



Cultura da Mandioca

Aspectos socioeconômicos,
melhoramento genético,
sistemas de cultivo, manejo de
pragas e doenças e agroindústria



Moisés de Souza Modesto Júnior
Raimundo Nonato Brabo Alves
Editores Técnicos



Embrapa



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

Cultura ^{da} Mandioca

Aspectos socioeconômicos, melhoramento genético, sistemas de cultivo,
manejo de pragas e doenças e agroindústria

*Moisés de Souza Modesto Júnior
Raimundo Nonato Brabo Alves*
Editores Técnicos

Embrapa
Brasília, DF
2016

CAPÍTULO 6. PRODUÇÃO DE MANDIOCA EM UM SISTEMA SEMIMECANIZADO NO MUNICÍPIO DE CASTANHAL

Raimundo Nonato Brabo Alves

Moisés de Souza Modesto Júnior

Rosival Possidônio do Nascimento

INTRODUÇÃO

O Município de Castanhal possui uma área de 1.029 km² e população estimada de 186.895 habitantes (IBGE, 2014b) e está localizado na região Nordeste do Pará, distante cerca de 70 km da capital Belém. A economia do município tem como base os setores de serviços e indústria, enquanto o setor agropecuário foi responsável por apenas 1,66 % do Produto Interno Bruto em 2012 (IBGE, 2012).

Com relação ao uso da terra, predomina a agricultura permanente e temporária e a pecuária de pequena escala, a extração vegetal de palmito de açaí e a extração de madeira em tora para lenha e carvão vegetal (IBGE, 2013). As culturas de pimenta-do-reino e dendê destacaram-se com 72,21% do valor da produção total das culturas permanentes produzidas no Município de Castanhal (Tabela 1).

Tabela 1. Culturas permanentes cultivadas no Município de Castanhal, Pará, em 2013.

Cultura permanente	Área colhida (ha)	Produção (t)	Rendimento (kg/ha)	Valor da produção (mil reais)	Valor da produção (%)
Pimenta-do-reino	415	1.038	2501	12.695	52,22
Dendê (cacho de coco)	1.000	18.000	18.000	4.860	19,99
Mamão	135	2.025	15.000	1.904	7,83
Maracujá	100	1.550	15.500	1.573	6,47
Banana (cacho)	120	960	8.000	1.373	5,65
Coco-da-baia (mil frutos)	150	1.500	10.000	810	3,33
Laranja	100	1.500	15.000	559	2,30
Cacau (em amêndoas)	110	65	591	268	1,10
Limão	30	450	15.000	230	0,95
Urucum (semente)	17	10	588	37	0,15
TOTAL	2.177	-	-	24.309	100

Fonte: IBGE (2013).

Com relação às culturas temporárias, no ano de 2013, o Município de Castanhal produziu 60 mil toneladas de raiz de mandioca, equivalentes a 90,47% do valor total da produção das culturas temporárias cultivadas pelo município, que foi de R\$ 38.688.000,00 (Tabela 2).



Tabela 2. Culturas temporárias cultivadas no Município de Castanhal, Pará, em 2013.

Cultura temporária	Área colhida (ha)	Produção (t)	Rendimento (kg/ha)	Valor da produção (mil reais)	Valor da produção (%)
Mandioca	4.000	80.000	20.000	35.000	90,47
Melancia	170	3.400	20.000	2.275	5,88
Abacaxi	30	900	30.000	878	2,27
Feijão em grãos	500	250	500	325	0,84
Milho em grãos	400	400	1.000	210	0,54
TOTAL	5.100	-	-	38.688	100

Fonte: IBGE (2013).

