

Cultivo da mandioca no estado de Rondônia



Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

Embrapa Rondônia

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Sistemas de produção 37

Cultivo da mandioca no estado de Rondônia

Alexandre Abdão dos Passos

Alexsandro Lara Teixeira

Ângelo Mansur Mendes

Calixto Rosa Neto

Davi Melo de Oliveira

Francisco das Chagas Leônidas

Frederico José Evangelista Botelho

Gilvan de Oliveira Ferro

José Nilton Medeiros Costa

José Roberto Vieira Junior

Leonardo Ventura de Araújo

Rogério Sebastião C. Costa (Editor Técnico)

Samuel Rodrigues Fernandes

Embrapa Rondônia

Porto Velho, RO

2018

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Rondônia

BR 364 km 5,5, Caixa Postal 127, CEP 76815-800, Porto Velho, RO

Telefones: (69) 3219-5004, Fax: (69) 3222-0409

www.embrapa.br/rondonia

www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Comitê de Publicações

Presidente: *Alexsandro Lara Teixeira*

Secretário: *Luiz Francisco Machado Pfeifer*

Membros:

Marília Locatelli

Ana Karina Dias Salman

Lúcia Helena de Oliveira Wadt

Maurício Reginaldo Alves dos Santos

César Augusto Domingues Teixeira

Pedro Gomes da Cruz

Rodrigo Barros Rocha

André Rostand Ramalho

Wilma Inês de França Araújo

Normalização: *Daniela Maciel*

Editoração eletrônica: *Evelyn Costa* | *Gramma Editora*

Revisão de texto: *Wilma Inês de França Araújo*

Foto de capa: *Francisco Leônidas*

1ª edição

1ª impressão (2018)

Todos os direitos reservados.

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

CIP-Brasil. Catalogação na publicação.

Embrapa Rondônia

Cultivo da mandioca no Estado de Rondônia /Alexandre Abdão dos Passos...
[et al.]. – Porto Velho : Embrapa Rondônia, 2018.

67 p. : il. color. - (Sistemas de produção / Embrapa Rondônia, ISSN
0103-1668; 37).

1. *Manihot esculenta*. 2. Mandioca. 3. Cultivo. I. Passos, Alexandre
Abdão dos. II. Teixeira, Alexsandro Lara. III. Mendes, Ângelo Mansur. IV.
Rosa Neto, Calixto. V. Oliveira, Davi Melo de. VI. Leônidas, Francisco das
Chagas. VII. Botelho, Frederico José Evangelista. VIII. Ferro, Gilvan de
Oliveira. IX. Costa, José Nilton Medeiros. X. Vieira Junior, José Roberto. XI.
Araújo, Leonardo Ventura de. XII. Costa, Rogério Sebastião Corrêa da. XIII.
Fernandes, Samuel Rodrigues. XIV. Série.

CDD 633.682

©Embrapa 2018

Autores

Alexandre Abdão dos Passos

Pesquisador, D.Sc., Fitotecnia, Grandes Culturas,
alexandre.abdao@embrapa.br

Alexsandro Lara Teixeira

Pesquisador, D.Sc., Genética e Melhoramento
de Plantas, alexsandro.teixeira@embrapa.br

Ângelo Mansur Mendes

Pesquisador, M.Sc., Ciência do Solo,
angelo.mansur@embrapa.br

Calixto Rosa Neto

Analista, M.Sc. Administração
calixto.neto@embrapa.br

Davi Melo de Oliveira

Analista, M.Sc. Fitotecnia
davi.oliveira@embrapa.br

Francisco das Chagas Leônidas

Pesquisador, M.Sc., Ciência do Solo e Água
francisco.leonidas@embrapa.br

Frederico José Evangelista Botelho

Analista, D.Sc. Agronomia/Fitotecnia
frederico.botelho@embrapa.br

Gilvan de Oliveira Ferro

Técnico Agropecuário com ênfase em Fitotecnia
gilvan.ferro@embrapa.br

José Nilton Medeiros Costa

Pesquisador D.Sc. Entomologia
jose-nilton.costa@embrapa.br

José Roberto Vieira Júnior

Pesquisador D.Sc. Fitopatologia
jose-roberto.vieira@embrapa.br

Leonardo Ventura de Araújo

Analista, M.Sc. Economia
leonardo.araujo@embrapa.br

Rogério Sebastião Corrêa da Costa

Pesquisador D.Sc Microbiologia do Solo
rogerio.costa@embrapa.br

Samuel Rodrigues Fernandes

Analista, Engº Agrônomo
samuel.fernandes@embrapa.br

Sumário

Importância econômica	7
Clima	9
Solo	9
Cultivares	10
Escolha e preparo da área	11
Análise, correção e adubação do solo	12
Seleção e preparo das manivas	16
Plantio	19
Época de plantio	19
Espaçamento e densidade	20
Tratos culturais	22
Controle de plantas daninhas	22
Podas	24
Pragas	25
Doenças	34
Colheita	39
Técnicos	39
Econômicos	40
Mercado e comercialização de mandioca e derivados	41
Coeficientes de produção de mandioca para o Estado de Rondônia	54
Referências	64

Cultivo da mandioca no estado de Rondônia

Alexandre Abdão dos Passos

Alexsandro Lara Teixeira

Ângelo Mansur Mendes

Calixto Rosa Neto

Davi Melo de Oliveira

Francisco das Chagas Leôidas

Frederico José Evangelista Botelho

Gilvan de Oliveira Ferro

José Nilton Medeiros Costa

José Roberto Vieira Junior

Leonardo Ventura de Araújo

Rogério Sebastião Corrêa da Costa (Editor Técnico)

Samuel Rodrigues Fernandes

Importância econômica

Em 2014, o Brasil ocupava a segunda posição na produção mundial de mandioca (FAO, 2015). Na safra 2015, a produção foi de 23 milhões de toneladas em uma área colhida de 1,5 milhões de hectares e a produtividade média foi de 15,33 t/ha (IBGE, 2016), considerada muito baixa levando em conta o potencial da cultura, que pode chegar até 90 t/ha.

As regiões Norte e Nordeste se destacam na produção e consumo de mandioca, uma vez que estas regiões situam-se entre as principais culturas plantadas por produtores familiares, sendo a farinha o principal produto com valor agregado, utilizado tanto para venda, como para consumo, alimento que compõe a dieta dessas comunidades.

A região Norte é responsável por 27,42% da produção nacional. A mandioca nesta região é fonte importante de alimentação para a

população e constitui-se também em atividade econômica para boa parte dos produtores, eminentemente de base familiar. A cultura é cultivada em áreas pequenas, possibilitando a diversificação da produção nas propriedades.

Em Rondônia, na safra de 2015, foram produzidas 574 mil toneladas, numa área de 26 mil hectares (IBGE, 2016). Embora a produtividade média do estado (22,00 t/ha) esteja acima da nacional, a mesma é baixa quando comparada ao potencial produtivo da cultura. A cultura é explorada em toda a área do Estado, sendo que os principais produtores são os municípios de Machadinho d'Oeste (2.715 ha), Porto Velho (1.611 ha) e Jaru (735 ha) (IBGE, 2016).

A cadeia produtiva da mandioca em Rondônia possui grande importância para o Estado, sendo muito significativa para os pequenos produtores, uma vez que em relação a outras culturas a mandioca apresenta inúmeras vantagens, tais como: facilidade de propagação, tolerância à seca, rendimento satisfatório em solos de baixa fertilidade, nos quais é geralmente cultivada, baixa exigência em insumos, resistência ou tolerância a pragas e doenças, possibilidades de mecanização do plantio à colheita e de consorciação com outras culturas.

No entanto, mesmo diante de inúmeras vantagens de cultivo, as tecnologias de produção utilizadas caracterizam-se pelo baixo nível tecnológico, baixa produtividade e baixa qualidade dos produtos gerados pelo beneficiamento das raízes, necessitando de ações que aperfeiçoem seu cultivo. Assim, visando tornar a atividade mais racional, eficiente e rentável para o produtor, a Embrapa Rondônia busca por meio deste documento, fornecer subsídios para que a exploração da cultura da mandioca ocorra de maneira mais sustentável.

Clima

Apesar de ser originária da região tropical, em virtude da rusticidade e do melhoramento genético, hoje a mandioca é cultivada desde 300 de latitude Norte (Sul dos EUA) até 30° de latitude Sul (Norte da Argentina).

A faixa ideal de temperatura situa-se entre 20°C a 27°C (média anual). As temperaturas baixas, em torno de 15°C, retardam a germinação e diminuem ou mesmo paralisam sua atividade vegetativa, entrando em fase de repouso.

A cultura se adapta bem em regiões onde a precipitação anual situa-se entre 500 e 2000 mm/ano. No entanto a faixa mais adequada de chuva é entre 1.000 e 1.500 mm/ano, bem distribuídos.

O clima predominante do Estado de Rondônia é o tropical úmido e quente, com insignificante amplitude térmica anual e notável amplitude térmica diurna, especialmente no inverno Amazônico. Segundo a classificação de Köppen, o clima predominante no Estado é do tipo Aw - Clima Tropical Chuvoso, com média climatológica da temperatura do ar durante o mês mais frio superior a 18°C (megatérmico) e um período seco bem definido durante a estação de inverno, quando ocorre um moderado déficit hídrico com índices pluviométricos inferiores a 50 mm/mês. A média anual da precipitação pluvial varia entre 1.400 e 2.600 mm/ano, com precipitação mensal inferior a 20 mm nos meses de junho, julho e agosto, enquanto a média anual da temperatura do ar varia entre 24°C e 26°C (SEDAM, 2010).

Solo

Como o principal produto da mandioca são as raízes, ela necessita de solos profundos e friáveis (soltos), sendo ideais os solos arenosos ou de textura média, por possibilitarem um fácil crescimento das raízes, pela boa drenagem e pela facilidade de colheita. Devem ser evitados os

solos argilosos, pois são mais compactos, o que dificulta o crescimento das raízes, além de apresentar maior risco de encharcamento e apodrecimento das raízes; os terrenos de baixada, com topografia plana e sujeitos a encharcamentos periódicos, são inadequados para o cultivo da mandioca, por provocarem um pequeno crescimento das plantas e o apodrecimento das raízes. É importante observar o solo em profundidade, pois a presença de uma camada argilosa ou compactada imediatamente abaixo da camada arável pode limitar o crescimento das raízes, além de prejudicar a drenagem e a aeração do solo. Devem-se buscar terrenos planos ou levemente ondulados, com declividade entre 5% e 10%. Solos excessivamente declivosos (> 15%), dificultam a mecanização e favorecem a erosão.

A faixa favorável de pH é de 5,5 a 7, sendo 6,5 o ideal. Embora a mandioca seja menos afetada pela acidez do solo do que outras culturas, a correção do solo é imprescindível para o cultivo. Neste sentido, solos de baixa fertilidade desde que melhorados por calagem e adubações orgânica e mineral oferecem condições satisfatórias ao cultivo da mandioca.

Cultivares

As cultivares de mandioca são classificadas em: doces ou de “mesa”, normalmente utilizadas para consumo fresco humano e animal; e amargas ou mandiocas bravas, geralmente usadas nas indústrias. No Brasil, existe uma grande desuniformidade na nomenclatura de variedades de mandioca. Uma mesma cultivar pode apresentar nomes diferentes de acordo com a região onde é cultivada. Isso justifica, em parte, a grande diversidade de cultivares utilizadas pelos agricultores de mandioca do Brasil. A escolha de cultivares depende da região e da preferência do mercado consumidor, por variedade que possua raiz de polpa branca ou de polpa amarela. O processo de escolha de cultivares inicia-se com a utilização de manivas de origem, livre de patógenos, e de preferência das cultivares adaptadas/geradas e recomendadas para a região.

No estado de Rondônia não existem variedades indicadas pela pesquisa. Assim, as variedades plantadas são oriundas de seleção realizada pelos próprios produtores, as quais geralmente foram trazidas no processo migratório e/ou obtidas em propriedades vizinhas.

Em pesquisas realizadas pela Embrapa Rondônia identificou-se a utilização de 25 variedades de mandioca, para mesa e farinha, sendo comum encontrar mais de uma variedade em uma mesma propriedade. As variedades predominantes nas áreas dos produtores são Cacau (variedade muito conhecida e utilizada pelos produtores em Rondônia, sendo de dupla aptidão: mesa e farinha) e Vassourinha, variedades para mesa, e com relação às variedades para farinha destacam-se a Pirarucu e Amarelona (polpa amarela e colheita aos 12 meses) (Rosa Neto, 2009).

Escolha e preparo da área

Na escolha da área para o plantio de mandioca deverão ser consideradas as condições de clima, solo e topografia favoráveis ao cultivo, assim como utilizar práticas conservacionistas do solo, a fim de evitar perdas acentuadas do solo e da água por erosão.

O preparo do solo visa melhorar as suas condições físicas para a brotação das manivas e crescimento das partes vegetativas e consequentemente das raízes. O preparo possibilita o aumento da aeração e infiltração de água e redução da resistência do solo ao crescimento radicular, remover a vegetação existente ou incorporar os restos da cultura anterior, além de controlar e/ou eliminar plantas indesejáveis (CENTEC, 2004). Caso seja necessário desmatar e destocar a área para a instalação da cultura, quando feitos mecanicamente, deve-se evitar movimentação excessiva da camada superficial do solo, evitando a desestruturação o que pode causar compactação, além de remover a matéria orgânica.

O preparo do solo representa uma operação básica na agricultura, sendo que dentre os sistemas de preparo o mais utilizado é o chamado convencional, que consiste na combinação de uma aração e duas gradagens, com posterior sulcamento mecânico. A aração deve ser realizada na profundidade de 40 cm e, 30 dias depois, executar duas gradagens em sentido cruzado, a segunda, em curva de nível, deixando-se o solo bem destorroadado para ser sulcado e plantado. No caso de pequenos produtores, o preparo do solo manual restringe-se à limpeza da área, coveamento e plantio.

