

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

Mandioca

Agregação de Valor e Rentabilidade de Negócios



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

Embrapa
Brasília, DF
2019

Embrapa Amazônia Oriental

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

Unidade responsável pelo conteúdo e pela edição

Embrapa Amazônia Oriental

Comitê Local de Publicação

Presidente

Bruno Giovany de Maria

Secretário-executivo

Ana Vânia Carvalho

Membros

Luciana Gatto Brito

Alfredo Kingo Oyama Homma

Sheila de Souza Corrêa de Melo

Andrea Liliane Pereira da Silva

Narjara de Fátima Galiza da Silva Pastana

Supervisão editorial e revisão de texto

Narjara de Fátima Galiza da Silva Pastana

Normalização bibliográfica

Luiza de Marillac P. Braga Gonçalves

Tratamento das fotografias

Giselle C. P. Aragão

Vitor Trindade Lôbo

Projeto gráfico, ilustrações, capa e editoração eletrônica

Vitor Trindade Lôbo

1ª edição

Publicação digitalizada (2019)

Todos os direitos reservados.

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

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Amazônia Oriental

Mandioca : agregação de valor e rentabilidade de negócios / editores, Raimundo Nonato Brabo Alves, Moisés de Souza Modesto Júnior ; autores, Ailson dos Santos Cardoso... [et al.].— Brasília, DF : Embrapa Amazônia Oriental, 2019. 223 p. : il.

ISBN 978-85-7035-891-2

1. Mandioca. 2. *Manihot esculenta*. 3. Farinha de mandioca. 4. Farinha de tapioca. 5. Tucupi. 6. Fécula de mandioca. 7. Beneficiamento. 8. Folha. 9. Maniçoba. 10. Lenha. I. Alves, Raimundo Nonato Brabo. II. Modesto Júnior, Moisés de Souza. III. Cardoso, Ailson dos Santos. IV. Embrapa Amazônia Oriental.

CDD (21 ed.) 633.682

RENTABILIDADE DO BENEFICIAMENTO DE FOLHAS DE MANDIOCA E DE MANIÇOBEIRA PARA MANIÇOBA

.....
Moisés de Souza Modesto Júnior

Raimundo Nonato Brabo Alves

Laura Abreu Figueiredo

Introdução

A mandioca constitui um alimento básico para mais de 700 milhões de pessoas em pelo menos 105 países (Souza, 2013). É cultivada em todo o território brasileiro com uma área colhida de 1,49 milhões de hectares e produção estimada de 22,75 milhões de toneladas de raiz. A região Norte é a principal produtora do País, tendo o Pará como o maior produtor nacional, com 4,82 milhões de toneladas de raízes colhidas em 318.024 ha (Ibge, 2015).

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 2015 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 Junior; Alves, 2012), estima-se a ocupação de 94,8 mil pessoas trabalhando nas agroindústrias e nas “casas de farinha” no Pará.

Praticamente toda a produção de raiz de mandioca do Pará é destinada à fabricação de farinha de mesa, principal produto de agregação de valor da região Norte. A farinha representa um dos principais componentes da dieta alimentar da população paraense, principalmente como fonte de carboidratos (Almeida; Ferreira Filho, 2005; Araújo et al., 2012), porém, quase todo o potencial proteico de suas folhas é deixado no campo após a colheita das raízes. A folhagem da mandioca 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; Bohnenberger, 2008). Também é rica em vitamina A e C e possui conteúdo de minerais relativamente alto, especialmente ferro (Cereda, 2001; Penteado; Ortega Flores, 2001).

A parte aérea da planta apresenta alta produtividade, diferindo conforme a variedade, a idade da planta e o manejo da cultura. A produção de matéria fresca da parte aérea de três cultivares de mandioca no Cerrado, região de Brasília, DF, variou de 18 t ha⁻¹ a 22 t ha⁻¹ (Costa; Perim, 1983). Nas condições do trópico úmido, no município de Rio Branco, estado do Acre, Mendonça et al. (2003) avaliaram dez cultivares em duas safras e obtiveram rendimentos entre 26,85 t ha⁻¹ e 52,78 t ha⁻¹ de matéria verde da parte aérea. Em Moju, estado do Pará, Alves e Modesto Júnior (2012) avaliaram 13 variedades de mandioca-brava, em sistema de produção com roça sem fogo, e obtiveram rendimento entre 9,58 t ha⁻¹ e 27,08 t ha⁻¹ de matéria verde da parte aérea.

Em Gana, desde a década de 1930, é conhecida a utilização da mandioca na alimentação animal como um substituto dos grãos, especialmente do milho, em razão de seu alto custo de produção e aumento da demanda de milho para consumo humano (Bedane; Makkar, 2013). No Brasil, apesar de haver relatos de que a rama da mandioca vem sendo estudada desde o século passado (D'utra, 1899), até início da década de 1980, a mandioca ainda não era regularmente utilizada na alimentação animal (Penna et al., 1983). Porém, nos últimos anos, o uso de proteína extraída das folhas da mandioca tem se tornado uma excelente alternativa para alimentação animal e humana, em virtude de a produção de folhas ser muito abundante e pela 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⁻¹ e 10 t ha⁻¹ de folhas frescas (Almeida; Ferreira Filho, 2005), que podem ser submetidas a diferentes processos para obtenção de produtos destinados à alimentação animal e humana.

Estudos realizados por Vilpoux et al. (2013) indicaram que ovelhas alimentadas com ração à base de mandioca integral obtiveram maior ganho de peso do que as alimentadas com ração à base de milho e que o aproveitamento da parte aérea da mandioca permitiu redução de custo e maior rendimento, com ração mais rentável que a ração de milho. As pesquisas também têm avançado para obtenção de concentrados proteicos que permitem a utilização das proteínas foliares da mandioca como alimento, contendo baixo teor de fibras e melhor qualidade nutritiva (Modesti, 2006; Bohnenberger, 2008; Silva et al., 2012).

Para alimentação humana, existem bons indicativos do uso de pó das folhas de mandioca para enriquecimento de multimisturas (Ferrern et al., 2008), podendo ser uma boa alternativa para os programas de combate à desnutrição infantil, em regiões carentes.

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 indígena e tradicional da culinária paraense, muito delicioso e apreciado pelos paraenses. Esse prato é uma tradição no almoço do Círio de Nossa Senhora de Nazaré, em Belém do Pará, realizado no segundo domingo de outubro de cada ano, também realizado em Bragança, Vigia, Castanhal, Curuçá e em vários municípios do Nordeste Paraense e do Baixo Tocantins.

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 da folhas trituradas e pré-cozidas de mandioca.

O produto pré-cozido surgiu em razão da necessidade de reduzir a toxidade das folhas cruas pela eliminação do cianeto, antes da venda ao consumidor, tornando seu consumo mais prático. A venda das folhas pré-cozidas foi uma das grandes responsáveis pela massificação do consumo de maniçoba fora de datas festivas.

