DE-OBRA				
Raspagem de raízes	t	5,00	20,00	100,00
Triturar, prensar e esfarelar a massa	sc 50 kg	28,00	1,50	42,00
Peneirar a massa, torrar e peneirar a farinha	sc 50 kg	28,00	1,50	42,00
Ensacamento e armazenamento	sc 50 kg	28,00	0,25	7,00
Tirar goma	t	0,05	100,00	5,00
Subtotal				196,00
Participação percentual				22,42
3. MANUTENÇÃO				
Manutenção	verba	28,00	0,30	8,39
Subtotal				8,39
Participação percentual				0,96
CUSTO (A)				853,34
PERCENTUAL TOTAL				97,59
4. OUTROS CUSTOS (B)				
Juros (custo de oportunidade/mês)	%	0,5%		4,27
Depreciação	verba	28,00	0,60	16,79
Subtotal				21,05
Participação percentual				2,41
CUSTO TOTAL (A+B)				874,40

Fonte: Dados da pesquisa

Tabela 9. Custo de produção de farinha de mandioca (quatro fornos). Capacidade instalada: 60 sacos de 50 kg/dia. Região Agreste de Alagoas. Valores de agosto de 2005.

E S P E C I F I C A Ç Ã O	UNIDADE	QUANTIDADE	VALOR (R\$)	
			POR UNIDADE	VALOR
1. INSUMOS				
Matéria-prima	t	14,00	110,00	1.540,00
Energia elétrica	Kwh	100,00	0,44	44,00
Lenha	m ³	5,00	20,00	100,00
Barbante	kg	1,00	3,50	3,50
Saco para ensacamento	und	60,00	0,60	36,00
Subtotal	-----			1.725,50
Participação porcentual				76,81
2. MÃO-DE-OBRA				
Raspagem de raízes	t	14,00	14,00	196,00
Triturar, prensar e esfarelar a massa	sc 50 kg	60,00	1,50	90,00
Peneirar a massa, torrar e peneirar a farinha	sc 50 kg	60,00	1,50	90,00
Ensacamento e armazenamento	sc 50 kg	60,00	0,25	15,00
Tirar goma	t	0,60	100,00	60,00
Subtotal	-----			451,00
Participação porcentual				20,10
3. MANUTENÇÃO				
Manutenção	verba	60	0,33	19,50
Subtotal	-----			19,50
Participação porcentual				0,87
CUSTO (A)				
				2.194,50
Participação porcentual	-----			97,77
4. OUTROS CUSTOS (B)				
Juros (custo de oportunidade)	%	0,5%		10,97
Depreciação		60,00	0,65	39,00
Subtotal	-----			49,97
Participação porcentual				2,23
CUSTO TOTAL (A+B)				2.243,97

Fonte: Dados da pesquisa

3.4. Rentabilidade dos sistemas de processamento de farinha de mandioca

Embora a relação benefício/custo seja praticamente igual a 1, para todos os tipos de casas de farinha estudados, há uma melhora nesse indicador à medida que se aumenta a capacidade instalada. Isso sugere rendimentos crescentes de escala, apesar de se reconhecer que as informações disponíveis não permitem tal conclusão (Tabela 10).

Tabela 10. Indicadores de rentabilidade do processamento de farinha. Agreste de Alagoas. Valores de agosto de 2005.

Especificações	Casas de farinha/Indicadores			
	1 forno (10 sc 50 kg/dia)	1 forno (15 sc 50 kg/dia)	2 fornos (28 sc 50 kg/dia)	4 fornos (60 sc 50 kg/dia)
Valor da produção (R\$)	317,00	475,00	930,00	2.420,00
Farinha de mandioca (R\$)	300,00	450,00	840,00	1.800,00
“Raspa” (R\$)	17,00	25,00	50,00	140,00
Goma (R\$)			40,00	480,00
Custo total (R\$)	314,19	459,37	874,40	2.226,38
Relação benefício/custo	1,01	1,04	1,06	1,09
Margem bruta (R\$/ha)	4,62	17,31	55,60	193,62
Custo unitário (R\$/ sc de 50 kg)	29,54	28,85	28,01	26,77

Fonte: Dados da pesquisa

Preço dos produtos: farinha de mandioca: R\$ 30,00/ sc 50 kg; “raspa”: R\$ 50,00/t; goma: R\$ 800,00/t.

