

# POTENCIALIDADES DA CULTURA DA MANDIOCA NO ESTADO DO PARÁ

*Raimundo Nonato Brabo Alves  
Moisés de Souza Modesto Júnior*

## Introdução

**A** mandioca (*Manihot esculenta* Crantz), originária do Brasil, hoje se constitui no alimento básico para mais de 700 milhões de pessoas em pelo menos 105 países (Souza, 2013). Quando os colonizadores aqui chegaram, já encontraram os indígenas dominando o sistema de cultivo e exploração da cultura da mandioca, tradição que se disseminou pelo mundo tropical, atualmente como uma das principais fontes de carboidratos para as populações carentes.

É interessante ressaltar que os indígenas demonstravam que não conheciam a técnica do preparo de farinhas. Frikel (1959) cita que os índios mundurukus fabricavam somente beiju, que segundo depoimento dos próprios índios, em tempos mais remotos, esses produtos eram torrados em chapas de pedra. Com isso, pressupõe-se que o forno de preparo de farinhas feito de metal ou outro material é influência dos colonizadores. A produção de farinha dos índios mundurukus foi tão significativa que há citações desde 1867 a 1944 relatando a produção para o autoconsumo e um forte intercâmbio comercial com os regatões de Santarém, PA, e do Baixo Rio Tapajós (Alves, 2001). De um modo geral, com o passar do tempo, houve uma tendência à superespecialização das roças, provavelmente em virtude do caráter fortemente comercial dessa produção.

Nesse sistema, a produtividade obtida em roça feita em bosque maduro era de 12,4 t ha<sup>-1</sup> no primeiro ciclo e de 7,7 t ha<sup>-1</sup> no segundo ciclo. Em roça de capoeira, esses índices eram 9,2 t ha<sup>-1</sup> e 6,8 t ha<sup>-1</sup>, respectivamente. A quantidade resultante de farinha de mandioca representava para os indígenas 35% do peso dos tubérculos colhidos (Pereira; Lescure, 1994).

Portanto, a especialização das atividades produtivas deu-se em consequência da imposição do mercado, transformando a agricultura indígena altamente diversificada para o monocultivo da mandioca. Além do mais, em busca de oferecer farinha na qualidade e maior volume de produção, de acordo com as exigências do mercado, os indígenas reduziram a variabilidade genética do material de cultivo.

O cultivo da mandioca na região amazônica pouco evoluiu, salvo em algumas exceções de plantios mecanizados, considerando que os atuais indicadores médios de produtividade continuam os mesmos, em alguns locais até inferiores ao nível obtido pelos índios em suas roças. Esses índices de produtividade equivalem aos rendimentos médios obtidos ainda hoje pelos produtores do estado do Pará, que variaram de 12,4 t ha<sup>-1</sup>, em 1990, e 14,6 t ha<sup>-1</sup> de mandioca, em 2019 (IBGE, 2019).

Destaca-se a tendência de queda de produtividade na Amazônia, em razão da atual pressão de crescimento populacional e uso continuado da área com a agricultura de derruba e queima e consequente redução do período de pousio das capoeiras, resultando em sérios danos ambientais e econômicos, caso o referido sistema de produção não venha a ser modernizado.

A farinha de mandioca é sem dúvida um dos alimentos mais tradicionais da população brasileira, sendo conhecida como a Rainha do Brasil, durante a colonização. Os três primeiros governadores do Brasil sediados na Bahia – Tomé de Souza, Duarte da Costa e Mem de Sá – não comiam o pão feito de trigo, por problemas digestivos, e suas dietas eram à base de farinha de mandioca. Os indígenas consumiam farinha com carnes e frutas. Durante o Brasil Colonial, por volta do ano de 1584, a farinha era usada como permuta e oferenda entre amigos e também como suprimento nas viagens de navio no trecho Brasil-Portugal para consumo da tripulação, que a denominava de farinha de guerra, por ser mais seca, grossa e resistente, suportando as longas viagens, além de ser bastante saborosa, quando molhada no caldo de carne ou de peixe (Cascudo, 2017).

A mandioca, de grande importância econômica, social e política para o Brasil, vem participando da história de nosso país desde o Império. Logo após a Proclamação da República, em 1823, foi promulgada a primeira constituição do Brasil. Na época, os constituintes prepararam um anteprojeto constitucional, que deveria ser a base da Constituição Nacional. Esse documento tinha um caráter anticolonialista, com certa rejeição ao estrangeiro, principalmente contra os portugueses, devido às constantes lutas com os brasileiros na Bahia, no Pará e na Cisplatina, com ameaças da recolonização do País.

Além de afastar a ameaça da recolonização e do absolutismo, era preciso evitar o radicalismo das camadas populares. Assim, para afastar a massa popular e os comerciantes portugueses, o anteprojeto estabeleceu a eleição em dois graus, de tal sorte que somente a aristocracia rural pudesse eleger seus representantes. A capacidade eleitoral foi condicionada à renda, não em dinheiro, mas com base numa mercadoria de consumo corrente: a farinha de mandioca. Daí o nome de “Constituição da Mandioca”, dado pelo povo, cobrindo de ridículo o anteprojeto. Nela constava que os eleitores da paróquia, ou de primeiro grau, tinham que ter uma renda mínima equivalente a 150 alqueires de farinha de mandioca. Eles elegeriam os eleitores da província, cuja renda mínima deveria ser de 250 alqueires. Estes, por sua vez, deveriam eleger os deputados e senadores que necessitavam ter rendas equivalentes a 500 e 1.000 alqueires, respectivamente (Koshiba; Pereira, 1999).

Para a agricultura familiar da Amazônia brasileira, a mandioca é uma das mais importantes culturas, destacando-se o Pará como o maior produtor regional e nacional há 27 anos. Da cultura da mandioca não se perde nada, todas as partes da planta podem ser beneficiadas e transformadas em produtos de elevado valor agregado. Suas folhas podem ser utilizadas na alimentação humana e animal pela riqueza em proteínas; a base do caule pode ser aproveitada para geração de energia, o terço médio do caule seleciona-se para novos plantios e pode ser triturado para forragem na alimentação animal. Das raízes, extrai-se a fécula, que tem mais de mil aplicações, sendo utilizada em diversos produtos na indústria têxtil, cosmética, alimentícia e outros; das raízes trituradas se produz a farinha e também se pode extrair o tucupi, líquido de cor amarelada, utilizado como molho na composição de pratos típicos da culinária paraense, como o pato no tucupi e o tacacá; as cascas das raízes podem ser utilizadas na composição de rações para animais ou como adubo orgânico.

Neste artigo são apresentadas as potencialidades da cultura da mandioca e de seu cultivo mecanizado no contexto cultural, econômico e ambiental para o estado do Pará.

## **Importância no Brasil e no Pará**

A mandioca é cultivada em todo o território brasileiro com uma área colhida de 1,19 milhões de hectares e produção de 17,49 milhões de toneladas de raiz. A região Norte é a principal produtora com 35% da produção brasileira, tendo o Pará com 3,71 milhões de toneladas de raízes colhidas em 262.021 ha com produtividade de 14,16 t ha<sup>-1</sup> (IBGE, 2019). Com essa produção, o Pará atende sua demanda interna e exporta para os estados do Amazonas, Amapá, Maranhão, Tocantins e eventualmente para alguns estados nordestinos em períodos de secas prolongadas na região semiárida.

É a cultura de maior importância econômica, social e cultural no estado do Pará, chegando a ocupar duas pessoas no campo durante o ano para cada 3 ha cultivados, com estimativa de geração de mais de 200 mil ocupações no meio rural (Conto et al., 1997; Homma, 2000). Considerando a produção paraense de raízes em 2019 e a produção média anual de fabricação de farinha, pelos processos artesanais e semiartesanais, da ordem de 212 sacos de 60 kg por trabalhador (Modesto Júnior; Alves, 2015), estima-se a ocupação de 83,2 mil pessoas trabalhando nas agroindústrias e casas de farinha no Pará.

As maiores produções de mandioca no Pará estão concentradas nas mesorregiões Nordeste Paraense e Baixo Amazonas, que apresentam grande oportunidade para investimento em agroindústrias de processamento de mandioca para produção de farinha, tucupi, fécula e folha para alimentação humana e animal.

No estado do Pará, existe uma diversificada categoria de mandiocultores. A grande maioria é de pequenos agricultores que ainda praticam a derruba e queima, obtendo baixa produtividade, produção predominante para subsistência e pequeno excedente para o mercado. Um grupo de produtores em menor número já adotam tecnologias de correção de fertilidades do solo e desenvolvem atividades mecanizadas obtendo maior produtividade com produção voltada para o atendimento de mercado.

Existe um mito na Amazônia de que a mandioca é uma cultura atrelada à pobreza, o qual precisa ser quebrado. Isto depende do contexto econômico, social e político em que ela se insere. No Paraná, é uma cultura

do agronegócio do estado, com excelente geração de empregos e renda, mantendo inúmeras agroindústrias com objetivo principal de transformação de fécula para exportação, sendo uma commodity de diversificadas aplicações. A Tailândia, país do Sudeste Asiático que levou material genético de nosso país, transformou-se em primeiro exportador de pellets e fécula de mandioca para o mundo.

