

## Sistema de produção de mandioca da comunidade quilombola de Gurupá, Pará





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

## **DOCUMENTOS 441**

# Sistema de produção de mandioca da comunidade quilombola de Gurupá, Pará

*Moisés de Souza Modesto Júnior  
Raimundo Nonato Brabo Alves  
Valéria Saldanha Bezerra  
Nagib Jorge Melém Junior*

**Embrapa Amazônia Oriental**  
Belém, PA  
2019

Disponível no endereço eletrônico:  
<https://www.embrapa.br/amazonia-oriental/publicacoes>

**Embrapa Amazônia Oriental**  
Tv. Dr. Enéas Pinheiro, s/n  
CEP 66095-903, Belém, PA  
Fone: (91) 3204-1000  
[www.embrapa.br](http://www.embrapa.br)  
[www.embrapa.br/fale-conosco/sac](http://www.embrapa.br/fale-conosco/sac)

Comitê Local de Publicação

Presidente  
*Bruno Giovany de Maria*

Secretária-Executiva  
*Ana Vânia Carvalho Luciana Gatto Brito*

Membros  
*Alfredo Kingo Oyama Homma, Alysson Roberto Baizi e Silva, Andréa Liliane Pereira da Silva, Luciana Gatto Brito, Michelliny Pinheiro de Matos Bentes, Narjara de Fátima Galiza da Silva Pastana, Patrícia de Paula Ledoux Ruy de Souza*

Supervisão editorial  
*Narjara de Fátima Galiza da Silva Pastana*

Copidesque e revisão de texto  
*Izabel Cristina Drulla Brandão*

Normalização bibliográfica  
*Andréa Liliane Pereira da Silva*

Projeto gráfico da coleção  
*Carlos Eduardo Felice Barbeiro*

Tratamento de fotografia e editoração eletrônica  
*Vitor Trindade Lôbo*

Foto da capa  
*Moisés de Souza Modesto Júnior*

Colaboradores  
*Relionan Pimentel Leal  
Rodrigo Lima Sales  
José Carlos Dia*

**1ª edição**  
Publicação digitalizada (2019)

**Todos os direitos reservados.**

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**

Nome da unidade catalogadora

---

Sistema de produção de mandioca da comunidade quilombola de Gurupá, Pará / Moisés de Souza Modesto Júnior... [et al.] . – Belém, PA : Embrapa Amazônia Oriental, 2019.

31 p. ; 16 cm x 22 cm. – (Documentos / Embrapa Amazônia Oriental, ISSN 1983-0513; 441).

1. Mandioca. 2. *Manihot esculenta*. 3. Sistema de produção. 4. Agricultura familiar. I. Modesto Junior, Moisés de Souza. II. Série.

CDD 21 ed. 633.682

## Autores

### **Moisés de Souza Modesto Júnior**

Engenheiro-agrônomo, especialista em Marketing e Agronegócio, analista da Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA

### **Raimundo Nonato Brabo Alves**

Engenheiro-agrônomo, mestre em Agronomia, pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA

### **Valéria Saldanha Bezerra**

Engenheira-agrônoma, doutora em Ciência dos Alimentos, pesquisadora da Embrapa Amapá, Macapá, AP

### **Nagib Jorge Melém Junior**

Engenheiro-agrônomo, doutor em Ciência do Solo, pesquisador da Embrapa Amapá, Macapá, AP



## Apresentação

De acordo com o IBGE, o estado do Pará lidera a produção brasileira de raiz de mandioca há 25 anos (1992 a 2017) com uma área colhida de 294.337 ha e produção de 4.234.797 t de raiz em 2017, com participação de 22,43% da produção nacional. A cultura da mandioca é cultivada em todos os municípios paraenses, sendo que mais de 90% da produção é transformada em farinha de mesa.

A base do sistema de produção é a agricultura itinerante em que predominam os elementos dispostos na natureza com pouca inserção de tecnologias, resultando em baixa produtividade. No caso da comunidade quilombola do município de Gurupá, PA, a produção de mandioca depende unicamente da fertilidade natural do solo; por não usar insumos agrícolas é caracterizada como uma agricultura itinerante ou roça tropical.

Este documento descreve de forma objetiva o sistema de produção de mandioca adotado pelos agricultores familiares quilombolas da comunidade Quadrangular, localizada no alto do Rio Ipixuna, no município de Gurupá, no que diz respeito à época de plantio, tratamentos culturais, mão de obra utilizada, índice de produtividade e indicadores de rentabilidade da cultura.

Com este estudo é possível identificar restrições e propor soluções para melhorar a dinâmica do sistema de tal forma que seja possível até dobrar a produção de mandioca com o uso de tecnologias já disponíveis.

*Adriano Venturieri*

Chefe-Geral da Embrapa Amazônia Oriental



## Sumário

Introdução .....	09
Material e métodos .....	13
Descrição do sistema de produção de mandioca .....	15
Caracterização socioeconômica das propriedades .....	15
Preparo de área .....	17
Seleção de manivas-semente .....	17
Variedades utilizadas .....	18
Plantio .....	18
Tratos culturais .....	20
Colheita e beneficiamento .....	23
Custo de produção .....	24
Considerações técnicas .....	25
Referências .....	27



## Introdução

O município de Gurupá possui uma área de 8.540.063 km<sup>2</sup> e uma população estimada de 32.049 habitantes (IBGE, 2016). Localiza-se no estado do Pará, na mesorregião Marajó, com sede situada na margem direita do Rio Amazonas, próximo à foz do Rio Xingu. O acesso à cidade é feito geralmente por meio fluvial, sendo mais rápido sair de Macapá, AP, por meio de lancha, com duração de 5 horas até Gurupá; ou 25 horas por meio de barco, saindo de Belém.

As atividades produtivas da economia do município em 2014 tiveram como base o setor agropecuário, responsável por 25,56% do Produto Interno Bruto, seguido pelos setores de serviços, com 16,47%, e indústria, com 3,16% (IBGE, 2014).

Quanto ao uso da terra no município de Gurupá, há predomínio da extração vegetal e silvicultura com 94,34% do valor total da produção, estimada em R\$ 59,966 milhões, tendo a extração de lenha e madeira em tora os principais produtos. A pecuária – com a produção de leite de vaca, ovos de galinha e mel de abelha – representa 0,74% do valor total da produção, enquanto os cultivos perenes – com a produção de banana, pimenta-do-reino e laranja – representam apenas 0,70% do valor total. As culturas temporárias destacam-se como a segunda maior fonte de renda, com 4,22% do valor total da produção. A mandioca insere-se aí como o principal produto, ocupando uma área de 300 ha, com produção de 4,5 mil toneladas e produtividade média de 15 t ha<sup>-1</sup>, segundo o IBGE (2015) (Tabela 1).

