

# revista Higiene Alimentar

Abril / Maio de 2019

Volume 33 – Ns. 288/289

30 Anos



ISSN 0101-9171

Indexada nas seguintes bases de dados:  
CAB ABSTRACTS (Inglaterra)  
LILACS-BIREME (Brasil)  
PERI-ESALQ (Brasil)  
BINAGRI-Mapa (Brasil)  
Afiliação:  
Associação Brasileira de Editores Científicos e



## REUNIDOS EM MACEIÓ, HIGIENISTAS DEBATEM SUSTENTABILIDADE, SEGURANÇA, SOBERANIA E O FUTURO DA PRODUÇÃO DE ALIMENTOS NO BRASIL.

Ao completarem trinta anos, os congressos converteram-se em encontro obrigatório dos profissionais que militam na vastíssima área das ciências alimentares, para debater problemas e soluções inerentes à produção, industrialização e distribuição dos alimentos.



IX CONGRESSO LATINO-AMERICANO  
E XV CONGRESSO BRASILEIRO DE

## HIGIENISTAS DE ALIMENTOS

VII ENCONTRO DO SISTEMA BRASILEIRO DE INSPEÇÃO  
DE PRODUTOS DE ORIGEM ANIMAL

Esta edição digital especial foi preparada especialmente para estes congressos e reúne 761 trabalhos, submetidos, analisados e aprovados para integrarem oficialmente os ANAIS dos eventos.



**CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE DIFERENTES VARIEDADES DE FOLHA DE *Manihot* UTILIZADAS NA PRODUÇÃO DE MANIVA COZIDA**

**PHYSICAL-CHEMICAL CHARACTERIZATION OF DIFFERENT VARIETIES OF *Manihot* LEAF USED IN THE PRODUCTION OF COOKED MANIVA**

Ananda Leão de Carvalho Lehalle<sup>1</sup>, Bruno Silva Cunha<sup>2</sup>, Lorena Pedreiro Maciel<sup>3</sup>, Consuelo Lúcia Sousa de Lima<sup>1</sup>, Laura Figueiredo Abreu<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos-PPGCTA, Instituto de Tecnologia-ITEC, Universidade Federal do Pará.

<sup>2</sup>Faculdade de Engenharia de alimentos, Instituto de Tecnologia-ITEC, Universidade Federal do Pará.

<sup>3</sup>Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

\*E-mail: bscufpa@gmail.com

**Resumo**

A mandioca é uma planta dicotiledônia da família *Euphorbiaceae* e gênero *Manihot*. Além da importância da raiz da mandioca como alimento, as folhas (ou parte aérea), dependendo da espécie, são ricas em proteínas, vitaminas B1, B2, C,  $\beta$ -caroteno e minerais, utilizadas como componente principal no preparo da “Maniçoba”, estando muito presente na cultura gastronômica paraense, que vem ganhando destaque a nível nacional. Este trabalho teve como objetivo realizar a caracterização físico-química de folhas de mandioca, macaxeira e maniçobeira utilizadas na produção da maniva cozida. As análises foram de acordo com a IN N<sup>o</sup>1 da ADEPARA de 05/06/2016, sendo estas de umidade, cinzas, proteínas, lipídeos e fibras, todas pelos métodos da AOAC. Percebeu-se a que boa parte se adequou aos parâmetros estabelecidos por lei e que a inserção de novas variantes pode trazer benefícios ao consumidor.

**Palavras-chave:** Composição centesimal, maniva cozida, folha de mandioca

**Introdução**

A mandioca é uma planta dicotiledônia da família *Euphorbiaceae* e gênero *Manihot*. Este gênero apresenta pelo menos 5000 variedades de mandioca principalmente na América do Sul, África, Ásia e México, sendo que a única cultivada para fins alimentícios é a *Manihot esculenta* Crantz, a qual pode ser de variedade (cultivar) amarga (também chamada de brava) ou doce (também chamada de mansa), o que depende da quantidade do componente tóxico presente na planta. Sua toxicidade é classificada em função do teor de cianeto, como: mansas é denominação da mandioca que contém menos de 50 mg HCN/kg de raiz fresca sem casca, moderadamente venenosa apresenta de 50 a 100 mg de HCN/kg de raiz fresca sem casca, e venenosa ou brava, a qual apresenta um teor de HCN acima de 100 mg de HCN/kg de raiz fresca sem casca (NASSAR et al., 2010).