Vale lembrar que o solo deve ser revolvido o mínimo possível, devendo ser preparado nem muito úmido e nem muito seco, com umidade suficiente para não levantar poeira e nem aderir aos implementos; além disso, deve-se alternar o tipo de implemento (por exemplo, arado de discos, arado de aiveca etc.) e a profundidade de trabalho, usando máquinas e implementos menos pesados possíveis, acompanhar as curvas de nível do terreno e deixar o máximo de resíduos vegetais na superfície.

Análise, correção e adubação do solo

A correção e a adubação têm como finalidade imediata suprir a diferença entre a necessidade da planta e o fornecimento de nutrientes pelo solo. Sempre que a necessidade for maior do que a quantidade que o solo pode suprir, é preciso recorrer ao adubo para satisfazer a *fome* da cultura. Entretanto, não basta apenas cobrir a diferença, visto que nem todo o adubo fornecido é aproveitado pela planta, por causa das diversas perdas que ocorrem no sistema.

Para calcular essa necessidade, a análise de solo é a principal ferramenta. A análise de solo determina se o solo é capaz ou não de fornecer os elementos nas quantidades e proporções que a cultura exige para se ter produções adequadas (MALAVOLTA et al., 2002). Porém, um detalhe que precede a análise no laboratório, de vital

importância, é a coleta adequada das amostras de solo. Uma coleta de amostra malfeita pode comprometer toda a análise. A amostragem do solo deve ser feita, aproximadamente seis meses antes da instalação da cultura. Uma amostra representativa (composta) deve ser formada por 15 a 20 subamostras (amostra simples), retiradas na camada de 0 – 20 cm, coletadas ao acaso, em área/talhão homogênea.

Assim, primeiramente deve-se fazer a análise do solo, para aplicar o calcário e os adubos de acordo com as recomendações para a cultura, o que permitirá melhor e mais rápido crescimento das plantas.

A mandioca é uma cultura que absorve grandes quantidades de nutrientes e praticamente exporta tudo o que foi absorvido para suas raízes tuberosas. Em média, em um hectare para uma produção de 25 toneladas de raízes + parte aérea de mandioca são extraídos 123 kg de N, 27 kg de P, 146 kg de K, 46 kg de Ca e 20 kg de Mg; assim, a ordem decrescente de absorção de nutrientes é a seguinte: $K > N > Ca > P > Mg$ (MATTOS; CARDOSO, 2003).

Calagem

A calagem é uma prática fundamental para a melhoria do ambiente radicular das plantas e, talvez, a condição primária para ganhos de produtividade em solos de baixa fertilidade. Embora a cultura da mandioca apresente tolerância a solos ácidos, a calagem é uma operação fundamental, a fim de suprir as necessidades de cálcio e magnésio, assim como melhorar as características do solo favorecendo a disponibilidade de nutrientes para as plantas. Segundo Sousa e Lobato (2004), deve-se aplicar calcário para elevar a saturação de base (V%) para 30%, segundo a fórmula:

$$NC = 0,3T-SB$$

Sendo:

NC = necessidade de calagem, em t/ha de calcário com PRNT de 100 %;
T = capacidade de troca de cátions total, correspondendo ao somatório dos teores de K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} e $H^+ + Al^{3+}$, em $cmolc/dm^3$;

SB = soma de bases, correspondendo ao somatório dos teores de K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , em $cmolc/dm^3$.

A calagem pode ser realizada em qualquer época do ano, aplicada a lanço em área total, de modo uniforme, e incorporado a 20 cm ou mais de profundidade. É importante que esta operação seja realizada pelo menos 60 dias antes do plantio.

Adubação nitrogenada

A mandioca responde bem à aplicação de adubos orgânicos (esterco, tortas, compostos, adubos verdes e outros), cujos efeitos favoráveis estão relacionados com o fornecimento de nutrientes e, certamente, com alterações nas propriedades físicas, químicas e biológicas do solo. Assim, havendo disponibilidade, deve-se dar preferência aos adubos orgânicos como fonte de nitrogênio, os quais devem ser aplicados na cova, no sulco ou a lanço, no plantio ou com antecedência em função da fermentação. No caso de fertilizantes minerais (ureia, sulfato de amônio, etc.), a aplicação deve ser realizada em cobertura ao redor da planta, 30 a 60 dias após a brotação das manivas, com o solo úmido.

Adubação fosfatada

Embora não seja extraído em grandes quantidades pela mandioca, a aplicação de fósforo apresenta grande importância para a cultura, uma vez que os solos brasileiros em geral, e em particular os cultivados com mandioca, normalmente classificados como marginais, são pobres neste nutriente. Por esta razão, é grande a resposta da cultura à adubação fosfatada.

Os adubos fosfatados devem ser aplicados no fundo da cova ou do sulco de plantio, uma vez que este nutriente não é móvel no solo, sendo necessário colocar a fonte de P mais próxima das raízes, facilitando assim sua absorção pela planta.

Adubação potássica

Nutriente extraído em maior quantidade pela mandioca, seu esgotamento é atingido rapidamente, após 2 a 4 cultivos sucessivos na mesma área. Embora a resposta à adubação potássica seja baixa torna-se necessária após cultivos sucessivos na mesma área.

A adubação potássica deve ser aplicada na cova ou sulco de plantio, juntamente com o fósforo. No entanto, em solos extremamente arenosos fracionar o potássio em duas aplicações, sendo metade da dose no plantio e a outra metade em cobertura, junto com o nitrogênio, a fim de diminuir as perdas por lixiviação.

Micronutrientes

Os dados de resposta da mandioca aos micronutrientes ainda são escassos, no entanto estes são nutrientes essenciais para o desenvolvimento das plantas. Segundo Gomes e Leal (2003), nos períodos de grandes estiagens, principalmente no litoral do Nordeste, tem-se observado sintomas de deficiências de zinco e de manganês, denominados de “chápeu-de-palha” e “amarelão”. Para evitar possíveis prejuízos na produção da mandioca, quando ocorrer esses sintomas, recomenda-se aplicar 4 kg de zinco e 5 kg de manganês por hectare (20 kg de sulfato de zinco e 20 kg de sulfato de manganês/ha), preventivamente no sulco de plantio, juntamente com o fósforo e o potássio, quando por meio de análise de solo for determinada sua baixa disponibilidade.

Com base na análise de solo, pode utilizar a seguinte adubação (MATTOS; CARDOSO, 2003) para o cultivo da mandioca (Tabela 1).

Nutriente	Época de aplicação	
	Plantio	Cobertura
Nitrogênio	N (Kg/ha)	
Mineral ou orgânico	z-	30
Fósforo no solo (Melich) – mg/dm³	P ₂ O ₅ (Kg/ha)	
Até 3	60	-
4 a 6	40	-
7 a 10	20	-
Potássio no solo (Melich) – mg/dm³	K ₂ O (Kg/ha)*	
Até 20	40	-
21 a 40	30	-
41 a 60	20	-

*Metade no plantio e metade na cobertura, em solo arenoso.

Seleção e preparo das manivas

O plantio da mandioca é realizado com manivas, as quais são partes das hastes ou ramos do terço médio da planta (Figura 1). Para obtenção das manivas, eliminam-se os ramos mais jovens da planta, que possuem poucas reservas, e a parte de baixo, mais lenhosa e com gemas geralmente inviáveis ou “cegas”. Utilizar manivas com 20 cm de comprimento e contendo 5 a 7 gemas (Figura 2 e 4). A seleção das plantas matrizes, das ramos e o preparo das manivas são pontos cruciais para o sucesso da lavoura. Deve-se utilizar manivas saudáveis, ou

seja, livre de pragas e doenças, sendo necessário, a inspeção constante da área de onde serão retiradas as ramas.

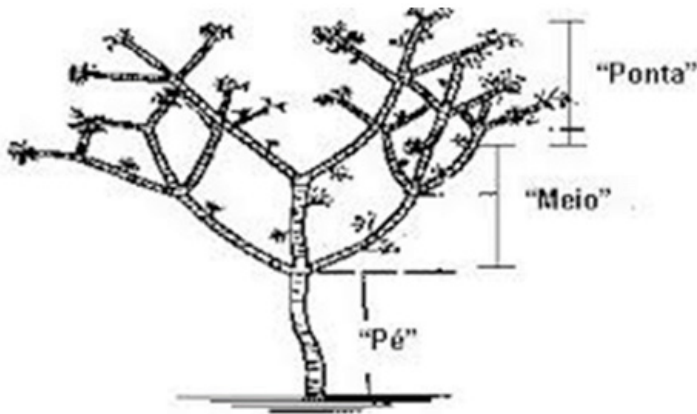


Figura 1. Planta adulta. Fonte: Embrapa Amapá

O plantio de uma só cultivar numa mesma área é preferido, evitando-se misturas. No entanto, se for necessário usar mais de uma cultivar, o plantio deverá ser feito em áreas separadas. As manivas devem estar maduras, ou seja, com 10 a 14 meses de idade. É importante verificar o teor adequado de umidade da rama, o que pode ser comprovado se ocorrer o fluxo de látex imediatamente após o corte. Caso haja necessidade, pode-se realizar o armazenamento das ramas para posterior plantio, quando elas não forem utilizadas imediatamente após sua colheita. Guardar as ramas o mais próximo possível da área a ser plantada, em local fresco, com umidade moderada, sombreado, portanto protegidas dos raios solares diretos. O período de conservação deve ser o menor possível, podendo as ramas, serem dispostas vertical ou horizontalmente.

O talhão fornecedor de manivas, deve ter uma área cerca de 20% do mandiocal a ser implantado. Ou seja, 1 hectare de campo de multiplicação de maniva-semente, para a instalação de novos plantios, fornece manivas suficientes para o plantio de 5 hectares de mandiocal.

Cuidados na implantação:

a) Seleção e preparo das manivas: As manivas-semente devem ter 20 cm de comprimento, com pelo menos 5 gemas, e diâmetro em torno de 2,5 cm, com a medula ocupando 50% ou menos (Figura 2, 3 e 4). As manivas podem ser cortadas com auxílio de um facão ou utilizando uma serra circular proporcionando um corte em ângulo reto, no qual a distribuição das raízes é mais uniforme do que no corte em bisel. No caso da utilização de facão, evitar apoiar a rama em qualquer superfície, para não danificar as gemas das manivas.



Foto: Embrapa Amapá. 2003

Figura 2. Diferentes manivas de mandioca.

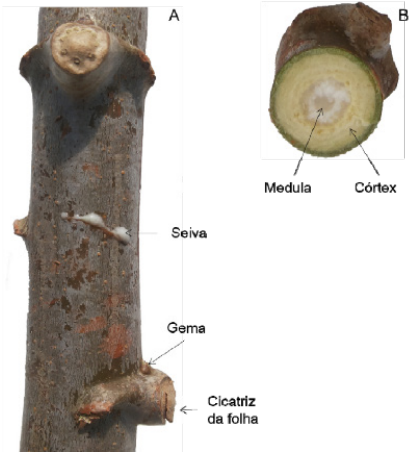


Foto: André Tomás. 2015

Figura 3. Diferentes manivas de mandioca.



Figura 4. Maniva ideal para plantio.

b) Quantidade de manivas: Um hectare da cultura, com 12 meses de ciclo, produz hastes para o plantio de 4 a 5 hectares. Um metro cúbico de hastes pesa aproximadamente 150 kg e pode fornecer cerca de 2.500 a 3.000 manivas.

Plantio

Época de plantio

O ideal é plantar a mandioca logo após o início da estação chuvosa (setembro/outubro). Nessas condições, há umidade e calor adequado para a brotação e o enraizamento das estacas plantadas, sem excessos de água no solo. Entretanto, deve-se ponderar a época em virtude das particularidades da propriedade e da safra em questão.

É importante adequar a época de plantio, para que não ocorra deficiência de água nos primeiros cinco meses de cultivo, o que prejudica a produção. Sendo a mandioca uma cultura com baixa exigência hídrica, após este período crítico (cinco meses iniciais), o déficit hídrico favorece o acúmulo de amido nas raízes.

Combinar as épocas de plantio com os ciclos das cultivares e com as épocas de colheita, visando maximizar recursos (mão de obra na colheita, por exemplo) e estruturas (sincronizando com a capacidade de

processamento da casa de farinha ou enchimento de silo, por exemplo) para um fornecimento contínuo de matéria-prima.

Espaçamento e densidade

O espaçamento no cultivo da mandioca depende de diversos fatores, tais como fertilidade do solo, porte da variedade plantada, objetivo da produção (raízes ou ramas), tratos culturais e tipo de colheita (manual ou mecanizada).

De maneira geral, recomendam-se os espaçamentos de 1,00 m x 0,60 m e 1,00 m x 0,80 m, em fileiras simples, e 2,00 m x 0,60 m x 0,60 m, em fileiras duplas (Figura 5). Em solos mais férteis deve-se aumentar a distância entre fileiras simples para 1,20 m (20% a mais). Em mandiocais destinados para a produção de ramas para forragem animal (ração, silagem e etc) o recomendado é um espaçamento mais adensado, com 0,80 m entre linhas e 0,50 m entre plantas. Caso a

colheita seja mecanizada, a distância entre as linhas deverá ser de 1,20 m, para o adequado movimento da máquina colhedeira.

Se o mandiocal for cultivado com equipamento mecanizado, adotar espaçamento mais largo entre as linhas: distância entre fileiras duplas deve ser de 2,00 m, no caso do uso de tratores pequenos, ou de 3,00 m, para uso de tratores maiores.

O espaçamento em fileiras duplas oferece diversas vantagens sobre as simples: a) aumento da produtividade; b) facilidade da mecanização; c) facilita a consorciação com outras culturas; d) reduz o consumo de manivas e de adubos; e) permite a rotação de culturas na mesma área, pela alternância das fileiras; f) reduz o esgotamento do solo; e, g) facilita a inspeção de doenças e pragas e a aplicação de defensivos quando necessário.