O comércio de folhas de mandioca pré-cozidas para maniçoba consiste em um nicho de mercado promissor, tendo a capital paraense como seu epicentro, porém, apresentando crescimento em outras cidades paraenses como Castanhal e Vigia e capitais como Manaus, AM, e Macapá, AP. Em Belém, o produto “maniva pré-cozida” é vendido em supermercados, em pequenos e médios estabelecimentos comerciais e em pontos de processamento nas

feiras livres, tendo o Ver-o-Peso e a feira da Avenida Rômulo Maiorana como referência, entre outras feiras livres.

Os preços da maniva pré-cozida variam entre R\$ 3,00 e R\$ 6,00 por quilo para o consumidor final no primeiro semestre, podendo até dobrar de preço a partir do mês junho, em razão das festividades juninas e religiosas do Círio de Nossa Senhora de Nazaré, no segundo semestre. Até maio de 2016, segundo informações da Agência Estadual de Defesa Agropecuária do Estado do Pará (Adepará), 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.

Este capítulo objetiva analisar a rentabilidade de duas unidades de processamento de folhas, sendo uma de maniçobeira (*Manihot* cf. *pseudoglasiovii* Pax & k. Hoffm) e outra de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz), pré-cozidas para maniçoba, que funcionam nos municípios de Santo Antônio do Tauá e Inhangapi, no estado do Pará, respectivamente. Estes estudos de caso visam subsidiar empreendedores na avaliação de oportunidades de investimento no negócio, por meio da definição de fluxograma de produção e análise financeira, com a identificação de recursos para investimento, receitas operacionais, ponto de equilíbrio, margem líquida, lucratividade e taxa interna de retorno.

Coleta dos dados e metodologia de análise de rentabilidade

A pesquisa foi realizada em março de 2016, em uma unidade de processamento de folhas de maniçobeira (*Manihot* cf. *pseudoglasiovii* Pax & K. Hoffm.) existente na comunidade de Tracuateua da Ponta, município de Santo Antônio do Tauá, cuja unidade produtiva destaca-se no arranjo produtivo. Em maio de 2016, realizou-se a pesquisa em uma unidade de processamento de folhas de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) instalada no município de Inhangapi. Ambas, à época, estavam sendo acompanhadas pela Adepará, com o objetivo de se ajustarem aos procedimentos de inspeção estadual e receberem o selo para comercialização de produtos artesanais de origem vegetal.

Foram obtidas informações, por meio de entrevistas pessoais com os proprietários das unidades de processamento, sobre tamanho e custo

de construção dos empreendimentos e sobre fluxogramas de produção, investimentos iniciais, capacidades de processamento e características dos equipamentos e máquinas, custos de matéria-prima, de materiais diversos, de fretes e de mão de obra, volumes de produção e preços de comercialização, cujos dados foram tratados com recursos de planilha Excel. Observações visuais e anotações sobre o funcionamento dos equipamentos introduzidos complementaram as informações.

Foi calculada a depreciação de bens e equipamentos durante o tempo de vida útil do empreendimento. Por exemplo, para as edificações, considerou-se o tempo de 25 anos e, para os equipamentos, considerou-se a informação dos proprietários, uma vez que, em ambas as unidades, existem equipamentos novos e usados. Para efeito de depreciação, Guiducci et al. (2012) consideram a vida útil de casas e galpões de madeira entre 20 e 25 anos e, se forem construídos em alvenaria, variam entre 25 e 35 anos. Para o cálculo da depreciação, considerou-se que, após a vida útil do bem ou equipamento, se obtenha um valor mínimo denominado de valor residual (valor de sucata), calculado na base de 40% do valor, para edificações e 10% para os equipamentos. Nesse caso, para o cálculo da depreciação mensal, utilizou-se o método linear, calculado pela diferença entre o valor de aquisição e o valor residual, dividindo-se pelo tempo de vida útil em meses. Guiducci et al. (2012) consideram o valor de sucata para equipamentos em até 10% e para edificações, entre 25 e 30%, porém, neste artigo, foi considerado o valor de 40%, em razão de os proprietários efetuarem, anualmente, a manutenção dos estabelecimentos.

Os resultados médios dos custos de produção e preço dos produtos foram submetidos a uma análise financeira para determinação das receitas operacionais que correspondem às operações normais de vendas da produção. O ponto de equilíbrio foi obtido pela razão entre o custo total e o preço de venda do produto comercializado (maniva pré-cozida em sacos de 1 kg), que é o momento quando as despesas e lucros se igualam, ou seja, quando o produto deixa de custar e passa a dar lucro. A margem de contribuição foi gerada pela diferença entre a receita operacional e o custo variável, dividindo-se pela receita operacional, em percentagem, que é a quantia que irá garantir a cobertura do custo fixo e do lucro, após o empreendimento ter atingido o ponto de equilíbrio.

Lucratividade indica o percentual de ganho obtido sobre as vendas realizadas e a taxa interna de retorno (TIR), valor que, aplicado a um fluxo de caixa, faz com que os valores das despesas, trazidos ao valor presente,

sejam iguais aos valores dos retornos dos investimentos, também trazidos ao valor presente, sendo obtida pela razão entre o lucro líquido e o investimento inicial em percentagem. A TIR, expressa em meses, significa o tempo necessário para retorno do investimento inicial, obtido pela divisão entre investimento inicial e lucro líquido (Martins, 2003; Andreolla, 2004).

Por ocasião das entrevistas com os empreendedores, foram feitas coletas de folhas de mandioca e de maniçobeira na área de recepção das unidades processadoras, antes do início do processamento, e das respectivas manivas cozidas, para análise da concentração de cianeto presente nas folhas das duas espécies (Essers et al., 1993), bem como análise de umidade (Horwitz; Latimer Junior, 2002).

Maniva – folhas moídas e pré-cozidas de mandioca ou maniçobeira

A folha da mandioca moída e cozida também é chamada de maniva e, no Pará, é utilizada na composição do prato denominado de maniçoba. O consumo de produtos derivados da mandioca tem algumas precauções, tanto na alimentação humana como animal, pelo conhecimento da toxicidade provocada pelos teores de ácido cianídrico naturalmente existente na parte área e nas raízes da planta.

Todas as variedades de mandioca possuem teores de cianeto em concentrações variáveis e o consumo dessas variedades in natura depende do conhecimento e controle da concentração desse ácido. Em termos técnicos, quanto ao seu potencial tóxico, as mandiocas podem ser classificadas em três categorias, com base em seu conteúdo cianogênico: a) inócuas – menor que 50 mg HCN kg⁻¹ de raízes frescas; b) moderadamente venenosas – entre 50 mg HCN kg⁻¹ e 100 mg HCN kg⁻¹ de raízes frescas; c) perigosamente venenosas (mandioca-brava) – acima de 100 mg HCN kg⁻¹ de raízes frescas.

As variedades de mandioca são classificadas em dois grupos: mansas e bravas. As mansas apresentam teores de cianeto abaixo de 100 mg kg⁻¹ de polpa de raízes frescas (Bolhuis, 1954). No Pará, essas variedades mansas são chamadas de macaxeira e suas raízes podem ser consumidas depois de fritas, como batatas chips, na composição de bolos ou mesmos depois de cozidas. As bravas ou venenosas possuem concentrações de cianeto acima de 100 mg kg⁻¹ de raízes frescas (Bolhuis, 1954), ou seja, impróprias para

consumo fresco, sendo, portanto, indicadas para a indústria de fabricação de farinha ou extração de fécula e tucupi, pois a toxicidade da raiz é reduzida ou eliminada durante o processamento desses produtos.