Tabela 1. Produção agropecuária, extrativista e silvicultural do município de Gurupá, PA, em 2015.

Produção agropecuária, extrativista e silvicultural	Área colhida (ha)	Produção	Rendimento (kg/ha)	Valor da produção (mil reais)	Valor da produção em relação a classe de produto (%)	Valor da produção em relação ao total produzido (%)
<b>CULTURAS TEMPORÁRIAS</b>						<b>4,22</b>
Abacaxi (mil frutos)	10	220	22.000	330	12,30	0,52
Feijão em grão (t)	5	4	800	11	0,41	0,02
Mandioca (t)	300	4.500	15.000	1.800	67,09	2,83
Melancia (t)	30	678	22.600	542	20,20	0,85
<b>SUBTOTAL (A)</b>	<b>5.100</b>			<b>2.683</b>	<b>100</b>	<b>-</b>
<b>CULTURAS PERMANENTES</b>						<b>0,70</b>
Pimenta-do-reino (t)	1	2	2.000	44	9,93	0,07
Banana (cacho e t)	30	255	8.500	383	86,45	0,60
Laranja (t)	3	45	15.000	16	3,61	0,03
<b>SUBTOTAL (B)</b>	<b>2.177</b>			<b>443</b>	<b>100</b>	<b>-</b>
<b>EXTRAÇÃO VEGETAL E SILVICULTURA</b>						<b>94,34</b>
Carvão vegetal (t)	-	-	-	-	-	-
Lenha (m³)	-	1	-	2.000	3,33	3,15
Madeira em tora (m³)	-	2.100	-	35.000	58,36	55,07
Açaí – frutos (t)	-	112.288	-	22.608	37,70	35,57
Castanha-do-brasil (t)	-	75	-	194	0,32	0,31
Palmito (t)	-	7	-	15	0,03	0,02
<b>SUBTOTAL (C)</b>	<b>-</b>	<b>66</b>	<b>-</b>	<b>149</b>	<b>0,25</b>	<b>0,23</b>
<b>PECUÁRIA</b>						<b>-</b>
Leite de vaca (mil litros)	-	229	-	459	98,07	0,74

Continua...

Tabela 1. Continuação.

Produção agropecuária, extrativista e silvicultural	Área colhida (ha)	Produção	Rendimento (kg/ha)	Valor da produção (mil reais)	Valor da produção em relação a classe de produto (%)	Valor da produção em relação ao total produzido (%)
Mel de abelha (kg)	-	62	-	2	0,43	0,003
Ovo de galinha (mil dúzias)	-	1	-	7	1,50	0,01
<b>SUBTOTAL (D)</b>	-	-	-	<b>468</b>	<b>100</b>	-
<b>TOTAL GERAL</b>	-	-	-	<b>63.560</b>	-	<b>100</b>

Fonte: IBGE (2015).

No município de Gurupá existem 12 comunidades quilombolas: Arinuá, Gurupá-Miri, Maria Ribeira, Jocojó, Flexinha, Carrazedo, Camutá do Ipixuna, Uruaí, Bacá do Ipixuna, São Francisco, Quadrangular e Alto Pucuruí, representadas pela Associação dos Remanescentes de Quilombos de Gurupá (ARQMG). Em 2010, essas comunidades começaram a desenvolver parceria com a empresa madeireira Hadex, que tem como objetivo realizar a exploração sustentável de madeira, por meio da execução de um plano de manejo florestal comunitário (PMFC), que surge como iniciativa promissora capaz de impulsionar a economia local (Lima, 2016).

O plano de manejo florestal compreende uma unidade de produção anual (UPA) em torno de 3 mil hectares, intensidade de exploração de 27 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup> e um ciclo de corte de 30 anos.

Com base nos recursos disponibilizados pela empresa madeireira para infraestrutura, bens coletivos e atividades produtivas, a comunidade Quadrangular optou por investir na construção de uma casa de farinha comunitária com processamento semimecanizado, considerando que a principal atividade econômica da comunidade é o cultivo de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) e processamento de farinha.

Em princípio, encontra-se dificuldade em sugerir, com qualquer grau de precisão, o tamanho ideal da agroindústria de farinha a ser construída na comunidade, pois a escala de processamento depende da capacidade de produção de raiz de mandioca da comunidade. Portanto, tomaram-se relevantes estudos econômicos para determinação de coeficientes técnicos do sistema de cultivo de mandioca adotado pela comunidade que resultem em racionalização das atividades para maximizar a produtividade, minimizar os custos de produção e planejar o cultivo de tal forma que seja possível colher raízes durante o ano todo para funcionamento da agroindústria de farinha.

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 (2013a, 2015, 2016) e Alves et al. (2016), indicando que o cultivo com mandioca, como se observou, apresenta viabilidade econômica em todas as pesquisas realizadas.

O presente estudo tem como objetivo caracterizar o sistema de produção de mandioca adotado pelos agricultores familiares quilombolas da comunidade

Quadrangular, no município de Gurupá, PA e apresentar os principais indicadores de rentabilidade da cultura.

## Material e métodos

O trabalho foi realizado na comunidade Quadrangular, a 54 km de Gurupá, cujo acesso se dá por estrada de chão e o principal meio de transporte utilizado é o caminhão. A comunidade foi fundada em 1985 e a titulação da terra efetivada no ano 2000. A partir de 2012, ela foi contemplada com o primeiro manejo florestal, que tornou possível diversas benfeitorias coletivas, por exemplo: para atender a saúde, viabilização de água encanada e estabelecimento de um posto de saúde no setor Ipixuna, equipado com uma ambulância; na área da educação, foi construída uma escola e reformadas as de ensino fundamental já existentes, além de auxílio para formação em nível médio e superior; como infraestrutura, foram construídas estradas e trapiches para acesso às vilas, feitas reformas de igrejas e barracões comunitários e, entre 2014 e 2015, a empresa madeireira viabilizou a construção de 11 casas de farinha de processamento artesanal (Lima, 2016).

Os coeficientes técnicos dos sistemas de produção de mandioca foram levantados por meio de uma reunião de trabalho em 25 de abril de 2017, que contou com a participação de 22 agricultores da comunidade Quadrangular e de localidades vizinhas, como Perpétuo Socorro e Pavilhão da Bênção – amostra que representa a fonte de informação do estudo. As técnicas de diagnóstico participativo e de grupo focal, entrevista focal ou painel são técnicas de avaliações qualitativas frequentemente utilizadas na pesquisa social (Thiollent, 1986; Patiño et al., 1999).

Na descrição do sistema de produção de mandioca característico da comunidade Quadrangular, cada etapa do processo de produção – desde o preparo da área, plantio, materiais, insumos, tratamentos culturais e colheita – foi discutida até se chegar a um consenso sobre as práticas culturais, coeficientes técnicos, preços dos insumos e serviços mais comuns ao sistema de produção. As informações foram registradas em planilhas eletrônicas que possibilitaram discussões e simulações. Além dos coeficientes técnicos, foram levantadas informações sobre as características dos sistemas de produção e das unidades de produção dos agricultores que cultivam mandioca nas comunidades quilombolas.