Além da importância da raiz da mandioca como alimento, as folhas, dependendo da espécie, são ricas em proteínas (14-40% de MS), vitaminas B1, B2, C,  $\beta$ -caroteno e minerais (AYODEJI, 2005; NASSAR et al., 2007). A colheita de mandioca numa fase de crescimento precoce poderia reduzir o teor de tanino condensado e aumentar o teor de proteína, resultando em um valor nutritivo maior (AYODEJI, 2005). O perfil de aminoácidos da folha de mandioca pode ser comparado ao do ovo, do leite, do queijo, da soja e do peixe, embora apresente deficiência em metionina, cistina, lisina e isoleucina (FASUYI & ALETOR, 2005).

As folhas de mandioca são ricas em minerais, especialmente ferro, magnésio, manganês e zinco, sendo encontrados teores de ferro variando de 61,50 a 225,60 mg/Kg, magnésio de 0,16 a 0,38 g/100g, manganês variando de 50,30 a 333,69 mg/Kg e de zinco de 4,05 a

## Trabalhos Apresentados

93,38 mg/Kg, todos valores em matéria seca (MELO, 2005; MODESTI, 2006). Em relação ao teor de fibras, dados da literatura citam de 26,50 a 48,35 g/100g de matéria seca (MELO, 2005). As principais substâncias consideradas antinutritivas e/ou tóxicas nas folhas de mandioca são: cianeto, compostos fenólicos, nitrato, ácido oxálico, saponinas, hemaglutinina e inibidores de tripsina, que podem ocasionar efeitos tóxicos dependendo da quantidade consumida (SANTOS, 2013).

De acordo com o teor de ácido cianídrico (HCN) contido em suas raízes, as variedades de mandioca são classificadas em dois grupos: mandioca brava, que dá origem a produtos como farinha, tucupi, goma, entre outros e mandioca mansa (também conhecida como macaxeira, aipim) que é usada para consumo *in natura*. As mandiocas pertencentes ao grupo das macaxeiras apresentam concentrações de ácido cianídrico inferior a 100 mg.kg<sup>-1</sup> e as mandiocas bravas concentrações superiores a 100 mg.kg<sup>-1</sup>. Tanto as folhas de mandiocas consideradas bravas quanto das consideradas mansas (macaxeira) são utilizadas na produção de maniva cozida (CAGNON et al. 2002; EMBRAPA, 2016).

Segundo avaliações de campo feitas pela EMBRAPA (2016), existem dois modos de produção de maniva cozida: moer as folhas antes ou depois do seu cozimento. O modo tradicional e mais utilizado é a moagem anterior ao cozimento.

No estado do Pará a mandioca é amplamente utilizada na culinária regional que é fortemente influenciada pela cultura indígena. As folhas (maniva) são utilizadas como componente principal no preparo da “Maniçoba”. A maniçoba está ligada a costumes de povos indígenas, e sua preparação ocorria em ocasiões especiais ou acontecimentos importantes. A maniva em sua maioria é comercializada pré-processadas (cozidas e moídas) e empacotadas, nos supermercados da região paraense (RODRIGUES, 2000).

De acordo com a Instrução Normativa Nº 1 DE 06/05/2016 da Agência de Defesa Agropecuária do Pará (ADEPARÁ) que dispõe sobre o Padrão de Identidade e Qualidade da Maniva Cozida para produção e comercialização no estado do Pará, Maniva é o produto obtido da folha da mandioca do gênero *Maniõth*, especificamente da moagem das folhas, através de processo tecnológico adequado; Maniva Cozida é o produto obtido através do cozimento da maniva, com uso predominantemente na culinária paraense e Maniçoba é o prato típico da culinária paraense obtido a partir da maniva cozida acrescida dos ingredientes de origem animal, condimentos e sal (ADEPARA, 2016).

Agricultores de Santo Antônio do Tauá, município do nordeste do Pará apostam na utilização de uma variante da planta da mandioca para produção de maniva: a maniçobeira. A maniçobeira é uma espécie de mandioca própria para a exploração das folhas, pois o tubérculo da planta não é aproveitado para a produção de farinha. Na mandioca tradicional, onde a raiz é aproveitada para fazer farinha, é difícil aproveitar a folha, pois se elas forem extraídas, a raiz não se desenvolve de maneira adequada, chegando a haver uma “concorrência” entre os dois produtos na comunidade. O presidente da Associação dos Produtores de Tracuateua da Ponta, na cidade de Santo Antônio do Tauá -PA, Cristiano Sena, relata que a folha da maniçobeira rende mais maniva que a da maniçoba normal (G1 PARÁ, 2014). Sendo a maniva cozida presente na cultura gastronômica paraense, que vem ganhando destaque a nível nacional e tendo uma nova variante inserida em sua produção, este trabalho teve como objetivo realizar a caracterização físico-química de folhas de mandioca, macaxeira e maniçobeira utilizadas na produção da maniva cozida, bem como das manivas cozidas obtidas a partir das mesmas.