No estado do Pará existem dois perfis de mandiocultores: o de nível tecnológico mais elevado, tanto no sistema de cultivo quanto no de processamento da farinha, e que tem o foco de seu empreendimento voltado para o mercado; o de subsistência, que cultiva a mandioca em sistema tecnológico tradicional e processa a farinha em instalações rudimentares, com o objetivo de segurança alimentar e pequeno excedente para o mercado (Alves; Modesto Júnior, 2019).

O agricultor de nível tecnológico mais elevado cultiva a mandioca em sistema semimecanizado com área média de 10 ha anuais, com preparo de solo no sistema de aração e gradagem com reposição de fertilidade com esterco de aves, resíduos de cultura e fertilizante químico, além de aplicar herbicidas para controle de plantas daninhas. Planta a mandioca com seleção de cultivares, preparo de manivas-semente e com definição de espaçamento entre plantas. Faz o controle de invasoras fazendo até duas aplicações de herbicidas, complementado com uma a duas capinas manuais, e colhe mandioca conforme a necessidade de processamento após os 12 meses, com produtividade média de 25 t ha<sup>-1</sup>. Contrata mão de obra para o processamento médio de 30 sacos de farinha por semana.

O agricultor de subsistência planta mandioca em pequenos roçados de uma a três tarefas (< 1 ha), com preparo de área no sistema de derruba e queima, em capoeiras de curto pousio, até 4 anos de idade. Planta a mandioca sem seleção de cultivares, sem preparo de manivas-semente e sem definição de espaçamento entre plantas. Faz de uma a duas capinas para o controle de invasoras e colhe mandioca conforme a necessidade de processamento após os 12 meses, com produtividade média variando de 9 t ha<sup>-1</sup> a 12 t ha<sup>-1</sup>. Processa em média três sacos de farinha por semana. Na Tabela 1, apresentam-se os indicadores de rentabilidade dos dois perfis de agricultores.

**Tabela 1.** Indicadores de rentabilidade de 1 ha de mandioca para produção de farinha referente aos perfis de agricultores de nível tecnológico mais elevado e de subsistência.

Indicador	Agricultor de subsistência	Agricultor de nível tecnológico mais elevado
Produtividade de raízes (t ha <sup>-1</sup> )	12	25
Produção de farinha (sacos de 60 kg)	50	177
Preço do saco da farinha (R\$)	250,00	250,00
Receita bruta (R\$)	12.500,00	44.250,00
Custo operacional total (R\$)	9.590,00	36.267,48
Margem bruta (R\$)	2.910,00	7.982,52
Relação benefício/custo (B/C)	1,30	1,22
Custo unitário (R\$/saco)	191,80	129,53
Ponto de nivelamento (saco)	38,4	145,1
Margem de segurança (%)	23,28	18,04

Fonte: Alves e Modesto Júnior (2013a).

Para a análise dos indicadores de rentabilidade, considerou-se o preço do saco de 60 kg de farinha, comercializado na mesorregião Nordeste Paraense pelas duas classes de agricultores no valor de R\$ 250,00, que é o preço médio anual praticado no mercado. A relação benefício/custo foi de 1,30 e 1,22, respectivamente, para o de subsistência e de nível tecnológico mais elevado. Isso indica que cada real investido pelo agricultor de subsistência retornou R\$ 1,30 na colheita da mandioca, enquanto para o agricultor de nível tecnológico mais elevado retornou R\$ 1,22.

No tocante à margem bruta, a do agricultor de nível tecnológico mais elevado foi 2,7 vezes maior que a do agricultor de subsistência. Ressalta-se que o agricultor de nível tecnológico mais elevado cultivava em média 10 ha por ano, portanto a lucratividade de sua lavoura foi de R\$ 7.982,52, enquanto a do agricultor de subsistência com apenas 1 ha foi de apenas R\$ 2.910,00. O custo unitário de cada saco de farinha de mandioca foi estimado em R\$ 191,80 no sistema do agricultor de subsistência e de R\$ 129,53 no do agricultor de nível tecnológico mais elevado.

O perfil dos agricultores paraenses de nível tecnológico mais elevado e de subsistência caracteriza conseqüentemente o estado de riqueza e de pobreza em função dos diferentes sistemas de manejo, que levam em conta os contextos econômico, social e cultural em que os agricultores estão inseridos. As diferentes lucratividades são conseqüência do retorno de investimento que a cultura pode proporcionar. Cabe ao poder público

e à sociedade optar pelo aumento do número de agricultores de nível tecnológico mais elevado ou permanecer com a realidade dos agricultores de subsistência. Se aumentam os investimentos para a agricultura familiar e desenvolvem um agronegócio semelhante ao estado do Paraná e à Tailândia no Sudeste Asiático ou permanece no estágio atual de subdesenvolvimento.

Observa-se uma tendência de aumento de áreas mecanizadas para produção de mandioca feita por agricultores com visão empresarial. Ressalta-se que essas iniciativas têm que ser orientadas por técnicos experientes, considerando as limitações de ordem tecnológica para obtenção de uma boa colheita de mandioca. Os solos com vocação para a mecanização são aparentemente planos. Porém existem regiões, como o Sudeste Paraense, em que existem micro-ondulações que dificultam a uniformização do preparo do solo, em média com até oito morretes por hectare, que em contrapartida determinam a formação de bacias de água nas chuvas mais intensas, favorecendo o apodrecimento da lavoura de mandioca, principalmente em solos com maior teor de argila e de drenagem deficiente. Em alguns tipos de solo, a mandioca poderá ser cultivada apenas com o preparo do solo com arações e gradagens, mas em outros haverá necessidade do cultivo em leiras ou camalhões, para facilitar a drenagem da água pluvial, reduzir a umidade do solo e contornar o problema da podridão de raiz de mandioca.

## **Sistemas de produção da mandioca**

Os diferentes sistemas de produção de mandioca são importantes na agricultura do estado do Pará e se caracterizam pela abrangência com que são praticados, pelo nível tecnológico do sistema de cultivo e pelo poder econômico dos agricultores.

O sistema de derruba e queima ainda é praticado pela maioria dos agricultores familiares descapitalizados. É o de menor adoção de tecnologias e o mais impactante para o meio ambiente, com produtividade média da ordem de  $15 \text{ t ha}^{-1}$ , com pouco retorno econômico. A cultura fica dependendo apenas das cinzas das queimadas, processo secular de cultivo ainda com uso do fogo, que contribui para degradação e redução da fertilidade dos solos e da produtividade da mandioca e demais culturas, obrigando os agricultores a abandonar a área de cultivo após a colheita de um ou dois ciclos de produção.

O sistema de roça sem fogo tem sido a alternativa proposta pela pesquisa para esse estrato de agricultores, para redução dos impactos ambientais e produtividade que podem ultrapassar  $28 \text{ t ha}^{-1}$  quando associadas com aplicação do Trio da Produtividade da Mandioca e uso de fertilizantes (Alves; Modesto Júnior, 2013b; Modesto Júnior; Alves, 2016). Esse grupo de produtores, em geral, cultiva roçados de 1 a 3 tarefas por ano, em média, utilizando a mão de obra familiar. Para esse perfil de agricultores, os retornos econômicos são perceptivelmente maiores que os agricultores da tradição de derruba e queima. Porém, devido à baixa escala de produção, podem extrair produtos madeireiros, como lenha para torragem de farinha ou para carvão, caibros para construção civil e moirões para cercas. Também podem extrair produtos não madeireiros, como frutas, óleos, resinas, artefatos para artesanatos, entre outros, provenientes de espécies que podem permanecer na área de cultivo. Os produtos da mandioca, como folha, farinha, tucupi e fécula, se destinam predominantemente à subsistência, com a venda do excedente.

Já os sistemas de produção mecanizado e semimecanizado são praticados por agricultores empreendedores, com maior nível tecnológico, utilizando mão de obra terceirizada especializada, com áreas variando de 5 ha a 25 ha para os médios produtores e de 25 ha, 50 ha até 100 ha para os grandes produtores, com aplicação de capital próprio ou de crédito rural, utilização de fertilizantes e agroquímicos para controle de plantas daninhas. A produtividade pode atingir até  $40 \text{ t ha}^{-1}$  e a produção é destinada predominantemente ao mercado paraense, com o excedente comercializado para outros estados, como Amapá, Amazonas e estados do Nordeste, que têm alta demanda de farinha eventualmente nas secas prolongadas.

Também existe sistema para cultivar a mandioca intercalada com milho ou arroz e feijão-caupi, denominado de Sistema Bragantino, que é uma tecnologia que dispensa o uso do fogo no preparo da área para plantio e visa o cultivo contínuo da mesma área, usando a prática do plantio direto, com a realização de até três cultivos por ano em rotação e consórcio entre as culturas, ao invés de um como no sistema tradicional (Cravo et al., 2005). O Sistema Bragantino tem como protocolo de recomendações a correção da fertilidade do solo por meio de calagem, fosfatagem e aplicação de micronutrientes, com base em resultados de análises de solo, podendo ser utilizado tanto na agricultura familiar como na empresarial e adaptado a qualquer parte da região amazônica, com possibilidades de obtenção de produtividades acima de  $40 \text{ t ha}^{-1}$  de raízes de mandioca (Cravo et al., 2008). Esse sistema é eventualmente adotado por agricultores no Nordeste



Paraense, mas é prática de mais de uma centena de agricultores no estado do Amapá, onde foi adotado como política pública.