Para a estimativa dos custos de produção de mandioca, utilizou-se a metodologia proposta pelo Instituto de Economia Agrícola (Matsunaga et al., 1976) com base no Custo Operacional Efetivo (COE), Custos e Encargos Administrativos (CEA) e Custo Operacional Total (COT). Segundo esses autores, o COE corresponde aos custos variáveis ou despesas diretas com desembolso financeiro em dinheiro, para as atividades necessárias de mão de obra e insumos para o preparo da área, plantio, tratos culturais e colheita da mandioca. O CEA reflete o custo fixo ou despesa indireta referente a custos de oportunidade de capital, custo da terra, impostos e depreciação de instalações. O COT correspondente ao somatório das despesas globais de COE e CEA. Os impostos e taxas, quando ocorrem, também são apropriados ao custo operacional, por serem custos fixos associados à produção (Matsunaga et al., 1976). Entende-se por custo de produção a soma de todos os recursos (insumos) e operações (serviços) utilizados de forma econômica no processo produtivo, a fim de obter determinada quantidade de produto com o mínimo de dispêndio (Guiducci et al., 2012).

Como despesas indiretas, considerou-se 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. Nas comunidades quilombolas não é comum o aluguel ou arrendamento da terra para o cultivo de mandioca, porém o custo da terra foi calculado de acordo com Guiducci et al. (2012), estimado na base de 4% ao ano, tendo-se como referência o valor de R\$ 5 mil por hectare em área de capoeira. Considerou-se também o Imposto Territorial Rural, na ordem de R\$ 2,00 por hectare ao ano.

Os preços dos produtos e serviços utilizados foram obtidos no comércio local de Gurupá em abril de 2017, com a diária do trabalhador rural fixada em R\$ 50,00, já inclusa a despesa com alimentação. A Renda Total (RT) originou-se da venda da raiz da mandioca, obtida a partir da quantidade produzida em tonelada. Como ainda não existiam casos de comércio de raízes de mandioca entre agricultores para processadores de farinha, foi estabelecido o preço de R\$ 400,00 por tonelada de raiz, conforme estimado pelo IBGE em 2015 (Tabela 1). Na análise de rentabilidade, comparou-se o COT frente 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), significando o resultado do quociente entre RT e COT. O ponto de nivelamento, em termos monetários, foi obtido pela razão entre o COT e o total de unidades produzidas, medida em toneladas de raízes por hectare. Já o ponto de nivelamento, em termos de produção de raízes em toneladas, foi calculado pela razão entre o COT e o valor de cada tonelada de raiz produzida, nesse caso utilizado o preço de R\$ 400,00 por tonelada. A margem de segurança do sistema foi gerada pela diferença entre o COT e a RT, dividindo-se pelo RT em percentagem.

## Descrição do sistema de produção de mandioca

### Caracterização socioeconômica das propriedades

Na comunidade Quadrangular existem 37 famílias, das quais 30 cultivam a mandioca utilizando o sistema de derruba e queima de áreas de mata ou capoeirão de 15 anos, cultivando em média 2 ha ao ano. A produção de farinha é feita em 11 casas de farinha com equipamentos rudimentares de processamento artesanal (Figuras 1 e 2) viabilizados pela empresa madeireira, porém construídos com mão de obra dos quilombolas, sendo que o rendimento obtido no processamento total das raízes para fabricação da farinha é de 20%. A mão de obra predominante é a familiar, com 60% de dedicação do tempo de trabalho no cultivo de mandioca e no processamento da farinha e o restante dedicado a atividades extrativistas com colheita de açaí, criação de pequenos animais (aves), caça e pesca (Lima, 2016). A comunidade não tem acesso à rede de distribuição de água tratada. A captação da água se dá por meio de poço ou bombeamento da água do igarapé, com torneiras e baldes. Também não possuem energia elétrica da concessionária, então se utilizam de geradores movidos a gasolina. As condições de acesso às propriedades podem ser via terrestre (em estradas vicinais precárias em decorrência da pouca manutenção) ou por meio fluvial, com duração de até 8 horas de viagem saindo de Gurupá, dificultando o escoamento da produção, especialmente no período chuvoso.

Foto: Moisés Modesto.



**Figura 1.** Casas de farinha de fabricação artesanal de farinha de mandioca da comunidade Quadrangular, em Gurupá, estado do Pará, em 2017.

Foto: Moisés Modesto.



**Figura 2.** Prensa tradicional utilizada nas casas de farinha da comunidade Quadrangular, em Gurupá, estado do Pará, em 2017.

## **Preparo de área**

Para o cultivo da mandioca, os agricultores selecionam áreas de capoeira, com média de 15 anos de idade, que tenham bom volume de biomassa. Eles iniciam o preparo da área pela broca, com auxílio de facões, que consiste na eliminação de cipós, arbustos e outros tipos de vegetação herbácea para facilitar a derrubada e melhorar a queimada da vegetação. Cerca de 7 dias a 10 dias após a broca, é feita a derrubada das árvores de grande porte, com motosserra e machado. Depois disso, efetuam o desganhamento da copa das árvores para facilitar o encoivramento e a queima da biomassa. Com 30 dias a 45 dias após a derrubada, é feita a queima da biomassa, em dia de sol, contra o vento, nas horas mais quentes do dia. No caso de não haver queimada total da biomassa, é feito o encoivramento, com auxílio de motosserra, que consiste no corte e empilhamento de troncos e galhos para serem totalmente queimados. Essas práticas são realizadas no período de agosto a novembro, época da estiagem. Alguns agricultores cultivam a mandioca na mesma área até o 3º ano (dois ciclos), mas a maioria utiliza o processo itinerante com abertura de novas áreas e pousio de 8 anos após a colheita da mandioca.

## **Seleção de manivas-semente**

Os agricultores não fazem a seleção de plantas mais vigorosas, porém já utilizam a parte mediana da planta para plantio. Fazem o corte bisel ou bico de gaita da maniva-semente, no tamanho médio de 20 cm, de forma manual com auxílio de facões. Esse material é retirado da propriedade 1 dia antes do plantio. Quando o plantio não pode ser realizado imediatamente após a retirada da maniva-semente, eles armazenam, no máximo, durante 1 semana, em pé, em local sombreado.

A seleção de manivas-semente contribui para um plantio isento de pragas e o corte nas extremidades das mesmas deve ser feito o mais reto possível e sem ferimentos, evitando-se o formato bisel ou bico de gaita, o qual proporciona muitas perdas na armazenagem e no plantio (Takahashi, 2002). O corte reto também possibilita a produção mais uniforme e maior número de raízes que o formato em bisel (Mattos; Cardoso, 2003) e, por isso, influencia diretamente na produção de raízes.