Foto: Francisco das Chagas Leônidas. 2014.

Figura 5. Plantio em fileira duplas na Comunidade de Joana D'arc. Porto Velho, RO.

Quanto ao preparo do solo para o plantio da mandioca, geralmente, é uma operação manual, pode ser feito em covas ou em sulcos construídos com enxada, sulcador a tração animal ou tratorizado. Tanto as covas como os sulcos devem ter aproximadamente 10 cm a 15 cm de profundidade (mais raso para solos pesados, argilosos). Em solos muito argilosos e/ou com problemas de drenagem, recomenda-se plantar em cova alta ou matumbo, que são pequenas elevações de terra, de forma cônica, construídas com enxada, ou em leirões ou camalhões, em elevações contínuas de terra, que podem ser construídos com enxada ou arados ou taipadeiras.

Optando-se pela mecanização automotriz, em grandes áreas, para fins industriais, utilizar plantadeiras mecanizadas disponíveis no mercado que fazem ao mesmo tempo operações de sulcamento, adubação, corte das manivas, plantio e cobertura das manivas. Existe plantadeiras com duas ou quatro linhas de plantio, com capacidade para plantar de 5 até 10 ha/dia, respectivamente (Figura 6).



Foto: ZEDUDU, 2015

Figura 6. Plantio mecanizado.

Quanto à posição de colocação das manivas, recomenda-se a horizontal, por facilitar a colheita das raízes, colocando-se as manivas no fundo das covas ou dos sulcos. As posições inclinada e vertical são utilizadas apenas para plantios em matumbos ou camalhões.

Tratos culturais

Controle de plantas daninhas

De uma maneira geral, embora o controle de plantas invasoras constitua prática rotineira, ainda representa um dos principais gargalos para a obtenção de altas produtividades na cultura. As plantas daninhas competem com as plantas de mandioca pelos recursos de produção, principalmente pela água e nutrientes. As perdas, pela ausência de controle, podem chegar a 90%, dependendo do tempo de competição e da densidade do mato. A mandioca é altamente sensível à competição das plantas daninhas nos primeiros quatro a cinco meses (120 a 150 dias), exigindo um período aproximado de 100 dias livre da interferência do mato, a partir de 20 a 30 dias após sua brotação, para se obter boa produtividade.

O controle do mato feito por meio de capina manual é realizado satisfatoriamente com duas a três limpas com enxada, por aproximadamente 100 dias (período crítico de interferência). A ausência de controle do mato reflete negativamente no rendimento da

colheita manual, diminuindo a eficiência desta em até um terço, em relação à cultura manejada adequadamente (limpa).

Manejo integrado de plantas daninhas

Consiste na integração de métodos culturais, biológicos, mecânicos e químicos, com o objetivo de aproveitar as vantagens de cada um deles e, assim, obter um resultado mais eficiente, redução dos custos e menor efeito sobre o meio ambiente.

- **Controle cultural:** Consiste em criar condições de vantagem por água e nutrientes para a cultura da mandioca frente às plantas invasoras. Exemplos de controles culturais: bom preparo do solo, uso de manivas de boa qualidade, escolha de variedades adaptadas e produtivas, adequada densidade de plantio, rotação de culturas e uso de coberturas verdes. O uso de coberturas vegetais inibe diversas invasoras, agindo na redução da população das plantas daninhas, além de melhorar as condições do solo. A utilização de coberturas e/ou adubos verdes (principalmente leguminosas de ciclo curto) é uma boa opção para cultivos em fileiras duplas, pela sua ação no controle do mato e na melhoria do solo.
- **Controle mecânico:** é realizado por meio de práticas de eliminação do mato, como arranquio (ronda), capina manual, roçagem e cultivo mecanizado usando cultivadores tracionados por animais ou trator. Neste último caso, atentar para que o cultivo não danifique parte das raízes das plantas de mandioca, o que gera estresse com reflexos negativos sobre a produtividade da mesma.
- **Controle químico:** É a utilização de herbicidas, que são produtos químicos aplicados antes ou após a emergência do mato para seu controle. A maioria dos herbicidas utilizados na cultura é de pré-emergência total (antes da germinação do mato e da brotação da cultura) e aplicados logo após o plantio ou, no máximo, três dias depois. A escolha do tipo de herbicida depende do seu custo e

das espécies de plantas daninhas presentes na área. O controle com herbicidas representa interessante estratégia visando a diminuição dos custos financeiros, por ser menos oneroso que o pagamento de mão de obra para capina. Na Tabela 2 são apresentados os principais herbicidas indicados para a cultura da mandioca. Doses mais elevadas são para solos com teor de matéria orgânica superior a 1,5% e alto teor de argila e/ou infestação muito alta do mato.

Tabela 2. Herbicidas registrados para a cultura da mandioca no Brasil.

Nome comum	Nome comercial	Dose (L ou kg/ha do produto comercial) ⁽¹⁾	Época de aplicação
Ametrina	Ametrex WG, Herbipak WG	2,0 – 2,5	Pré
Clomazone	Gamit, Clomazone 500	1,6 - 2,0	Pré
Clomazone	Gamit 360 CS	2,8 – 3,5	Pré
Metribuzin	Sencor 480	0,75 – 1,0	Pré
Isoxaflutol	Provence 750 WG	0,10 – 0,12	Pré
Cletodim	Lord, Select 240 EC	0,35 - 0,45	Pós
Clomazone + Ametrina	Sinerge EC	4,0 - 5,0	Pré
Fluazifope-P-butílico	Fusilade 250 EW	0,5 – 0,7	Pós

(1) Líquido ou em pó.

Fonte: MAPA – Agrofit (2012).

Podas

A poda nem sempre é recomendada para a cultura da mandioca, pois reduz a produção de raízes e o teor de carboidratos, facilita a disseminação de pragas e doenças, aumenta a infestação de plantas daninhas na área e o teor de fibras nas raízes, além de elevar o

número de hastes por planta e, conseqüentemente, a competição entre plantas. É justificável quando se necessitar de material para novos plantios, no caso de alta infestação de pragas e doenças e ao se utilizar as ramas na alimentação animal. Quando necessária, deve ser efetuada no início do período chuvoso, a uma altura de 15 cm a 20 cm da superfície do solo e em plantas com 10 a 12 meses de idade. Mandiocaís que sofreram poda devem aguardar de 4 a 6 meses para que sejam colhidos.

Pragas

Recomenda-se que sejam utilizadas práticas de manejo que contribuam para o bom desenvolvimento das plantas e possam reduzir os danos causados pelas pragas nas áreas de cultivo, tais como: obtenção de ramas para plantio em áreas não infestadas, seleção de manivas-semente, plantio em áreas corrigidas e adubadas conforme a análise de solo, plantio em cultivos múltiplos ou consorciados e rotação de culturas. As principais pragas são:

Mandarová - *Erinnyis ello* (L.)

Uma das mais importantes pragas para a mandioca, pela ampla dispersão e alta capacidade de consumo foliar. A lagarta pode causar severo desfolhamento, o qual, durante os primeiros meses de cultivo, pode até ocasionar a morte de plantas jovens. Inicialmente, a lagarta é difícil de ser vista na planta, por causa do seu tamanho diminuto (5 mm) e coloração, confundindo-se com a da folha. Quando completamente desenvolvidas, o colorido das lagartas é o mais variado possível, havendo exemplares de cor verde, castanho-escuro, amarela e preta, sendo mais frequentes as de cores verde e castanho-escuro (Figura 7).



Foto: IDAF/AC. 2014

Figura 7. Mandarová em diferentes estágios.

A utilização de práticas culturais adequadas, boa preparação do terreno e o controle de plantas daninhas podem reduzir as populações de pupas e adultos do mandarová. Inspeções periódicas das lavouras, identificando os focos iniciais, também tornam o controle mais eficiente. Em plantios pequenos, recomenda-se a catação manual das lagartas e sua destruição.

O inseticida biológico seletivo à base de *Bacillus thuringiensis* tem mostrado grande eficiência no controle do mandarová, principalmente quando aplicado em lagartas com tamanho entre 5 mm e 3,5 cm de comprimento.

Outro agente biológico de grande eficiência no controle do mandarová é o *Baculovirus erinnyis*, um vírus que ataca as lagartas. O controle deve ser feito quando forem encontradas de 5 a 7 lagartas pequenas por planta, embora este número seja flexível, a depender da idade, do vigor da planta, do cultivar e das condições ambientais. O *B. erinnyis* pode ser obtido pela maceração de lagartas infectadas na lavoura, as quais se apresentam descoradas, com perda dos movimentos e da capacidade alimentar, encontrando-se dependuradas nos pecíolos das folhas.

Para o preparo da “calda”, utilizar apenas as lagartas recém-mortas. As lagartas não usadas de imediato devem ser conservadas em congelador e descongeladas antes da aplicação. A dose para pulverizar um hectare é obtida usando-se oito lagartas grandes (7 a 9 cm de comprimento), 22 médias (4 cm a 6 cm), 30 pequenas (até 4 cm) ou 18 gramas de lagartas ou 20 ml de líquido (lagartas esmagadas).

Deve-se proceder da seguinte forma para o preparo da “calda”: (1) esmagar bem as lagartas infectadas, juntando um pouco de água para soltar o vírus; (2) coar tudo com um pano limpo ou passar em peneira fina, para não entupir o bico do pulverizador; (3) misturar o líquido coado numa quantidade de 200 litros de água por hectare a ser pulverizado; e (4) aplicar o *Baculovirus* nas primeiras horas da manhã ou à tardinha. Considerar que as lagartas infectadas levam cerca de seis dias para morrer, porém a partir do 4º dia deixam de se alimentar. Podem ainda ser utilizadas armadilhas luminosas para capturar adultos, o que não constitui propriamente um método de controle, mas, além de fornecer dados para o conhecimento da curva populacional do mandarová, previne o produtor contra ataques intensos e ajuda a planejar melhor as diferentes alternativas de controle.

Mosca-do-broto ou mosca-da-mandioca - *Neosilba perezii* (Romero; Ruppel)

A fêmea da mosca-do-broto efetua postura entre folhas não expandidas, no ponto de crescimento ou em pequenas cavidades feitas pelo ovipositor na parte mais tenra e macia do broto; as larvas perfuram o tecido e matam o ponto de crescimento. No broto afetado podem ser encontradas várias larvas esbranquiçadas. O dano causado pela praga manifesta-se por meio de uma exsudação amarelada (quando o ataque é recente) ou marrom (quando o ataque é mais velho), no ponto de crescimento da planta afetada. A morte do broto pode retardar o crescimento normal das plantas jovens, romper a dominância apical e induzir a emissão de gemas laterais que também podem ser atacadas. As plantas mais jovens são mais suscetíveis, sendo que ataques repetidos podem causar o nanismo da planta.

Recomenda-se o uso de práticas culturais como a destruição dos brotos atacados, plantio fora da época de ataque e plantio intercalado com outras culturas para reduzir a incidência da praga. As larvas são difíceis de controlar, mas, em casos estritamente necessários, podem ser usados inseticidas sistêmicos, se ocorrerem ataques severos em plantas jovens (até dois meses). Entretanto, é interessante salientar que a aplicação de inseticida destrói insetos benéficos e aumenta a população de outras pragas, como ácaros.

Ácaros

Os ácaros são as pragas mais severas que atacam a mandioca, sendo encontrados em grande número na face inferior das folhas, frequentemente durante a estação seca do ano. Alimentam-se penetrando o estilete no tecido foliar e succionando o conteúdo celular. Os sintomas típicos do dano são manchas cloróticas, pontuações e bronzeamento no limbo, morte das gemas, deformações e queda das folhas, reduzindo a área foliar e a fotossíntese. Os ácaros mais importantes para a cultura da mandioca no Brasil são o ácaro-verde ou “tanajoá” (*Mononychellus tanajoa* (Bondar) e o ácaro-rajado (*Tetranychus urticae* Koch).

O ácaro-verde alimenta-se da seiva das folhas que estão brotando e localiza-se na parte apical da planta, picando as folhas não expandidas e as hastes. Seu dano é maior no broto, nas gemas e folhas jovens, embora também ocorra nas partes mais baixas da planta, que são menos afetadas. Os sintomas iniciais são pequenas pontuações amareladas nas folhas, que perdem sua cor verde característica, crescendo geralmente deformadas. Quando o ataque é severo, as folhas não expandidas não alcançam seu desenvolvimento normal e há uma grande redução foliar, induzindo novas ramificações; as hastes tornam-se ásperas e de cor marrom, e o desfolhamento e morte delas se iniciam progressivamente, começando pela parte superior da planta.

O ácaro-rajado tem preferência pelas folhas que se encontram nas partes média e basal da planta, cujos sintomas iniciais são pontos

amarelos na base das folhas e ao longo da nervura central. Quando as populações aumentam, os ácaros se distribuem em toda a folha, e as pontuações amarelas aparecem na totalidade da folha, que adquire uma coloração marrom-avermelhada ou de ferrugem, à medida que a infestação aumenta. Em ataques severos, observa-se um desfolhamento intenso nas partes mediana e basal da planta, avançando progressivamente até a parte terminal, quando a planta apresenta o broto muito reduzido e com grande quantidade de teias de aranha. As folhas atacadas secam, caem e, em casos mais severos, as plantas podem morrer.

Em geral, os ácaros inicialmente atacam plantas isoladas, pequenos grupos de plantas em determinados locais (focos) e, posteriormente, invadem toda a cultura, pela dispersão causada pelo próprio deslocamento dos ácaros, pela ação involuntária do homem e dos animais e pelo transporte pelo vento, sendo este último o meio mais importante. Outro meio de dispersão, e a maiores distâncias, é o transporte de material vegetativo infestado.