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. Por sua vez, 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 $14.850 \text{ kg ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$, suporta várias podas, com possibilidades de até seis colheitas de folha por ano, cujo sistema de produção está descrito em outro capítulo deste livro.

A comunidade de Tracuateua 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/ano, destinados à produção de folhas para maniçoba. Atualmente, existe nesse município um arranjo produtivo com três unidades processadoras artesanais de folhas pré-cozidas, proporcionando a ocupação de 12 pessoas.

Os trabalhos de assistência técnica aos produtores sobre sistemas de cultivo da maniçobeira e sobre o aperfeiçoamento do processo de fabricação da maniva pré-cozida, nas unidades de processamento de folhas de maniçobeira em Santo Antônio do Tauá, PA, vem sendo executado pela Emater/PA desde 2008 (Cardoso, 2014).

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 Fluxograma 1 (Figura 1), com o cozimento das folhas sendo feito após a moagem. Entretanto, algumas unidades preferem cozinhar as folhas antes da moagem (Fluxograma 2), como é o caso da unidade que processa folhas de mandioca no município de Inhangapi. Segundo o empreendedor, o cozimento das folhas antes da moagem reduz o tempo de fervura e o consumo de lenha. Nesse processo de preparo da maniva, há um maior consumo de água no pré-cozimento, gerando um efluente (caldo) que é descartado.



Figura 1. Fluxogramas de processamento de maniva pré-cozida oriunda de folhas de maniçoeira (Fluxograma 1) e mandioca (Fluxograma 2).

Não existe um padrão em relação ao tempo de cozimento, as agroindústrias seguem tradição empírica de cozimento da maniva, que pode durar até 7 dias, principalmente durante o preparo da tradicional maniçoba. No caso das unidades pesquisadas, o tempo de cozimento variou entre 48 e 60 horas, porém, existem agroindústrias que cozinham as folhas durante até 96 horas. Os empreendimentos estudados não congelam a maniva pré-cozida após a embalagem, cujo procedimento ajudaria no aumento do tempo de prateleira, porém com correspondente aumento de custo.

As folhas de mandioca são ricas em linamarina, o principal glicosídeo cianogênico da planta. Quando o tecido da planta é danificado, a linamarina é hidrolisada por uma enzima endógena denominada linamarase, resultando, inicialmente, na formação de um composto intermediário denominado cianidrina e, por final, na liberação do cianeto na forma de ácido cianídrico (HCN), substância altamente tóxica (Montagnac et al., 2009).

A conversão da linamarina a cianeto e o fato de o cianeto ser extremamente volátil sob aquecimento determinam a sequência das técnicas do processamento industrial, para diminuição desse princípio tóxico nas folhas. Os processos envolvem normalmente etapas como maceração, imersão em água e fervura para evaporação ou, ainda, a combinação desses processos, conforme pode ser observado na Figura 1 (Cagnon et al., 2002).

Contudo, como a eliminação do cianeto por evaporação não é mensurada durante o processo, torna-se uma etapa empírica e que resulta em diferentes níveis de eliminação. Tradicionalmente, por segurança, as folhas são fervidas por 7 dias, ou cerca de 100 horas, se forem contabilizadas as interrupções diárias. Dessa forma, o setor produtivo e os órgãos de fiscalização questionam se, para níveis de produção industrial, esses intervalos de tempo seriam realmente necessários.

Sem uma forma prática e segura de medição desses resíduos, pode-se estar desperdiçando muitos recursos energéticos para geração de calor.

O caso da unidade processadora de folha de maniçobeira de Santo Antônio do Tauá

O empreendedor tem nível de escolaridade do ensino médio e, antes de ter seu próprio negócio, trabalhava como agricultor no cultivo da mandioca para fabricação de farinha e, também, como funcionário de outra unidade de processamento de folhas de mandioca e maniçobeira, em Santo Antônio do Tauá. Como a procura por maniva pré-cozida era muito grande, principalmente no segundo semestre, fechou acordo com seu patrão para entregar-lhe o produto pronto para comercialização. Adquiriu experiência com o processamento artesanal das folhas da maniçobeira e, com o passar do tempo, conseguiu fechar seu primeiro contrato de fornecimento de 200 kg por mês de maniva pré-cozida para um pequeno estabelecimento comercial do município de Marituba, PA.

Em 2013, montou sua própria unidade de processamento em alvenaria, nas dimensões de 6 m x 12 m, contendo uma sala para recepção, lavagem e moagem das folhas, azulejada até meia parede, área coberta para cozimento, sala para resfriamento e embalagem e cobertura com telha do tipo fibrocimento. Todos os recipientes de cozimento da maniva são de alumínio e o funcionamento dos maquinários para moagem das folhas é atendido por uma rede elétrica monofásica. O investimento foi estimado em R\$ 84.870,00 em benfeitoria e equipamentos (Tabela 1) e atualmente possui CNPJ como microempresa.

Tabela 1. Investimento inicial em benfeitorias e equipamentos para instalação de uma unidade de processamento artesanal de folhas de maniçoba em Santo Antônio do Tauá. Valores estimados em 2016.

Item	Discriminação	Quantidade	Valor unitário (R\$)	Valor total (R\$)	Vida útil (meses)
1	Painéis de alumínio com capacidade para 125 L	9	300,00	2.700,00	60
2	Painéis de alumínio com capacidade para 150 L	6	500,00	3.000,00	60
3	Painéis de alumínio com capacidade para 100 L	3	200,00	600,00	60
4	Máquinas de moagem da folha em inox, com motor de 1,5 CV de alta rotação	2	2.500,00	5.000,00	60
5	Balança filizola com capacidade para 150 kg	1	600,00	600,00	240
6	Balança de precisão eletrônica com capacidade para 30 kg	3	300,00	900,00	60
7	Seladora elétrica	2	350,00	700,00	60
8	Caixa-d'água de 500 L para resfriamento	2	170,00	340,00	120
9	Miniagroindústria de processamento em alvenaria, tamanho de 8 m x 16 m, forro em PVC branco, cobertura com telha plana de barro, piso em cerâmica, azulejado até metade da parede, contendo área para recepção de folhas, lavagem, moagem, cozimento, resfriamento e embalagem	1	70.000,00	70.000,00	300
10	Caixa-d'água com capacidade para 100 L para auxiliar na moagem	2	100,00	200,00	120
11	Caixa-d'água com capacidade para 150 L para auxiliar na embalagem	1	150,00	150,00	120
12	Tacho cilíndrico em inox com perfurações para resfriamento	1	400,00	400,00	240
13	Ventiladores	1	280,00	280,00	60
Total				84.870,00	

Fonte: Empreendedor entrevistado.

A capacidade de processamento de folhas da agroindústria oscila entre 5 t/mês e 15 t/mês, com média mensal de 9,8 mil quilos por mês, dependendo da demanda do mercado, em função dos contratos já estabelecidos com 11 supermercados nos municípios de Vigia de Nazaré, Castanhal, Santo Antônio do Tauá, Belém e Macapá, 3 restaurantes e 2 pontos de vendas em feiras livres de Belém. Em geral, as entregas de maniva pré-cozida nos supermercados variam entre 600 kg e 1.000 kg por mês, parceladas em duas vezes, enquanto nos restaurantes e feiras livre é de 300 kg/mês, podendo ser parcelada em quatro vezes.