O custo unitário médio foi calculado usando-se o artifício de reduzir do custo total a receita proporcionada pela venda do resíduo sólido (“raspa”) e da goma. Aliás, em determinadas épocas do ano, é comum, na região, trocar a “raspa” pelo custo da raspagem das raízes. Neste sentido, observa-se que os custos também caem quando aumenta a capacidade instalada. Os custos unitários bem próximos para os casos das casas de farinha de um forno (R\$ 28,85) com capacidade instalada para produzir 15 sacos de 50 kg por dia e de dois fornos (R\$ 28,01) talvez explique porque tem se reduzido o número de casas de farinha de dois fornos. Apesar de a casa de farinha de dois fornos também operar como uma de um forno, reduzindo, portanto, os custos variáveis, o custo fixo mais alto faz com que a casa de farinha de um forno, com capacidade para produzir 15 sacos por dia, seja preferida. Caso haja demanda maior, pode-se ampliar o número de horas trabalhadas diariamente e assim aproximar a capacidade instalada daquela de dois fornos.

A diferença entre o maior (R\$ 29,54) e o menor custo unitário (R\$ 26,77) é 10,4%. Isso pode representar uma receita adicional de R\$ 166,20/dia, quando se considera a capacidade instalada da unidade de processamento de quatro fornos.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Tanto os sistemas de produção da matéria-prima de mandioca como as unidades de processamento estudadas, na região, apresentaram-se rentáveis. Todavia, a racionalização das adubações, as quais devem ser melhoradas quanto a quantidade do adubo aplicado, a época e a forma de aplicação, pode contribuir para reduzir os custos de produção. Isso também é válido para a aplicação de inseticidas e fungicidas. É importante também destacar que a redução do número de capinas, sobretudo na cultura da mandioca, pode ser incentivada, desde que sejam atendidas as recomendações quanto ao período crítico da cultura, no que diz respeito ao manejo do mato.

No tocante às unidades de processamento, embora os resultados apontem na direção da melhor eficiência daquelas unidades de maior capacidade instalada, as unidades de pequeno porte são de vital importância, considerando-se o seu papel como unidade, geralmente familiar, que supri a demanda de farinha local e ocupa mão-de-obra, geralmente, de baixo custo de oportunidade.

Independentemente da capacidade instalada recomenda-se, no curto prazo, a redução dos custos de produção e a melhoria da qualidade. A médio e longo prazos deve-se perseguir a diferenciação e a diversificação de produtos. No caso das unidades de pequeno porte, a redução nos custos certamente pode advir da redução da capacidade ociosa. Já no caso das unidades de grande porte é necessário avaliar a possibilidade de reduzir o número de fornos, instalando-se fornos de maior capacidade operacional. Isso tem a vantagem de reduzir custo de energia e de lenha. Mas, por outro lado, reduz a flexibilidade da unidade de processamento. Portanto, essa alternativa só deverá ser implementada se a demanda de farinha foi equivalente à produção de pelo, menos 2 fornos.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, E. **Custo de produção**: remuneração do empreendedor e do capitalista. Brasília: SGE, 2005. 8p. (Apostilha).

CARDOSO, C.E.L. **Competitividade e inovação tecnológica na cadeia agroindustrial de fécula de mandioca no Brasil**. Piracicaba, 2003. 188p. Tese (Doutorado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo.

CARDOSO, C.E.L.; ALVES, R.N.B.; AMARAL, M. do A.; LOPES, O.M.N. Custos de produção de mandioca no Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MANDIOCA, 11., Campo Grande, 2005. **Anais...** Campo Grande: Embrapa Agropecuária Oeste, 2005. 4p. (CD).

CARDOSO, C.E.L.; SOUZA, J.da S. Aspectos econômicos. In: MATTOS, P.L.P de; GOMES, J de C. **O cultivo da mandioca**. Cruz das Almas, BA: Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, 2000, 122p. (Circular Técnica, 37).

MELO, E.S.; SANTANA, F.S.; CARDOSO, C.E.L Viabilidade econômica da produção de mandioca em pequena escala. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MANDIOCA, 11., Campo Grande, 2005. **Anais...** Campo Grande: Embrapa Agropecuária Oeste, 2005. 4p. (CD).

NORONHA, J.F. **Projetos agropecuários**: administração financeira, orçamento e viabilidade econômica. 2.ed. São Paulo: Atlas, 1987. 269p.



PATIÑO, B.O.; GOTTRET, M.V.; PACHICO, D.; CARDOSO, C.E.L.
Integrated cassava research and development strategy in Northeast Brazil. In: SECHREST, L.; STEWART, M.; STICKLE, T. **A synthesis of findings concerning CGIAR case studies on the adoption of technological innovations**. Roma: CGIAR/IAEG, 1999. 110p.

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação**. 2.ed. São Paulo: Cortez, 1986. 108p.