## Principais limitações

De modo geral, os agricultores familiares utilizam cultivares de baixa produtividade, plantadas em arranjos espaciais aleatórios, sem o controle adequado de invasoras que resultam em baixas produtividades. Nos últimos 10 anos, a produtividade de mandioca do estado do Pará oscilou entre 14,27 t ha<sup>-1</sup> em 2014 e 15,80 t ha<sup>-1</sup> em 2011, muito baixa considerando que alguns extratos de agricultores conseguem produtividades acima de 40 t ha<sup>-1</sup>.

Doenças como a podridão radicular têm afetado seriamente a cultura da mandioca, podendo atingir até 100% de perdas em variedades mais suscetíveis no estado do Pará. A maior incidência da doença ocorre nos períodos de chuvas fortes e em áreas mecanizadas com grade aradora e mal preparadas, em solos com baixo teor de matéria orgânica, compactados e sujeitos ao encharcamento mesmo que temporário, em épocas de elevada precipitação.

Como o agricultor não executa a seleção de manivas-semente para o plantio seguinte e raramente pratica a rotação de culturas, pragas e doenças são propagadas de um plantio para outro, refletindo no decréscimo da produtividade e até na perda total da lavoura. Essas condições favorecem a disseminação de doença causada por patógenos como *Phytophthora* spp., *Fusarium* spp., entre outros.

## Custos de produção

Para que os produtores e os agentes financeiros possam nortear suas decisões a serem tomadas no momento do planejamento da safra de mandioca, considerando o sistema de cultivo mecanizado em expansão na mesorregião Nordeste Paraense, que obtém produtividade média entre 25 t ha<sup>-1</sup> e 30 t ha<sup>-1</sup>, torna-se oportuno conhecer os custos de produção e os resultados financeiros. Nesse sentido, é fundamental conhecer o custo da unidade produzida, o resíduo gerado a cada safra e o retorno dos investimentos, considerando as condições de mercado (Guiducci et al., 2012).

Os dados dos coeficientes dos custos de produção do cultivo mecanizado da mandioca na mesorregião Nordeste Paraense desde o preparo do solo,

plântio, materiais, insumos, tratos culturais e colheita foram obtidos a partir de dados de pesquisa de campo e entrevista com agricultores e técnicos que adotam os diferentes sistemas de cultivo. Para a estimativa dos custos, utilizou-se a metodologia proposta pelo Instituto de Economia Agrícola (Matsunaga et al., 1976).

Considerou-se como despesas indiretas o custo de oportunidade do capital investido, calculado com base em 6% ao ano da somatória das despesas diretas necessárias ao sistema de produção da mandioca. O custo da terra foi calculado de acordo com Guiducci et al. (2012), estimado na base de 4% ao ano, tendo-se como referência o valor de R\$ 4.000,00 por hectare em área destocada e R\$ 2.000,00 em área de capoeira. Considerou-se também o Imposto Territorial Rural na ordem de R\$ 5,00 o hectare por ano.

Os preços dos produtos e serviços utilizados foram obtidos no comércio local da mesorregião Nordeste Paraense em 2020. A renda total (RT) origina-se da venda da raiz da mandioca, sendo obtida a partir da quantidade produzida em tonelada, comercializada na mesorregião Nordeste Paraense. O preço da raiz de mandioca recebido pelos produtores em 2020 se manteve entre R\$ 450,00 e R\$ 650,00 a tonelada. Considerando as condições de elevação atípica e abrupta do preço da raiz de mandioca, que até pode se evidenciar em receitas superestimadas e induzir produtores a investirem de forma equivocada, adotou-se, nos indicadores de rentabilidade, o preço de R\$ 370,00 a tonelada da raiz, que é o valor médio informado pelos agricultores e técnicos da região em condições normais de comércio de raízes de mandioca na região. Na análise de rentabilidade, comparou-se o custo total (COT), frente à RT, obtendo-se, da diferença entre esses valores, um diferencial que constitui a margem líquida (ML).

A relação benefício/custo (B/C) foi calculada conforme procedimento adotado por Pessoa et al. (2000), Araújo et al. (2005) e Melo et al. (2009) e significa o resultado do quociente entre RT e COT. O ponto de nivelamento, em termos monetários, foi obtido pela razão entre o COT e o total de unidades produzidas, medida em toneladas de raízes por hectare. Já o ponto de nivelamento, em termos de produção de raízes em toneladas, foi calculado pela razão entre o COT e o valor de cada tonelada de raiz produzida, utilizando-se o preço médio de R\$ 370,00 por tonelada. A margem de segurança do sistema foi gerada pela diferença entre o COT e a RT, dividindo-se pelo RT em percentagem.

Na Tabela 2 apresentam-se os indicadores de rentabilidade de raízes de mandioca cultivadas em área de 1 ha preparada mecanicamente no município de Tracuateua. A relação benefício/custo foi de 1,39, indicando que para cada real investido obteve-se R\$ 1,39 na comercialização de raízes. No tocante ao ponto de nivelamento ou equilíbrio, que se refere ao que deve ser produzido para cobrir os custos de produção, obteve-se 21,65 t ha<sup>-1</sup> de raiz. A margem de segurança de 27,85% indica o quanto pode variar o preço ou a produtividade sem que a margem bruta se torne negativa.

**Tabela 2.** Custo de produção de mandioca em área destocada, em sistema mecanizado no Nordeste Paraense, município de Tracuateua, Pará, 2020.

Descrição	Unidade <sup>(1)</sup>	Quantidade	Valor (R\$)		(%)
			Unitário	Total	
<b>DESPESAS DIRETAS</b>					
Roçagem com roçadeira hidráulica de 1,7 m de largura	H.T.P.	1	150,00	150,00	1,87
Gradagem pesada (1 passada)	H.T.P.	1	150,00	150,00	1,87
Gradagem leve niveladora de 4,20 m largura (duas passadas)	H.T.P.	1	150,00	150,00	1,87
Calcário dolomítico	t	1,5	350,00	525,00	6,56
Fosfato natural (Arad)	t	0,5	900,00	450,00	5,62
Adubo químico NPK 10-28-20	saco	7	110,00	770,00	9,61
Aplicação do calcário e Arad no preparo da área	Verba	1	100,00	100,00	1,25
Cloreto de potássio	saco	2	130,00	260,00	3,25
Inseticida (controle do mandarová)	litro	0,5	70,00	35,00	0,44
Manivas-semente <sup>(2)</sup>	Verba	1	400,00	400,00	4,99
Plantio e adubação do NPK	H.T.P.	2	155,00	310,00	3,87
Herbicida (no plantio)	Verba	1	250,00	250,00	3,12
Corte manual de moita aos 45 dias	DH	2	50,00	100,00	1,25
Adubação de cobertura (potássio) aos 60 dias	DH	2	50,00	100,00	1,25
Amontoa manual aos 60 dias	DH	16	50,00	800,00	9,99
Herbicida Glifosato aos 4, 7 e 9 meses após o plantio	Verba	3	250,00	750,00	9,36
Roçagem manual	DH	6	50,00	300,00	3,75
Colheita (arranquio)	t	30	65,00	1950,00	24,35
<b>CUSTO OPERACIONAL EFETIVO</b>				7.400,00	92,40
Custo de oportunidade de capital de custeio	%/ano	6	7.400,00	444,00	5,54
Custo da terra por hectare	%/ano	4	4.000,00	160,00	2,00
Imposto sobre propriedade rural (ITR)	R\$	1	5,00	5,00	0,06

Continua...

**Tabela 2.** Continuação

Descrição	Unidade <sup>(1)</sup>	Quantidade	Valor (R\$)		(%)	
			Unitário	Total		
<b>CUSTOS INDIRETOS E ENCARGOS ADMINISTRATIVOS</b>					609,00	7,60
<b>CUSTO TOTAL</b>					8.009,00	100
<b>RECEITA BRUTA</b>					11.100,00	
Venda de raízes	t	30	370,00	11.100,00		
<b>MARGEM BRUTA</b>					3.091,00	
Relação benefício/custo (B/C)					1,39	
Ponto de nivelamento (R\$)					266,97	
Ponto de nivelamento (t)					21,65	
Margem de segurança (%)					27,85	

<sup>(1)</sup> H.T.P.= hora trator de pneu de 110 CV, 4 cilindros; DH = dia homem<sup>-1</sup>.

<sup>(2)</sup> Hastes de mandioca selecionadas pelo potencial de produção e sanidade.

## Nível de verticalização da produção

A mandiocultura paraense pode ser totalmente industrializada, com a possibilidade de expandir seus produtos para a indústria alimentícia, têxtil, mineração, bebidas, farmacêutica, cosmética, combustível, entre outros. No Pará, mais de 90% da produção de mandioca é transformada em farinha de mesa. Em menor escala, também são produzidos farinha de tapioca, tucupi, fécula e maniva pré-cozida, que são produtos usados no preparo de iguarias típicas como o tacacá, o pato no tucupi e a maniçoba. Quanto à expansão da cultura visando à produção de fécula, a política agrícola do estado deve ser paulatinamente equilibrada para não desestabilizar a cadeia produtiva de farinha de mesa, considerando a sua importância para a segurança alimentar da região.

