

**Concentração de cianeto total em farinhas de mandioca  
comercializadas em feiras livres de Belém**

**Total cyanide concentration in cassava flour marketed in Belém's street  
market**

**Dandara Borges Despointes**

**Claudia Simone Baltazar de Oliveira**

**Jamille Douahy Rebelo**

**Rubens Corrêa de Souza Neto**

Recebido em 18 de março, 2019 aceito em 27 de agosto, 2020

Registro DOI: <http://dx.doi.org/10.22280/revintervol13ed3.433>



## RESUMO

**Objetivos:** Avaliar o teor de cianeto total em farinhas comercializadas nas feiras Livres de Belém do Pará. **Material e métodos:** Estudo observacional do tipo transversal analítico realizado em amostras de farinhas. As dosagens de cianeto nas amostras de farinha foram realizadas pelo método da hidrólise ácida e dosadas através do espectrofotômetro. **Resultados:** Os valores de cianeto encontrados variam de 16 mg HCN/kg a 27 mg para farinha seca e 6 mg HCN/kg a 10 mg HCN/kg para farinha d'água. **Conclusão:** Em virtude da provável produção artesanal percebe-se a necessidade de melhor controle de qualidade no processamento de farinha seca considerando os valores de HCN obtidos nas amostras estudadas.

**Palavras-chave:** Farinha. *Manihot esculenta Crantz*. Cianeto. Glicosídeos Cianogênicos. Planta Cianogênica.

## ABSTRACT

**Objective:** Assess the content of cyanide concentration in cassava flour sold on three streets market of Belém. **Material and Method:** This was an observation, cross-sectional analytical study, realized in samples of cassava flour. The dosage of total cyanide was performed by the method of acid hydrolysis using a spectrophotometer. **Results:** values of cyanide found in the two types of cassava flour range from 16 mg HCN/kg to 27 mg HCN/kg for the dry type and 6 mg HCN/kg at 10 mg HCN/kg for the water type. **Conclusion:** Due to the probable artisanal production, the need for better quality control in dry flour processing is observed considering the HCN values obtained in the samples studied.

**Keywords:** Flour. *Manihot esculenta Crantz*. Cyanide. Glycosides cyanogenic. Cyanogenic plants.

## 1 INTRODUÇÃO

A farinha de mandioca faz parte da cultura alimentar do Brasil, principalmente na Região Norte. No Pará são comercializados dois tipos de farinha: Farinha seca e a farinha d'água. Ambas passam por um processo semelhante, a principal diferença está na produção de farinha d'água, pois ela passa por um processo a mais chamado de fermentação, cuja a raiz da mandioca é imersa em água pelo menos por quatro dias. A produção de farinha seca é mais direta e não passa pela fermentação (CARDOSO et al., 2001; BEZERRA, 2006).

O alto consumo de farinha pela população paraense causa inquietação quanto ao seu potencial tóxico, pois é derivado da espécie *Manihot esculenta Crantz* (mandioca) que apresenta glicosídeos cianogênicos em sua composição. O HCN se liga a hemoglobina bloqueando o transporte de oxigênio e consequentemente a respiração celular, o que acarreta em sofrimento celular seguido de morte (MANZANO, 2006; SHIBAMOTO; BJELDANES, 2014).

Os sinais clínicos da intoxicação aguda incluem parestesia, espasmos musculares, excitação e acidose láctica, ainda é observado convulsões seguidas de morte, na maioria dos casos. O consumo de mandioca está associado a pelo menos cinco distúrbios: a neuropatia atáxica tropical (NAT), ambliopia tropical, carcinoma gástrico, bócio e konzo (FEIJÃO, 2003; MANZANO, 2006; OLIVEIRA, 2012; SHIBAMOTO; BJELDANES, 2014; CÂMARA et al., 2014).

Desse modo, através do presente estudo foi proposto avaliar o teor de cianeto total em farinhas comercializadas nas feiras Livres de Belém do Pará e assim contribuir com a segurança alimentar dos consumidores da farinha de mandioca na capital paraense.



## 2 METODOLOGIA

Foi realizado um estudo observacional do tipo transversal analítico em amostras de farinhas comercializadas nas feiras livres de Belém do Pará, no ano de 2017. Foram selecionados 20% do total dos 77 boxes que comercializam ambos os tipos de farinha entre as três feiras, de cada box foi obtido 01 (uma) amostra distinta de cada tipo de farinha, através de sorteio simples, totalizando 30 amostras.