Apesar de o Pará ser o maior produtor de mandioca do Brasil, em 2012, a farinha ficou escassa à mesa do paraense e foi o produto da cesta básica que mais elevou seu preço, com 92% de aumento em todo o País (GUNDALINI; SAKATE, 2012), tornando a cesta básica local a mais cara de todos os estados da federação. A alta demanda pelo produto, aliada à falta de farinha no mercado, contribuiu para elevar o preço da farinha ao consumidor na ordem de 139,81%, passando de R\$ 3,09 em março de 2012 para R\$ 7,41 o quilo em março de 2013, segundo o Departamento Intersindical de Estatísticas e Estudos Socioeconômicos (Dieese/PA), enquanto a inflação para o mesmo período ficou em 7,22% (INPC, 2014). Nessa época, a farinha deixou de ser um produto de subsistência para ser um produto de luxo que tinha preço 3,11 vezes mais elevado que o arroz (R\$ 2,38/kg), 1,54 vezes maior que o frango congelado (R\$ 4,80) e 1,45 vezes maior que o preço do feijão (R\$ 5,11/kg), em março de 2013 (ALVES; MODESTO JÚNIOR, 2013).

Nesse período atípico de elevação do preço da farinha, o agricultor familiar do Município de Castanhal chegou a comercializar o saco de 60 kg ao preço médio de R\$ 280,00 e, desde o início de 2014, tem-se observado uma queda muito acentuada no preço da farinha, chegando a ser comercializada pelo agricultor por R\$ 90,00 o saco, em agosto de 2014, influenciando até mesmo no rendimento do agricultor familiar.

Contudo, nesse cenário de flutuação de preços da farinha de mandioca, alguns produtores se destacam não pelo volume da produção, mas pelo nível tecnológico aplicado na cultura da mandioca, obtendo produtividade acima de 40 t, 2,6 vezes maior que a média do município. A produção de mandioca do município destina-se ao abastecimento da Região Metropolitana de Belém, transformada em farinha e tapioca (goma). Parte

da produção também é comercializada em farinha, para os mercados dos estados do Amapá, Amazonas e para a região Nordeste do País.

Não é tarefa fácil estimar a rentabilidade de produção artesanal proveniente da agricultura familiar, sendo difícil afirmar com qualquer grau de precisão se existe viabilidade econômica dos empreendimentos, incluindo a remuneração da mão de obra familiar. Portanto, diante desse ambiente de grande incerteza, tornam-se relevantes estudos econômicos para determinação de coeficientes técnicos de produção que resultem em racionalização das atividades para maximizar a produtividade e minimizar os custos de produção. Estudos de análise econômica do cultivo da mandioca e de agroindústrias familiares para determinação da receita bruta, margem bruta e ponto de equilíbrio têm sido realizados no Estado da Paraíba por Souza et al. (2013) e no Pará por Alves e Modesto Júnior (2012), Modesto Júnior e Alves (2013).

Este estudo caracteriza o sistema de produção semimecanizado de mandioca no Município de Castanhal, PA, e apresenta seus principais indicadores de rentabilidade.

MATERIAL E MÉTODOS

Os coeficientes técnicos dos sistemas de produção de mandioca foram levantados por meio de uma reunião de trabalho em 2013 com a participação de 12 produtores (amostra que representa a fonte de informação do estudo), pesquisadores e técnicos da assistência técnica local de Castanhal. Os coeficientes técnicos foram validados em novembro de 2014, durante um curso de 40 horas sobre a cultura da mandioca, com a participação de 46 técnicos da rede de assistência técnica que atuam na região Nordeste do Pará. As técnicas de diagnóstico participativo e de grupo focal, entrevista focal ou painel são técnicas de avaliação qualitativas frequentemente utilizadas na pesquisa social (PATIÑO et al., 1999; THIOLENT, 1986).

A discussão resultou na descrição do sistema de produção de mandioca semimecanizado característico da comunidade de 3 de Outubro do Município de Castanhal, Pará, em que cerca de 70% dos agricultores de mandioca utilizam esse sistema de cultivo. Cada etapa do processo de produção foi discutida até se chegar a um consenso sobre as práticas culturais, coeficientes técnicos, preços dos insumos e serviços mais comuns aos sistemas de produção. As informações foram registradas em



planilhas eletrônicas que possibilitaram discussões e simulações. Além dos coeficientes técnicos, levantaram-se as características dos sistemas de produção e das unidades de produção dos agricultores que cultivam mandioca naquele município.