### Farinha de mesa

No Pará são produzidos diferentes tipos de farinha, em consequência das diversas cultivares de mandioca utilizadas como matéria-prima: bravas ou mansas e com raízes de cores branca, creme e amarela. Os consumidores expressam maiores preferências pelas farinhas amarelas, obtidas a partir das raízes de mesma cor, principalmente para o consumo de farofas.

Como a oferta de mandioca com raiz de polpa amarela não é suficiente para atender a demanda do mercado por farinha amarela, os farinheiros tiveram que recorrer ao uso de corantes artificiais utilizados em outros produtos para intensificar a cor amarela nas farinhas obtidas de raízes de polpa branca e creme, para torná-la mais atraente ao consumidor. Passaram a usar o

corante amarelo-tartrazina (produto permitido na indústria de alimentos e medicamentos pelo órgão de vigilância sanitária). O problema é que o uso indiscriminado desse corante pode prejudicar a saúde dos consumidores, por estar incluído no rol de substâncias alergênicas, principalmente se usado acima das doses recomendadas, prática comum entre os farinhaeiros da região.

Prospecções realizadas em algumas farinhaeras do Nordeste Paraense evidenciaram a utilização do corante amarelo-tartrazina na dosagem de 400 g para 20 L de água, solução suficiente para 1 mil quilos de farinha, quando a dose máxima seria de 300 g de tartrazina por tonelada de farinha (Alves; Modesto Júnior, 2017b). O consumo de tartrazina acima das doses permitidas pode provocar reações alérgicas em pessoas sensíveis ao corante, como asma, bronquite, rinite, náusea, broncoespasmos, urticária, eczema e dor de cabeça.

A farinha produzida também se diferencia pelos diferentes processos de fabricação: farinha-seca, farinha-d'água, farinha mista e farinha lavada. A farinha mais famosa e de maior preferência popular e valor agregado é a farinha lavada de Bragança, produzida por agricultores familiares do município de Bragança, que aperfeiçoaram o processo de fabricação da farinha-d'água, aferindo melhor qualidade ao produto. A lavagem das raízes e da massa é feita três vezes durante o processo de fabricação da farinha, com a retirada de talos, impurezas e fibras, sendo a principal etapa para obter a qualidade que tanto encanta os apreciadores do produto, diferenciando entre a farinha-d'água e a comum (seca), que recebem apenas uma lavagem (Alves; Modesto Júnior, 2019).

As lavagens contribuem para a redução da concentração do cianeto presente nas raízes de mandioca-brava, tornando a farinha mais crocante e bastante consumida pela população. Segundo depoimento dos agricultores produtores dessa farinha, ela teve origem pela necessidade de atendimento ao consumo de mulheres parturientes e pessoas com problemas gástricos, pela menor produção de gases estomacais. A farinha lavada de Bragança se caracteriza como um dos principais produtos derivados do processamento diferenciado da mandioca com maior valor agregado e, caso sejam atendidas as exigências da fiscalização da vigilância sanitária pelas farinhaeras que a produzem, poderá ser um produto que pode conquistar a sua indicação geográfica.

Nos últimos anos, os agricultores da mesorregião Nordeste Paraense têm obtido ótimas rentabilidades no processamento de farinha de mesa e isso vem despertando a atenção de novos empreendedores, interessados

em investir em agroindústrias para produção de farinha. Os agricultores familiares, organizados por meio de suas associações e sindicatos, também têm se manifestado com interesse por crédito para instalação de unidades de processamento comunitário.

Esse interesse na expansão e instalação de novas casas de farinha se deve à elevação da demanda e pela facilidade de comercialização da farinha, que pode ser produzida o ano todo.

Os projetos de agroindústrias de farinha devem seguir as recomendações e as diretrizes contidas na Portaria Adepará nº 3.672 de 2 de outubro de 2014 (Pará, 2014), que dispõe sobre a habilitação sanitária do estabelecimento agroindustrial rural tipo agricultura familiar no estado e dá outras providências.

Também existe a possibilidade de aproveitamento de outros subprodutos, considerados como resíduos, tais como as cascas e bagaços, que podem ser destinados para ração animal e/ou para compostagem, visando à produção de adubo orgânico; a manipeira, que é o líquido extraído da prensagem das raízes, também pode ser usada na alimentação animal, como fertilizante, na produção de gás metano, entre outros.

### **Fécula para produção de farinha de tapioca e tapiquinha**

A farinha de tapioca é um produto genuinamente paraense de grande aplicação na culinária local, nas sorveterias e muito apreciada quando consumida com açaí ou café. Ela é produzida a partir da fécula (amido), que é considerada o subproduto mais nobre da mandioca, tendo mais de mil aplicações, que vai desde sua utilização na indústria de alimentos até como lubrificante de brocas, na perfuração de poços de petróleo (Felipe, 2012).

A fécula de mandioca é a matéria-prima usada para a fabricação de farinha de tapioca, sendo praticamente toda importada do estado do Paraná, em fardos de 25 kg com 13% de umidade. Estima-se que sejam importadas 8.484 t de fécula por ano para a fabricação de farinha de tapioca, por cerca de 140 minifábricas artesanais que funcionam no Distrito de Americano, município de Santa Isabel do Pará (Alves; Modesto Júnior, 2012). Sendo, dessa forma, uma excelente oportunidade de investimento em pequenas agroindústrias de extração de amido de mandioca para atender esse arranjo produtivo.

Destaca-se também a possibilidade de investimentos em agroindústrias para processamento de farinha de tapioca. Por exemplo, estudo de caso

de uma farinha semiartesanal de Santa Isabel do Pará revelou que, com investimento de R\$ 52.258,00 em 2014, processou 399 pacotes de 14 kg ou 100 L de farinha de tapioca por mês e teve um lucro líquido mensal de R\$ 3.812,72, com uma taxa interna de retorno da ordem de 13,7 meses (Modesto Júnior; Alves, 2015).

A fécula é um produto muito usado para o preparo de tapiocuinhas e se constitui em uma atividade que vem atraindo a atenção de novos empreendedores no Pará, com mercado em expansão, de excelente retorno econômico, geradora de emprego e renda. A fécula também serve de ingrediente para o tacacá, no preparo de mingaus e biscoitos. Os intermediários adquirem a fécula do Paraná, com 13% de umidade, adicionam água até atingir de 40% a 45% de umidade, ficando no ponto ideal para o preparo de tapiocuinhas. O comércio se dá em embalagens de 1 kg em forma de tabletes embalados a vácuo e em sacos transparentes com o produto peneirado, com identificação de marcas de fabricantes e código de barras.

Existe uma empresa estabelecida no município de Santa Isabel do Pará que importa 19,2 mil fardos de 25 kg de fécula do Paraná por ano para o preparo de tapiocuinhas, equivalente a 480 t (Modesto Júnior; Alves, 2019a), que somado à demanda por farinha de tapioca resulta em 8.964 t de fécula por ano, correspondente a uma importação de R\$ 22,2 milhões, considerando o valor médio da tonelada de fécula em R\$ 2.475,00 em novembro de 2020, de acordo com o Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (2020).

Para a diversificação da produção de mandioca visando à produção de fécula, deve-se enfatizar a experiência malsucedida da instalação da única fecularia no estado, no município de Moju, com capacidade para processar 200 t diárias de raiz, que funcionou precariamente pela dificuldade da obtenção de matéria-prima no seu entorno, considerando que, apesar de ter sido instalada no epicentro de produção do estado, no seu planejamento não levaram em consideração que a produção era originária de pequenos roçados de em média 1 ha a 2 ha, inviabilizando a logística de transporte de matéria-prima da área de produção para a plataforma da fecularia. Além disso, a fecularia não tinha o plantio próprio para estabilizar o processamento na falta de matéria-prima de terceiros. Se uma nova política de incentivo à produção de fécula for retomada, sugere-se que as fecularias sejam planejadas conforme o porte das farinhas de três fornos, que possuem capacidade de trituração diária de 10 t de raiz em média. Escala

recomendada inclusive para exportação de fécula, considerando uma maior participação social na cadeia produtiva da mandioca.

## Tucupi

O tucupi é um líquido de cor amarelada, retirado da raiz da mandioca-brava de polpa amarela, que passa por processo artesanal de lavagem, descascamento, trituração, adição de água e prensagem da massa. Posteriormente, é colocado em repouso por 24 horas, para que ocorra a fermentação e decantação, separando o tucupi do amido (fécula a 45% de umidade). Porém, a raiz da mandioca apresenta glicosídeos cianogênicos (linamarina e lotaustralina) que por si só não são tóxicos, mas liberam o ácido cianídrico (HCN) conhecido como cianeto, responsável pela toxidez, após a ação de enzimas (linamarase). Para eliminar ou reduzir o cianeto, o tucupi passa por fervura de 40 minutos, sendo adicionados condimentos (alho, alfavaca, sal, chicória e outros) para ser usado como molho em diferentes pratos típicos com peru, frango, suíno, peixes, camarão, caranguejo, arroz a paraense e molho de pimenta-de-cheiro.