Foram incluídas as amostras de farinhas seca e d'água disponíveis no dia da aquisição da amostra, as três feiras foram selecionadas através de um sorteio simples, no segundo semestre do ano de 2017 e foram excluídas as amostras que não apresentarem características organolépticas (cor e odor) adequadas (BRASIL, 2001).

As dosagens de cianeto total incluem a determinação de linamarina + acetonacianidrina + HCN pelo método de hidrólise ácida. A leitura foi feita em duplicata utilizando um espectrofotômetro a 510 nanômetros (SANT'ANA; DOMENE, 2008).

*Cianeto total (mg HCN/Kg) = 396 x absorvância.*

Os resultados foram expressos em Mg HCN/Kg de farinha, considerando o valor preconizado pela Organização Mundial de Saúde (1991), 10 mg HCN/Kg. E também foram apresentados em tabela, gráfico e receberam tratamento estatístico adotando os testes t de student e Kruskal-Wallis, considerando o  $p \leq 0.05$ .

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A tabela 1 demonstra os valores de cianeto encontrados nos dois tipos de farinha comercializados nas feiras A, B e C. Para a Feira A, a média do valor da farinha seca e d'água, respectivamente, foram 16 mg HCN/kg e 8,3 mg HCN/kg. Na feira B o valor foi de 27mg HCN/kg para farinha seca e 10 mg HCN/kg para farinha d'água. E na feira C os valores foram de 25 mg

HCN/kg e 6 mg HCN/kg nas farinhas seca e d'água respectivamente.

Nas amostras de farinha seca as feiras B e C, diferiram estatisticamente do valor preconizado pela OMS, 10 mg HCN/Kg,  $p = 0,001$  e  $0,006$  respectivamente.

Nas amostras de farinha d'água apenas a feira C, apresentou concentração de HCN estatisticamente significativa,  $p < 0,04$  em relação ao valor considerado pela OMS de HCN em farinha.

**Tabela 1: Concentração de HCN em farinhas seca de feiras livres de Belém do Pará.**

FEIRA A (n)	FEIRA B (n)	FEIRA C (n)
X ±DP (Min-Max)	X ±DP (Min-Max)	X ±DP (Min-Max)
(3)	(7)	(5)
16 7 (11 - 24)	27 2 (24 - 30)	25 3,5 (22 - 31)

Legenda: Farinha seca - Feira B e C,  $p = 0,001$  e  $0,006$  para 10 mg HCN/Kg.

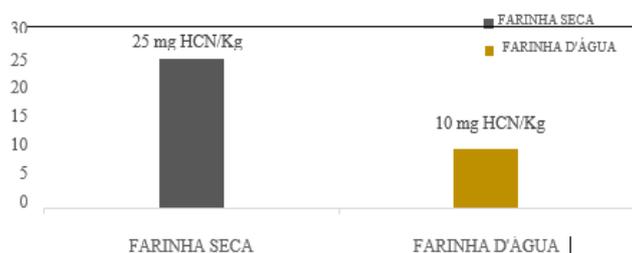
**Tabela 2: Concentração de HCN em farinhas d'água de feiras livres de Belém do Pará.**

FEIRA A (n)	FEIRA B (n)	FEIRA C (n)
X ±DP (Min-Max)	X ±DP (Min-Max)	X ±DP (Min-Max)
(3)	(7)	(5)
8,3 3,2 (6 - 12)	10 1,5 (7 - 11)	6 2,8 (3 - 10)

Farinha d'água - Feira C,  $p = 0,04$  para 10 mg HCN/Kg.



**Gráfico 1: Comparação da concentração mediana de cianeto total entre a farinha seca e a farinha d'água em mg HCN/Kg.**



A farinha de mandioca é um produto muito consumido no estado do Pará, estando presente na alimentação da população. De acordo com Araújo e Lopes (2009) o consumo de farinha per-capta é de 34,2 kg por ano apenas na região norte e esse alto consumo causa preocupação, pois os níveis de cianeto encontrados podem gerar um quadro de intoxicação crônica e ocasionar doenças como Konzo, bócio, NAT, ambliopia tropical e câncer gástrico.

O valor da dosagem de HCN nas amostras de farinha seca utilizadas no estudo, variam entre 16mg HCN/Kg a 27 mg HCN/Kg, o que ultrapassa o valor preconizado pela OMS de 10mg HCN/Kg.