Os custos de produção contemplam os custos variáveis e parte dos fixos, sendo esses últimos alocados exclusivamente para a cultura em questão. Essa metodologia é uma adaptação da metodologia proposta por Matsunaga et al. (1976). No custo da mão de obra foi considerada a diária de serviço paga a um trabalhador no meio rural. Os custos dos insumos e da mecanização foram levantados dos preços médios praticados no município e o preço da farinha, pelo valor pago ao produtor em novembro de 2014.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Caracterização das propriedades

As propriedades têm área média de 25 ha e as lavouras de mandioca variam de 5 ha a 10 ha. Mais de 95% dos agricultores têm a posse da terra. Cerca de 90% da produção é comercializada em um sistema integrado com um produtor-atravesador que embala o produto com marca e código de barra e fornece aos supermercados. O restante destina-se ao consumo familiar. Nesse sistema semimecanizado, predomina a mão de obra contratada em complemento à mão de obra familiar para o preparo do solo mecanizado. Alguns agricultores tiveram acesso ao crédito rural. O material para plantio (manivas) é retirado na propriedade ou comprado de terceiros e a maioria deles teve acesso aos serviços de assistência técnica. As condições de acesso às propriedades são precárias em decorrência da falta de manutenção das estradas vicinais, dificultando o escoamento da produção, especialmente no período chuvoso.

Preparo de área

Na maioria das propriedades o cultivo da mandioca é contínuo na mesma área, poucas propriedades fazem rotação de culturas e algumas adotam pousio de 2 ou 3 anos após a colheita da mandioca. No geral, o preparo de área no sistema semimecanizado do Município de Castanhal consiste de calagem, aplicação de adubo orgânico (cama de aviário) e gradagem pesada para incorporação e revolvimento do solo. Ressalta-se que essas áreas foram destocadas e apresentam-se hoje na condição de pasto degradado ou capoeira fina.



Plantio

Os agricultores utilizam duas épocas de plantio da mandioca: início do período chuvoso, em dezembro/janeiro, e início do período de estiagem, em maio/junho, denominado de plantio de “verão”. Segundo os agricultores, o plantio feito no “verão” contribui para reduzir o número de capinas e a incidência de podridão radicular.

Em relação às variedades utilizadas, predomina a mistura de materiais. Alguns agricultores selecionam o material a ser plantado e as cultivares que predominam na região são: Inha, Cearense e Jurará, com polpas amarela, creme e branca, respectivamente, todas para produção de farinha, e Paulo-velho, com polpa branca para produção de tapioca. No sistema semimecanizado, o espaçamento é de 1 m x 1 m, com uma população de 10 mil plantas por hectare, mas alguns produtores também adotam fileiras duplas de 2 m x 1 m x 0,60 m, com uma população de 13.333 plantas por hectare. Alguns agricultores, quando não aplicam o adubo orgânico (cama de aviário) no preparo do solo, aplicam após a segunda capina química entre 60 e 90 dias após o plantio.

Tratos culturais

São realizadas duas capinas químicas, uma por ocasião do plantio utilizando uma mistura de glifosato+flumizina e outra com gramocil entre 60 e 90 dias após o plantio. Uma roçagem mecanizada se faz necessária para complementar os tratos culturais. No município ainda não foram observadas ocorrência de pragas ou doenças que justifiquem as práticas de pulverizações como medidas de controle.

Colheita e beneficiamento

A colheita da mandioca é feita dos 12 aos 18 meses após o plantio, de acordo com a necessidade de comercialização. A produtividade média de raiz de mandioca obtida por esses agricultores foi de 35 t/ha. Parte da produção é comercializada em raiz e o restante é transformado em farinha. O tipo de farinha predominante é a farinha mista produzida em casas de farinhas rudimentares e de baixa eficiência e a maior parte do produto é comercializada com os intermediários.