## Variedades utilizadas

Os agricultores utilizam dez variedades de mandioca (Tabela 2), mas cultivam misturando as variedades com diferentes colorações de raízes na mesma área. Esse procedimento visa intensificar a tonalidade amarela nas farinhas processadas, as quais, segundo os agricultores, são mais atrativas aos consumidores do município de Gurupá. Como as variedades possuem hábito de crescimento, porte e ciclos diferentes, é possível que ocorra competição entre elas por espaço e, no momento da colheita, pode ocorrer que as mais tardias, com ciclo de 16 meses, ainda não estejam aptas ou maduras para serem colhidas, resultando em baixas produtividades. O ideal seria cultivar as variedades em áreas separadas, para não haver competição entre as variedades.

**Tabela 2.** Variedades de mandioca mais cultivadas pela comunidade Quadrangular, em Gurupá, PA, em 2017.

Nome	Hábito de Crescimento	Porte	Cor da raiz	Resistência à podridão radicular	Rendimento de farinha	Ciclo (meses)
Jaçanã	Esgalhada	Baixa	Creme	Suscetível	Bom	12
Bacuri	Esgalhada	Alta	Creme	Suscetível	Bom	12
Carrazedo	Ereta	Alta	Amarela	Resistente	Razoável	14
Chico Marques	Ereta	Média	Creme	Resistente	Bom	10
Achada	Esgalhada	Média	Creme	Resistente	Bom	12
Tartaruga	Esgalhada	Média	Amarela	Resistente	Razoável	14
Mamão	Esgalhada	Alta	Amarela	Resistente	Razoável	16
Bragança	Esgalhada	Alta	Branca	Suscetível	Bom	10
Perdida	Ereta	Alta	Creme	Suscetível	Bom	10
Peixe-boi	Ereta	Alta	Creme	Suscetível	Baixo	10

## Plantio

O plantio da mandioca na comunidade é feito imediatamente após o preparo de área ou, às vezes, no meio do período de estiagem, denominado de plantio de “verão”. Segundo os agricultores, esse plantio feito no “verão” contribui para reduzir o número de capinas, tendo em vista que a infestação de invasoras é bem menor. Porém, tem-se como precaução um cuidado maior com o acompanhamento da germinação das manivas-semente, sendo comum a necessidade de replantios devido à baixa umidade do solo nesse período.

O ideal é fazer o plantio da mandioca imediatamente após a seleção da maniva-semente e preparo do solo; caso não seja possível, recomenda-se armazenar as manivas-semente em posição vertical ou horizontal, em local seco e sombreado, por no máximo até 14 dias pois, segundo Silva et al. (2011), quando plantadas imediatamente após a seleção ou armazenadas até esse período apresentam melhor desempenho vegetativo, atingindo percentual acima de 90% de brotação em 14 dias de cultivo.

Os agricultores não plantam no alinhamento (Figura 3), porém procuram estabelecer uma distância média de 1 m entre plantas, sugerindo um estande próximo de 10 mil plantas por hectare. Vale destacar que, se a população de plantas da cultura por área for baixa ou o estande desuniforme, as plantas daninhas poderão vencer a competição por substratos ecológicos, como água, luz, CO<sub>2</sub>, nutrientes e espaço. Também não é recomendado o adensamento demasiado, porque ocorre a competição intra-específica, entre indivíduos de uma mesma espécie, seja ela daninha ou não e, também, interespecífica, envolvendo indivíduos de espécies diferentes (Silva et al., 2007). Porém, nos municípios de Santo Antônio de Jesus e São Miguel das Matas, no estado da Bahia, o plantio adensado de mandioca no espaçamento de 0,60 m x 0,60 m, com 27.777 plantas por hectare, contribuiu para o controle de plantas daninhas e ganho de produtividade de raízes de mandioca, com 24,62 t ha<sup>-1</sup> e 25,9 t ha<sup>-1</sup>, respectivamente (Silva et al., 2014a, 2014b).



Foto: Moisés Modesto.

**Figura 3.** Cultivo de mandioca sem alinhamento, onde são adotadas práticas de derruba e queima, na comunidade Quadrangular, município de Gurupá, estado do Pará, em 2017.

No estado do Pará, há dois espaçamentos recomendados para a mandioca, dependendo do porte, tipo de ramificação da variedade e fertilidade do solo: 1 m x 1 m (10 mil plantas por hectare), em fileiras simples; e 2 m x 0,60 m x 0,60 m (12.820 plantas por hectare), em fileiras duplas (Mattos; Cardoso, 2003). O espaçamento adequado influencia diretamente na produtividade da cultura, além de facilitar os tratos culturais, como capinas, adubação e consórcio com outras culturas.

Na região Nordeste Paraense, Cravo et al. (2005, 2008) recomendam a adoção do Sistema Bragantino, com o plantio da mandioca em fileiras duplas, em triângulo equilátero, nos espaçamentos de 0,60 m x 0,60 m x 2 m (12.822 plantas por hectare), para agricultura familiar; e 0,50 m x 0,50 m x 3 m (11.428 plantas por hectare) para agricultura empresarial. Segundo esses autores, o Sistema Bragantino tem como ponto de partida a correção da fertilidade do solo, por meio de calagem, fosfatagem e aplicação de micronutrientes, feitas com base em resultados de análise de solo, permitindo o cultivo contínuo na mesma área, com realização de até três cultivos por ano (em rotação e consórcio de feijão-caupi com mandioca, milho ou arroz) em vez de um, como opção ao modelo tradicional utilizado pelos agricultores.

Em cultivos mecanizados, se a capina for realizada por meio de cultivadores atrelados aos tratores, sugere-se ajustar o espaçamento entre as linhas de mandioca conforme o tamanho dos tratores. No Nordeste Paraense, os agricultores estão adotando as fileiras duplas no espaçamento de 1,20 m entre as fileiras para facilitar a circulação das máquinas e o plantio da mandioca no espaçamento de 0,65 m x 0,65 m, em triângulo equilátero, com uma densidade de 16.630 plantas por hectare.

## **Tratos culturais**

Os agricultores da comunidade Quadrangular efetuam duas capinas manuais com enxada para o controle das invasoras (mato): a primeira com 2 meses a 3 meses e a segunda com 6 meses a 8 meses após o plantio da mandioca.

No estado do Pará, entre os fatores que podem afetar a produtividade da mandioca destaca-se a competição com as plantas daninhas, as quais se estabelecem rapidamente e impedem que a planta cultivada possa crescer e

se desenvolver. A infestação de invasoras é favorecida pela alta temperatura (média compensada anual de 26,4 °C) e precipitação pluviométrica acumulada anual elevada (2.346 mm anuais), conforme dados da estação do Instituto Nacional de Meteorologia de Porto de Moz, localizada próxima do município de Gurupá (Instituto Nacional de Meteorologia, 2018).