### Material e Métodos

As amostras de folha de mandioca e macaxeira foram obtidas em duas agroindústrias situadas na cidade de Inhangapi-PA, cerca 110 km da capital Belém, a segunda agroindústria encontra-se situada na cidade de Santo Antônio do Tauá-PA, na comunidade de Tracuateua da Ponta, a aproximadamente 65 km de Belém. Esta região é conhecida pelo volume de produção de maniva cozida, segundo dados da Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado do Pará - EMATER (2014), e vem ganhando destaque pela utilização da folha da maniçobeira para produção de maniva.

Foram coletadas um total de sete amostras, sendo três de folhas *in natura* utilizadas na produção de maniva cozida que foram: folhas de maniçobeira, folhas de macaxeira e folhas de mandioca. Posteriormente foram coletadas amostras das manivas cozidas provenientes

## Trabalhos Apresentados

das mesmas (de folhas de maniçobeira e de macaxeira). Cerca de 600g de amostra foi coletada a partir das etapas de: Recepção da matéria-prima, após a lavagem, após a moagem, dois ou mais intervalos de cozimento, resfriamento e produto final. Segundo relatos da literatura, algumas agroindústrias realizam a etapa de moagem antes ou após a etapa de cozimento para produção de maniva cozida, sendo esta prática verificada na agroindústria que utilizou folhas de mandioca, deste modo, foram coletadas duas amostras de maniva cozida a partir de folhas de mandioca, uma considerando a etapa de moagem anterior a etapa do cozimento e uma considerando a etapa de moagem posterior a etapa de cozimento.

A caracterização físico-química foi obtida mediante a realização das análises de composição centesimal de acordo com o previsto pela (ADEPARÁ, 2016). Com exceção a análise de carboidratos, todas as demais foram realizadas segundo metodologias descritas pelo AOAC (2000), sendo as mesmas realizadas em triplicata. A determinação de Umidade foi realizada pelo método gravimétrico de secagem em estufa a 105°C até peso constante, segundo método 952.08 AOAC (2000). Para determinação de Cinzas (Resíduo mineral fixo), foi realizada por incineração em mufla à 550°C segundo método 938.08 (AOAC,2000). Para determinação de Lipídeos foi realizada pelo método de Soxhlet, utilizando como solvente Éter de petróleo segundo método 922.06 (AOAC, 2000). A determinação de Proteínas totais foi realizada pelo método de Kjeldahl, baseado no teor de nitrogênio total da amostra, utilizando como fator de conversão 5,75 (proteína vegetal) segundo método 920.87 (AOAC,2000). Além da avaliação do método enzimico-gravimétrico 985.29, para a análise de fibras (AOAC, 2000). Os resultados foram expressos em base seca.

### Resultados e Discussão

A Tabela 1 apresenta as médias das análises físico-químicas realizadas nas folhas de maniçobeira, macaxeira e mandioca, bem como da maniva cozida.

Os resultados médios de umidade para as folhas de maniçobeira, de macaxeira e de mandioca variaram de 7,70 a 8,32% em base seca (78,86 a 83,39% em base úmida). Quanto à maniva cozida, os resultados variaram entre 6,43 a 8,33% em base seca (76,18 a 85,97% em base úmida). Os valores estão aproximados quanto à Instrução Normativa N<sup>o</sup>1 de 06/05/2016 da Agência de Defesa Agropecuária do Estado do Pará – ADEPARÁ que dispõe do regulamento técnico de produção da maniva cozida, o qual estabelece um teor de umidade de 8 a 12% em base seca. Durante a cocção ocorre a concentração dos nutrientes e a evaporação da água, o que pode explicar a diminuição no teor de umidade em relação a folha *in natura*.

**Tabela 1.** Resultados das análises físico-químicas das amostras de folha de maniçobeira, mandioca e macaxeira das duas agroindústrias do Nordeste Paraense.