Custo de produção

Para a estimativa dos custos de produção de raiz de mandioca, utilizou-se a metodologia proposta pelo Instituto de Economia Agrícola (MATSUNAGA et al., 1976), tomando-se como base a definição do Custo Operacional Efetivo (COE), que corresponde aos custos variáveis ou despesas diretas com desembolso financeiro, para as atividades compreendidas no preparo do solo, tratos culturais e colheita da mandioca; a definição dos Custos Indiretos e Encargos Administrativos (CEA), que refletem os custos fixos ou despesas indiretas referentes a custos de oportunidade de capital, custo da terra, impostos e depreciação de instalações, e a do Custo Operacional Total (COT), correspondente ao somatório das despesas globais de COE e CEA.

Considerou-se como despesas indiretas, o custo de oportunidade do capital investido, calculado com base em 6% ao ano da somatória das despesas diretas necessárias ao sistema de produção da mandioca. O custo da terra, calculado de acordo com Guiducci et al. (2012), foi estimado na base de 4% ao ano, tendo-se como referência o valor de R\$ 4.000,00 por hectare já trabalhado. Considerou-se também os custos estimados com impostos, assistência técnica e juros de custeio.

Os preços dos produtos e serviços utilizados foram obtidos no comércio local de Castanhal, em junho de 2016. A renda total (RT) origina-se da venda da raiz de mandioca, sendo obtida a partir da quantidade produzida por hectare (média de 35 t/ha), multiplicada pelo preço médio da tonelada da raiz no valor de R\$ 300,00. Na análise da renda, comparou-se o COT à RT, obtendo-se, da diferença entre esses valores, um diferencial que constitui a Margem Líquida (ML).

A relação Benefício/Custo (B/C) foi calculada conforme procedimento adotado por Pessoa et al. (2000), Araújo et al. (2005) e Melo et al. (2009) e significa o resultado do quociente entre RT e COT. O ponto de nivelamento, em termos monetários, foi obtido pela razão entre o COT e a produtividade por hectare. Já o ponto de nivelamento em tonelada de raiz foi calculado pela razão entre o COT e o valor da tonelada. A margem de segurança do sistema foi gerada pela diferença entre o COT e a RT, dividindo-se pela RT em porcentagem.

Na Tabela 3, é mostrado o custo total de produção de raiz de mandioca no sistema semimecanizado utilizado pela Comunidade 3 de Outubro, em Castanhal, Pará. O custo total corresponde a R\$ 5.514,38, do qual os custos

diretos correspondem a R\$ 4.755,00. O preparo de solo e adubação de base equivalem a 28,62% dos custos de produção, enquanto os tratos culturais somam 26,33%, ficando a colheita com 19,04%.

Tabela 3. Custo de produção de raiz de mandioca em sistema semimecanizado no Município de Castanhal, PA, validado em novembro de 2014 e atualizado pelos autores em junho de 2016.