Na literatura, verificam-se perdas na produtividade da mandioca, ocasionadas pela interferência das plantas daninhas, que variam de 66% a 100% (Johanns; Contiero, 2006). Todavia, o grau de interferência das plantas daninhas nas culturas depende de fatores ligados à própria cultura (germinação lenta ou rápida, vigor vegetativo, velocidade de crescimento inicial, possibilidade de adensamento de plantio); à comunidade infestante (monocotiledôneas ou dicotiledôneas, ciclo vegetativo, hábito de crescimento, habitat, grau de agressividade, produção e liberação de substâncias alelopáticas); ao ambiente (clima e solo); e ao período em que elas convivem com as culturas (Silva et al., 2007). A cultura da mandioca possui crescimento inicial lento, deixando o solo descoberto. Dessa forma, facilita o desenvolvimento de plantas daninhas, as quais competem com a cultura por água, luz, nutrientes, gás carbônico e espaço, ocasionando maiores perdas do que aquelas provocadas pelas pragas e doenças (Azevêdo et al., 2000).

Apesar dos prejuízos que as plantas daninhas causam à cultura da mandioca, é necessário definir um número mínimo de capinas a serem realizadas a fim de compatibilizar o aumento de produção com os custos das capinas, em termos econômicos (Moura, 1998). No entanto, o ponto mais importante para limitar o número de capinas ao mínimo necessário é definir o período crítico da cultura à ação das plantas daninhas (Doll; Piedrahita, 1978; Alcântara et al., 1982; Carvalho et al., 1990; Moura, 1998; Johanns; Contiero, 2006; Albuquerque et al., 2008), pois assim se evita que as invasoras se estabeleçam primeiro ou junto com a cultura da mandioca.

Doll e Piedrahita (1978) indicam que o controle de plantas daninhas deve começar de 15 dias a 30 dias após o plantio e continuar até a completa formação da folhagem, que no trabalho em questão foi de 120 dias. Em Rio Branco, estado do Acre, Moura (1998) evidenciou que o período crítico da mandioca à competição das plantas daninhas situa-se em torno de 30 dias após o plantio; e que a cultura necessita de, pelo menos, duas capinas: a primeira por volta dos 30 dias e a segunda entre 45 dias e 60 dias após o

plantio. No Paraná, Johans e Contiero (2006) evidenciaram que o período crítico de interferência se situa entre 60 dias e 90 dias, mostrando que a partir de então a cultura teve capacidade de competir por si só com a comunidade infestante, ou seja, pela capacidade de sombreamento da cultura.

Em Viçosa, MG, Albuquerque et al. (2008) avaliaram a produtividade da cultura da mandioca e observaram decréscimo na produção de raízes quando os períodos de convivência das plantas daninhas com a cultura foram iguais e superiores a 50 dias entre o plantio e a capina. As perdas no rendimento de raízes de mandioca foram de 56% quando a capina ocorreu após 50 dias do plantio; e superior a 90% quando a primeira capina foi realizada após 100 dias de convivência da cultura com as plantas daninhas. Concluíram que o controle das plantas daninhas deve ocorrer entre 25 dias e 75 dias após o plantio da mandioca. Para Alcântara et al. (1982), o período crítico de competição na cultura da mandioca situa-se entre 60 dias e 150 dias após o plantio. Resultados semelhantes foram obtidos por Carvalho et al. (1990), os quais afirmam que a cultura deve permanecer sem matocompetição por um período de 90 dias a 120 dias após a emergência, ou por 90 dias quando as capinas forem iniciadas 30 dias após a mesma. Pesquisa conduzida na cidade de Cruz das Almas, no estado da Bahia, por Carvalho et al. (2004), indicou que se deve manter a cultura livre de plantas daninhas por um período de 135 dias após a emergência da mandioca.

No estado do Pará, observou-se nos trabalhos conduzidos por Alves et al. (2008) e Modesto Júnior e Alves (2013b) que a grande maioria dos agricultores familiares de Moju não adotam adequadamente tecnologias para o controle das plantas daninhas em seus sistemas de produção. As práticas de controle de invasoras por meio de capinas são conhecidas como “tecnologias de processo”, que mais impactam positivamente a produtividade de raízes de mandioca de produção familiar. Para facilitar o entendimento e a adoção dessas práticas pelos agricultores familiares, foi criada uma marca denominada Trio da Produtividade da Mandioca (Alves et al., 2008), que consiste na seleção e corte reto de manivas-semente, plantio no espaçamento de 1 m x 1 m e, principalmente, o controle de plantas daninhas durante os 150 dias após plantio da cultura. Os agricultores que adotaram essa técnica nos municípios de Moju e Acará obtiveram em 2007 uma produtividade média da ordem de 27,64 t ha<sup>-1</sup>, cerca de 60% a mais que a média estadual.

Na comunidade quilombola Quadrangular ainda não foram observadas ocorrência de pragas ou doenças que justifiquem as práticas de pulverização como medidas de controle. Esporadicamente, foram observados ataques de lagartas, gafanhotos e cupins, mas sem danos econômicos importantes à lavoura. As podridões de raízes observadas foram, provavelmente, de ordem fisiológica, uma vez que ultrapassaram o ciclo de colheita, coincidindo com o período das chuvas intensas de inverno.

Nenhum agricultor da comunidade adota práticas de adubação e calagem. Entretanto, considerando que o cultivo da mandioca no Pará ocorre em solos ácidos e de baixa fertilidade, classificados como Latossolos e Argissolos, presentes em mais de 80% da superfície do estado (Gama et al., 2010), há necessidade de correção da acidez e melhoria da fertilidade para que culturas como a da mandioca possam expressar seu potencial produtivo (Cravo et al., 2016). Esses autores recomendam adubação fosfatada e potássica para produção de mandioca no Pará, com base na análise de solo, para uma produtividade de 30 t ha<sup>-1</sup> a 40 t ha<sup>-1</sup> de raízes, enquanto que Raij et al. (1996) e Ribeiro et al. (1999) recomendam aplicações moderadas de calcário, desde que não ultrapasse a dose de 2 t ha<sup>-1</sup> por qualquer método de recomendação.