Durante os períodos secos (baixa umidade relativa e alta temperatura) os ácaros têm uma alta taxa de reprodução. Além disso, o aumento da população dos ácaros varia segundo a planta hospedeira, o seu estado nutricional e a presença de inimigos naturais. A temperatura é um dos fatores de maior influência na população de ácaros, sendo que temperaturas baixas ou mudanças bruscas de temperatura reduzem suas populações. A umidade relativa, quando alta e contínua, provoca redução na população da praga, por afetar sua oviposição, eclosão e sobrevivência das larvas e aparecimento de inimigos naturais. A precipitação é outro fator que ajuda a diminuir as populações; as chuvas fortes não somente causam aumento da umidade relativa, como também lavam as folhas, podendo ocorrer também a eliminação dos ácaros por afogamento ou pelo golpe direto das gotas de água.

O uso de variedades de mandioca resistentes e/ou tolerantes é o meio ideal para controlar ou reduzir os ácaros e minimizar os danos.

O controle cultural consiste na realização de práticas que dificultam o desenvolvimento populacional da praga e retardam a sua dispersão, tais como: (1) destruição de plantas hospedeiras; (2) inspeções periódicas na cultura para localizar focos; (3) destruição dos restos de cultura, prática indispensável naquelas plantações que apresentaram altas populações de ácaros; (4) seleção do material de plantio livre de ácaros, insetos e enfermidades; e (5) distribuição adequada das plantas no campo, para reduzir a disseminação dos ácaros.

Percevejo de renda - *Vatiga manihotae*

É uma praga de hábito sugador que ocorre durante épocas secas. O adulto é de cor cinzenta e a ninfa (fase jovem do inseto) é branca, sendo ambos encontrados na face inferior das folhas basais e medianas da planta; quando o ataque é severo, podem chegar até as folhas apicais. O dano é causado tanto pelas ninfas como pelos adultos, cujos sinais de ataque manifestam-se por pontuações amarelas pequenas que se tornam de cor marrom-avermelhada. Na face inferior das folhas aparecem inúmeros pontos pequenos, de cor preta, que correspondem aos excrementos dos insetos. Quando a infestação é severa pode ocorrer o desfolhamento da planta. O dano na folhagem pode causar redução na fotossíntese e queda das folhas inferiores. Podem ocorrer perdas no rendimento, a depender da cultivar utilizada, idade da cultura, intensidade e duração do ataque.

O melhor controle consiste na utilização de cultivares mais tolerantes ao ataque. Essa praga pode ser controlada com inseticidas fosforados, mas o ataque pode repetir-se rapidamente. O uso contínuo e descriterioso de inseticidas é dispendioso, além de eliminar os insetos benéficos.

Mosca-branca - *Aleurothrixus aepim*

Os adultos geralmente são encontrados na face inferior das folhas da parte apical da planta, podendo ser vistos sacudindo-se os brotos da planta para fazê-los voar. Já as ninfas (fase jovem do inseto) podem ser encontradas na face inferior das folhas mais velhas. Tanto os

adultos como as ninfas sugam a seiva das folhas. Quando em altas populações, a mosca-branca pode causar perdas no rendimento, especialmente se o ataque é muito prolongado. O dano direto do adulto consiste em amarelecimento e encrespamento das folhas apicais, enquanto o dano das ninfas manifesta-se por meio de pequenos pontos cloróticos. O dano indireto, tanto de adultos como ninfas, devido a seus excrementos, cuja substância é açucarada e comumente chamada de “mel” ou “mela” pelo agricultor, consiste na presença de um fungo conhecido como fumagina, que reduz a capacidade fotossintética da planta.

O ataque na planta hospedeira pode causar os seguintes sintomas: as folhas ficam encarquilhadas, secam e caem, enquanto as hastes começam a secar do ápice para a base, podendo provocar também a podridão de raízes. O ataque prejudica o rendimento das raízes e a qualidade da farinha, que adquire sabor amargo.

A utilização de cultivares resistentes e/ou tolerantes é o método mais racional de controle. Em caso de necessidade de controle químico, pode ser usado um inseticida sistêmico. Entretanto, atentar para o fato de que os inseticidas somente devem ser aplicados quando houver altas populações da mosca-branca, visto que populações baixas não afetam o rendimento da mandioca, portanto, é necessário realizar periodicamente vistorias de campo para monitorar a população desses insetos.

Broca-do-caule - *Coelosternus* sp.

As larvas são encontradas no interior das hastes, sendo o ataque detectado pela presença de excrementos e serragem que saem das galerias feitas pelo inseto (Figura 8). Durante os períodos secos, as plantas atacadas podem perder suas folhas e secar, reduzindo assim a qualidade do material para plantio. Quando a infestação é severa, as plantas podem morrer.



Foto: Rogério Costa. 2016.

Figura 8. Broca do caule em Ouro Preto do Oeste, RO.

Não é aconselhável o controle com inseticidas, pois as larvas se alimentam no interior das hastes. Recomenda-se observar periodicamente a cultura, especialmente durante o período seco, removendo e queimando as partes ou plantas infestadas, mantendo-se o mandiocal limpo. Recomenda-se também a utilização de manivas saudas para o plantio, procurando sempre utilizar material proveniente de plantações onde não houve ataque da praga, e usar ainda cultivares menos preferidas pela broca.

Cupins subterrâneos - *Heterotermes* sp. e *Procornitermes* sp.

Apresentam o corpo branco-cremoso e asas maiores que o abdome. Atacam o material de propagação armazenado, penetrando pela parte seca, podendo destruí-lo totalmente. Nas plantas novas, constroem galerias entre a medula e o córtex, impedindo assim o transporte de nutrientes, fazendo com que elas apresentem um secamento progressivo descendente e logo depois morram. Quando esses insetos atacam as raízes de plantas desenvolvidas, observam-se, na epiderme, agregações de terra cristalizada sob as quais se localizam os cupins (Figura 9). Acredita-se que o maior dano é causado quando atacam as manivas, embora possam afetar seriamente as plantas adultas, podendo também afetar o estabelecimento do cultivo, especialmente durante épocas de secas prolongadas.



Foto: Rogério Costa. 2016.

Figura 9. Cupins nas raízes de mandioca em Ouro Preto do Oeste.

É necessário proteger as manivas por ocasião do plantio, a fim de garantir boa germinação e bom desenvolvimento das plantas. Recomenda-se incorporar um inseticida ao solo, abaixo da manivas, no sulco ou na cova, por ocasião do plantio.

Formigas cortadeiras – *Atta* sp.

Podem desfolhar rapidamente as plantas quando ocorrem em altas populações e/ou não são controladas. Fazem um corte semicircular na folha, podendo também atingir as gemas quando os ataques são severos. Os formigueiros podem ser distinguidos facilmente no campo, pelos montículos de terra que são formados em volta do orifício de entrada. O ataque ocorre geralmente durante os primeiros meses de crescimento da cultura e seus efeitos provocam perdas de até 22% sobre o rendimento. Além disso, como a acumulação de carboidratos nas raízes depende da fotossíntese que ocorre nas folhas, qualquer distúrbio nessa parte da planta pode prejudicar a quantidade de substâncias amiláceas elaboradas.

Efetuar o controle logo que se observem plantas com folhas e pecíolos cortados. Os insetos podem ser destruídos dentro do ninho, por meio de fumigação feita nas épocas chuvosas. O uso de isca granulada, colocada ao longo dos caminhos deixados pelas formigas, faz um bom controle durante épocas secas. Os inseticidas líquidos devem ser utilizados nas épocas chuvosas, enquanto os em pó e as iscas granuladas são indicados para as épocas secas.

Doenças

Podridão radicular - *Phytophthora* sp. e *Fusarium* sp.

A podridão radicular é um dos fatores limitantes da produção de mandioca em algumas áreas da Região Norte particularmente nos ecossistemas da Várzea e Terra Firme dos estados do Pará, Amazonas e Amapá. Estima-se que na região Amazônica as perdas chegam a ser superiores a 50% na Várzea, podendo atingir até 30% na Terra Firme. Em alguns casos, têm-se observados prejuízos totais, principalmente em plantios conduzidos em áreas constituídas de solos adensados e sujeitos a constantes encharcamentos. (Sistema, 2003)



Foto: Rogério Costa. 2016.

Figura 10. Cupins nas raízes de mandioca em Ouro Preto do Oeste.

Os mais importantes agentes causadores da podridão radicular são os fungos *Phytophthora* sp. e *Fusarium* sp. não somente pela abrangência geográfica, mas principalmente pelas severas perdas na produção.

Alguns estudos mostram que a ocorrência de *Phytophthora* sp. é mais acentuada em plantios de mandioca implantados em áreas sujeitas a encharcamento, com textura argilosa e de pH neutro ou ligeiramente alcalino. No caso de *Fusarium* sp., acredita-se que sua sobrevivência está relacionada a solos ácidos e adensados. Outros agentes causais como *Diplodia* sp., *Syrialidium* sp. e *Botriodiplodia* sp. podem, em áreas favorecidas por microclima, tornar-se patógenos prejudiciais à cultura.

Os sintomas da podridão radicular são bastante distintos em função dos agentes causais. Normalmente, *Phytophthora* sp. ataca a cultura na fase adulta, causando podridões “moles” nas raízes, com odores

muito fortes, semelhantes ao de matéria orgânica em decomposição; mostram uma coloração acinzentada que se constitui dos micélios ou mesmos esporos do fungo nos tecidos afetados (Figura 10). O aparecimento de sintomas visíveis é mais frequente em raízes maduras; entretanto, existem casos de manifestação de sintomas na base das hastes jovens ou em plantas recém-germinadas, causando murcha e morte total. No caso do *Fusarium* sp. os sintomas podem ocorrer em qualquer fase do desenvolvimento da planta e raramente causam danos diretos nas raízes. O ataque ocorre no ponto da haste junto ao solo, causando infecções e muitas vezes obstruindo totalmente os tecidos vasculares, impedindo a livre circulação da seiva e, consequentemente, provocando podridão indireta das raízes. Ao contrário de *Phytophthora* sp. os sintomas provocados nas raízes pelo ataque de *Fusarium* sp. são caracterizados por uma podridão de consistência seca e sem o aparente distúrbio dos tecidos.

As medidas de controle da podridão radicular envolvem a integração do uso de variedades tolerantes, associado a práticas culturais como rotação de culturas, manejo físico e químico do solo, sistemas de cultivo e outras. Na região Norte, trabalhos de pesquisa executados nas várzeas mostraram que o uso de variedade tolerante, associado à rotação de culturas e sistemas de plantio, reduziu a podridão em cerca de 60%.

Bacteriose - *Xanthomonas campestris* pv. *Manihotis*

Os sintomas da bacteriose, causada por *Xanthomonas campestris* pv. *Manihotis*, caracterizam-se por manchas angulares, de aparência aquosa, nos folíolos, murcha das folhas e pecíolos, morte descendente e exsudação de goma nas hastes, além de necrose dos feixes vasculares e morte da planta (Figura 11). Os prejuízos causados pela bacteriose variam com as condições climáticas, suscetibilidade ou tolerância das variedades, práticas culturais empregadas, épocas de plantio e nível de contaminação do material de plantio. A variação brusca de temperatura entre o dia e a noite é o fator mais importante para a manifestação severa da doença, sendo que a amplitude diária de

temperatura superior a 10°C durante um período maior que cinco dias é a condição ideal para o pleno desenvolvimento da doença. As perdas de produção são ao redor de 30%; em cultivos usando variedades suscetíveis e em locais com condições favoráveis para a doença os prejuízos podem ser totais. Por outro lado, usando variedades tolerantes, mesmo com a ocorrência de condições favoráveis as perdas de produção chegam ao máximo a 30%.



Foto: Rural Centro, 2013.

Figura 11. Folha de mandioca com sintoma de bacteriose.

A utilização de variedades resistentes é a medida mais eficiente para o controle da bacteriose; também contribuem práticas culturais como a utilização de material de plantio sadio e a adequação das épocas de plantio. As variedades atualmente em uso nas áreas de ocorrência da bacteriose caracterizam-se por apresentar uma tolerância aceitável à doença.

Superbrotamento

O superbrotamento é uma doença causada por fitoplasma, que tem sido encontrada atacando a cultura da mandioca no Brasil. Em condições altamente favoráveis ao desenvolvimento da doença, pode provocar uma redução de até 70% no rendimento de raízes, e acentuada diminuição nos teores de amido, que chega a 80% em

cultivares suscetíveis. O superbrotamento também pode causar perdas na produção de manivas-semente, tendo em vista que, nas plantas afetadas, as hastes apresentam-se com um tamanho muito reduzido e excesso de brotação das gemas.

Os sintomas da doença caracterizam-se pela emissão exagerada de hastes a partir da haste principal, também chamados de envassouramento ou flocos, além de provocar raquitismo e amarelecimento generalizado das plantas afetadas. Acredita-se que a disseminação da doença ocorra por meio de vetores transmissores, normalmente insetos que têm o hábito sugador, além de manivas-semente contaminadas utilizadas para o plantio.

O controle do superbrotamento pode ser efetuado preventivamente evitando a introdução de material de plantio de áreas afetadas, seleção rigorosa do material de plantio em áreas de ocorrência da doença e eliminação de plantas doentes dentro do cultivo. A utilização de variedades resistentes é o método mais eficiente de controle da doença.

Superalongamento - *Sphaceloma manihoticola*

É uma das doenças de origem fúngica mais importantes da cultura da mandioca. No Brasil, a sua ocorrência foi constada pela primeira vez em 1977, na região Norte, em lavouras implantadas nos estados do Amazonas e Pará. Atualmente, a doença encontra-se sob controle, não constituindo problema para a mandioca.