Descrição	Unidade ⁽¹⁾	Quantidade	Valor (R\$)		(%)
			Unitário	Total	
Despesas diretas					
Gradagem pesada (1 passada)	H.T.P.	1	154,00	154,00	2,79
Gradagem leve niveladora de 4,20 m largura (2 passadas)	H.T.P.	1	154,00	154,00	2,79
Calcário dolomítico	t	1	450,00	450,00	8,16
Aplicação do calcário (manual)	DH	2	45,00	90,00	1,63
Adubo orgânico (cama de aviário)	m ³	5	110,00	550,00	9,97
Distribuição do adubo orgânico	DH	4	45,00	180,00	3,26
Seleção e preparo de manivas sementes	DH	3	45,00	135,00	2,45
Plantio manual da mandioca	DH	12	45,00	540,00	9,79
Herbicida glifosato	l	3	30,00	90,00	1,63
Herbicida flumisin	g	250	0,60	150,00	2,72
Herbicida gramocil	l	3	40,00	120,00	2,18
Aplicação de herbicida (glifosato+flumizin)	DH	2	50,00	100,00	1,81
Aplicação de herbicida (gramocil)	DH	2	50,00	100,00	1,81
Roçagem mecanizada	H.T.P.	2	130,00	260,00	4,71
Adubo químico (NPK 10-28-20)	saco	4	135,50	542,00	9,83
Aplicação do adubo químico	DH	2	45,00	90,00	1,63
Colheita manual	t	35	30,00	1.050,00	19,04
Custo operacional efetivo (COE)				4.755,00	86,23
Custo de oportunidade de capital de custeio	%/ano	6	4.755,00	285,30	5,17
Custo da terra por hectare	%/ano	4	4.000,00	160,00	2,90
Imposto sobre propriedade rural (ITR)	R\$	1	5,00	5,00	0,09
Assistência técnica	%	2	4.755,00	95,10	1,72
Juros de custeio	%/ano	4,5	4.755,00	213,98	3,88
Custos indiretos e encargos administrativos (CEA)				759,38	13,77
Custo total				5.514,38	100,00

⁽¹⁾DH: Dias-Homem; H.T.P.: Hora trator de pneu.



Na Tabela 4, apresentam-se os indicadores de rentabilidade de 1 ha de raiz no sistema de produção semimecanizado. Com o preço de mercado local da tonelada de raiz no valor de R\$ 300,00 em junho de 2016, obteve-se uma receita bruta de R\$ 10.500,00. A relação benefício/custo foi de 1,90, indicando que para cada real investido obteve-se R\$ 1,90 de retorno. No tocante ao ponto de nivelamento referente ao que deve ser produzido para cobrir os custos de produção, obteve-se 18,38. O custo unitário de 1 t de mandioca foi estimado em R\$ 157,55. A margem de segurança indica o quanto pode variar o preço ou a produtividade sem que a margem bruta se torne negativa. Com base nos indicadores apresentados na Tabela 4, o sistema apresentou uma ótima rentabilidade.

Tabela 4. Indicadores de rentabilidade de 1 ha de raiz de mandioca no sistema de produção semimecanizado.

Especificação	Indicador
Receita bruta (R\$)	10.500,00
Custo total (R\$)	5.514,38
Margem líquida (R\$)	4.985,60
Relação Benefício/Custo (B/C)	1,90
Ponto de nivelamento (R\$)	157,55
Ponto de nivelamento (t)	18,38
Margem de segurança (%)	(47,00)

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando-se os preços relativos dos fatores de produção e da raiz de mandioca, conclui-se que, do ponto de vista econômico, o sistema de produção semimecanizado de mandioca predominante no Município de Castanhal, PA, é viável. Ressalte-se, todavia, que o mercado de raiz ainda é restrito no município, sendo a maior parte da produção comercializada na forma de farinha, o que tem proporcionado menor retorno em decorrência da menor eficiência do processo de produção.

REFERÊNCIAS

ALVES, R. N. B.; MODESTO JÚNIOR, M. de S. Custo e rentabilidade do processamento de farinha de tapioca no distrito de americano, município de Santa Isabel do Pará, Pará. **Amazônia: Ciência & Desenvolvimento**, v. 8, n. 15, p. 7-12, jul./dez. 2012. Disponível em: <<http://www.bancoamazonia.com.br/bancoamazonia2/Revista/revistaamazonia15.htm>>. Acesso em: 23 jul. 2013.



ALVES, R. N. B.; MODESTO JÚNIOR, M. de S. Mandioca: cultura de pobre ou cultura de rico? **Portal Dia de Campo**, 4 jun. 2013. Disponível em: <<http://www.diadecampo.com.br/zpublisher/materias/Newsletter.asp?data=28/05/2013&id=28374&secao=Artigos%20Especiais>>. Acesso em: 4 maio 2013.