## **Colheita e beneficiamento**

A colheita da mandioca é feita entre o 10º mês e o 16º mês após o plantio, de acordo com os ciclos das variedades e necessidade de comercialização. A produtividade média de raiz de mandioca informada pelos agricultores foi de 20 t ha<sup>-1</sup>. Toda a produção de raiz é transformada em farinha do tipo seca e mista (mistura de raiz seca e raiz fermentada em água, geralmente na proporção de 2:1, utilizando-se as variedades branca, creme e amarela), sem adição de corante artificial. A produção destina-se tanto para consumo próprio como para comercialização na feira de Gurupá. A farinha produzida é embalada em sacos de plástico com capacidade para 25 kg. O preço médio de venda foi de R\$ 110,00 por saco no mês de abril de 2017 e o custo do frete cotado em R\$ 2,00 por saco (saindo da comunidade até Gurupá). Além da população da cidade de Gurupá, destacam-se como principais compradores da farinha produzida pela comunidade os ribeirinhos moradores das margens do Rio Amazonas e seus afluentes, que se deslocam de canoa para adquirir esses produtos.

## Custo de produção

A Tabela 3 apresenta o custo de produção do cultivo de mandioca em sistema de derruba e queima de vegetação de mata ou capoeirão de 15 anos de idade, na comunidade Quadrangular. O custo total de produção corresponde a R\$ 5.567,05, onde o preparo de área compõe-se das etapas pela broca, derruba com motosserra, queima e encoivramento da vegetação, as quais representam 32,20% desse custo. Já a retirada de manivas e plantio correspondem a 17,06%, dos tratos culturais (duas capinas) a 34,12% e a colheita a 25,15% dos custos de produção.

**Tabela 3.** Custo de produção de raiz de mandioca em sistema de derruba e queima, na comunidade Quadrangular Ipixuna, município de Gurupá, PA, em abril de 2017.

Descrição	Unidade	Quantidade	Valor (R\$)		(%)
			Unitário	Total	
<b>Despesas diretas</b>					
<b>Preparo da área</b>					<b>32,20</b>
1. Broca com terçado e foice	dH <sup>(1)</sup>	16	50,00	800,00	14,37
2. Derruba com motosserra	dH	2	130,00	260,00	4,67
Gasolina	L	14	6,00	84,00	1,51
Óleo queimado para lubrificar corrente	L	4	3,00	12,00	0,22
Óleo 2 tempos	L	0,75	18,00	13,50	0,24
Lima roliça para amolar corrente	Unidade	2	5,00	10,00	0,18
3. Queima	dH	1	25,00	25,00	0,45
4. Coivara	dH	10	50,00	500,00	8,98
Gasolina	L	10	6,00	60,00	1,08
Óleo queimado para lubrificar corrente	L	3	3,00	9,00	0,16
Óleo 2 tempos	L	0,5	18,00	9,00	0,16
Lima roliça para afiar corrente	Unidade	2	5,00	10,00	0,18
<b>Plantio</b>					<b>17,06</b>
1. Retirada de manivas- -semente	dH	4	50,00	200,00	3,59
2. Plantio da mandioca	dH	15	50,00	750,00	13,47
<b>Tratos Culturais</b>					<b>34,12</b>
1. Capina manual (30–90 dias após plantio)	dH	19	50,00	950,00	17,06
2. Capina manual (180–270 dias após plantio)	dH	19	50,00	950,00	17,06

Continua...

**Tabela 3.** Continuação.

Descrição	Unidade	Quantidade	Valor (R\$)		(%)
			Unitário	Total	
<b>Colheita</b>					<b>25,15</b>
1. Colheita (corte do caule e arranquio manual)	dH	28	50,00	1.400,00	25,15
<b>Custo operacional efetivo</b>				<b>5.242,50</b>	<b>94,17</b>
Custo de oportunidade de capital de custeio	%/ano	6	5.242,50	314,55	5,65
Custo da terra por hectare	%/ano	4	200,00	8,00	0,14
Imposto sobre Propriedade Rural (ITR)	R\$	1	2,00	2,00	0,04
<b>Custos indiretos e encargos administrativos</b>				<b>324,55</b>	<b>5,83</b>
<b>Custo total</b>				<b>5.567,05</b>	<b>100</b>
Receita bruta (Venda de raízes)	t	20	400,00	8.000,00	
Margem líquida				2.432,95	
Relação Benefício/Custo (B/C)		1,44			
Ponto de Nivelamento	R\$	278,35			
Ponto de Nivelamento	t	13,92			
Margem de segurança	%	-30,41			

<sup>(1)</sup>dH: dia-homem.

Com base no valor da produção de raiz de mandioca ao preço de R\$ 400,00 a tonelada (IBGE, 2015) e produtividade de 20 t ha<sup>-1</sup> é possível obter uma receita bruta de R\$ 8 mil com uma margem líquida de R\$ 2.432,95. A relação benefício/custo foi de 1,44, indicando que para cada real investido obteve-se R\$ 1,44 de retorno na venda de raízes. Quanto ao ponto de nivelamento ou equilíbrio referente ao que deve ser produzido para cobrir os custos de produção, obteve-se 13,92 t, sendo o custo unitário de 1 t de mandioca calculado em R\$ 278,35. A margem de segurança de -30,41% indica o quanto o preço ou a produtividade podem cair sem que a margem líquida se torne negativa (Tabela 3). Com base nos indicadores apresentados, o sistema apresentou uma ótima rentabilidade.

## Considerações técnicas

Considerando a elevada diversidade das variedades cultivadas pela comunidade, é possível efetuar um planejamento de plantio que eleve a

produtividade de mandioca a partir do aumento do número de plantas por unidade de área (depende da arquitetura da planta) e de espaçamentos mais reduzidos, por exemplo, 1 m x 0,80 m, principalmente das variedades eretas e médias, esgalhadas e baixas ou médias, resultando em 12,5 mil plantas por hectare.

Também é possível aumentar a produtividade com a adoção das técnicas do Trio da Produtividade da Mandioca: seleção de manivas-semente, plantio no alinhamento e controle de plantas daninhas durante os primeiros 150 dias após o plantio.

Outra possibilidade para aumento da produtividade é fazer a correção da fertilidade do solo seguida de adubação apropriada às necessidades da mandioca, com possibilidades de obtenção de produtividades acima de 30 t ha<sup>-1</sup>.

Além disso, como as variedades utilizadas possuem ciclos de vida bem distintos (que variam de 10 meses a 16 meses), uma outra opção é planejar o plantio de forma escalonada – algo que permitiria a realização de colheitas em todos os meses do ano. Esse é um aspecto fundamental, considerado um ponto positivo para o funcionamento de agroindústrias de farinha.

Com base nos preços relativos dos fatores de produção e da raiz de mandioca, sob o ponto de vista econômico, conclui-se que o sistema de cultivo adotado pelos agricultores quilombolas da comunidade Quadrangular é viável economicamente. Ressalta-se, todavia, que eles cultivam a mandioca em áreas de mata ou capoeirão, que devem ser preservados. Portanto, deve-se ter cuidado para não ocorrerem queimadas descontroladas, especialmente por serem realizadas no período da estiagem. Sabe-se que o processo de derruba e queima adotado continuamente em determinadas áreas tende a contribuir para a degradação dos solos, redução da biodiversidade e, conseqüentemente, redução da produtividade das culturas.