Chisté et al (2005) encontraram 5,19 mg HCN/Kg em farinhas do tipo seca, provenientes da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa). Os mesmos pesquisadores no ano de 2009 quantificaram cianeto total nas etapas de processamento das farinhas de mandioca do grupo seca e encontrou  $5 \pm 0,2$  mg HCN/Kg. Estes teores foram baixos quando confrontados com este estudo, os motivos que podem levar a essa divergência são: período climático da colheita feita, falta de padronização do local de fabricação, solo onde a mandioca é cultivada relacionada às características intrínsecas como teor de nitrogênio e diferentes metodologias de análises aplicadas

Chisté e Cohen (2008) encontraram valores entre 7,54 a 20,78 mg HCN/Kg na farinha de mandioca do tipo seca, comercializadas nos

principais supermercados da cidade de Belém, valores próximos aos que foram obtidos neste estudo

Almeida (2015) encontrou valores de 14,12 mg HCN/Kg e 8,53 mg HCN/Kg nos períodos chuvoso e menos chuvoso, respectivamente, nas farinhas do tipo seca comercializadas no mercado do Ver o Peso, Belém. Abreu et al. (2017) apresentaram valores de teor de cianeto total em farinhas secas variando entre 17,12 mg HCN/Kg a 57,11 mg HCN/Kg. Ambos os estudos também obtiveram resultados semelhantes em comparação a esta pesquisa.

Nas farinhas de mandioca do tipo d'água desse estudo apresentaram valores médios de HCN que variam de 6 a 10 mg HCN/Kg, que são mais baixos que os valores padronizados pela OMS, 10 mg HCN/Kg.

Baia e Melo (2016) ao quantificarem farinha d'água comercializadas no município de Bragança, Pará, encontraram valores de cianeto total de 18,22 mg HCN/Kg e 19 mg HCN/Kg, apresentando dados elevados em oposição a este estudo, devido a falta de padronização dos produtos e a variedade da mandioca.

Chisté et al (2008), encontraram valores de HCN farinha do tipo d'água, onde os mesmos observaram 3,57 a 12,36 mg HCN/Kg. Cohen et al. (2007) verificaram teores de cianeto total variando entre 3,45 mg HCN/Kg a 12,17 mg HCN/Kg. Em 2010, Chisté e Cohen, encontraram valores de  $9 \pm 0,1$  mg HCN/Kg no grupo de farinha d'água. Todos os estudos citados acima tiveram amostras obtidas pela Embrapa.

Muzanila et al. (2000) encontraram valor de 5,84 mg HCN/Kg em farinhas d'água feitas na região da Tanzânia.

Os níveis de HCN encontrados nas pesquisas anteriores são próximos aos valores encontrados nesse estudo, mesmo quando foram realizados em anos e regiões diferentes, isso demonstra que ao passar dos anos os índices de cianeto nas farinhas de mandioca dos dois tipos sofreram poucas alterações, revelando que esse composto tóxico é comum nesse alimento derivado de uma planta cianogênica. Quando comparado os dois tipos de farinha, os níveis de



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

cianeto são diferentes. Essa diferença é ocasionada devido o processo de fabricação.

A farinha de mandioca do tipo d'água passa por um processo chamado fermentação, onde a raiz da mandioca fica imersa na água por, pelo menos, quatro dias, isso confere a farinha d'água suas características únicas que a difere da farinha do tipo seca, que não passa por esse processo. Pelo fato do cianeto ser solúvel em água, quanto mais tempo a raiz ficar submersa, maior a redução dos compostos cianogênicos da mesma (CHISTÉ et al.,2010).

Outro fato marcante é a origem das farinhas, de acordo com os comerciantes, o produto é oriundo de diversos municípios da zona rural do Estado do Pará (Acará, Bragança, Castanhal, São Miguel do Guamá, Moju) onde a sua fabricação é em maior parte de forma artesanal, sem vigilância e padronização.

Devido essas circunstâncias, é necessária atenção ao consumir farinha de mandioca, dando preferência a farinha do tipo d'água que é a farinha mais grossa, do que a farinha do tipo seca que é a farinha fina, uma vez que ela se apresenta menos tóxica. Além disso, é fundamental que medidas sejam tomadas para haver uma padronização de produção e colheita, visto que no período de chuva as concentrações de HCN são mais baixas, sendo o melhor período para ser feita a colheita da mandioca, ajudando na segurança alimentar.

## 4 CONCLUSÃO

Diante dos dados achados conclui-se que ainda há necessidade de um controle de qualidade no processamento de farinha, sobretudo considerando o alto valor de concentração de cianeto em farinhas secas em comparação com o valor preconizado pela OMS, causando inquietação acerca de seus efeitos acumulativos no organismo do consumidor.