Os principais sintomas da doença caracterizam-se pelo alongamento exagerado das hastes tenras ou em desenvolvimento, provocado pelo ácido giberélico induzido pelo fungo, formando ramas finas com longos entrenós. Em casos severos as plantas afetadas podem ser identificadas pelas lesões típicas de verrugoses nas hastes, pecíolos e nervuras; também é comum observar retorcimento das folhas, desfolhamento e morte dos tecidos. Durante a estação chuvosa, a disseminação da doença é bastante rápida, pois os esporos são

facilmente transportados à longa distância pela ação do vento e da chuva. O estabelecimento da doença em uma área anteriormente livre ocorre principalmente por meio de manivas-semente contaminadas. Os prejuízos causados pelo superalongamento dependem do nível de inóculo inicial, da suscetibilidade das cultivares utilizadas e das condições climáticas. Em cultivar suscetível originada de plantação afetada e com ocorrência de condições ambientais favoráveis ao desenvolvimento da doença as perdas de produção podem atingir até 70%, enquanto que em cultivar tolerante, sob as mesmas condições, a perda no máximo, chegará a 30%.

As medidas de controle ao superalongamento são basicamente a seleção de ramas sadias para o plantio, eliminação de plantas infectadas, uso de cultivares tolerantes ou resistentes e rotação de culturas nas áreas anteriormente afetadas.

Víroses

O mosaico das nervuras apresenta ampla abrangência geográfica. Não existe definição clara do seu efeito na produção, pois enquanto alguns acreditam que o ataque severo pode reduzir a produtividade em até 30%, outros afirmam que ela não é afetada pelo vírus, e sim a qualidade do produto, especialmente o teor de amido na raiz. Os sintomas caracterizam-se pela presença de cloroses intensas entre as nervuras primárias e secundárias, nas plantas afetadas. Em casos severos da doença é comum observar um forte retorcimento do limbo foliar.

O “couro de sapo” tem sido observado de modo muito restrito em algumas lavouras localizadas no Amazonas, Pará e Bahia. Entretanto, a doença é considerada como potencialmente importante, pois sua manifestação severa em plantios de mandioca pode inviabilizar economicamente a produção. O ataque severo do vírus pode provocar redução em torno de 70% na produtividade ou até mesmo perdas totais em variedades suscetíveis. O vírus pode também reduzir drasticamente a qualidade do produto, especialmente os teores de

amido nas raízes, cuja diminuição pode variar de 10% a 80%. Como métodos de controle das viroses são sugeridos a seleção de material de plantio, uso de variedades resistentes e eliminação de plantas afetadas dentro do cultivo.

Outras doenças

Em alguns casos, dependendo das condições ambiente e da suscetibilidade das variedades utilizadas, a antracnose causada por *Colletotrichum gloeosporioides* pode causar prejuízos esporádicos ou temporários na mandioca; em determinadas épocas ela ocorre de maneira mais intensiva, causando perdas significativas na produção de raízes e redução da qualidade dos produtos.

As cercosporioses em mandioca são bem conhecidas, apesar de não causarem maiores prejuízos para a cultura; portanto, não são motivo de preocupação para os produtores.

Colheita

O início da colheita da mandioca depende de fatores técnicos, ambientais e econômicos, tais como:

Técnicos

- Ciclo das cultivares (precoces - 10-12 meses; semiprecoces – 14-16 meses; e tardias-18-20 meses);
- Ocorrências como ataque de pragas ou doenças que podem antecipar ou retardar a colheita;
- Condições em que se encontram as diferentes áreas de mandioca na ocasião da colheita, como o grau de infestação de plantas daninhas e da potencial recuperação das plantas;
- Sistema de plantio em relação às condições de umidade do solo, desde quando nas culturas instaladas em covas ou camalhões, as raízes de reserva se desenvolvem mais superficialmente em relação ao nível do solo, o que não acontece quando o plantio em sulcos;

Ambientais

- Condições de solo e clima, que determinam as facilidades e dificuldades ao arranquio das plantas. Nas regiões em que se destacam indústrias de produtos de mandioca, os agricultores definiram os períodos secos e quentes ou secos e frios, entre as estações chuvosas, para a realização da colheita das raízes, uma vez que elas apresentam suas qualidades desejáveis em seu mais alto grau. Esta condição não é respeitada em diversas áreas de Rondônia, desde quando a mandioca, como produto de subsistência, é colhida o ano inteiro, para atender ao consumo e à comercialização nas feiras livres;
- Estado das estradas e dos caminhos de acesso ao mandiocal;

Econômicos

- Situação do mercado e dos preços dos produtos;
- Disponibilidade de mão de obra e de recursos de apoio;
- Premência de tempo, em casos como, por exemplo, compromissos financeiros ou de âmbito contratual a ser satisfeitos dentro de época preestabelecida, apesar de não combinarem com a época da colheita da mandioca.
- As épocas mais indicadas para colher a mandioca são aquelas em que as plantas se encontram em período de repouso, ou seja, quando, pelas condições de clima (temperaturas mais baixas e pouca chuva), elas já diminuíram o número e o tamanho das folhas e dos lobos foliares, condição em que atinge o máximo de produção de raízes com elevado teor de amido.

Quando a colheita da mandioca é primordialmente manual e/ou com auxílio de implementos (Figura 12), tendo duas etapas: a) poda das ramas, efetuada a uma altura de 20 cm a 30 cm acima do nível do solo; e 2) arranquio das raízes, com a ajuda de ferramentas, a depender das condições de umidade e/ou características do solo.

Após o arranquio ou colheita das raízes, estas devem ser amontoadas em pontos na área a fim de facilitar o recolhimento pelo veículo transportador, devendo-se evitar que permaneçam no campo por mais de 24 horas, para que não ocorra a deterioração fisiológica e/ou bacteriológica. O carregamento das raízes no campo é feito em “bigbags” ou cestos, caixas, sacos, grades de madeira e transportado para o local de beneficiamento.



Figura 12. Colheita manual e com auxílio de implementos.

Fonte: AGRO OLHAR (2013), CEPEA/ESALQ (2013), AGROLINK(2016).

Mercado e comercialização de mandioca e derivados

Produção

O Brasil é o terceiro maior produtor mundial de mandioca (FAO, 2016), com produção de 20,6 milhões de toneladas de raiz em 2017, em uma área colhida de 1,4 milhões de hectares (IBGE, 2017a). Tanto a produção quanto a área colhida tiveram redução nos últimos dez anos, enquanto o rendimento médio apresentou pequena evolução, embora com oscilações no período (Figura 13).

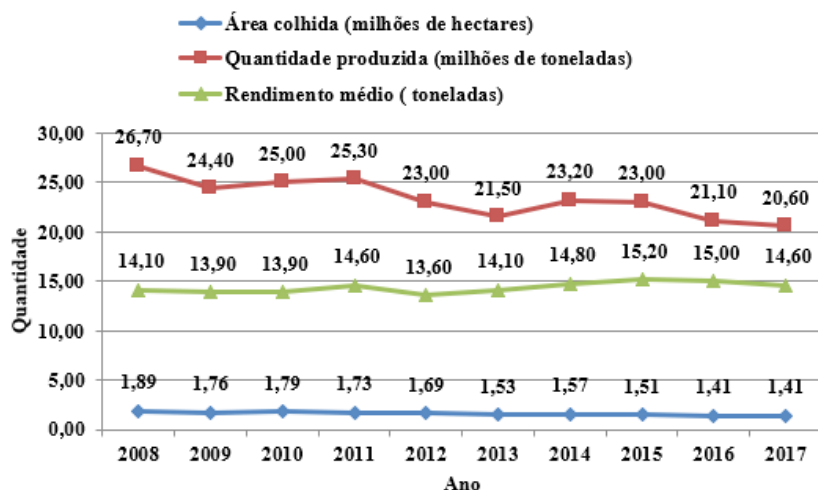


Figura 13. Evolução da produção, área colhida e rendimento médio de mandioca no Brasil, 2008 – 2017.

Fonte: IBGE, 2017a,b.

Ao contrário do que se constata com a produção de grãos no Brasil, que vem obtendo ganhos de produtividade crescentes, a exploração da cultura da mandioca não apresenta o mesmo desempenho, comprometendo sua competitividade. De acordo com Silva (2005), o país chegou a produzir, no início da década de 1970, 31 milhões de toneladas, com produtividade média de 15,1 toneladas/ha. Para o referido autor, um dos fatores que explica essa redução é a maior competição pelo fator terra, fazendo com que culturas como a da mandioca cedessem área agricultável para culturas destinadas à exportação. Reflexo disso foi o deslocamento da produção da cultura de regiões de maior produtividade (Sudeste e Sul) para as de menor produtividade (Norte e Nordeste). Essas últimas duas regiões são, hoje, as maiores produtoras de mandioca do país, respondendo por 61,2% da produção brasileira (IBGE, 2017a).

A produção das regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste está mais voltada para as indústrias de fécula e de farinha. A Região Sul, principalmente o Paraná, concentra o maior número de fecularias do país. Este estado é o maior produtor de mandioca do Centro-Sul, com produção de três milhões de toneladas de raiz em 2017 (IBGE, 2017a).

A mandioca produzida no Brasil é consumida *in natura* e na forma de derivados, principalmente farinha e fécula, sendo também largamente empregada na alimentação animal. No entanto, não existem informações que permitam inferir, com segurança, a quantidade real de farinha produzida, que é o principal produto da cadeia agroindustrial da mandioca, haja vista que sua produção é bastante pulverizada, caracterizando-se, principalmente nas regiões Norte e Nordeste, pela atuação das casas de farinha, de pequeno porte, nas quais predominam a administração familiar e a informalidade.

O estado do Pará se destaca como o principal produtor de mandioca tanto da Região Norte quanto do país, tendo produzido 4,2 milhões de toneladas do produto em 2017. Já o Acre desponta como o de melhor rendimento médio, com 28 mil kg/ha em 2017. Em Rondônia, a produção de mandioca foi de 658,3 mil toneladas, cultivadas em uma área de 29,2 mil hectares, com rendimento médio de 22,5 mil kg/ha (IBGE, 2017a). A Figura 2 apresenta os seis principais municípios produtores de mandioca do estado que, juntos, responderam por 59,5% da produção estadual em 2017 (IBGE, 2017c).

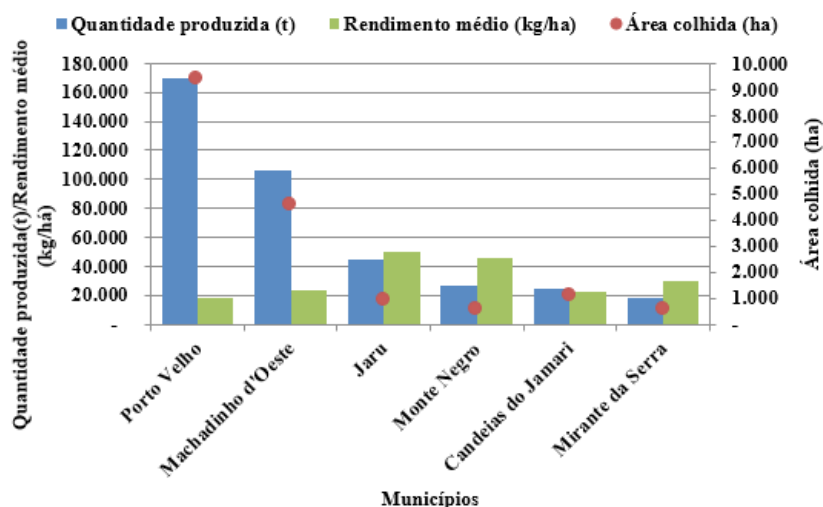


Figura 14 .Principais municípios produtores de mandioca em Rondônia - quantidade produzida, área colhida e rendimento médio por ha – 2015.

Fonte: IBGE, 2017c.

Consumo

De acordo com a Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF)¹, realizada pelo IBGE (2010), a aquisição domiciliar *per capita* anual de mandioca e derivados (mandioca, farinha de mandioca e amido de mandioca) no Brasil, no período 2008-2009, foi de 7,87 kg. Geograficamente, a maior aquisição domiciliar *per capita* foi o da Região Norte, com 27,885 kg. Em comparação com a POF-2002-2003 (IBGE, 2004), houve redução de 26,9% na aquisição nacional domiciliar por pessoa, considerando o interstício de seis anos decorridos entre uma pesquisa e outra. A Região Nordeste apresentou a maior redução no período, de 31,65%, considerando todos os derivados (Figura 15).

(¹) A POF mede a aquisição domiciliar (monetária e não monetária) per capita na unidade familiar, não considerando o consumo institucional (lanchonetes, restaurantes, hotéis, sorveterias etc.). Na POF 2008-2009, a aquisição de alimentos fora do domicílio apresentou participação de 31,1% no total das despesas com alimentação.

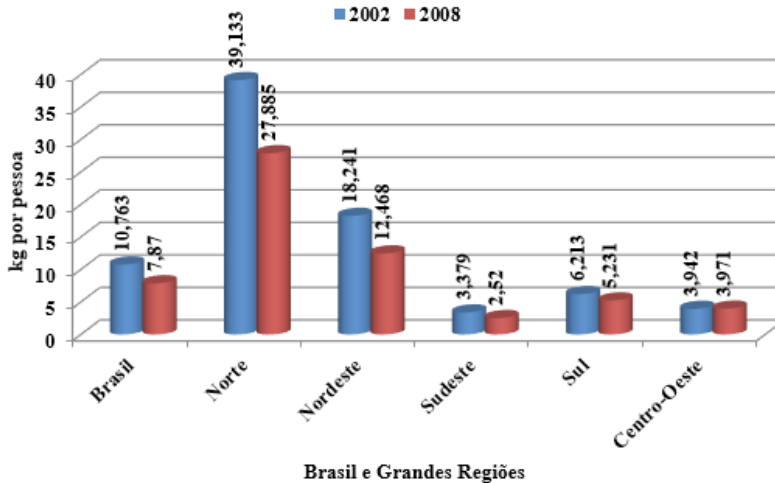


Figura 15. Evolução da aquisição domiciliar anual per capita de mandioca e derivados no Brasil e Grandes Regiões – POFs 2002/2003 – 2008-2009.