Uma alternativa ao cultivo com derruba e queima é a adoção do sistema Roça sem Fogo, que apresenta uma série de vantagens, entre elas a preservação da matéria orgânica e a liberação gradual de macro e micronutrientes para o solo, com melhoramento da estrutura física, química e microbiológica do solo. Além disso, como o preparo de área não é dependente da estação

seca, pode ser feito em qualquer época do ano. Pode-se ainda obter receitas provenientes de produtos madeireiros e não madeireiros extraídos da capoeira, tais como moirões, caibros, lenha e/ou carvão, e a redução da emissão de carbono para a atmosfera, reduzindo os efeitos do aquecimento global (Alves; Modesto Junior, 2013).

## Referências

- ALVES, R. N. B.; MODESTO JÚNIOR, M. de S.; ANDRADE, A. C. da S. O Trio da Produtividade na cultura da mandioca: estudo de caso de adoção de tecnologias na região no Baixo Tocantins, Estado do Pará. In: CONGRESSO DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INSTITUIÇÕES DE PESQUISA TECNOLÓGICA, 2008, Campina Grande. [Anais...]. Campina Grande: ABIPTI, 2008. 1 CD-ROM.
- 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. S.; NASCIMENTO, R. P. Produção de mandioca em um sistema semimecanizado no município de Castanhal. In: MODESTO JÚNIOR, M. S.; ALVES, R. N. B. (Ed.). **Cultura da Mandioca: aspectos socioeconômicos, melhoramento genético, sistemas de cultivo, manejo de pragas e doenças e agroindústria**. Brasília, DF: Embrapa, 2016. Cap. 6, p. 111-121. Disponível em: <<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/1056630>>. Acesso em: 19 jan. 2017.
- ALVES, R. N. B.; MODESTO JÚNIOR, M. S. Roça sem fogo para o cultivo da mandioca na Amazônia. **Amazônia: Ciência & Desenvolvimento**, v. 9, n. 17, p. 47-58, jul./dez. 2013. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/116076/1/R-17-Roca-sem-Fogo-para-Cultivo.pdf>>. Acesso em: 16 nov. 2017.
- ALBUQUERQUE, J. A. A.; SEDIYAMA, T.; SILVA, A. A.; CARNEIRO, J. E. S.; CECON, P. R.; ALVES, J. M. A. Interferência de plantas daninhas sobre a produtividade da Mandioca (*Manihot esculenta*). **Planta Daninha**, v. 26, n. 2, p. 279-289, abr./jun. 2008. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-835820080002000004](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-835820080002000004)>. Acesso em: 03 nov. 2017.
- ALCÂNTARA, E. N.; CARVALHO, J. E. B.; LIMA, P. C. Determinação do período crítico de competição das plantas daninhas com a cultura da mandioca (*Manihot esculenta* Crantz). In: EPAMIG. **Projeto mandioca: relatório 76/79**. Belo Horizonte, 1982. p. 127-129.
- ARAÚJO, 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 ago. 2015.
- AZEVEDO, C. L. L.; CARVALHO, J. E. B. de; LOPES, L. C.; ARAÚJO, A. M. de A. Levantamento de plantas daninhas na cultura da mandioca, em um ecossistema semi-árido do Estado da Bahia. **Magistra**, v. 12, n. 1/2, p. 41-49, 2000.

CARVALHO, J. E. B.; QUEIROZ, G. M. de; LYRA FILHO, H. P.; ALVES, A. A. C.; CALDAS, R. C. C.; REZENDE, G. de O.; PEREIRA, R. de C. A. Período crítico de competição das plantas daninhas com a cultura da mandioca em três ecossistemas do Nordeste brasileiro. **Revista Brasileira de Mandioca**, v. 9, n. 1/2, p. 29-40, jun. 1990.

CARVALHO, J. E. B. de; ARAÚJO, A. M. de A.; AZEVEDO, C. L. L. **Período de controle de plantas infestantes na cultura da mandioca no Estado da Bahia**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2004. 4 p. (Embrapa Mandioca e Fruticultura. Comunicado técnico, 109).

CRAVO, M. S.; CORTELETTI, J.; NOGUEIRA, O. L.; SMYTH, T. J.; SOUZA, B. D. L. **Sistema Bragantino**: agricultura sustentável para a Amazônia. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2005. 93 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 218). Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/87875/1/SISTEMA-BRAGANTINO.pdf>>. Acesso em: 03 nov. 2017.

CRAVO, M. S.; GALVÃO, E. U. P.; SMYTH, T. J.; SOUZA, B. D. L. Sistema Bragantino: alternativa inovadora para produção de alimentos em áreas degradadas na Amazônia. **Amazônia: Ciência & Desenvolvimento**, v. 4, n. 7, p. 221-239, jul./dez. 2008. Disponível em: <<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/659016/1/SistemaBragantino.pdf>>. Acesso em: 03 nov. 2017.

CRAVO, M. S.; SMYTH, T. J.; SOUZA, B. D. L. Calagem e adubação para a cultura da mandioca. In: MODESTO JÚNIOR, M. S.; ALVES, R. N. B. (Ed.). **Cultura da Mandioca**: aspectos socioeconômicos, melhoramento genético, sistemas de cultivo, manejo de pragas e doenças e agroindústria. Brasília, DF: Embrapa, 2016. p. 97-110. Disponível em: <<http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/1056630>>. Acesso em: 03 nov. 2017.

DOLL, J. D.; PIEDRAHITA, W. **Methods of weed control in cassava (*Manihot esculenta* Crantz)**. Cali: CIAT, 1978. 12 p. (CIAT. O5EW-3).

GAMA, J. R. N. F.; CARVALHO, E. J. M.; RODRIGUES, T. E.; VALENTE, M. A. Solos do Estado do Pará. In: CRAVO, M. S.; VIÉGAS, I. J. M.; BRASIL, E. C. (Ed.). **Recomendações de adubação e calagem para o Estado do Pará**. 1. ed. rev. e atual. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2010. Cap. 1, p. 19-30.

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. p. 17-78. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/149363/1/Aspectos-metodologicos-da-analise-.pdf>>. Acesso em: 13 ago. 2015.

IBGE. **Produto Interno Bruto dos Municípios**: Gurupá. Rio de Janeiro, 2014. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/temas.php?lang=&codmun=150310&idtema=162&search=para%7Bgurupa%7Bproduto-interno-bruto-dos-municipios-2014%7D>>. Acesso em: 04 maio 2017.

IBGE. **Produção agrícola municipal**: lavoura temporária: Gurupá. Rio de Janeiro, 2015. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pa/gurupa/pesquisa/14/10193?ano=2015>>. Acesso em: 04 maio 2017.