Resultados de pesquisa obtidos por Campos et al. (2016) indicam que não há padronização para o processamento do tucupi comercializado na cidade de Belém, pois as amostras apresentaram grandes variações em suas características físico-químicas e microbiológicas. Segundo Campos et al. (2017), as etapas de fermentação e cocção são as mais importantes para a redução dos teores de cianeto livres e total a níveis seguros no produto final para consumo humano. Porém, não existe um padrão de fabricação com o tempo de fermentação variando de 6 horas a 24 horas e o tempo de cocção de 60 minutos após o ponto de ebulição (Campos et al., 2016).

Como avanço do conhecimento, pesquisa conduzida por Campos (2016) estabelece que o tempo de fermentação do tucupi seja de 24 horas e o tempo de cocção de 40 minutos, para que as propriedades físico-químicas e sensoriais características do produto estejam em conformidade com a legislação, além de apresentar níveis de cianeto total e livre seguros para o consumo humano, podendo ser armazenado por 30 dias sob refrigeração.

A venda e o consumo de iguarias como o tucupi se dão durante o ano todo, sendo bastante consumido no famoso prato denominado de pato no tucupi, porém também são consumidas outras aves como o frango, o peru e o chester. Mas é nas semanas que antecedem a maior festa religiosa do País, considerada por muitos como a maior do mundo, o Círio de Nossa Senhora



de Nazaré, realizado em Belém, no segundo domingo de outubro, que ele realmente dispara em vendas nas feiras e supermercados, sendo necessária a compra em dobro dos produtos e a contratação de mais pessoas para auxiliar nos atendimentos. Para se ter ideia, há quem venda 2 mil garrafas pet de tucupi por dia nas principais feiras de Belém (Valente; Pereira, 2017). Essas iguarias também são bastante consumidas por ocasião das festas juninas e natalinas.

O Círio de Nazaré é a única festa religiosa no País capaz de levar às ruas mais de 2 milhões de pessoas em procissão, como revelam os dados de 2016 da Diretoria da Festa de Nazaré e do Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos do Pará (Dieese/PA). Não existem dados sobre o consumo de tucupi durante o Círio, mas Homma (2017), a partir de receitas do vídeo “Cozinha Paraense” do *chef-de-cuisine* Paulo Martins (1946–2010), estabelece uma relação de 1 pato para 3 L de tucupi e 3 maços de jambu. Estimando que cinco pessoas consomem um pato, calcula-se que cerca de 20% dos romeiros (400 mil pessoas) possam consumir o tradicional pato no tucupi no almoço do Círio. Considerando essas informações, é possível haver um consumo de 80 mil patos, 240 mil litros de tucupi e 240 mil maços de jambu.

No processamento de tucupi são extraídos 70 L do produto de 100 kg de raízes de mandioca de polpa amarela. Logo, para atender a demanda do almoço do Círio, seriam necessárias 343 t de raízes de mandioca. Considerando a produtividade média do estado do Pará na ordem de 15 t ha<sup>-1</sup>, seriam necessários o equivalente a 23 ha de área colhida.

Nos últimos anos, a demanda por tucupi tem aumentado significativamente, pois o produto possui sabor e aroma que estão conquistando outras regiões do Brasil, por ser conhecido como um dos produtos mais importantes da culinária paraense e as agroindústrias estão aumentando a produção e expandindo suas instalações. Nesse contexto, várias unidades de processamento de tucupi e fécula estão sendo atendidas pelas ações de certificação artesanal da Agência de Defesa Agropecuária do Estado do Pará (Adepará), que busca certificar a produção oriunda de pequenos produtores, com base na legislação estabelecida pela Portaria da Adepará nº 3.672 de 2 de outubro de 2014 (Pará, 2014). Os produtos registrados, segundo essa portaria, têm trânsito livre no estado e o reconhecimento pela qualidade. A certificação permite ampliar mercados, expandir as vendas, diferenciar e qualificar os produtos, desenvolver a confiabilidade dos consumidores e gerar riquezas para o agronegócio, principalmente ao pequeno produtor.

No município de Santa Izabel do Pará, a comunidade Centrinho se destaca no arranjo produtivo por possuir agroindústrias com certificação de produtos artesanais concedida pela Adepará para processar raízes de mandioca amarela para fabricação de tucupi e fécula. Um empreendedor fez um investimento de R\$ 165.640,00 numa agroindústria, com capacidade de processamento de 11,6 mil quilos de raízes por mês, que resulta na fabricação de 7.980 L de tucupi e 2.280 kg de fécula, gerando seis empregos diretos. O tucupi se destacou como principal produto e, com a sua comercialização, juntamente com a fécula, o empreendedor obteve um pró-labore mensal de R\$ 2.800,00 e um lucro líquido de R\$ 3.218,69, que somados equivalem a quase seis salários mínimos (Modesto Júnior et al., 2019a).

### **Maniva pré-cozida**

Na Amazônia quase todo o potencial proteico das folhas e ramas da planta da mandioca é deixado no campo após a colheita das raízes, exceto nas propriedades que atendem os nichos de mercado de folhas para produção de maniçoba. A folhagem é rica em proteína, com teor em torno de 20,77%, em base seca, (Penteado; Ortega Flores, 2001), podendo atingir 33,04% a 38,44%, aos 12 meses de idade (Modesto et al., 2001). Também é rica em vitamina A e C, com conteúdo de minerais relativamente alto, especialmente ferro (Penteado; Ortega Flores, 2001).

Nos últimos anos, o uso de proteína extraída das folhas da mandioca tem se tornado uma excelente alternativa para alimentação humana e animal, em razão de a produção de folhas ser muito abundante e da adaptação da mandioca aos diversos ecossistemas, o que possibilita o seu cultivo em todo o território brasileiro. Estima-se a produção entre 5 t ha<sup>-1</sup> e 10 t ha<sup>-1</sup> de folhas frescas (Almeida; Ferreira Filho, 2005) que podem ser submetidas a diferentes processos, para obtenção de produtos destinados à alimentação animal e humana.

Na região Norte do Brasil, principalmente no Pará, usa-se as folhas da mandioca como principal componente de um prato denominado de maniçoba, de origem cabocla e tradicional da culinária paraense, muito delicioso e apreciado pela população. Esse prato é uma tradição no almoço do Círio de Nazaré, que também é realizado em Bragança, Vigia, Castanhal, Curuçá e em vários municípios do Nordeste Paraense e Baixo Tocantins. Nessa época, os pedidos por pratos prontos de maniçoba começam a ser feitos no início do mês de setembro, estendendo-se até às vésperas dos Círios, devido ao esforço e ao trabalho que se tem para cozinhar o prato

por um período cuja tradição é de 7 dias, principalmente para reduzir a níveis seguros os teores de ácido cianídrico naturalmente existente na parte aérea e nas raízes da planta, pois, caso a maniva seja ingerida sem a fervura suficiente, pode levar a casos extremos de envenenamento.

O consumo de maniçoba tem se tornado cada vez mais frequente em festas de aniversário, restaurantes temáticos, quiosques e lanchonetes, cuja demanda tem gerado um mercado em crescimento para a comercialização das folhas trituradas e pré-cozidas de mandioca, resultando em ótima rentabilidade para as agroindústrias.

Segundo informações da Adepará obtidas em novembro de 2020, existiam cerca de sete unidades de processamento de folhas pré-cozidas que haviam recebido ou estavam em fase de acompanhamento para recebimento do registro do Serviço de Inspeção Estadual (SIE) ou certificado de produto artesanal. Os empreendimentos processam folhas da mandioca-brava e da macaxeira ou aipim (*Manihot esculenta* Crantz) e também da maniçobeira (*Manihot cf. pseudoglasiovii* Pax & k. Hoffm).

No caso da maniçobeira, trata-se de uma espécie com ampla dispersão em todo o território paraense, porém pouco cultivada, por suas raízes não acumularem amido e serem inapropriadas para fabricação de farinha. Diferencia-se da mandioca pelo seu hábito de crescimento arbustivo e por ser semiperene. É uma planta que apresenta produção de folhas da ordem de 14.850 kg ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>, suporta várias podas, com possibilidades de até seis colheitas de folha por ano (Alves et al., 2019). A comunidade de Tracueteua da Ponta, no município de Santo Antônio do Tauá, situado na mesorregião metropolitana de Belém, a 54 km da capital paraense, vem se destacando como pioneira no cultivo dessa espécie, com cerca de 44 agricultores que cultivam em média 0,28 ha por agricultor ao ano, destinados à produção de folhas para maniçoba. Em 2016, existia nesse município um arranjo produtivo com três unidades processadoras artesanais de folhas pré-cozidas, proporcionando a ocupação de 12 pessoas (Modesto Júnior et al., 2019b).