Fonte: IBGE, 2004; 2010

A região Centro-Oeste foi a única onde houve aumento, ainda que pouco significativo, de aquisição domiciliar anual per capita de mandioca e derivados, de 0,74%. Nessa região, a aquisição domiciliar de mandioca e fécula cresceu 1% e 14% respectivamente, enquanto a de farinha decresceu 5,4%.

Com base nos dados de aquisição domiciliar da POF 2008-2009, bem como da população brasileira residente estimada pelo IBGE (2017d), de 207.660.929 de habitantes, pode-se fazer algumas inferências sobre a distribuição do consumo da mandioca nas suas diversas formas. Considerando a aquisição domiciliar anual per capita de raiz de mandioca no Brasil, de 1,766 kg, bem como a população estimada pelo IBGE, tem-se uma aquisição domiciliar anual do produto na sua forma in natura de 366,7 mil toneladas.

No caso da farinha, a aquisição domiciliar anual per capita, ainda com base nos dados da POF 2008-2009, foi de 5,33 kg, perfazendo uma aquisição domiciliar total de 1,107 milhões de toneladas. Tendo como referência um rendimento médio de 30% na fabricação de farinha, chega-se ao montante de 3,69 milhões de toneladas de raízes. Somando-se a esses números o de produção de fécula, de 473,72 mil toneladas em 2013 (CEPEA/ABAM, 2014)², cujo rendimento médio estimado é de 25,5%, tem-se um volume de 1,86 milhões de toneladas de raízes para sua produção.

Com base nesses cálculos, pode-se estimar a utilização da mandioca em suas diversas formas em 5,9 milhões de toneladas, sem considerar o consumo realizado fora do lar, em especial o mercado institucional (restaurantes, bares, hotéis etc.), haja vista não haver dados disponíveis que possibilitem estimar a quantidade consumida nessas condições.

Em termos de Brasil, o maior nível de aquisição anual per capita de mandioca de mesa foi o da classe de rendimentos situada entre três e seis salários mínimos, de 2,076 kg. Na Região Sul essa aquisição foi de 4,12 kg, com destaque também para a classe de rendimentos entre três e seis salários mínimos, cuja aquisição foi de 4,548 kg per capita. A Figura 4 apresenta os dados sobre aquisição domiciliar anual per capita de mandioca de mesa no Brasil e nas Grandes Regiões, por classe de rendimentos.

(2) Optou-se, neste caso, por considerar a produção de fécula ao invés da de aquisição domiciliar anual *per capita*, pela disponibilidade da informação, ainda que relativa a 2013, devido ao uso da fécula também para fins que não o de alimentação, em setores como frigoríficos, indústrias têxtil, química etc.

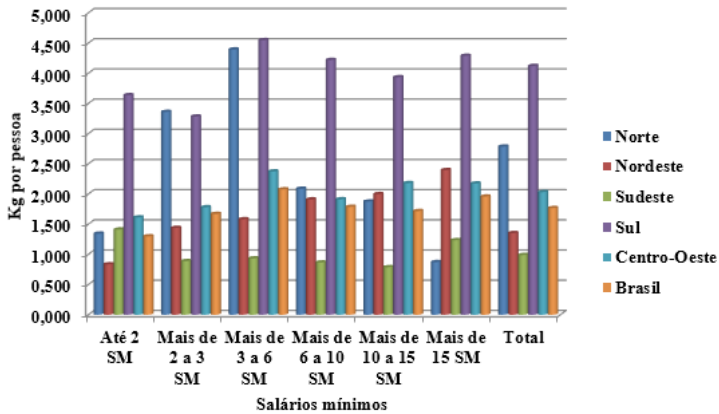


Figura 16. Aquisição domiciliar de mandioca de mesa anual *per capita*, por classes de rendimento – Brasil e Grandes Regiões – 2008-2009.

Nota: Salário mínimo vigente em 15/01/2009 - R\$ 415,00. Fonte: IBGE, 2010

A farinha de mandioca apresenta comportamento distinto do da mandioca de mesa no que diz respeito às classes de rendimento, com a aquisição domiciliar anual per capita sendo maior nas classes de menor poder aquisitivo, com exceção das regiões Sul e Centro-Oeste, onde níveis superiores de aquisição domiciliar foram constatados nas classes de rendimento entre 10 e 15 salários mínimos e de mais de 15 salários mínimos, respectivamente (Figura 17).

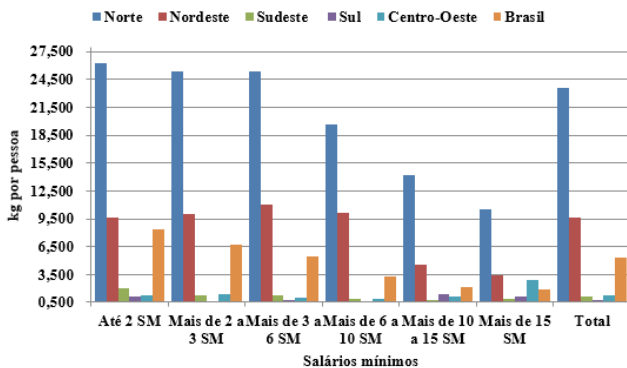


Figura 17. Aquisição domiciliar de farinha de mandioca anual per capita, por classes de rendimento – Brasil e Grandes Regiões – 2008-2009 (Em Salários Mínimos - SM).

Nota: Salário mínimo vigente em 15/01/2009 - R\$ 415,00. Fonte: IBGE, 2010.

Comparando os dados de aquisição domiciliar anual per capita da POF 2008-2009 com os da POF 2002-2003 (IBGE, 2010; 2004), constata-se redução, no Brasil como um todo, de 31,4% na aquisição domiciliar anual per capita de farinha de mandioca em seis anos, conforme apresentado na Figura 6. Regionalmente, o Nordeste foi o que apresentou a maior queda, de 36,9%.

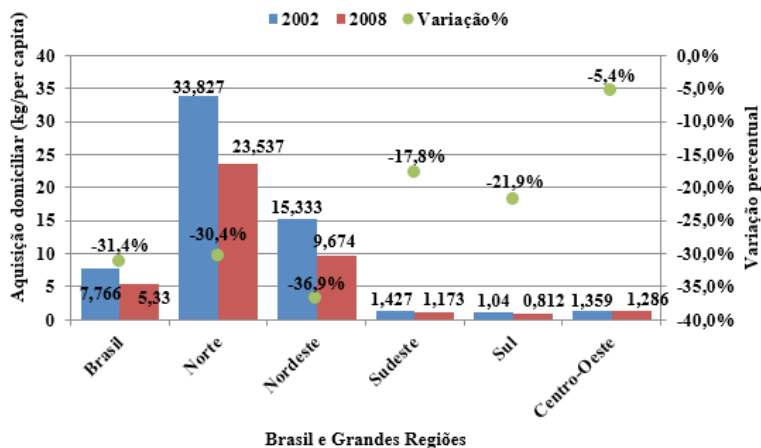


Figura 18. Evolução da aquisição domiciliar anual per capita de farinha de mandioca – 2002 – 2008 – Brasil e Grandes Regiões.

Fonte: IBGE, 2004; 2010.

Para Cardoso (2016), o decréscimo no consumo de farinha de mandioca pode ser explicado pelo aumento de renda da população ocorrido no período e pelo avanço do processo de urbanização (mudanças nos hábitos). De acordo com Barros et al (2004), a elasticidade-renda da demanda do produto depende dos estratos de renda. Para os níveis de renda mais baixos o produto é considerado um bem de necessidade. Para estratos de renda mais elevados (por exemplo, mais de cinco salários mínimos) o produto é considerado um bem de consumo inferior.

Características de consumo, mercado e formas de comercialização da mandioca em Rondônia

A aquisição domiciliar *per capita* anual de mandioca e derivados em Rondônia, medida pela POF 2008-2009, foi de 6,3 kg, com redução de 49,2% em relação ao registrado pela POF-2002-2003, que foi de 12,4 kg (IBGE, 2004; 2010). A mandioca de mesa foi a que apresentou o maior decréscimo de aquisição domiciliar anual *per capita*, de 51,9%, seguida pela farinha e pela fécula, com queda de 48,7% e 16,7%, respectivamente (Figura 19).

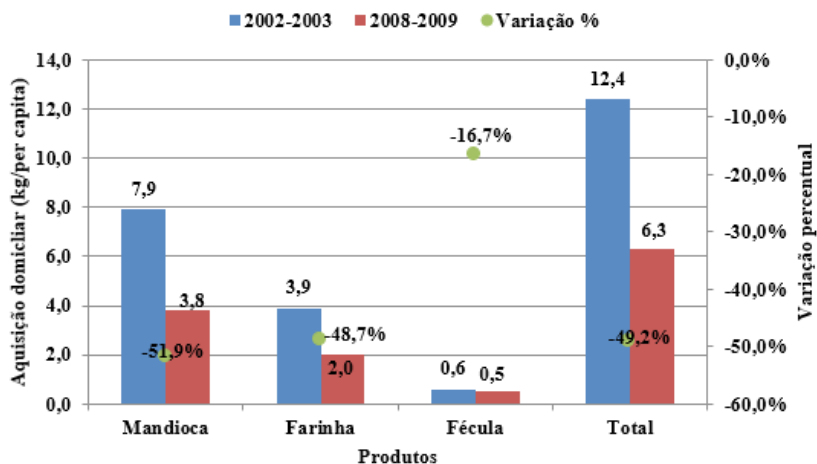


Figura 19. Evolução da aquisição domiciliar anual = de mandioca e derivados em Rondônia – POFs 2002/2003 – 2008/2009.

Fonte: IBGE, 2004;2010.

Rondônia, entre os estados da Região Norte, foi o que apresentou a maior redução de aquisição domiciliar anual *per capita* de mandioca e derivados, de 49,3%, considerando o intervalo de seis anos entre as duas pesquisas de orçamentos familiares. Vale ressaltar que, no período de 2002 a 2008, anos de realização das duas POFs, o PIB *per capita* do estado apresentou evolução de 123,3%, passando de R\$ 5.363,00 em 2002 para R\$ 11.977,00 em 2008 (Rondônia, 2014), enquanto o índice de inflação acumulado no mesmo período foi de 59,59%.

Como os preços pagos ao produtor pela mandioca e derivados, conforme pesquisa semanal de preços realizada pela Emater-RO, mantiveram-se estáveis ao longo desses anos (2002 a 2008), não se constituindo em fator que possa explicar a queda na aquisição domiciliar anual per capita, o mais provável é que tenha ocorrido a substituição do consumo de mandioca e derivados, principalmente a farinha, por outros produtos na dieta do rondoniense, em virtude do aumento substancial da renda no período analisado. Esse aumento de renda certamente propiciou o acesso do consumidor a produtos mais elaborados, além de intensificar também a demanda por refeições fora do lar.

A mandioca de mesa comercializada no estado é oriunda da produção local, que atende tanto os grandes quanto os médios e pequenos estabelecimentos, incluindo as feiras livres, além do fornecimento para o Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) e de Alimentação Escolar (PNAE), ambos do Governo Federal.

Já a demanda de farinha de mandioca é atendida tanto pela produção local quanto pela do município acreano de Cruzeiro do Sul. Infelizmente, não existem dados atualizados sobre a quantidade de farinha de mandioca que é produzida naquele município, nem tampouco o que é vendido para o Estado de Rondônia. De acordo com dados disponíveis na Secretaria de Estado da Fazenda do Acre, em 2012 a produção foi de 226.058 sacas de 50 kg, sendo que dessas, 29.877 foram comercializados em Rondônia. O que se sabe, e isso pode ser constatado nas gôndolas dos supermercados locais, é que ainda há a participação da farinha de mandioca produzida no Acre no mercado local.

Porto Velho é o principal centro consumidor de farinha de mandioca do estado, absorvendo a produção local e de parte da do Município de Cruzeiro do Sul. Conforme dados da POF 2008-2009, a aquisição domiciliar anual per capita de farinha de mandioca na capital (apenas área urbana) foi de 4,062 kg (IBGE, 2010), o dobro da média estadual.

No caso da fécula de mandioca, a produção local, basicamente artesanal, é comercializada em feiras livres e pequenas mercearias. Entretanto, prevalece o comércio da fécula oriunda de outros estados, principalmente o Paraná, maior produtor do país. Também em relação à fécula, a aquisição domiciliar anual per capita de Porto Velho supera a da média do estado em 192,6%, alcançando 1,463 kg por pessoa.

Em Rondônia, conforme pesquisa semanal de preços realizada pela Emater, o preço médio da mandioca de mesa, pago ao produtor rural em 2017, foi de R\$ 1,24/kg. Já a farinha teve como preço médio no mesmo ano o valor de R\$ 210,69 a saca de 50 kg, ambos os preços em valores corrigidos a preços de dezembro de 2017 pelo IGP/DI da Fundação Getúlio Vargas (FGV).

Analizando a série histórica de preços da mandioca de mesa e da farinha pagos ao produtor no interstício de 2013 a 2017 (Figuras 8 e 9), verifica-se aumento anual médio de 5,52% no preço da mandioca de mesa, perfazendo 24% de correção acumulada no período considerado. A farinha de mandioca teve aumento anual médio de 10% e, no acumulado, de 46,6%, apresentando, ambos os produtos, ganho real no nesses cinco anos analisados.