IBGE. **População estimada 2016**: Gurupá, PA. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=150310&search=para%7Bgurupa%7D>>. Acesso em: 04 maio 2017.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA. **Normais Climatológicas do Brasil 1961 – 1990**. Brasília, DF, [2018?]. Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=clima/normaisClimatologicas>>. Acesso em: 23 jan. 2018.

JOHANNIS, O.; CONTIERO, R. L. Efeitos de diferentes períodos de controle e convivência de plantas daninhas com a cultura da mandioca. **Revista Ciência Agrônômica**, v. 37, n. 3, p. 326-331, 2006.

LIMA, C. A. T. de (Org.). **A experiência empresa-comunidade no manejo florestal e a aptidão agroextrativista das comunidades remanescentes de quilombolas, no município de Gurupá, Estado do Pará**. Paragominas: Universidade Federal Rural da Amazônia, 2016. 101 p. Relatório técnico.

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.

MATTOS, P. L. P.; CARDOSO, E. M. R. **Cultivo da mandioca para o estado do Pará**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2003. (Embrapa Mandioca e Fruticultura. Sistema de produção, 13). Disponível em: <[https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Mandioca/mandioca\\_para/](https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Mandioca/mandioca_para/)>. Acesso em: 28 set. 2017.

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: <<https://www.revistas.ufg.br/pat/article/view/3825/4764>>. 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. 2013a. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/85123/1/NegocioFarinha.pdf>>. Acesso em: 2 ago. 2013.

MODESTO JÚNIOR, M. de S.; ALVES, R. N. B. **Treino e visita como método de transferência de tecnologias no Baixo Tocantins, Estado do Pará**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2013b. 35 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 391). Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/93263/1/DOCUMENTOS-391.pdf>>. Acesso em: 20 abr. 2017.

MODESTO JÚNIOR, M. de S.; ALVES, R. N. B. Produção de farinha de mandioca e farinha de tapioca no estado do Pará como oportunidades de negócios para empreendedores e agricultores da Amazônia. In: DENARDIN, I. F.; KOMARCHESKI, R. (Org.). **Farinhas do Brasil: tradição, cultura e perspectivas da produção familiar de farinha de mandioca**. Matinhos: UFPR Litoral, 2015. Cap. 7, p. 147-171. Disponível em: <[http://www.ppgdts.ufrpr.br/wp-content/uploads/2015/09/Farinhas-do-Brasil\\_EBOOK.pdf](http://www.ppgdts.ufrpr.br/wp-content/uploads/2015/09/Farinhas-do-Brasil_EBOOK.pdf)>. Acesso em: 22 fev. 2016.

MODESTO JÚNIOR, M. S.; ALVES, R. N. B. Rentabilidade de farinhas no Estado do Pará. In: MODESTO JÚNIOR, M. S.; ALVES, R. N. B. (Ed.). **Cultura da Mandioca: aspectos socioeconômicos, melhoramento genético, sistemas de cultivo, manejo de pragas e doenças e agroindústria**. Brasília, DF: Embrapa, 2016. Cap. 11, p. 187-205. Disponível em: <<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/1056630>>. Acesso em: 19 jan. 2017.

MOURA, G. M. **Épocas de capina na cultura da mandioca no Estado do Acre**. Rio Branco, AC: Embrapa Acre, 1998. 4 p. (Embrapa Acre. Comunicado técnico, 96). Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/495101/5/comunicado96.pdf>>. Acesso em: 30 out. 2017.

- 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: IAE, 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.ceinfo.cnpat.embrapa.br/arquivos/artigo\\_586.pdf](http://www.ceinfo.cnpat.embrapa.br/arquivos/artigo_586.pdf)>. Acesso em: 17 ago. 2015.
- RAIJ, B. van; ANTARELLA, H.; QUAGGIO, J. A.; FURLANI, A. M. C. (Ed.). **Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**. 2. ed. Campinas: Instituto Agronômico, 1996. 285 p. (IAC. Boletim técnico, 100).
- RIBEIRO, A. C.; GUIMARÃES, P. T. G.; ALVAREZ V., V. H. (Ed.). **Recomendações para uso de corretivo e fertilizantes em Minas Gerais: 5ª aproximação**. Viçosa, MG: Comissão de fertilidade do solo do Estado de Minas Gerais, 1999. 359 p.
- SILVA, A. A.; FERREIRA, F. A.; FERREIRA, L. R.; SANTOS, J. B. Biologia de plantas daninhas. In: SILVA, A. A.; SILVA, J. F. (Ed.). **Tópicos em manejo de plantas daninhas**. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2007. Cap. 1, p. 1-40. Disponível em: <<https://www.passeidireto.com/arquivo/24547223/capitulo1-do-livro-topicos-em-manejo-de-plantas-daninhas>>. Acesso em: 01 nov. 2017.
- SILVA, E. S. A.; MODESTO JUNIOR, M. S.; ALVES, R. N. B.; SOUZA, C. M. A. Qualidade de manivas utilizadas por agricultores familiares do Baixo Tocantins, Pará. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MANDIOCA, 14.; FEIRA BRASILEIRA DA MANDIOCA, 1., 2011, Maceió. **Mandioca: fonte de alimento e energia: anais**. Maceió: ABAM: SBM, 2011. 1 CD-ROM.
- SILVA, J.; ARRAIS, I. G.; MORAIS, D. A. F.; FARIAS, M. A. A.; DINIS, M. S. Controle de plantas daninhas na cultura da mandioca em Santo Antônio de Jesus, Bahia. In: SIMPOSIO NACIONAL DE ESTUDOS PARA PRODUÇÃO VEGETAL NO SEMIÁRIDO, 1., 2014, Serra Talhada. **“Pesquisas e estratégias para viabilizar a produção agrícola no semiárido”**: anais. Serra Talhada: UFRPE/UAST, 2014a. p. 193-195.
- SILVA, J.; ARRAIS, I. G.; FARIAS, M. A. A.; DINIS, M. S.; SILVA, J. R. Controle de plantas daninhas na cultura da mandioca em São Miguel das Matas Bahia. In: SIMPOSIO NACIONAL DE ESTUDOS PARA PRODUÇÃO VEGETAL NO SEMIÁRIDO, 1., 2014, Serra Talhada. **“Pesquisas e estratégias para viabilizar a produção agrícola no semiárido”**: anais. Serra Talhada: UFRPE/UAST, 2014b. p. 196-198.
- 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](http://www.gvaa.com.br/revista/index.php/RVADS/article/viewFile/2250/pdf_709)>. Acesso em: 30 jun. 2014.
- TAKAHASHI, M. Produção, armazenamento e manejo do material de propagação. In: CEREDA, M. P. (Org.). **Agricultura: Tuberosas Amiláceas Latino Americanas**. 1. ed. São Paulo: Fundação Cargill, 2002. v. 2, p. 198-206.
- THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 1986. 108 p.









---

*Amazônia Oriental*