A maioria das agroindústrias de processamento de folhas de maniçobeira e de mandioca para fabricação de maniva pré-cozida no estado do Pará adota o cozimento das folhas sendo feito após a moagem. Entretanto, algumas unidades preferem cozinhar as folhas antes da moagem. As folhas de maniçobeira e de mandioca cozida após a moagem apresentaram teores de cianeto total abaixo de 10 mg HCN/kg, que é o limite recomendado como seguro para farinhas de mesa pela Organização das Nações Unidas para a

Alimentação e a Agricultura (FAO) (Speijers, 1993; Codex Alimentarius, 1995). Contudo, o processo de cozimento antes da moagem demonstrou ser em torno de sete vezes menos eficiente na redução dos teores de cianeto nas folhas de mandioca. Esse fato pode ser devido à inativação prévia de parte da enzima linamarase durante o cozimento, indicando a necessidade de estudos mais detalhados (Modesto Júnior et al., 2019).

## **Recomendações estratégicas**

Nos últimos anos, observam-se diversas mudanças no cultivo da mandioca, principalmente na mesorregião Nordeste Paraense. Os agricultores estão aumentando suas áreas de cultivo utilizando a mecanização no plantio, nos tratos culturais e na colheita. Já existem casos de agricultores se especializando como produtores de raízes (que não fabricam farinha) e de agricultores se especializando como produtores de farinha (farinheiros). O comércio de raízes de mandioca entre agricultores e farinheiros já é uma realidade na cadeia produtiva.

A precária infraestrutura das instalações da grande maioria das casas de farinha não atende os pré-requisitos mínimos de higiene e segurança alimentar exigidos pela vigilância sanitária que, associados ao processo de fabricação artesanal de baixa escala e baixo rendimento de produção, vêm forçando a elevação do preço da farinha em razão do alto custo de produção. Essas evidências se caracterizam como oportunidades de melhorias, bem como possibilidades de entrada de empreendedores que possam investir em agroindústrias adequadas à legislação.

As associações, cooperativas e sindicatos de agricultores poderiam assumir o processo de produção de mandioca e comercialização da farinha, porém isso não tem ocorrido, ressaltando-se que menos de 2% da produção de farinha é comercializada por organizações de produtores. No Pará, observa-se que o insucesso das organizações de agricultores na concepção de cooperativismo e associativismo deve-se ao alto índice de analfabetismo, baixa escolaridade e incapacidade dos agricultores familiares para administrar uma cooperativa (Pará, 2004). A maioria das associações de agricultores existentes é formada com objetivo de obter financiamentos ou beneficiar-se de programas governamentais. Assim, existe uma carência generalizada de organização que ajude, oriente e facilite o planejamento e a profissionalização da produção, na aquisição combinada de insumos e implementos e na comercialização de modo coletivo de produtos derivados da mandioca, para reduzir custo e agregar valor à produção.

A farinha de mesa é o principal produto da mandioca, porém uma campanha deve ser conduzida para orientar os agricultores e farinhaeros sobre os problemas causados pelo uso indiscriminado de corantes artificiais na fabricação de farinha e tucupi, que são prejudiciais à saúde humana, e incentivá-los a aumentarem a área de produção de mandioca com cultivares de polpas amarelas para o preparo de farinha amarela natural. Quando o uso do corante for indispensável, deve-se adquirir de estabelecimentos idôneos e usá-los conforme a dosagem recomendada em suas embalagens, atendendo a exigência legal. Aos consumidores é recomendado se alimentarem de farinhas de cor branca e creme e, quando optarem pela amarela, escolham aquelas sem uso de corantes artificiais.

E não é somente a farinha que está em evidência, diversas agroindústrias estão funcionando adequadamente, processando outros derivados da mandioca, tais como: tucupi, fécula, folhas de maniva pré-cozida e farinha de tapioca e estão demandando elevada quantidade de matéria-prima, com possibilidades de agregação de valor com a industrialização, gerando emprego e renda, devido ao excelente potencial para crescimento do mercado.

No caso do tucupi, os resultados da pesquisa indicaram que há necessidade de os fabricantes padronizarem as variáveis de processamento, passando a adotar 24 horas de fermentação e 40 minutos de cocção, para que atenda os parâmetros da legislação quanto aos limites dos teores de cianeto adequados para o consumo humano. Para atender outros mercados, há necessidade de ampliar a escala de produção para facilitar a inserção no mercado nacional de produtos artesanais.

Outra vertente potencial de verticalização da produção de mandioca é difundir a utilização da parte aérea para a fabricação de ração animal, considerando a riqueza em proteínas e ressaltando-se que na maior parte dos plantios essa matéria-prima é abandonada nos campos durante a colheita.

Tecnologias como definição de melhor época de plantio, preparo de área sem fogo, seleção de cultivares mais produtivas e tolerantes à podridão radicular, seleção e preparo de manivas-semente, orientação de espaçamentos adequados e controle de invasoras nos períodos críticos de formação das raízes, podem ser objeto da pauta de extensão rural, tecnologias de processos com maior possibilidade de adoção pelo produtor visando o aumento da produtividade de raízes. A intercalação de culturas com a mandioca, tal como preconizado no Sistema Bragantino (Cravo et al., 2008), deve ser objeto de intensa difusão de tecnologias,

considerando o aumento de produtividade da mandioca, a diversificação de culturas e a segurança alimentar, principalmente para o extrato de agricultores familiares.

Para a expansão da cultura com o objetivo industrial, tecnologias de conservação de solo devem ser difundidas simultaneamente com a mecanização, como plantio em curvas de nível e plantio em leiras ou camalhões visando o controle da podridão radicular, especialmente em solos com elevado teor de argila e drenagem deficiente (Alves et al., 2020). Programas de orientação técnica por parte da extensão rural devem ser executados no intuito de restringir o uso indiscriminado de grade aradora no preparo do solo para mandioca no estado do Pará, predominante na maioria das patrulhas mecanizadas das prefeituras municipais, cuja ação vem contribuindo para a formação do chamado “pé-de-grade”, que resulta no encharcamento do solo e perdas de quase toda a lavoura mecanizada por infestação da podridão radicular.

Em algumas áreas, deve ser orientado até, de 3 em 3 anos, a utilização de subsoladores para quebrar essas camadas de solo compactadas, ou a utilização de cultivos mínimos como o plantio direto com manejo de leguminosas para elevação do teor de matéria orgânica dos solos.

Ainda para os cultivos em grandes áreas, especial atenção deve ser dada à multiplicação e distribuição de manivas-sementes de cultivares mais produtivas e resistentes a pragas e doenças, além da difusão de tecnologias para o uso correto de herbicidas no controle de invasoras, visando a melhor eficiência no controle da competição do mato e redução dos impactos ambientais.

Um programa estadual de difusão do uso de fertilizantes e corretivo na cultura da mandioca torna-se necessário visando o aumento de produtividade, aumento da escala de consumo desses insumos para redução dos preços elevados no mercado, como conseqüente indutor da oferta, considerando a falta desses insumos para atender a demanda (Alves; Modesto Junior, 2013c). Uma política de fomento à mecanização deve ser simultaneamente executada, com linhas de crédito especiais para microtratores e equipamentos das casas de farinha, para compensar a carência de mão de obra no campo, que limita a expansão de grandes áreas de cultivo e de escala de produção de farinha.

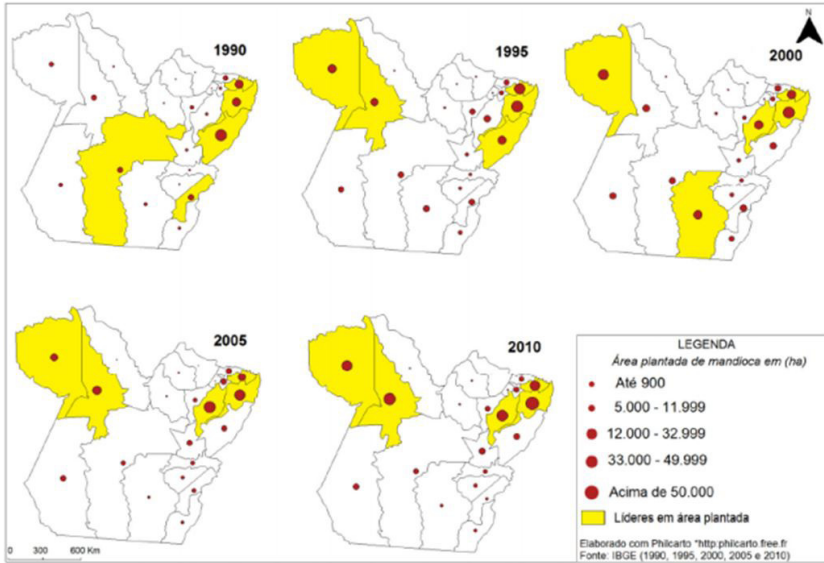
Para a expansão da cultura no estado, deve ser considerada a dependência da cadeia produtiva da mandioca em relação à lenha como principal fonte

de energia. O bioma mais impactado pela conversão de mandioca em farinha é o da Amazônia, com uma equivalência de desmatamento anual de 171.707 ha de capoeiras em regeneração (Alves; Modesto Junior, 2017a), sem considerar a área propriamente dita para o cultivo da mandioca. Em algumas regiões do estado do Pará, a área cultivada da mandioca vem reduzindo pela falta de lenha para o processamento, como é o caso da mesorregião Sudeste Paraense. Isso converge para a necessidade do fomento de florestas energéticas visando compensar o passivo ambiental provocado por essa cadeia produtiva no bioma Amazônia e manter a sustentabilidade da cadeia produtiva.