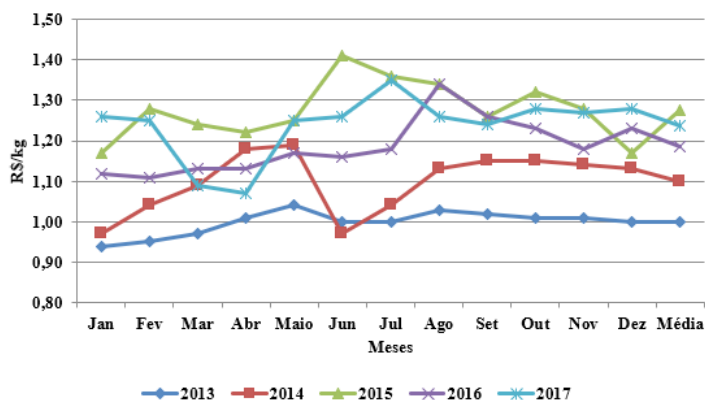


Figura 20. Preços médios mensais pagos ao produtor por kg de mandioca de mesa, em R\$* – 2013-2017.

Fonte – Emater-RO, 2017.

Nota: * Valores corrigidos pelo IGP/DI-FGV a preços de dezembro/2017.

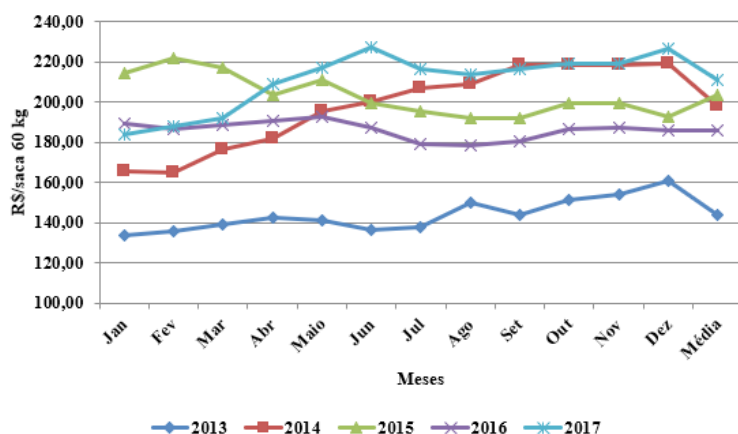


Figura 21. Preços médios mensais pagos ao produtor por saca de 50 kg de farinha de mandioca, em R\$* – 2013-2017.

Fonte: Emater-RO, 2017.

Nota: * Valores corrigidos pelo IGP/DI-FGV a preços de dezembro/2017.

Verifica-se, pela observação das séries históricas de preços apresentadas nas Figuras 7 e 8, que sazonalidades parecem não explicar variações de preços, haja vista o comportamento destes ser desigual, com preços superiores em meses alternados e inferiores em outros, sem uma lógica de encadeamento que permita uma análise conclusiva sobre as variações ocorridas. Nota-se, entretanto, que o preço médio da mandioca de mesa apresentou a melhor média anual de preços em 2015. Já o preço médio da farinha de mandioca em 2017 apresentou a melhor média anual nos cinco anos analisados.

Para este trabalho, foram realizadas visitas a algumas propriedades produtoras de mandioca de mesa e de farinha em Machadinho d'Oeste e Porto Velho, principais municípios produtores do estado. Em Machadinho, o preço praticado pelos produtores entrevistados, entre novembro e dezembro de 2016, apresentava variações de 0,80 a R\$ 1,20 por kg da mandioca de mesa com casca. A farinha de mandioca era vendida entre R\$ 150,00 e R\$ 200,00 a saca de 50 kg, ambos em valores correntes.

Em Porto Velho, em incursões realizadas no início de dezembro de 2016, foram constatados preços variando entre R\$ 1,00 e 1,20 por kg da mandioca de mesa com casca; a farinha de mandioca era vendida entre R\$ 120,00 e R\$ 220,00 a saca de 50 kg, também em valores correntes. As vendas são feitas para atacadistas, feirantes e pequenos estabelecimentos varejistas, havendo casos de venda direta para o consumidor, embora em pequena escala. Há também a venda para o Programa de Aquisição de Alimentos do Governo Federal, cujo preço é definido pelo Grupo Gestor do Programa de Aquisição Alimentos (GGPAA), tendo como base os preços praticados no mercado.

A mandioca de mesa é comercializada também descascada, em embalagens plásticas de 1 kg, congeladas. O produto nessa forma é oriundo das agroindústrias familiares, participantes do Programa de Verticalização da Agricultura Familiar (PROVE), gerido pela Secretaria de Estado da Agricultura de Rondônia. São cerca de 20 agroindústrias operando nessa modalidade, que permite a agregação de valor maior ao produto, que era vendido na rede varejista, em dezembro de 2016, por preços variando entre R\$ 4,20 a R\$ 5,50 por kg.

Tanto em Machadinho d'Oeste quanto em Porto Velho o transporte da mandioca é feito em sacos de ráfia, com peso aproximado de 30 kg, sendo geralmente entregue pelo produtor nos pontos de venda. A farinha de mandioca é comercializada em sacas de 50 kg para distribuidores atacadistas e pequenos varejistas e feirantes. No caso dos atacadistas, estes fazem a classificação do produto, que é embalado em recipientes plásticos de 1 kg, e o comercializam com a rede supermercadista do estado.

No distrito industrial de Porto Velho, localizado próximo ao Município de Candeias do Jamari, entrou em funcionamento, em setembro de 2016, uma indústria de farinha de mandioca, cuja produção gira em torno de 800 sacas de 60 kg mensalmente. A matéria-prima é de

produção própria, em área localizada nas proximidades do rio das Garças, na área rural de Porto Velho. De acordo com informações verbais do responsável pela indústria, o produto é vendido para distribuidores atacadistas de Porto Velho, com preço, em dezembro de 2016, entre R\$ 120,00 e R\$ 130,00 a saca de 50 kg. A grande dificuldade enfrentada é a falta de matéria-prima, que, segundo a pessoa com quem conversamos, pode inclusive fazer com que a produção de farinha seja descontinuada.

O principal gargalo, em termos de mercado e comercialização, no caso dos pequenos produtores, tanto de mandioca de mesa quanto de farinha, é a falta de organização deles, já que, individualmente, apresentam reduzida capacidade de negociação, ficando a mercê dos intermediários compradores, que acabam por definir o preço pago pela mandioca e derivados que adquirem e que, certamente, revendem por margem considerável, apropriando-se da maior fatia do valor de produção gerado pelo setor. Uma das alternativas possíveis seria o desenvolvimento de canais alternativos de distribuição e comercialização, reduzindo o poder exercido pelos intermediários. Mas isso requer organização, qualidade, cumprimento de prazos e frequência de fornecimento.

Coeficientes de produção de mandioca para o Estado de Rondônia

Para aferir os custos de produção do sistema praticado pelos produtores da microrregião de Ariquemes foi necessário fazer o levantamento de diversos fatores de ordem agrônômica, coeficientes técnicos, que incidem no custo de produção praticado. Estes coeficientes baseiam-se na metodologia para avaliação de viabilidade econômica de tecnologias e práticas desenvolvidas pela Embrapa (EMBRAPA, 2010).

Em uma planilha eletrônica os coeficientes dos insumos e serviços utilizados foram cruzados com os preços unitários do mercado local, levando em consideração a produção em 1 (um) hectare. Nesta análise foram considerados também os custos de oportunidade com operações de máquinas e implementos (hora de serviço). Inclui-se também a remuneração do fator terra, a remuneração aos recursos de custeio e a remuneração do trabalho familiar por todo o período do cultivo da mandioca até a fabricação da farinha. Para análise do resultado financeiro foi considerado o preço do produto e dos fatores de produção no mês de dezembro de 2016.

Dividiu-se a estrutura geral dos custos em três tópicos. Primeiro, o custo operacional apresenta as despesas com insumos como, por exemplo, sementes, adubos e fertilizantes, dentre outras despesas com a lavoura, como mão de obra, plantio e colheita. Segundo, os custos variáveis, que além do custo operacional, é acrescido de despesas administrativas, impostos, custos de comercialização, assistência técnica e outros. Terceiro, os custos fixos os quais são considerados aspectos como gastos com o custo da terra, depreciações, manutenção e seguro, por fim o custo total (CT), que trata da soma dos custos fixos e variáveis para se cultivar um hectare de mandioca mansa (ou mandioca de mesa), e um hectare de mandioca brava que tem como destino a fabricação de farinha.

Sistema de produção de mandioca praticado pelos produtores da microrregião de Ariquemes

Os produtores pesquisados costumam fazer o plantio das manivas de mandioca nos meses de setembro e outubro. O plantio da mandioca mansa é feito num espaçamento de 1,0 m x 1,5 m, já para a mandioca brava o espaçamento é de 2,0 m x 0,7 m. Ambas as variedades possuem os mesmos tratos culturais, desde o preparo

do solo onde é feita uma gradagem, o plantio manual, o controle de plantas daninhas com capinas manuais e aplicação de algum herbicida, a colheita é feita de forma manual (arranquio), que no caso da variedade de mesa ocorre de cinco a seis meses após o plantio, e a variedade destinada à farinha será colhida entre 14 a 18 meses após o plantio.

De acordo com o método de cultivo dos agricultores pesquisados, foi possível aferir uma produtividade média de 20.000 Kg por hectare de mandioca mansa destinada ao consumo de mesa, já no caso da mandioca brava destinada a fabricação de farinha teve uma produtividade de 46.423,00 Kg por hectare, o que renderia uma produção de aproximadamente 232 sacos de 60 Kg de farinha.

Coefficientes técnicos e custos de produção para o sistema praticado pelos produtores

Mandioca mansa

A Tabela 3 apresenta os custos de produção de um hectare de mandioca mansa na microrregião de Ariquemes para a safra de 2016. O custo total ficou em R\$ 12.097,60, do qual 2,37% é custo fixo e 97,63% custo variável. Não foi identificado despesas com insumos, já que foi relatado que estes produtores fazem a preparação das manivas de mandioca no mesmo instante do coveamento para plantio. Dentre os custos variáveis (R\$ 11.810,86), aproximadamente 72% referem-se a mão de obra utilizada nos tratos culturais, colheita e beneficiamento da produção (descascamento). Existe ainda uma pequena despesa com máquinas, R\$ 80,00, referente ao preparo do solo para o plantio.

Tabela 3. Custo de produção de Mandioca Mansa por hectare na microrregião de Ariquemes, 2016

Componentes do Custo	Unid.	Qtd.	(R\$/Ha)	(%CT)
1. DESPESAS COM INSUMOS			R\$ 0,00	0,00%
2. OUTRAS DESPESAS COM A LAVOURA			R\$ 8.797,76	72,72%
Coveamento e plantio	h/d	6	R\$ 420,00	3,47%
Limpeza	h/d	18	R\$ 1.260,00	10,42%
Colheita	h/d	58	R\$ 4.038,06	33,38%
Beneficiamento	h/d	50	R\$ 2.999,70	24,80%
Preparo de solo	H/M	1	R\$ 80,00	0,66%
A - CUSTO OPERACIONAL (1 + 2)			R\$ 8.797,76	72,72%
3 - OUTRAS DESPESAS			R\$ 3.013,10	24,91%
Embalagem	Unid.	12.000	R\$ 953,30	7,88%
Transporte da produção	Unid.	12.000	R\$ 2.059,80	17,03%
B - CUSTOS VARIÁVEIS (1 + 2 + 3)			R\$ 11.810,86	97,63%
Depreciações	-	-	R\$ 6,40	0,05%
Manutenção periódica	-	-	R\$ 0,07	0,00%
Seguro do capital	-	-	R\$ 0,27	0,00%
Remuneração da terra	R\$/ha	-	R\$ 280,00	2,31%
C - CUSTOS FIXOS			R\$ 286,74	2,37%
CUSTO TOTAL (B + C)			R\$ 12.097,60	100,0%

Fonte: Dados da pesquisa.

As outras despesas variáveis (transporte da produção e embalagens) totalizaram R\$ 3.013,10, ou seja, 24,91% do custo total, esses custos são em virtude da comercialização do produto descascado e limpo.

Já os custos fixos ficaram em 2,37% do custo total, somando os custos com depreciações, manutenção periódica, seguro do capital e remuneração da terra.

Os resultados financeiros apresentados na Tabela 2 demonstram que em 1 hectare, respeitados o nível tecnológico praticado pelos produtores, é possível alcançar uma produção de aproximadamente 12 toneladas. O preço pago ao produtor praticado na época do estudo foi de R\$ 2,00, e o custo unitário de R\$ 0,98 havendo lucro R\$ 1,02 por unidade produzida. Contudo, apesar da produção estimada em quase 20 toneladas, é esperado que com o descascamento e certa perda da produção, esse volume seja reduzido em cerca de 40%, totalizando uma produção comercializável de 12 toneladas de mandioca limpa. Desta forma, em um hectare, a receita desta atividade foi de R\$ 23.997,60, os custos R\$ 12.097,60, totalizando um lucro de R\$ 11.900,00.

Tabela 4. Resultados financeiros para produção de mandioca mansa na microrregião de Ariquemes, 2016

Item	Valor
Receita (Kg)	R\$ 2,00
Custo (Kg)	R\$ 1,01
Lucro (Kg)	R\$ 0,99
Produção (Kg)	11.998,80
Receita Total	R\$ 23.997,60
Custo Total	R\$ 12.097,60
Lucro Total	R\$ 11.900,00

Fonte: dados da pesquisa.

Mandioca brava

A Tabela 3 apresenta o custo para se produzir um hectare de mandioca pirarucu na microrregião de Ariquemes na safra de 2016. O custo total somou R\$ 4.642,72, sendo 6,15% custo fixo e 93,85% custo variável. A despesa com insumos feitos por estes produtores restringe-se a

aplicação de herbicidas, totalizando 5 litros do produto durante todo o período de produção, que equivale a R\$ 161,70, 3,71% do custo total.

Outras despesas com a lavoura somaram R\$ 4.195,38, no qual a mão de obra (diárias e prestação de serviço de aplicação usando bomba manual costal) foi o principal item, sendo responsável por 88,64% do custo total. Já o preparo do solo, gradagem, custou 1,72% do custo total, equivalente a R\$ 80,00/ha. O custo fixo ficou em R\$ 5,64, somando-se os custos com depreciações, manutenção periódica, seguro do capital e remuneração do fator terra.