ARAUJO, J. L. P.; CORREIA, R. C.; ALELUIA, A. C. N. **Custo de produção e rentabilidade do melão do Submédio São Francisco**. Petrolina: Embrapa Semi-Arido, 2005. 3 p. (Embrapa Semi-Árido. Comunicado técnico, 121). Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CPATSA/33064/1/COT121.pdf>>. Acesso em: 17 de ago. 2015.

GUANDALINI, G.; SAKATE, M. Como eles gastam o nosso dinheiro. **Veja**, v. 46, n. 5, p. 52-55, fev. 2012.

GUIDUCCI, R. C. N.; ALVES, E. R. A.; LIMA FILHO, J. R.; MOTA, M. M. Aspectos metodológicos da análise de viabilidade econômica de sistemas de produção. In: GUIDUCCI, R. C. N.; LIMA FILHO, J. R.; MOTA, M. M. (Ed.). **Viabilidade econômica de sistemas de produção agropecuários: metodologia e estudos de caso**. Brasília, DF: Embrapa, 2012. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/959077/aspectos-metodologicos-da-analise-de-viabilidade-economica-de-sistemas-de-producao>>. Acesso em: 13 ago. 2015.

IBGE. **Produto Interno Bruto dos Municípios**: Castanhal. Rio de Janeiro, 2012. Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=150240&search=para|castanhal>>. Acesso em: 23 fev. 2015.

IBGE. **Produção agrícola municipal**: lavoura temporária e permanente: Castanhal. Rio de Janeiro, 2013. Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=150240&search=para|castanhal>>. Acesso em: 23 fev. 2015.

IBGE. **População estimada 2014**: Castanhal, PA. Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=150240&search=para|castanhal>>. Acesso em: 10 set. 2014a.

INPC. **Índice nacional de preços ao consumidor**. Disponível em: <<http://www.portalbrasil.net/inpc.htm>>. Acesso em: 19 maio 2014.

MATSUNAGA, M.; BERNELMANS, P. F.; TOLEDO, P. E. N. de; DULLEY, R. D.; OKAWA, H.; PEDROSO, I. A. Metodologia de custos de produção utilizada pelo IEA. **Boletim Técnico do Instituto de Economia Agrícola**, v. 23, n. 1, p. 123-139, 1976.

MELO, A. S.; COSTA, B. C.; BRITO, M. E. B.; AGUIAR NETTO, A. O.; VIÉGAS, P. R. A. Custo e rentabilidade na produção de batata-doce nos perímetros irrigados de Itabaiana, Sergipe. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 39, n. 2, p. 119-123, abr./jun. 2009. Disponível em: <<http://www.redeacqua.com.br/wp-content/uploads/2011/10/ArtigoPAT2009.pdf>>. Acesso em: 17 ago. 2015.

MODESTO JUNIOR, M. S.; ALVES, R. N. B. Minha farinha meu grande negócio. **Ver-a-Ciência**, n. 4, p. 44-49, jun./set. 2013. Disponível em: <http://www.veraciencia.pa.gov.br/upload/arq_arquivo/123.pdf>. Acesso em: 2 ago. 2013.

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. p. 37-47.

PESSOA, P. F. A. P.; OLIVEIRA, V. H.; SANTOS, F. J. S.; SEMRAU, L. A. S. Análise da viabilidade econômica do cultivo do cajueiro irrigado e sob sequeiro. **Revista Econômica do Nordeste**, v. 31, n. 2, p. 178-187, 2000. Disponível em: <http://www.bnb.gov.br/projwebren/Exec/artigoRenPDF.aspx?cd_artigo_ren=170>. Acesso em: 17 ago. 2015.

SOUZA, R. F.; SILVA, I. F.; SILVEIRA, F. P. M.; DINIZ NETO, M. A.; ROCHA, I. T. M. Análise econômica no cultivo de mandioca. **Revista Verde**, v. 7, n. 2, p. 141-150, abr./jun. 2013. Disponível em: <http://www.gvaa.com.br/revista/index.php/RVADS/article/viewFile/2250/pdf_709>. Acesso em: 30 jun. 2014.

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