Como a maioria dos agricultores familiares possui baixo grau de escolaridade, sugere-se investimentos em mecanismos para facilitar o entendimento e a adoção das tecnologias, por meio da difusão e comunicação, com recomendações técnicas em linguagem e canais adequados, com a produção de material de divulgação impresso, vídeo e áudio, dirigido a esse público específico, associando ao texto algumas ilustrações que possam sintetizar em poucas palavras as recomendações técnicas.

Deve-se priorizar investimento em extensão rural e assistência técnica com ações de difusão de tecnologias sobre boas práticas de fabricação de farinha aliado a financiamentos para melhoria da estrutura disponível das precárias casas de farinha dos agricultores familiares. Esses são indicadores para abertura de créditos de longo prazo para financiamentos com taxas compatíveis para adequação da infraestrutura familiar existente, mecanização parcial do processo de fabricação de farinha via oferta de energia elétrica, recuperação de estradas vicinais, aquisição de máquinas e implementos, instalações de minifeculárias, financiamento de agroindústrias comunitárias e/ou de agroindústrias de pequena escala ajustados para unidade familiar.

A mandiocultura no estado do Pará pode ser caracterizada como uma atividade agrícola tipicamente migratória, tanto nas propriedades como nas microrregiões, em razão de ainda se utilizar predominantemente o sistema de derruba e queima, dependente da biomassa da capoeira ou da floresta. Estudos executados por Gusmão et al. (2016) demonstram a dinâmica de deslocamento de produção da cultura da mandioca, especialmente em função da disponibilidade de biomassa, inicialmente de floresta e depois das capoeiras (Figura 1).



**Figura 1.** Dinâmica da área plantada de mandioca em hectares nas microrregiões do Estado do Pará, nos anos de 1990, 1995, 2000, 2005 e 2010.

Fonte: Gusmão et al. (2016).

Uma política inovadora deveria ser executada pelo Estado no intuito de aumentar o tempo de cultivo na mesma área, seguindo as sugestões estratégicas, visando reduzir a pressão ambiental no bioma Amazônia, com elevação de produtividade, renda e inserção de um maior número de atores na cadeia produtiva da mandioca.

Considerando que a cultura da mandioca é a mais tradicional do estado do Pará, recomenda-se a concepção de uma política pública dirigida ao seu fomento, fortalecendo a difusão de tecnologias com a intensificação da extensão rural visando obter pelo menos  $30 \text{ t ha}^{-1}$ , nível de produtividade possível de ser atingido com as tecnologias já disponíveis.

## Referências

ALMEIDA, J. de; FERREIRA FILHO, J. R. Mandioca: uma boa alternativa para alimentação animal. **Bahia Agrícola**, v. 7, n. 1, p. 50-56, 2005. Disponível em: [http://www.seagri.ba.gov.br/sites/default/files/socioeconomia3\\_v7n1.pdf](http://www.seagri.ba.gov.br/sites/default/files/socioeconomia3_v7n1.pdf). Acesso em: 21 jan. 2022.



ALVES, R. N. B. **Características da agricultura indígena e sua influência na produção familiar da Amazônia**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2001. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/402939/1/OrientalDoc105.PDF>. Acesso em: 3 dez. 2020.

ALVES, R. N. B.; MODESTO JÚNIOR, M. S. (ed.). **Mandioca**: agregação de valor e rentabilidade de negócios. Brasília, DF: Embrapa, 2019. 223 p. Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/196537/1/LV-Mandioca-Rentabilidade.pdf>. Acesso em: 8 ago. 2019.

ALVES, R. N. B.; MODESTO JÚNIOR, M. de S. **Demanda de lenha para torragem de farinha de mandioca nos Biomas Amazônia, Cerrado e Caatinga**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2017a. 28 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 428). Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1062502>. Acesso em: 18 abr. 2018.

ALVES, R. N. B.; MODESTO JÚNIOR, M. S. Risco da ingestão de farinhas de mandioca e tucupi coloridos artificialmente. **Ecodebate Cidadania & Meio Ambiente**, 4 jul. 2017b. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1074922>. Acesso em: 23 abr. 2018.

ALVES, R. N. B.; MODESTO JÚNIOR, M. de S. Custo e rentabilidade do processamento de farinha de tapioca no distrito de americano, município de Santa Isabel do Pará, Pará. **Amazônia: Ciência e Desenvolvimento**, v. 8, n. 15, p. 7-18, jul./dez. 2012. Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/90962/1/R-15-Custo-e-Rentabilidade-Proc.pdf>. Acesso em: 28 jul. 2016.

ALVES, R. N. B.; MODESTO JÚNIOR, M. de S. Mandioca: cultura de pobre ou cultura de rico? **Portal Dia de Campo**, 4 jun. 2013a. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/959233>. Acesso em: 30 maio 2016.

ALVES, R. N. B.; MODESTO JÚNIOR, M. de S. Roça sem fogo para cultivo da mandioca na Amazônia. **Amazônia: Ciência & Desenvolvimento**, v. 9, n. 17, p. 47-58, jul./dez. 2013b. Disponível em: [http://www.bancoamazonia.com.br/images/arquivos/institucional/biblioteca/revista\\_amazonia/edicao17/R\\_17\\_Roca\\_sem\\_Fogo\\_para\\_Cultivo.pdf](http://www.bancoamazonia.com.br/images/arquivos/institucional/biblioteca/revista_amazonia/edicao17/R_17_Roca_sem_Fogo_para_Cultivo.pdf). Acesso em: 22 jan. 2015.

ALVES, R. N. B.; MODESTO JUNIOR, M. de S. Potencial de tecnologias de processos e tecnologias de insumos na cultura da mandioca na Amazônia. **Cadernos de Ciência e Tecnologia**, v. 30, n. 1/3, p. 73-89, jan./dez. 2013c. Disponível em: <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/1021612>. Acesso em: 18 abr. 2018.

ALVES, R. N. B.; MODESTO JÚNIOR, M. S.; CARDOSO, A. S. Sistema de produção de maniçoeira para produção de folhas. In: ALVES, R. N. B.; MODESTO JÚNIOR, M. S. (ed.). **Mandioca**: agregação de valor e rentabilidade de negócios. Brasília, DF: Embrapa, 2019. p. 141-155. Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/196537/1/LV-Mandioca-Rentabilidade.pdf>. Acesso em: 8 ago. 2019.

ALVES, R. N. B.; MODESTO JÚNIOR, M. S.; SILVA, R. B.; ISHIDA, A. K. N.; FARIAS NETO, J. T. **Podridões em raízes de mandioca**: problemas e soluções para o seu controle. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2020. 24 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 455). Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1123803>. Acesso em: 29 jul. 2020.

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

CAMPOS, A. P. R.; CARMO, J. R.; CARVALHO, A. V.; MATTIETTO, R. A. **Avaliação das características físico-químicas e microbiológicas de tucupi comercial**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2016. 25 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Boletim de pesquisa e desenvolvimento, 112).



CAMPOS, A. P. R.; CARMO, J. R.; MATTIETTO, R. A.; CARVALHO, A. V. **Caracterização físico-química do tucupi durante as etapas de processamento**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2017. 20 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Boletim de pesquisa e desenvolvimento, 114).



CAMPOS, A. P. R. **Estudo do processo de conservação do tucupi**. 2016. 88 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal do Pará, Belém, PA. Disponível em: <https://ainfo.embrapa.br/digital/bitstream/item/157723/1/Dissertacao-Final.pdf>. Acesso em: 23 abr. 2018.

CASCUDO, L. da C. **História da alimentação no Brasil**. 4. ed. São Paulo: Global Editora, 2017. 954 p.

CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS EM ECONOMIA APLICADA. **Preços de fécula de mandioca**. Disponível em: <https://www.cepea.esalq.usp.br/br/indicador/mandioca.aspx>. Acesso em: 10 dez. 2020.

CODEX ALIMENTARUS. **Codex Standard For Edible Cassava Flour**: codex standard 176. 2. ed. [Rome]: FAO, 1995. v. 7.

CONTO, A. J.; CARVALHO, R. A.; FERREIRA, C. A. P.; HOMMA, A. K. O. **Sistemas de produção da farinha de mandioca no nordeste paraense**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 1997. 50 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 97).

CRAVO, M. S.; CORTELETTI, J.; NOGUEIRA, O. L.; SMYTH, T. J.; SOUZA, B. D. L. **Sistema Bragantino**: agricultura sustentável para a Amazônia. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2005. 93 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 218). Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/87875/1/SISTEMA-BRAGANTINO.pdf>. Acesso em: 16 fev. 2018.

CRAVO, M. S.; GALVÃO, E. U. P.; SMYTH, T. J.; SOUZA, B. D. L. Sistema Bragantino: alternativa inovadora para produção de alimentos em áreas degradadas na Amazônia. **Amazônia**: Ciência e Desenvolvimento, v. 4, n. 7, p. 221-239, jul./dez. 2008. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/30509/1/Sistema-Bragantino.pdf>. Acesso em: 16 fev. 2018.

FELIPE, F. I. **Desempenho da indústria de fécula de mandioca em 2011 e perspectivas para 2012**. Brasília, DF: CEPEA, ESALQ, USP, 2012. Disponível em: [www.agricultura.gov.br/arq\\_editor/file/camaras\\_setoriais/Mandioca/26RO/App\\_desempenho\\_industria\\_fecula.pdf](http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/camaras_setoriais/Mandioca/26RO/App_desempenho_industria_fecula.pdf). Acesso em: 5 fev. 2013.

FRIKEL, P. Agricultura dos índios mundurukus. **Boletim do Museu Paraense Emilio Goeldi**, n. 4, p. 1-35, 1959.

GUIDUCCI, R. C. N.; ALVES, E. R. A.; LIMA FILHO, J. R.; MOTA, M. M. Aspectos metodológicos da análise de viabilidade econômica de sistemas de produção. In: GUIDUCCI, R. C. N.; LIMA FILHO, J. R.; MOTA, M. M. (ed.). **Viabilidade econômica de sistemas de produção agropecuários: metodologia e estudos de caso**. Brasília, DF: Embrapa, 2012. Disponível em: <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/959077>. Acesso em: 13 ago. 2015.

GUSMÃO, L. J. A.; HOMMA, A. K. O.; WATRIN, O. dos S. Análise cartográfica da concentração do cultivo de mandioca no estado do Pará, Amazônia brasileira. **Geografia, Ensino & Pesquisa**, v. 20, n. 3, p. 51-62, 2016. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/1060055/1/TrabalhoMandioca.pdf>. Acesso em: 23 abr. 2018.

HOMMA, A. K. O. Em favor da farinha de mandioca. **Gazeta Mercantil**, p. 2, 27 out. 2000.

HOMMA, A. K. O. Produção de comidas típicas movimenta a agricultura e a economia no Círio de Nazaré (PA). **Embrapa**, 30 set. 2017. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/28671914/artigo---producao-de-comidas-tipicas-movimenta-a-agricultura-e-a-economia-no-cirio-de-nazare-pa>. Acesso em: 23 abr. 2018.

IBGE. Sistema IBGE de Recuperação Automática – SIDRA. **Tabela 1612**: Área plantada, área colhida, quantidade produzida, rendimento médio e valor da produção das lavouras temporárias. Rio de Janeiro, 2019. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/1612#resultado>. Acesso em: 3 dez. 2020.

KOSHIBA, L.; PEREIRA, D. M. M. **História do Brasil**. 7. ed. rev. e atual. [S.l.]: Editora Atual, 1999. 388 p.

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

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

MODESTO JÚNIOR, M. de S.; ALVES, R. N. B. Produção de farinha de mandioca e farinha de tapioca no estado do Pará como oportunidades de negócios para empreendedores e agricultores da Amazônia. In: DENARDIN, I. F.; KOMARCHESKI, R. (org.). **Farinheiras do Brasil: tradição, cultura e perspectivas da produção familiar de farinha de mandioca**. Matinhos: UFPR Litoral, 2015. Cap. 7, p. 147-171. Disponível em: [http://www.ppgdts.ufpr.br/wp-content/uploads/2015/09/Farinheiras-do-Brasil\\_EBOOK.pdf](http://www.ppgdts.ufpr.br/wp-content/uploads/2015/09/Farinheiras-do-Brasil_EBOOK.pdf). Acesso em: 23 abr. 2018.

MODESTO JÚNIOR, M. S.; ALVES, R. N. B. Produção de mandioca em roça sem fogo e trio da produtividade. In: MODESTO JÚNIOR, M. S.; ALVES, R. N. B. (ed.). **Cultura da Mandioca: aspectos socioeconômicos, melhoramento genético, sistemas de cultivo, manejo de pragas e doenças e agroindústria**. Brasília, DF: Embrapa, 2016. Cap. 4, p. 79-95. Disponível em: <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/1056649>. Acesso em: 23 jan. 2018.

MODESTO JÚNIOR, M. S.; ALVES, R. N. B. Rentabilidade do processamento de tapioca na forma de tabletes e peneirada. In: ALVES, R. N. B.; MODESTO JÚNIOR, M. S. (ed.). **Mandioca: agregação de valor e rentabilidade de negócios**. Brasília, DF: Embrapa, 2019. p. 79-90. Disponível em: <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/1112997>. Acesso em: 8 ago. 2019.

MODESTO JÚNIOR, M. S.; ALVES, R. N. B.; ABREU, L. F. Rentabilidade e características da produção de tucupi e fécula derivados da mandioca. In: ALVES, R. N. B.; MODESTO JÚNIOR, M. S. (ed.). **Mandioca: agregação de valor e rentabilidade de negócios**. Brasília, DF: Embrapa, 2019a. p. 91-108. Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/196537/1/LV-Mandioca-Rentabilidade.pdf>. Acesso em: 8 ago. 2019.

MODESTO JÚNIOR, M. S.; ALVES, R. N. B.; ABREU, L. F. Rentabilidade do beneficiamento de folhas de mandioca e de maniçoba para maniçoba. In: ALVES, R. N. B.; MODESTO JÚNIOR, M. S. (ed.). **Mandioca: agregação de valor e rentabilidade de negócios**. Brasília, DF: Embrapa, 2019b. p. 157-183. Disponível em: <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/1113005>. Acesso em: 8 ago. 2019.

MODESTO, E. C.; SANTOS, G. T.; VIDIGAL FILHO, P. S.; ZAMBOM, M. A.; VILELA, D.; JOBIM, C. C.; FARIA, K. P.; DETMANN, E. Composição química das folhas de cinco cultivares de mandioca (*Manihot Esculenta* Crantz) em diferentes épocas de colheita. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: SBZ, 2001. p. 1033-1034. Disponível em: <http://www.nupel.uem.br/publicacoes/recife-2002/recife-722.pdf>. Acesso em: 23 abr. 2018.

PARÁ. Portaria ADEPARA nº 3672, de 2 out. 2014. Dispõe sobre a Habilitação Sanitária do estabelecimento agroindustrial rural tipo Agricultura Familiar no Estado e dá outras providências. **Diário Oficial do Estado do Pará**, 2 out. 2014.

PARÁ. Secretaria Especial de Produção. **Programa para dinamização da cadeia produtiva da mandioca no Estado do Pará**. Belém, PA, 2004. 49 p.

PENTEADO, M. V. C.; ORTEGA FLORES, C. I. Folhas de mandioca como nutrientes. In: CEREDA, M. P. (coord.). **Manejo, uso e tratamento de subprodutos da industrialização da mandioca**. São Paulo: Fundação Cargill, 2001. p. 48-66. (Série Culturas de Tuberosas Amiláceas Latino Americanas, v. 4).

PEREIRA, H. dos S.; LESCURE, J. P. Extrativismo e agricultura: as escolhas de uma população kokama do Médio Solimões. **Revista da Universidade do Amazonas: Ciências Agrárias**, v. 3, n. 1, p. 1-9, 1994.

PESSOA, P. F. A. P.; OLIVEIRA, V. H.; SANTOS, F. J. S.; SEMRAU, L. A. S. Análise da viabilidade econômica do cultivo do cajueiro irrigado e sob sequeiro. **Revista Econômica do Nordeste**, v. 31, n. 2, p. 178-187, 2000. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/267155459\\_Analise\\_da\\_Viabilidade\\_Economica\\_do\\_Cultivo\\_do\\_Cajueiro\\_Irrigado\\_e\\_Sob\\_Sequeiro](https://www.researchgate.net/publication/267155459_Analise_da_Viabilidade_Economica_do_Cultivo_do_Cajueiro_Irrigado_e_Sob_Sequeiro). Acesso em: 23 abr. 2018.

SOUZA, C. C. Evolução da produção e suprimento mundial de mandioca. **Agrolink**, 25 jun. 2013. Disponível em: [https://www.agrolink.com.br/colunistas/coluna/evolucao-da-producao-e-suprimento-mundial-de-mandioca\\_386853.html](https://www.agrolink.com.br/colunistas/coluna/evolucao-da-producao-e-suprimento-mundial-de-mandioca_386853.html). Acesso em: 23 abr. 2018.

SPEIJERS, G. Cyanogenic glycosides. In: MEETING OF THE JOINT FAO/WHO EXPERT COMMITTEE ON FOOD ADDITIVES, 39., 1992, Rome. **Toxicological evaluation of certain food additives and naturally occurring toxicants**. Geneva: World Health Organization, 1993. Disponível em: <http://www.inchem.org/documents/jecfa/jecmono/v30je18.htm>. Acesso em: 26 dez. 2016.

VALENTE, K. R. da M.; PEREIRA, P. M. O. **Boletim de Mercado**: Círio de Nazaré. Belém, PA: Sebrae-PA, 2017. 21 p. Disponível em: [http://www.sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/UFs/PA/Sebrae%20de%20A%20a%20Z/SEBRAE\\_Boletim%20de%20Mercado\\_Círio%20de%20Nazaré.pdf](http://www.sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/UFs/PA/Sebrae%20de%20A%20a%20Z/SEBRAE_Boletim%20de%20Mercado_Círio%20de%20Nazaré.pdf). Acesso em: 4 abr. 2018.