Custos fixos

Os custos fixos mensais da agroindústria foram estimados em R\$ 2.911,63, provenientes de materiais de limpeza, lanches e refeições para um funcionário fixo, luz, água, telefone, manutenção e depreciação de equipamentos, além da retirada do empreendedor, da ordem de R\$ 1,5 mil (Tabela 2).

Tabela 2. Custos fixos para processamento mensal de 9,8 mil quilos de folha de maniçoeira. Março, 2016.

Item	Discriminação	Custo (R\$)
1	Retirada mensal do empreendedor (pró-labore)	1.500,00
2	Recolhimento NSS (11%)	165,00
3	Materiais diversos de limpeza	80,00
4	Lanches e refeições para um funcionário fixo	360,00
5	Luz	300,00
6	Despesas de manutenção	100,00
7	Depreciação	346,63
8	Telefone móvel	45,00
9	Água	15,00
Total		2.911,63

Mão de obra direta

Não existe mão de obra indireta, os operários são contratados e pagos conforme as necessidades de produção. Considerando o processamento médio mensal de 9,8 mil quilos de folhas, o custo com mão de obra direta equivale a R\$ 4.410,00, que, acrescidos os encargos sociais de 65,05% (Andreolla, 2004), resultam em R\$ 7.278,71 (Tabela 3).

Tabela 3. Custos com mão direta necessária para processamento mensal de 9,8 mil quilos de folhas de maniçoeira. Março, 2016.

Item	Discriminação	Quantidade	Valor unitário (R\$)	Valor total (R\$)
1	Lavagem	9.800	0,05	490,00
2	Moagem	9.800	0,10	980,00
3	Cozimento	9.800	0,10	980,00
4	Embalagem	9.800	0,20	1.960,00
5	Soma			4.410,00
6	Encargos sociais (65,05%)			2.868,71
Total (5+6)				7.278,71

Custos unitários e mensais dos materiais diretos

O custo com materiais diretos para processamento mensal de 9,8 mil quilos de folhas foi estimado em R\$ 16.755,00 (Tabela 4), decorrentes da aquisição da matéria-prima ao preço de R\$ 1,35/kg, 29 m³ de lenha a R\$ 40,00/m³ e embalagens.

Tabela 4. Custos unitários e mensais dos materiais diretos necessários para processamento de 9,8 mil quilos de folhas de maniçoeira, em Santo Antônio do Tauá. Março, 2016.

Item	Discriminação	Quantidade	Valor unitário (R\$)	Valor total (R\$)
1	Folha de maniçoeira	9.800	1,35	13.230,00
2	Lenha (m ³)	29	40,00	1.160,00
3	Embalagem (sacos de 1 kg com rótulo)	15.500	0,15	2.325,00
4	Saco de polipropileno	40	1,00	40,00
Total				16.755,00

Custo total de produção mensal

O processamento de 9,8 mil quilos de folhas de maniçoeira resulta em 15,5 mil quilos de produto pré-cozido acabado pronto para a comercialização. O custo total de produção mensal na ordem de R\$ 26.945,33 é a somatória dos custos fixos, dos materiais e da mão de obra direta necessários para produção mensal de 15,5 mil sacos de 1 kg de folha de maniçoeira, de uma unidade de processamento em funcionamento no município de Santo Antônio do Tauá (Tabela 5).

Tabela 5. Custo total de processamento mensal de 9,8 mil quilos de folha de maniçoeira, em Santo Antônio do Tauá. Março, 2016.

Item	Discriminação	Custo (R\$)
1	Materiais diretos	16.755,00
2	Mão de obra direta	7.278,71
3	Custos fixos	2.911,63
Total		26.945,33

Indicadores de venda

A margem de lucro mede quanto a empresa deve ganhar com suas vendas e deve fazer parte da formação do preço final da maniva pré-cozida. Para a unidade de processamento avaliada, foi estabelecido um lucro sobre as vendas de 8% e uma taxa de comercialização de 2%, que resulta no *mark-up* divisor de 0,90 (Tabela 6). O *mark-up* divisor corresponde a um índice que se aplica sobre o custo de um produto para a formação do preço de venda, de forma que esse preço seja capaz de cobrir todos os custos de produção e garantir uma lucratividade previamente estipulada.

Tabela 6. Indicadores de venda de maniva pré-cozida. Março, 2016.

Indicadores de venda
Margem de lucro de 8%
Taxa de comercialização de 2% (2% de perdas)
$Mark-up\ divisor^{(1)} = \{100 - (2+8)\} : 100 = 0,90$

⁽¹⁾O cálculo do *mark-up* elimina o risco de vender com prejuízo porque a margem de lucro já está garantida.

Custo unitário e formação do preço unitário

O custo unitário da maniva pré-cozida em embalagem de 1 kg corresponde à razão entre o custo total da produção e a quantidade de maniva pré-cozida produzida. O preço de venda sugerido de R\$ 1,93 é resultante da divisão do custo unitário dos produtos pelo *mark-up* divisor, que foi determinado em 0,90 para essa fábrica de maniva proveniente da maniçoeira (Tabela 7).

Tabela 7. Custo unitário e formação do preço unitário da maniva cozida em embalagens de 1 kg. Abril, 2016.

Discriminação	Custo unitário (R\$)	<i>Mark-up</i>	Preço de venda sugerido (R\$)
Maniva cozida (embalagem de 1 kg)	1,74	0,90	1,93

Receita operacional

A produção média mensal de maniva pré-cozida na propriedade analisada foi estimada em 15,5 mil quilos, comercializada ao preço médio de R\$ 1,94 o quilo, gerando uma receita operacional de R\$ 30.070,00. Observa-se que o preço praticado pelo empreendimento, no valor de R\$ 1,94 (Tabela 8), está ligeiramente acima da sugestão de preço com *mark-up* divisor de 0,90 (Tabela 7).

Tabela 8. Preço de vendas e receita operacional de maniva cozida, obtida pela unidade de processamento em funcionamento no município de Santo Antônio do Tauá. Março, 2016.

Discriminação	Preço de venda (R\$)	Quantidade (kg)	Receita operacional (R\$)
Maniva cozida (embalagem de 1 kg)	1,94	15.500	30.070,00
Total			30.070,00

Análise financeira

A análise financeira com as receitas, custos totais, lucro, margem de contribuição, ponto de equilíbrio, lucratividade e taxa de retorno é apresentada na Tabela 9.

Tabela 9. Resultados operacionais da unidade processadora de folha de maniçobeira para produção de maniva pré-cozida, em Santo Antônio do Tauá. Março, 2016.

Item	Discriminação	Valores (R\$)	%	meses	Kg
1	Investimento inicial	93.357,00			
1.1	Equipamentos e benfeitorias	84.870,00			
1.2	Reserva técnica (10% do item 1.1)	8.487,00			
2	Custos	28.745,33			
2.1	Custos fixos	2.911,63			
2.2	Custos variáveis (2.2.1+2.2.2)	25.833,71			
2.2.1	Mão de obra direta	7.278,70			
2.2.2	Materiais diretos incluindo matéria-prima	16.755,00			
3	Frete mensal para entrega da produção	1.800,00			
4	Receita operacional	30.070,00			

Continua...

Tabela 9. Continuação.

Item	Discriminação	Valores (R\$)	%	meses	Kg
4.1	Venda de maniva pré-cozida	30.070,00			
5	Lucro operacional	1.324,67			
5.1	Impostos ⁽¹⁾	0,00			
6	Lucro líquido	1.324,67			
7	Margem de contribuição	4.236,30	14,09		
8	Ponto de equilíbrio (sacos de 1 kg)				14.817,18
9	Lucratividade		4,41		
10	Taxa de retorno/prazo de retorno		1,42	70,48	

⁽¹⁾ O convênio ICMS 59/98 autoriza os estados da Paraíba, do Amazonas, do Rio Grande do Norte, do Pará e da Bahia a conceder isenção do ICMS nas operações internas com farinha de mandioca (Brasil, 1998). O Decreto nº 876, de 18 de fevereiro de 2004, isenta do ICMS as saídas internas de mandioca e seus derivados e industrializados no estado do Pará (Pará, 2004).

A análise financeira evidenciou uma receita operacional mensal de R\$ 30.070,00, compatível com uma microempresa, e um lucro líquido mensal de R\$ 1.324,67. A margem de contribuição de R\$ 4.236,30 corresponde ao recurso que o empreendimento dispõe para pagar as despesas fixas e gerar lucro operacional. O ponto de equilíbrio, equivalente à venda de 14.817,18 sacos de 1 kg de maniva pré-cozida, ao preço unitário de R\$ 1,94, corresponde ao volume comercializado para cobrir os custos fixos e variáveis, significando que, abaixo desse volume de produção e preço, a agroindústria tem prejuízo. A lucratividade de 4,41% corresponde ao percentual de ganho sobre as vendas de maniva pré-cozida e a taxa de retorno do investimento de 1,42% indica que são necessários 70,48 meses para que o empreendedor recupere os recursos investidos na montagem do negócio.

O caso da unidade processadora de folhas de mandioca de Inhangapi

O empreendedor tem nível de escolaridade do ensino fundamental e, antes de ter seu próprio negócio, trabalhava como empregado de empresas de segurança. Como a empresa em que trabalhava passou por dificuldades, ele foi dispensado, por motivo de contenção de despesas. Imediatamente passou a pesquisar o mercado à procura de novas oportunidades e foi estagiar em uma unidade de processamento de folhas de maniçoeira no município de Santo Antônio do Tauá. Aprendeu o processo e resolveu investir em seu próprio empreendimento, há 10

anos. Fez um empréstimo bancário para construção da fábrica e aquisição de equipamentos e, inicialmente, fechou um contrato com um grande supermercado do município de Castanhal, PA. Em 2016, tinha contrato fechado para fornecimento mensal de maniva pré-cozida para sete firmas comerciais, das quais duas possuem redes de supermercados.

Investimento inicial

O empreendimento possui o registro de produto com característica de processamento artesanal concedido pela Adepará. A fábrica está instalada em um prédio em alvenaria de 8 m x 28 m, azulejado até meia parede, contendo salas de recepção, lavagem, moagem, cozimento, resfriamento e embalagem, forro em PVC nas áreas de moagem e embalagem, cobertura com telha de cerâmica. Todos os utensílios utilizados para o cozimento da maniva são de alumínio e o funcionamento dos maquinários, para moagem das folhas, é atendido por uma rede elétrica bifásica. A agroindústria foi construída em terreno aterrado e saneado, facilitando o despejo e a coleta de rejeitos. O investimento em benfeitorias e equipamentos foi de R\$ 164.218,00 e a capacidade média atual de processamento de folhas de mandioca, calculada com base nos contratos estabelecidos com a rede de supermercados foi de 8.974 kg por mês (Tabela 10).

Tabela 10. Investimento em benfeitoria e equipamentos da unidade processadora de folhas de mandioca, em funcionamento em Inhangapi, com capacidade para processamento de 8.974 kg por mês. Maio, 2016.

Item	Discriminação	Quantidade	Valor unitário (R\$)	Valor total (R\$)	Vida útil (meses)
1	Caldeirão de alumínio nº 60, com capacidade para 166 L	42	315,00	13.230,00	120
2	Painéis de alumínio modelo caçarola baixa nº 60 com capacidade para 84 L	8	226,00	1.808,00	120
3	Tritador de folha modelo CAF HG 106 em inox, com motor trifásico de 7,5 CV	1	19.370,00	19.370,00	120
4	Balança filizola mecânica com capacidade para 15 kg	2	450,00	900,00	240
5	Balança filizola mecânica com capacidade para 300 kg	1	1.200,00	1.200,00	240
6	Seladora elétrica manual com pedal	5	280,00	1.400,00	60
7	Caixa-d'água de mil litros de plástico para recebimento de folhas e resfriamento	2	380,00	760,00	120

Continua...

Tabela 10. Continuação.

Item	Discriminação	Quantidade	Valor unitário (R\$)	Valor total (R\$)	Vida útil (meses)
8	Prédio em alvenaria, azulejado até meia parede, de 8 m x 28 m, contendo área de recepção, lavagem, moagem, cozimento, resfriamento e embalagem, forro em PVC na área de moagem e embalagem, telha de cerâmica	1	100.000,00	100.000,00	300
9	Freezer horizontal com duas portas de 480 L	1	1.800,00	1.800,00	120
10	Exaustor simples para retirada de fumaça na área de cozimento	1	150,00	150,00	24
11	Extintores ABC de 12 kg	5	400,00	2.000,00	120
12	Máquina datadora da marca Registron	1	1.600,00	1.600,00	36
13	Caminhão van furgão com capacidade para 3 t, Iveco 3510, a diesel, ano 2001	1	20.000,00	20.000,00	60
Total				164.218,00	

Custos fixos

Os custos fixos são aqueles que não sofrem alteração de valor em caso de aumento ou diminuição da produção. Independem, portanto, do nível de atividade, conhecidos também como custo de estrutura. Os custos fixos da agroindústria de processamento de folhas de mandioca são detalhados na Tabela 11.

Tabela 11. Custos fixos da fábrica de maniva pré-cozida em funcionamento em Inhangapi, com capacidade para processamento de 8.974 kg de folhas por mês. Maio, 2016.

Item	Discriminação	Custo (R\$)
1	Mão de obra indireta (cozinheira)	819,84
2	Encargos sociais (65,05%) ⁽¹⁾	533,31
3	Retirada mensal do empreendedor (pró-labore)	1.600,00
4	Recolhimento INSS (11%)	176,00
5	Materiais diversos de limpeza	600,00
6	Luz e água	540,00
7	Despesas de manutenção (caminhão, fornos, fios elétricos, máquinas)	3.500,00
8	Telefone móvel	120,00
9	Depreciação do imóvel e equipamentos	766,76
Total		8.655,91

⁽¹⁾ Segundo Andreolla (2004).

Custo mensal da mão de obra direta

O custo mensal da mão de obra direta diz respeito ao pessoal diretamente absorvido pelo processo de produção de maniva pré-cozida, da ordem de R\$ 12.178,31, detalhados na Tabela 12. No caso da agroindústria especificada, há a utilização de nove operadores.

Tabela 12. Custos unitários e mensais dos materiais diretos necessários para processamento de 9,8 mil quilos de folhas de maniçoeira, em Santo Antônio do Tauá. Março, 2016.

Item	Discriminação	Quantidade	Valor unitário (R\$)	Valor total (R\$)
1	Lavador de folha	2	819,84	1.639,68
2	Moedor de folha	2	819,84	1.639,68
3	Cozedor de maniva	2	819,84	1.639,68
4	Embalador de maniva pré-cozida	3	819,84	2.459,52
5	Soma	9		7.378,56
6	Encargos sociais (65,05%) ⁽¹⁾			4.799,75
	Total (5+6)			12.178,31

⁽¹⁾ Segundo Andreolla (2004), em regime de 44 horas semanais.

Custo unitário dos materiais de uso direto

O custo unitário dos materiais de uso direto é o total de gastos relativos aos insumos necessários ao processo de fabricação de maniva pré-cozida, calculados na ordem de R\$ 21.273,32. Tais insumos e seus custos são detalhados na Tabela 13.

Tabela 13. Custos unitário e mensal dos materiais de uso direto necessários para processamento de 8.974 kg de folhas por mês, na agroindústria em funcionamento em Inhangapi. Maio, 2016.

Item	Discriminação	Quantidade	Valor unitário (R\$)	Valor total (R\$)
1	Folha de mandioca (kg)	8.974	1,75	15.704,67
2	Lenha (m ³)	48	50,00	2.400,00
3	Embalagem (sacos de 1 kg com rótulo)	19.743	0,126	2.487,62
4	Saco de plástico para fardo com 30 kg de maniva pré-cozida (unidade)	658	0,75	493,50
5	Fita adesiva para fechar o fardo (pacote de 5 rolos com 40 m)	13,16	12,00	157,92

Continua...

Tabela 13. Continuação.

Item	Discriminação	Quantidade	Valor unitário (R\$)	Valor total (R\$)
6	Fita para registro de data de fabricação (rolo)	2,47	12,00	29,61
Total				21.273,32

Custo total de produção

O custo total de produção foi calculado em R\$ 42.107,54, formado pela soma dos valores de todos os recursos (insumos) e operações (serviços) utilizados no processo de fabricação de maniva pré-cozida, na unidade de processamento de folhas de mandioca, em funcionamento em Inhangapi (Tabela 14).

Tabela 14. Custo total de processamento mensal da fábrica de maniva pré-cozida em funcionamento em Inhangapi, com capacidade para processamento de 8.974 kg de folhas por mês. Maio, 2016.

Item	Discriminação	Custo (R\$)
1	Materiais diretos	21.273,32
2	Mão de obra direta	12.178,31
3	Custos fixos	8.655,91
Total		42.107,54

Indicadores de venda

A margem de lucro mede quanto a empresa deve ganhar com suas vendas e deve fazer parte da formação do preço da maniva pré-cozida. Para a fábrica em estudo, foi estabelecido um lucro sobre as vendas de 8% e uma taxa de comercialização de 2%, que resulta no *mark-up* divisor de 0,90, já descrito anteriormente em outro capítulo (Tabela 15).

Tabela 15. Indicadores de venda de maniva pré-cozida, da fábrica em funcionamento em Inhangapi, com capacidade para processamento de 8.974 kg de folhas por mês. Maio, 2016.

Indicadores de venda
Margem de lucro de 8%
Taxa de comercialização de 2% (2% de perdas)
$Mark-up\ divisor = \{100 - (2+8)\} : 100 = 0,90$

Custo unitário e formação do preço unitário

O custo unitário de R\$ 2,13 para 1 kg de maniva pré-cozida corresponde à razão entre o custo total da produção e a quantidade de maniva pré-cozida produzida, em embalagens de 1 kg. O preço unitário sugerido é resultante da divisão do custo unitário dos produtos pelo *mark-up* divisor, que foi determinado em 0,90 para esta fábrica de maniva pré-cozida (Tabela 16).

Tabela 16. Custo unitário e formação do preço unitário da fábrica de maniva pré-cozida em funcionamento em Inhangapi, com capacidade para processamento de 8.974 kg de folhas por mês. Maio, 2016.

Discriminação	Custo unitário (R\$)	Mark-up	Preço unitário sugerido (R\$)
Maniva pré-cozida (embalagem de 1 kg)	2,13	0,90	2,37

Produto, preço de venda, quantidade de produto vendido e receita operacional

O produto comercializado pela agroindústria é maniva pré-cozida em embalagens de 1 kg, com o preço de venda sendo determinado pelo mercado, por meio de negociação entre o empreendedor e as redes de supermercados. No mês de maio de 2016, o empreendedor comercializou o produto ao preço de R\$ 2,30, o qual serviu de base para o cálculo das receitas operacionais mensais do empreendimento da ordem de R\$ 45.408,92. Observa-se que o preço de venda do produto fixado pelo empreendimento na ordem de R\$ 2,30 (Tabela 17) está bem abaixo da sugestão de preço do empreendimento de R\$ 2,37 (Tabela 16), indicando que o empreendedor precisa ficar atento às oscilações de preço de matéria-prima e custo com mão de obra, para não ter prejuízo.

Tabela 17. Produto, preço de venda, quantidade de produto vendido e receita operacional da fábrica de maniva pré-cozida em funcionamento em Inhangapi, com capacidade para processamento de 8.974 kg de folhas por mês. Maio, 2016.

Discriminação	Preço praticado no mercado (R\$)	Quantidade	Receita operacional (R\$)
Maniva pré-cozida (embalagem de 1 kg)	2,30	19.743	45.408,92
Total	2,30	19.743	45.408,92

Análise financeira

A análise financeira evidenciou uma receita operacional mensal de R\$ 45.408,92, compatível com uma empresa de pequeno porte e um lucro líquido mensal de R\$ 2.701,38. A margem de contribuição de R\$ 11.357,29 corresponde ao recurso que o empreendimento dispõe para pagar as despesas fixas e gerar lucro operacional. O ponto de equilíbrio que equivale à venda de 18.568,49 sacos de 1 kg de maniva pré-cozida, ao preço unitário de R\$ 2,30, corresponde ao volume comercializado para cobrir os custos fixos e variáveis, significando que, abaixo desse volume de produção e preço, a agroindústria tem prejuízo. A lucratividade de 5,33% corresponde ao percentual de ganho sobre as vendas de maniva pré-cozida e a taxa de retorno do investimento de 1,74% indica que são necessários 74,64 meses para que o empreendedor recupere os recursos investidos na montagem do negócio.

Tabela 18. Resultados operacionais da fábrica de maniva pré-cozida com capacidade para processamento de 8.974 kg de folhas por mês, funcionando em Inhagapi. Maio, 2016.

Item	Discriminação	Valores (R\$)	%	Meses	Sacos
1	Investimento inicial	180.639,80			
1.1	Equipamentos e benfeitorias	164.218,00			
1.2	Reserva técnica (10% do item 1.1)	16.421,80			
2	Custos	42.707,54			
2.1	Custos fixos	8.655,91			
2.2	Custos variáveis (2.2.1+2.2.2)	34.051,59			
2.2.1	Mão de obra direta	12.178,31			
2.2.2	Materiais diretos incluindo matéria-prima	21.273,32			
3	Frete mensal para entrega da produção	600,00			
4	Receita operacional	45.408,92			
4.1	Venda de maniva pré-cozida	45.408,92			
5	Lucro operacional	2.701,38			
5.1	Impostos ⁽¹⁾	0			
6	Lucro líquido	2.701,38			
7	Margem de contribuição	11.357,29	25,01		
8	Ponto de equilíbrio				18.568,49
9	Lucratividade		5,33		
10	Taxa de retorno/Prazo de retorno		1,74	74,64	

⁽¹⁾ O convênio ICMS 59/98 autoriza os estados da Paraíba, do Amazonas, do Rio Grande do Norte, do Pará e da Bahia a conceder isenção do ICMS nas operações internas com farinha de mandioca (Brasil, 1998). O Decreto nº 876, de 18 de fevereiro de 2004, isenta do ICMS as saídas internas de mandioca e seus derivados e industrializados no estado do Pará (Pará, 2004).

Características físico-químicas das folhas e manivas de maniçobeira e mandioca

Na Tabela 19 estão apresentados os resultados da determinação dos teores de compostos cianogênicos em folhas e manivas de maniçobeira e mandioca.

Tabela 19. Teores de cianeto encontrados em amostras de folhas cruas e em maniva (pré-cozida) de maniçobeira e mandioca processadas pelas fábricas dos estudos de caso.

Discriminação		Cianeto total (mg HCN/kg)	Umidade (%)
Maniçobeira	Folha crua	58,93 ± 2,11	83,39 ± 0,01
	Maniva cozida	1,28 ± 0,00	87,00 ± 0,21
Mandioca	Folha crua	97,46 ± 5,37	76,18 ± 0,03
	Maniva cozida antes da moagem	12,96 ± 0,84	80,18 ± 0,03
	Maniva cozida após a moagem	1,77 ± 0,13	81,61 ± 0,37

Os processos adotados no preparo da maniva causam um aumento de umidade que varia de 3,6% a 5,4%. A maniçobeira apresenta maior umidade natural nas folhas, resultando em um produto final com cerca de 6% mais água do que a maniva de mandioca. O fato de a folha de maniçobeira ser moída antes do cozimento pode ser responsável pela maior retenção de água natural da folha.

Pode-se observar que os processos utilizados pelas fábricas reduzem, significativamente, os teores de cianeto total das folhas de maniçobeira e mandioca.

Destacam-se também os valores mais baixos de cianeto total das folhas de maniçobeira, indicando a possibilidade de menor tempo de cozimento para eliminação deste. Contudo, um número maior de amostras precisa ser avaliado e a redução do tempo de cozimento requer estudos prévios de determinação de cianeto durante o decorrer do processamento.

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 Alimentação e Agricultura (FAO) (Speijers, 1993; Codex Alimentarius,

1996). 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.

Considerações finais

Comparando-se os dois empreendimentos, destaca-se que:

- 1) Ambos fabricam o mesmo produto, porém utilizam matéria-prima e processos diferentes.
- 2) Os empreendimentos possuem escalas de produção semelhantes entre si, porém o investimento inicial da fábrica de Inhangapi foi o dobro do investimento feito na fábrica de Santo Antônio do Tauá, o que indica que esta última unidade de processamento é mais eficiente.
- 3) A lucratividade da agroindústria de Santo Antônio do Tauá de 4,71%, apesar de ter sido menor, confirma sua eficiência em relação à de Inhangapi, que obteve 5,33%, embora tenha menor lucro líquido, provavelmente por seus empregados trabalharem e serem remunerados conforme a produção.
- 4) Dentre as possibilidades de melhoria da eficiência da agroindústria de Inhangapi, uma seria reduzir ao máximo seus custos fixos, que são três vezes maiores do que os custos fixos da fábrica de Santo Antônio do Tauá, e outra seria pesquisar o mercado e as necessidades de seus clientes, para negociar melhores preços de venda de seu produto, uma vez que está sendo vendido abaixo do preço sugerido pela pesquisa.
- 5) As folhas de maniçobeira apresentaram valores mais baixos de cianeto e maior umidade em relação às folhas de mandioca, o que indica a necessidade de estudos visando a redução do tempo de cozimento, para reduzir custos de produção.
- 6) O cozimento das folhas antes da moagem indicou menor eficiência na redução dos teores de cianeto na maniva de mandioca.

Referências

- ALVES, R. N. B.; MODESTO JUNIOR, M. de S. Desempenho produtivo e variabilidade de variedades de mandioca para produção de farinha e fécula no município de Baião. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE RECURSOS GENÉTICOS, 2., 2012, Belém, PA. **Anais...** Brasília, DF: Sociedade Brasileira de Recursos Genéticos, 2012. 1 CD-ROM. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/76832/1/9.pdf>>. Acesso em: 23 fev. 2016.
- 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://www2.seagri.ba.gov.br/pdf/socioeconomia3_v7n1.pdf>. Acesso em: 24 fev. 2016.
- ANDREOLLA, N. **Custo e formação do preço de venda na indústria**. Porto Alegre: SEBRAE, 2004. 64 p. (Série gestão de preços, v. 1).
- ARAUJO, F. das C. B. de; CUNHA, R. L.; MOURA, E. F.; FARIAS NETO, J. T. de. Estimativa de parâmetros genéticos em quantificação de carboidratos de raiz de mandioca brava (*Manihot esculenta*). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE RECURSOS GENÉTICOS, 2., 2012, Belém, PA. **Anais...** Brasília, DF: Sociedade Brasileira de Recursos Genéticos, 2012. 1 CD-ROM. Disponível em: <<http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/950455/1/349.pdf>>. Acesso em: 03 fev. 2016.
- BEDANE, B.; LY, C.; MAKKAR, H. P. S. (Ed.). **Cassava as animal feed in Ghana: past, present and future**. Accra: FAO, 2013. 67 p. Disponível em: <<http://www.fao.org/docrep/018/i3304e/i3304e.pdf>>. Acesso em: 24 fev. 2016.
- BOHNENBERGER, L. **Concentrado proteico de folhas de mandioca como complemento de alimentar para tilápias do Nilo**. 2008. 68 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) - Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavel. Disponível em: <http://tede.unioeste.br/tede/tde_arquivos/1/TDE-2008-12-01T133923Z-272/Publico/LEANDRO%20BOHNENBERGER.pdf>. Acesso em: 25 fev. 2016.
- BOLHIUS, G. G. The Toxicity of Cassava Roots. **Netherlands Journal of Agricultural Science**, v.2, p. 176-185, 1954.
- BRASIL. Ministério da Economia. Convênio ICMS 59, de 19 de junho de 1998. Autoriza os estados da Paraíba, do Amazonas, do Rio Grande do Norte, do Pará e da Bahia a conceder isenção do ICMS nas operações internas com farinha de mandioca. **Diário Oficial da União**, 29 jun. 1998. Seção 1, p. 27.
- CODEX ALIMENTARUS. **Codex Standard For Edible Cassava Flour**: codex standard 176. 2. ed. [Rome]: FAO, 1995. v. 7.
- CARDOSO, A. S. **Cultivo da maniçobeira para comercialização de maniva pré-cozida: a experiência da Emater-Pará com agricultores (as) familiares em Santo Antônio do Tauá**. Marituba: Emater-PA, 2014. 32 p.

CEREDA, M. P. Caracterização dos subprodutos da industrialização da mandioca. In: CEREDA, M. P. (Coord.). **Manejo, uso e tratamento de subprodutos da industrialização da mandioca**. São Paulo: Fundação Cargill, 2001. p. 13-37. (Culturas de tuberosas amiláceas Latino Americanas, v. 4).

CEREDA, M. P. Processamento da mandioca como mecanismo de detoxificação. In: CEREDA M. P.; VILPOUX, O. F. (Coord.). **Tecnologia, usos e potencialidades de tuberosas amiláceas Latino Americanas**. São Paulo: Fundação Cargill, 2003. p. 47-80.

COSTA, I. R. S.; PERIM, S. Variedades de mandioca brava, resistentes à bacteriose para a região geoeconômica de Brasília. Brasília-DF: Embrapa Cerrados, 1983. 6 p. (Embrapa Cerrados. Comunicado técnico, 31). Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/105875/1/comtec-31.pdf>>. Acesso em: 18 nov. 2016.

CONTO, A. J. de; CARVALHO, R. de 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).

D'UTRA, G. **A mandioca como forragem**. São Paulo: Instituto Agrônômico, 1899. (Boletim, 10).

ESSERS, S. A. J. A.; BOSVELD, M.; GRIFT, R. M. der van; VORAGEN, A. G. J. Studies on the quantification of specific cyanogens in cassava products and introduction of a new chromogen. **Journal of the Science Food and Agriculture**, v. 63, n. 3, p. 287-296, 1993.

GUIDUCCI, R. do C. N.; ALVES, E. R. de A.; LIMA FILHO, J. R. de; MOTA, M. M. Aspectos metodológicos da análise de viabilidade econômica de sistemas de produção. In: GUIDUCCI, R. do C. N.; LIMA FILHO, J. R. de; MOTA, M. M. (Ed.). **Viabilidade econômica de sistemas de produção agropecuários: metodologia e estudos de caso**. Brasília, DF: Embrapa, 2012. p. 17-78. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/149363/1/Aspectos-metodologicos-da-analise-.pdf>>. Acesso em: 28 nov. 2016.

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

HORWITZ, W.; LATIMER JUNIOR, G. W. (Ed.). **Official methods of analysis of AOAC international**. 17. ed. Washington, 2002.

IBGE. Sistema IBGE de Recuperação Automática. Levantamento Sistemático da Produção Agrícola. **Tabela 1618 - Área plantada, área colhida e produção por ano da safra e produto**, 2015. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/protabl.asp?c=1618&z=t&o=26&i=P>>. Acesso em: 3 fev. 2016.

MARTINS, E. **Contabilidade de custos**. 9. ed. São Paulo: Atlas, 2003. 262 p.

MENDONÇA, H. A. de; MOURA, G. de M.; CUNHA, E. T. Avaliação de genótipos de mandioca em diferentes épocas e colheita no Estado do Acre. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 38, n. 6, p. 761-769, jun. 2003.

MODESTI, C. de F. **Obtenção e caracterização de concentrado protéico de folhas de mandioca submetido a diferentes tratamentos**. 2006. 73 f. Dissertação (Mestrado em Agroquímica e Agrobiotecnologia) – Universidade Federal de Lavras. Disponível em: <http://repositorio.ufla.br/bitstream/1/2658/2/DISSERTA%C3%87%C3%83O_Obten%C3%A7%C3%A3o%20e%20caracteriza%C3%A7%C3%A3o%20de%20concentrado%20proteico%20de%20folhas%20de%20mandioca%20submetido%20a%20diferentes%20tratamentos.pdf>. Acesso em: 25 fev. 2016.

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, V. 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://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/127228/1/CapFarinheiras.pdf>>. Acesso em: 3 fev. 2016.

MODESTO JÚNIOR, M. de S.; ALVES, R. N. B. Fabricação artesanal de derivados de mandioca: tucupi e goma. **Jornal Dia de Campo**, 09 abr. 2012. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/127228/1/CapFarinheiras.pdf>>. Acesso em: 17 mar. 2016.

MODESTO, E. C.; SANTOS, G. T. dos; 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. **A produção animal na visão dos brasileiros**: anais. Piracicaba: SBZ, 2001. p. 1033-1034. Disponível em: <<http://www.nupel.uem.br/publicacoes/recife-2002/recife-722.pdf>>. Acesso em: 04 fev. 2016.

MONTAGNAC, J. A.; DAVIS, C. R.; TANUMIHARDJO, S. A. Processing techniques to reduce toxicity and antinutrients of cassava for use as a staple food. **Comprehensive Reviews in Food Science And Food Safety**, v. 8, n. 1, p. 17-27, 2009.

PARÁ. Decreto nº 876, de 18 de fevereiro de 2004. Altera dispositivos do Decreto nº 4676, de 18 de junho de 2001, e do Regulamento do Imposto sobre as Operações Relativas à Circulação de Mercadorias e sobre Prestações de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação – ICMS. **Diário Oficial do Estado do Pará**, 20 fev. 2004. Caderno 1, p.4.

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. (Culturas de tuberosas amiláceas Latino Americanas, v. 4).

PENNA, S.; COSTA, I. R. S.; PERIM, S. A mandioca na alimentação animal. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MANDIOCA, 3., 1983, Brasília, DF. **Resumos...** Brasília, DF: Sociedade Brasileira de Mandioca, 1983. p. 118.

SILVA, J. L.; GOMES, S. D.; COELHO, S. R. M.; EVARINI, J.; FERRI, P.; CEREDA, M. P.; LUCAS, S. D. M. Obtenção de concentrado protéico de folhas e parte aérea da mandioca (*Manihot esculenta* Crantz). **Ciências Agrárias**, v. 33, n. 6, p. 2279-2288, 2012. Disponível em: <<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/semagrarias/article/view/11809/11684>>. Acesso em: 25 fev. 2016.

SOUZA, C. C. de. Evolução da produção e suprimento mundial de mandioca. **Agrolink**, 25 jun. 2013. Disponível em: <http://www.agrolink.com.br/colunistas/evolucao-da-producao-e-suprimento-mundial-de----_4830.html>. Acesso em: 10 fev. 2016.

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.

VILPOUX, O. F.; YOSHIHARA, P. H. F.; PISTORI, H.; ITAVO, L. C. V.; CEREDA, M. P. Criação de ovinos com ração a base de mandioca integral com tecnologia apropriada para agricultura familiar. **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional**, v. 9, n. 1, p. 211-235, 2013. Disponível em: <<http://www.rbqdr.net/revista/index.php/rbqdr/issue/view/33>>. Acesso em: 25 fev. 2016.

.....