Por uma questão de segurança alimentar e cultural, sugere-se a provável opção pelo consumo de farinha d'água, uma vez que ela se mostra menos tóxica, mostrando um padrão de segurança alimentar melhor.

1. Abreu, L.F et al. Residual de compostos cianogênicos em farinhas de mandioca comercializadas no estado de Pará. In: Embrapa Amazônia Oriental - Artigo em anais de congresso (ALICE). In: Encontro nacional, 20 - Congresso Latino Americano de analistas de alimentos; 6, 2017, Belém, PA. Segurança e qualidade de alimentos. Belém (PA): LACEN: UFPA, 2017.
2. Almeida, JTP. Avaliação para comparação dos teores de glicosídeos cianogênicos por métodos físico-químicos em farinhas de mandioca seca comercializadas no mercado do Ver-o-Peso em Belém (PA) nos períodos chuvosos e menos chuvosos [Trabalho de conclusão de curso]. Belém: Faculdade Integrada Brasil Amazônia. Curso de Biomedicina; 2015.
3. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (BR). RESOLUÇÃO-RDC Nº 12, DE 02 DE JANEIRO DE 2001. Brasília: Legislação em Vigilância Sanitária, 2001.
4. Baia HS, Melo SR. Concentração de mercúrio e cianeto total em peixe e farinha comercializados por uma comunidade no município de Bragança, Estado do Pará [Trabalho de conclusão de curso]. Belém: Faculdade Integrada Brasil Amazônia. Curso de Biomedicina; 2016.
5. Bezerra VS. Farinhas de mandioca seca e mista. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica; 2006. 44p.
6. Câmara ACL, Dalcin L, Soto-Blanco B. Patogênese, sinais clínicos e epidemiologia das intoxicações por plantas cianogênicas no nordeste. Semina: Ciências Agrárias. 2014 jul./ago; 35(4): 1961-1972p.
7. Cardoso EMR, Müller AA, Santos AIM, Homma AKO, Alves RNB. Processamento e comercialização de Produtos Derivados



- da Mandioca no Nordeste Paraense. Belém: Embrapa Amazônia Oriental; 2001. 28p.
8. Chisté RC, Cohen KO. Determinação de cianeto total das farinhas de mandioca do grupo seca e d'águas comercializadas na cidade de Belém-PA. Revista brasileira de tecnologia agroindustrial. 2008; 2(2): 96-102p.
  9. Chisté RC, Cohen KO, Mathias EA; Oliveira, SS. Quantificação de cianeto total nas etapas de processamento das farinhas de mandioca dos grupos seca e d'água. Rev acta amaz. 2010; 40(1): 221-226p.
  10. Chisté RC, Cohen KO; Oliveira SS. Determinação de cianeto durante as etapas de processamento de farinha de mandioca do grupo seca. In: III seminário de iniciação científica da UFPA e IX da Embrapa Amazônia Oriental; Belém; 2005.
  11. Cohen KO, Oliveira S, Chisté, RC. Quantificação de Teores de Compostos Cianogênicos Totais em Produtos Elaborados com Raízes de Mandioca. Belém: Empraba Amazônia Oriental; 2007.
  12. Feijão DMJ. Estudo das variedades de mandiocas (manihotesculentacrantz) cultivadas nos municípios cearenses de Acaraú e Meruoca [dissertação]. Pernambuco: Universidade Federal de Pernambuco; 2003.
  13. Manzano H. Toxicidade do cianeto em suínos: avaliação dos efeitos perinatais[dissertação]. São Paulo: Universidade de São Paulo, Faculdade de Veterinária e Zootecnia; 2006.
  14. Muzanila, YC, Brennan JG, King RD. Residual cyanogens, chemical composition and aflatoxins in cassava flour from Tanzanian villages. FoodChemistry. 2000 jul; 70(1): 45-49p.
  15. Oliveira, RCS. Avaliação da citotoxicidade, genotoxicidade e mutagenicidade da mandioca (ManihotesculentaCrantz) em célula tumoral HepG2[tese]. Ribeirão Preto: Faculdade de Ciências Farmacêuticas de Ribeirão Preto; 2012.
  16. Santana AF, Domene SMA. Teores de glicosídeos cianogênicos em derivados de mandioca determinados por protocolo adaptado ao laboratório de micronutrientes. Anais do XIII Encontro de iniciação Científica da PUC; Campinas; 2008.
  17. Shibamoto T, Bjeldanes L. Introdução a toxicologia dos alimentos. 2. Ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014.
  18. WORLD HELTH ORGANIZATION. National strategies for overcoming micronutriente malnutrition. Geneva: WHO. 1991.