	Umidade (%)	Cinzas (g/l)	Lipídeos (%)	Proteínas (%)	Fibras (%)
Folha de maniçobeira	8,32±0,01	5,29±0,05	7,05±0,03	23,62±0,13	21,05±0,91
Maniva cozida (folha de maniçobeira)	7,39±0,21	5,02±0,08	0,38±0,02	27,46±0,41	32,68±0,88
Folha de macaxeira	8,33±0,10	5,01±0,04	6,40±0,05	21,47±0,46	15,79±0,19
Maniva cozida (folha de macaxeira)	7,21±0,14	4,45±0,02	6,24±0,35	29,10±0,29	34,72±1,53
Folha de mandioca	7,70±0,03	4,48±0,02	7,57±0,09	23,21±0,39	16,76±0,13
Maniva cozida (Folha de mandioca -1 <sup>o</sup> moagem/2 <sup>o</sup> cozimento)	6,56±0,37	4,49±0,03	8,68±0,20	22,91±0,05	40,72±0,82
Maniva cozida (Folha de mandioca-1 <sup>o</sup> cozimento/2 <sup>o</sup> )	6,43±0,03	5,04±0,02	8,05±0,20	23,14±0,05	40,18±0,66

moagem)

Média ± Desvio Padrão

Para cinzas, a média dos resultados para as diferentes folhas foram de 4,48 a 5,29 (g/l). E quanto à maniva cozida resultou-se em 4,49 a 5,02 (g/l). Valores também aproximados ao que é estabelecido pela IN Nº1 da ADEPARA de 2016, a qual o teor de cinzas deve estar entre 6 a 8%.

Os resultados de lipídios para as folhas de maniçobeira, mandioca e macaxeira ficaram entre 6,40 a 7,57%. Já nas manivas cozidas os resultados estão entre 0,38 a 8,68%. Quando se é comparado com a IN Nº1 da ADEPARA de 2016 verifica-se que estes valores estão bem a abaixo do que é estabelecido, o qual deveria estar na faixa de 18 a 22%. Uma possível explicação para a obtenção de valores baixos seria que o método utilizado talvez não fosse o mais recomendado para a mensuração dos lipídios necessitando a utilização de outro método, como o de Bligh Dyer (1959) para a análise de lipídeos.

Os resultados médios de proteínas para as folhas de maniçobeira, de macaxeira e de mandioca variaram de 21,47 a 23,62%. Quanto à maniva cozida, os resultados variaram entre 22,91 a 29,10%. Ao serem comparados com a IN Nº1 da ADEPARA de 2016 observa-se que a maioria das amostras estão dentro da faixa, que seria de 20,47 a 27,75%. Também de acordo com SILVA & FILHO (2007), os percentuais de matéria seca e percentual médio de proteína bruta, são respectivamente: na colheita realizada aos dois meses 20% e 28%; aos três meses 25% e 25%; aos quatro meses 25% e 24%, ou seja, quanto mais demorada à colheita, há aumento no percentual de matéria seca com redução de proteína bruta.

Para fibras, as folhas tiveram médias entre 15,79 e 21,05%. Enquanto que a maniva cozida obteve valores superiores, com médias de 32,68 a 40,72%. Resultado da cocção, a qual concentra nutrientes e evapora a água presente nas folhas. A ADEPARA não estabelece valores de fibras, entretanto, Carvalho (1990) analisando a composição centesimal da parte aérea (superior) rama da mandioca encontrou valores médios para fibras de 14%.

A parte aérea da rama da mandioca pode ser utilizada tanto na alimentação humana quanto animal. Suas folhas são ricas em vários nutrientes, principalmente em proteínas, chegando a possuir até 28% de proteína bruta, tendo muita importância em vitaminas, especialmente A, C e do complexo B; o conteúdo de minerais é relativamente alto, especialmente cálcio e ferro podendo ser administradas sob as formas fresca, de feno ou de silagem, sendo muitas vezes desperdiçada durante a colheita ou no processo de apara, sendo deixada para incorporação ao solo resultando em adubo orgânico (PONTES FILHO et al., 2010).

A qualidade nutricional da folhagem depende de vários fatores, como solo, idade da planta, variedade etc. Além desses fatores, que influem diretamente na qualidade do produto final, outro é a proporção entre folhas e talos. Uma maior proporção de folhas melhora a qualidade nutricional, já que os níveis de proteína e fibra nas folhas são, respectivamente, em torno de 25 e 9%, enquanto nos talos e pecíolos 11 e 25% (ALMEIDA; FERREIRA FILHO, 2005).

### Conclusão

A inserção de diferentes variedades de folhas para fazer maniva é uma tentativa de buscar menores teores de ácido cianídrico no produto final que é a maniva cozida, visto que essas diferentes folhas possuem constituições nutricionais diferentes, além de que a maioria das folhas analisadas estavam de acordo com o que era estabelecido por lei, o que influenciará no que o consumidor estará ingerindo.

### Referências Bibliográficas

NASSAR, N. M. A., HASHIMOTO, D. Y. C., FERNANDES, S. D. C.; Wild Manihot species: botanical aspects, geographic distribution and economic value. **Genet. Mol. Res.**7, 16–28.2008.

AYODEJI, O. F.; Nutrient composition and processing effects on cassava leaf (*Manihot esculenta*, crantz) antinutrients. **Pakistan J. Nutr.** 4 (1), 37–42. 2005.

## Trabalhos Apresentados

NASSAR, N. et al.; Cassava diversity in Brazil: the case of carotenoid-rich landraces. **Genetics and Molecular Research**, Ribeirão Preto, v. 6, n. 1, p. 116-121, Jan./Feb. 2007.

FASUYI, O. A., ALETOR, V.A.; Varietal composition and functional properties of cassava (*Manihot esculenta*, crantz) leaf meal and leaf protein concentrates. **Pakistan Journal of Nutrition**, Faisalabad, v. 1, n. 1, p. 43-49, jan., 2005.

MELO, D. S.; Farinha de folhas de mandioca: efeitos sobre a peroxidação e o perfil lipídico plasmático e hepático de ratos. 2005. 74 f. **Dissertação de Mestrado**. Universidade Federal de Lavras, Lavras – MG, 2005.

MODESTI, C. F.; Obtenção e caracterização de concentrado protéico de folhas de mandioca submetido a diferentes tratamentos. **Dissertação de Mestrado**. Universidade Federal de Lavras, Lavras – MG, 2006.

SANTOS, M. A. I.; Folhas de mandioca: caracterização de compostos fenólicos, atividades antioxidante e inseticida. **Tese de doutorado** apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Agroquímica. 2013.

CAGNON, J. R.; CEREDA, M. P.; PANTAROTTO, S.; Culture of starchy tubers in Latin America: Culture of starchy tubers in Latin-America. v.2. São Paulo: Fundação Cargill. 2002. 537 p.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA-EMBRAPA.; Cultura da mandioca: Aspectos socioeconômicos, melhoramento genético, sistemas de cultivo, manejo de pragas e doenças e agroindústria. Cap. Procedimentos de fabricação dos derivados de mandioca: Recomendações para obtenção de produtos seguros e de qualidade. Brasília, DF: Embrapa, 2016.

RODRIGUES, A. B.; Sabor Selvagem. **Revista “Nosso Pará”**. 2000;(7): 30-52; 67-73;102-122.

AOAC.; Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists. **HORWITZ, W**, 17° ed. Arlington: AOAC Inc. 2000.

AGÊNCIA DE DEFESA AGROPECUÁRIA DO PARÁ (ADEPARÁ). Instrução Normativa Nº 1 DE 06/05/2016. Dispõe sobre o regulamento técnico de produção da maniva cozida e dá outras providências. Padrão de Identidade e Qualidade da Maniva Cozida para produção e comercialização no Estado do Pará. **DOE** 09/05/2016. 2016.

PONTE FILHO, J. J.; O aproveitamento sustentável da rama da mandioca e da manipueira. **SEBRAE**, 2010.

ALMEIDA, J., FERREIRA FILHO, J. R.; Mandioca: uma boa alternativa para alimentação animal. **Bahia Agrícola**, v.7, n.1, p.50-56, 2005.

BLIGH, E. G., DYER, W. J.; A rapid method of total lipid extraction and purification. *Canadian Journal Biochemistry Physiological*, Ottawa, v. 27, n. 8, p. 911-917, 1959.

SILVA, J. da., FILHO, J. R. F.; Produção de Biomassa de Mandioca. Cruz da Almas, BA: **EMBRAPA-CNPMP**, 2007.

Autor (a) a ser contatado: Bruno Silva Cunha, Universidade Federal do Pará, Marituba-Pará, bscufpa@gmail.com.