Tabela 5. Custo de produção de mandioca pirarucu, na microrregião de Ariquemes, por hectare, safra 2016

Componentes do Custo	Unid.	Qtd.	(R\$/Ha)	(%CT)
1. DESPESAS COM INSUMOS			R\$ 161,70	3,48%
Defensivos			R\$ 161,70	3,48%
Herbicida	L	5	R\$ 161,70	3,48%
2. OUTRAS DESPESAS COM A LAVOURA			R\$ 4.195,38	90,36%
Coveamento	h/d	6	R\$ 420,00	9,05%
Roçagem	h/d	3	R\$ 210,00	4,52%
Aplicação com bomba	Bomba	70	R\$ 700,00	15,08%
Colheita	h/d	46	R\$ 2.785,38	59,99%
Preparo de solo	H/M	1	R\$ 80,00	1,72%
B - CUSTOS VARIÁVEIS (1 + 2)			R\$ 4.357,08	93,85%
Depreciações	-	-	R\$ 5,54	0,12%
Manutenção periódica	-	-	R\$ 0,07	0,00%
Seguro do Capital Fixo	-	-	R\$ 0,03	0,00%
Remuneração da terra	R\$/ha	-	R\$ 280,00	6,03%
C - CUSTOS FIXOS			R\$ 285,64	6,15%
CUSTO TOTAL (B + C)			R\$ 4.642,72	100,0%

Fonte: Dados da pesquisa.

Quando o produtor de mandioca não tem uma estrutura para fabricação de farinha, na região existe a possibilidade de comercialização das raízes para casas de farinha circunvizinhas. Pesquisas demonstram que a tonelada da raiz de mandioca é comercializada na região por aproximadamente R\$ 280,00/tonelada, com isto os resultados financeiros demonstram uma receita por quilograma de R\$ 0,28, com custo de R\$ 0,10/Kg, desta forma, a diferença entre receita e custo apresenta um lucro de R\$ 0,17 por quilograma. Considerando uma produção estimada em 46.423,00 kg/ha, a receita total é de R\$ 12.766,33, o lucro de se produzir mandioca Pirarucu neste nível tecnológico é de R\$ 8.123,60 por hectare (Tabela 4).

Tabela 6. Resultados financeiros para produção de mandioca pirarucu na microrregião de Ariquemes, 2016

Item	Valor
Receita (Kg)	R\$ 0,28
Custo (Kg)	R\$ 0,10
Lucro (Kg)	R\$ 0,17
Produção (Kg)	46.423,00
Receita Total	R\$ 12.766,33
Custo Total	R\$ 4.642,72
Lucro Total	R\$ 8.123,60

Fonte: dados da pesquisa.

Farinha de mandioca

Para produção de farinha de mandioca, conforme demonstra a Tabela 05, resultante da produção de um hectare de mandioca pirarucu na microrregião de Ariquemes para a safra de 2016. O custo total ficou em R\$ 20.826,34, do qual 20,79% é custo fixo e 79,21% custo variável. O custo operacional, que são as despesas gastas diretamente com a atividade, somaram R\$ 14.157,55, puxado principalmente pelo peso das despesas com de mão de obra para a produção de farinha, cerca de R\$ 9.514,83, ou aproximadamente 45,7% do custo total. O insumo deste processo produtivo é a aquisição de matéria-prima (raiz de mandioca), que foi responsável por 22,29% do custo total.

As outras despesas variáveis totalizaram R\$ 2.338,44, 11,23% do custo total, o transporte da produção e a sacaria foram os responsáveis por este, representando 11,45% e 0,09% do custo total, respectivamente.

O custo fixo ficou em R\$ 4.050,35. Depreciações foi o principal custo, somando R\$ 3.801,80, 18,76% do custo total, seguido seguro do capital fixo, 0,96%. A manutenção periódica e as despesas administrativas tiveram participação menor, 0,17% e 0,10% respectivamente.

Tabela 7. Custo de produção de farinha de mandioca, na microrregião de Ariquemes, 2016

Componentes do Custo	Unidade	Qtd.	(R\$/Ha)	(%CT)
1. DESPESAS COM INSUMOS			R\$ 4.642,72	22,29%
Matéria-prima			R\$ 4.642,72	22,29%
Raiz de mandioca	Kg	46.423	R\$ 4.362,72	22,29%
2. OUTRAS DESPESAS COM A PRODUÇÃO			R\$ 9.514,83	45,69%
Descascar	h/d	93	R\$ 6.499,22	31,21%
Lavar	h/d	6	R\$ 406,20	1,95%
Ralar	h/d	6	R\$ 406,20	1,95%
Prensagem	h/d	16	R\$ 1.120,00	5,38%
Peneirar	h/d	6	R\$ 406,20	1,95%
Torrar	h/d	10	R\$ 677,00	3,25%
A - CUSTO OPERACIONAL (1 + 2)			R\$ 14.157,55	67,98%
3 - OUTRAS DESPESAS			R\$ 2.338,44	11,23%
Sacaria	Unidade	232	R\$ 18,44	0,09%
Transporte da produção	Unidade	232	R\$ 2.320,00	11,14%

B - CUSTOS VARIÁVEIS (1 + 2 + 3)			R\$ 16.495,99	79,21%
Depreciações	-	-	R\$ 3.801,80	18,25%
Manutenção periódica	-	-	R\$ 33,54	0,16%
Seguro do Capital Fixo	-	-	R\$ 195,01	0,94%
Despesas Administrativas	-	-	R\$ 20,00	0,10%
Remuneração da terra	R\$/ha	-	R\$ 280,00	1,34%
C - CUSTOS FIXOS			R\$ 4.330,35	20,79%
CUSTO TOTAL (B + C)			R\$ 20.826,34	100,00%

Fonte: Dados da pesquisa.

Diferente da produção de raiz de mandioca, onde os custos fixos têm participação reduzida por causa da atividade ser intensiva em mão de obra, na produção de farinha estes custos respondem por mais de 20% do custo total. A depreciação é o principal item deste custo, isso se deve ao capital investido nas casas de farinha em equipamentos e benfeitorias.

Neste sistema de produção, o custo de uma saca de farinha de 60 kg é de R\$ 89,72. Segundo informações levantadas junto ao comércio local, o preço recebido pelo produtor por uma saca de 60 Kg é de R\$ 150,00. Para uma produção total de aproximadamente 232 sacas, a receita total é de R\$ 34.817,25, e o custo total de R\$ 20.826,34, desta forma o produtor de farinha adotante deste sistema de produção perfará um lucro de R\$ 13.990,91 (Tabela 6).

Tabela 8. Resultados financeiros para produção de Farinha de mandioca na microrregião de Ariquemes, 2016

Item	Valor
Receita (60Kg)	R\$ 150,00
Custo (60Kg)	R\$ 89,72
Lucro (60Kg)	R\$ 60,28
Produção (60Kg)	232
Receita Total	R\$ 34.817,25
Custo Total	R\$ 20.826,34
Lucro Total	R\$ 13.990,91

Fonte: dados da pesquisa.

O sistema produtivo dos agricultores pesquisados se mostrou economicamente viável para todos os propósitos de consumo de mandioca apresentados. No caso da mandioca de mesa, dará uma renda mensal ao agricultor superior a um salário mínimo, já para o produtor que cultiva a mandioca e faz a farinha para comercialização terá uma renda de R\$ 1.165,91/mês.

Contudo é importante destacar que a comercialização de um único hectare de mandioca de mesa com a produtividade de aproximadamente 12 mil Kg/ha não é simples para os agricultores da região, desta forma, eles preferem plantar lavouras menores para poder vender toda a produção de forma escalonada.

A dificuldade de comercialização também ocorre com os produtores de farinha, pois o mercado consumidor na região é pequeno, fazendo com que fique saturado rapidamente no período de grande volume de produção.

Referências

BARROS, G.S.C (Coord.). **Melhoria da competitividade da cadeia agroindustrial da mandioca no estado de São Paulo**. São Paulo: Sebrae, Piracicaba: Cepea/Esalq, 2004.

CARDOSO, C.E.L. **Aspectos gerais da cadeia agroindustrial de mandioca no Brasil**. Cepea/Esalq/USP. Piracicaba: abril de 2016. Apresentação em PowerPoint. Não publicado.

CEPEA/ABAM - Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada – Esalq/Usp –; Associação Brasileira dos Produtores de Amido de Mandioca. **Produção de amido por estado, 2013**. Disponível em: < <http://abam.com.br/estatisticas-producao.php> >. Consultado em 05 dez. 2016.

CENTEC – Instituto Centro de Ensino Tecnológico. **Produtor de Mandioca**. Edições Demócrito Rocha, Ministério da Ciência e Tecnologia. Fortaleza. 2 ed. rev. 2004.

EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. 2010. **Metodologia para avaliação de viabilidade econômica de tecnologias e práticas desenvolvidas pela Embrapa** - Manual de Orientação / Lavoura Temporária. Brasília: EMBRAPA, 2010. Vol. Único.

EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. 2010. **Metodologia para avaliação de viabilidade econômica de tecnologias e práticas desenvolvidas pela Embrapa** - Manual de Orientação / Lavoura Temporária. Brasília: EMBRAPA, 2010. Vol. Único.

EMATER-RO. **Pesquisa de preços de produtos agrícolas pagos ao produtor rural**. Série histórica. Porto Velho: Emater-RO, 2017. Não publicado.

FAO - **Food and Agriculture Organization of the United Nations. Food and Agriculture Data.** 2014. Disponível em: < <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC> > Consultado em 05 dez. 2018.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2016. **Pesquisa Agrícola Municipal - PAM.** s.l. : IBGE, 2016.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa de Orçamentos Familiares 2002-2003.** Rio de Janeiro: IBGE, 2004. Disponível em: <<http://biblioteca.ibge.gov.br/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=281847>> . Consultado em 26 out. 2016

_____. **Levantamento Sistemático da Produção Agrícola – LSPA,** dez. 2017. IBGE, 2017a. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/home/lspa>> . Acesso em: 31 jan. 2018.

_____. **Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008-2009.** Rio de Janeiro: IBGE, 2010. Disponível em: <<http://biblioteca.ibge.gov.br/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=247307>> . Consultado em 26 out. 2016.

_____. Grupo de Coordenação de Estatísticas Agropecuárias – GCEA/RO **Levantamento Sistemático da Produção Agropecuária – LSPA:** Safra 2016/2017. IBGE: Porto Velho, ago. 2017c.

_____. **Produção Agrícola Municipal - PAM.** Sistema IBGE de Recuperação Automática – SIDRA, 2015. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/listabl.asp?c=1613&z=t&o=11>> . Consultado em 05 dez. 2018.

_____. **Estimativas da população residente no Brasil e Unidades da Federação com data de referência em 1º de julho de 2016.** IBGE, 2016. Disponível em <ftp://ftp.ibge.gov.br/Estimativas_de_Populacao/Estimativas_2016/estimativa_2016_TCU.pdf> . Consultado em 05 dez. 2016.

RONDÔNIA. Governo do Estado de Rondônia. **Produto Interno Bruto (PIB) do Estado de Rondônia – 2002 – 2012**. Porto Velho. Secretaria de Estado do Planejamento, Orçamento e Gestão, 2014. Disponível em: < <http://www.seplan.ro.gov.br/Uploads/Arquivos/PDF/PIBRondonia/PRODUTO%20INTERNO%20BRUTO%202012-.pdf> > . Consultado em 06 dez. 2016.

GOMES, J. C.; LEAL, E. C. Cultivo da Mandioca para a Região dos Tabuleiros Costeiros. **Sistemas de Produção 11**. Embrapa Mandioca e Fruticultura. Jan/2003. http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Mandioca/mandioca_tabcosteiros/index.htm

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Levantamento Sistemático da Produção Agrícola (LSPA)** - Pesquisa mensal de previsão e acompanhamento das safras agrícolas no ano civil. Rio de Janeiro. v.24, n.03, 82p., mar.2011.

MALAVOLTA, E.; PIMENTEL GOMES, F.; ALCARDE, J. C. **Adbos e Aduações**. São Paulo. Ed. ver., Nobel, 2002.

MATTOS, P. L . P. de; BEZERRA, V. S. Cultivo da Mandioca para o Estado do Amapá. **Sistemas de Produção 2**. Embrapa Mandioca e Fruticultura. Jan/2003. http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Mandioca/mandioca_amapa/index.htm

MATTOS, P. L . P. de; CARDOSO, E. M. R. Cultivo da Mandioca para o Estado do Pará. **Sistemas de Produção 13**. Embrapa Mandioca e Fruticultura. Jan/2003. http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Mandioca/mandioca_para/index.htm

ROSA NETO, C. et al. **A cadeia agroindustrial da mandioca em Rondônia: situação atual, desafios e perspectivas**. Embrapa Rondônia / SEBRAE / EMATER – RO. Porto Velho, 2009. 151p.

SEDAM - Secretaria de Estado do Desenvolvimento Ambiental. **Boletim Climatológico de Rondônia, ano 2008**. Porto Velho, 2010. 36 p.

SILVA, J.R. da. Retrospectiva do setor de mandioca e desafios futuros. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MANDIOCA, 11, 2005, Campo Grande, MS. **Anais...** Campo Grande: Governo do Estado de Mato Grosso do Sul: Embrapa Agropecuária Oeste, 2005. 1 CD-ROM.

SOUSA, D. M. G. de; LOBATO, E. **Cerrado: Correção do solo e adubação**. Embrapa Informação Tecnológica. Brasília – DF, 2 ed., 2004, 416p.

SOUZA, L. S.; FARIAS, A. R. N.; MATTOS, P. L. P. de; FUKUDA, W. M. G. **Aspectos socioeconômicos e agrônômicos da mandioca**. Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical. Cruz das Almas – BA, 2006, 817p.



Parceria



MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO

