

ASPECTOS TOXICOLÓGICOS DE DERIVADOS DE MANDIOCA

Julia Cruz Zambon¹; João Tomaz da Silva Borges²; Mônica Ribeiro Pirozi³; Allan Robledo Fialho e Moraes⁴; Talita Moreira de Oliveira⁵; Igor Presotti Diniz⁶

1,4. Graduandos do curso de Engenharia de Alimentos, Departamento de Tecnologia de Alimentos (DTA), Universidade Federal de Viçosa (UFV), MG (e-mails: juliazambon@yahoo.com.br, allanrfm@yahoo.com.br); 2. Doutorando em Ciência e Tecnologia de Alimentos, DTA, UFV, Viçosa, MG (e-mail: jtsborges@yahoo.com.br); 3. Professora Doutora em Ciência de Cereais e Panificação, DTA, UFV, Viçosa, MG; (e-mail: mpirozi@ufv.br); 5. Mestranda em Ciência e Tecnologia de Alimentos, DTA, UFV, Viçosa, MG (e-mail: moreiratalita@yahoo.com.br); 6. Mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos, DTA, UFV, Viçosa, MG (e-mail: presotti4@yahoo.com.br).

PALAVRAS-CHAVE: detoxificação, farinha, fécula, glicosídeos cianogênicos, polvilho.

INTRODUÇÃO

A raiz da mandioca (*Manihot esculenta Crantz*) constitui alimento básico de milhões de pessoas em todo o mundo, sendo o Brasil o segundo maior produtor mundial. Apesar de sua ampla utilização, a mandioca é reconhecida por conter glicosídeos cianogênicos, compostos secundários que funcionam como sistema de defesa contra doenças e predadores, devido a sua capacidade de liberar ácido cianídrico (HCN) quando em condições de injúria. Linamarina (aproximadamente 80% dos glicosídeos totais) e lotaustralina são os principais glicosídeos cianogênicos presentes na mandioca, sendo estes geralmente sintetizados nas folhas e armazenados nas raízes. Encontram-se presentes em altas concentrações no córtex da raiz e em pequenas quantidades na polpa (Figura 1) (Mkpong *et al.*, 1990; Belloti e Riis, 1994; Lorenzi, 2003, IBGE, 2007).

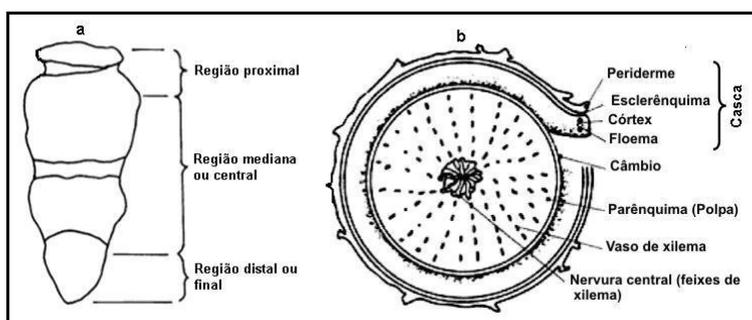


FIGURA 1: Vista parcial (a) e corte transversal (b) da raiz de mandioca.

Fonte: Adetan, Adekoya e Aluko (2003) e <http://www.ciat.CGiar.org>.

A exposição a altas doses de cianeto (CN⁻) provenientes de raízes de mandioca mal processadas pode estar associada a sérios problemas de saúde, como *konzo*, neuropatia atáxica tropical e desordens da tireóide, principalmente em regiões onde raízes com altas concentrações de glicosídeos cianogênicos são a principal fonte alimentar (Tylleskär *et al.*, 1992; Banea, Tylleskär e Rosling., 1997; Carod-Artal, Vargas e Del Negro, 1999; Mwanza, Tshala-Katumbay e Tylleskar, 2005).

No Brasil, os derivados de mandioca de maior interesse comercial são farinhas de mesa (seca, d'água ou mista), fécula, polvilho doce e azedo (Mattos *et al.*, 2002). O presente estudo tem por objetivo apresentar breve revisão sobre os principais componentes tóxicos da mandioca e medidas adotadas no processamento de farinha, fécula e polvilho para prevenção de risco toxicológico.

COMPONENTES TÓXICOS DA MANDIOCA

Para Carvalho *et al.* (1995); Cereda e Mattos (1996), o conteúdo de HCN proveniente dos compostos linamarina e lotaustralina é um fator limitante na utilização da raiz como alimento para o homem.

A formação de CN⁻ a partir da linamarina ocorre com a liberação de glicose e formação de cianidrinhas, sendo esta última, degradada espontaneamente ou enzimaticamente, formando acetona e CN⁻. Todos os seus tecidos são capazes de metabolizar a linamarina por ação de enzimas como a linamarase e hidroxinitrila liase (Mkpong *et al.*, 1990; Belloti e Riis, 1994; Dias, Longhi e Lorenzi, 1997). Pelo conteúdo HCN/kg de polpa fresca da raiz, as diferentes variedades cultivadas são classificadas em mansas (doces ou de mesa), intermediárias e bravas (industriais) (Lorenzi, 2003; Fukuda e Otsubo, 2007). Uma segunda classificação é apresentada por Cereda (2003) e Valle *et al.* (2004), considerando a existência de apenas dois grupos: doces ou mansas (<100 mg) e bravas ou amargas (>100 mg).

REDUÇÃO DE COMPONENTES TÓXICOS DA MANDIOCA

Métodos de processamento que efetivamente removem glicosídeos cianogênicos iniciam com a desintegração da raiz, sob alta umidade e baixas temperaturas, como no processo de obtenção de polvilho ou fécula (Figura 2). Esse processo leva ao rompimento celular e ação da linamarase, liberando glicose e cianidrinhas, que se decompõem espontaneamente ou por ação da enzima α -hidroxinitrila liase (Mkpong *et al.*, 1990). A água utilizada carrega grandes quantidades de cianógenos, fazendo com que a manipueira tenha um alto teor dessas substâncias. Durante a segunda fase de processamento, o aumento da temperatura e/ou redução de umidade favorecem a degradação das cianidrinhas, liberando o HCN volátil (Tylleskar *et al.*, 1992; Bokanga, 1994).

O processo de fabricação de farinha consiste basicamente na ralação, prensagem, esfarelamento e torrefação (Figura 2). Segundo Oke (1994) e Dufour (1994), estas ações garantem a produção de farinha segura para o consumo humano. Analisado sob o aspecto da eliminação de CN⁻, o processo é efetivo, sobretudo por colocar em contato enzima e substrato sob condições adequadas de pH (5,5 e 6,0) (pH natural da raiz) e temperatura.

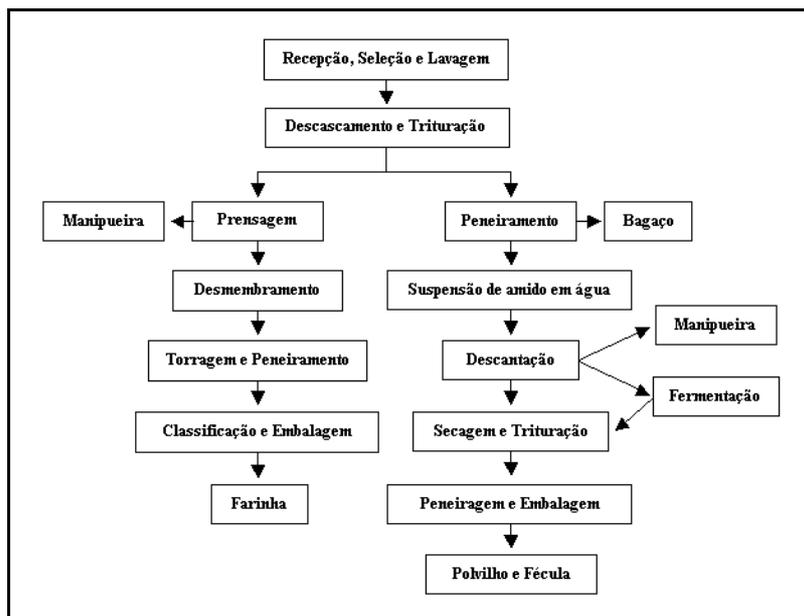


FIGURA 2: Fluxograma básico de farinha, Polvilho e Fécula.

Todos os derivados de mandioca no Brasil são seguros com relação à toxicidade por CN⁻, não oferecendo riscos à saúde (Cereda, 1994; Lorenzi, 2003).

CONCLUSÕES

As farinhas, polvilhos e féculas no Brasil são seguros do ponto de vista toxicológico, considerando que as técnicas de processamento adotadas são suficientes para reduzir ou eliminar glicosídeos cianogênicos a limites seguros à saúde.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADETAN, D. A.; ADEKOYA, L. O.; ALUKO, O. B. Characterisation of some properties of cassava root tubers. **Journal of Food Engineering**, v. 59, n. 4, p. 349-353, October 2003.
- BANEA, M.; TYLLESKÄR, T.; ROSLING, H. Konzo and Ebola in Bandundu region of Zaire. **The Lancet**, v. 349, n. 9052, p. 621, March 1997.
- BELLOTII, A. C.; RIIS, L. Cassava cyanogenic potential and resistance to pests and diseases. **Acta Horticulture**, Wageningen, n. 375, p. 141-151, November 1994.
- BOKANGA, M. Processing of cassava leaves of human consumption. **Acta Horticulturae**, n. 375, p. 203-207, November 1994.
- CAROD-ARTAL, F. J.; VARGAS, A. P.; DEL NEGRO, C. Spastic paraparesis due to long term consumption of wild cassava (*Manihot esculenta*): a neurotoxic model of motor-neurone disease. **Revista de Neurologia**, v. 29, n. 7, p. 610-613, October 1999.

CARVALHO, P. C. L.; FUKUDA, W. M. G.; CRUZ, P. J.; COSTA, J. A. Avaliação agronômica e tecnológica de cultivares de mandioca para consumo *in natura*. **Revista Brasileira de Mandioca**, Cruz das Almas, v. 14, n. 1/2, p. 7-15, Dezembro 1995.

CEREDA, M. P. **Resíduos da industrialização de mandioca no Brasil**. São Paulo: Pauliceia, 1994. 174 p.

CEREDA, M. P.; MATTOS, M. C. Y. Linamarin: the toxic compound of cassava. **Journal of Venomous Animals and Toxins**, v. 2, n. 1, p. 06-12, 1996.

CEREDA, M. P. **Cultivo de mandioca**. Viçosa-MG: CPT, 2003 a. 134p.

Corte transversal da raiz de mandioca. Disponível em <<http://www.ciat.CGiar.org/>>. Acesso em 28 de outubro de 2006.

DIAS, C. A. C.; LONGHI, A.A.; LORENZI, J. O. Mandioca: Manihot esculenta Crantz. In: **Manual técnico das culturas**. Campinas: CATI, 1997. t. 1, p. 369-98. (Manual CATI, n. 8).

DUFOUR, D. L. Cassava in Amazonia: lessons in utilization and safety from native peoples. **Acta Horticulturae**, n. 375, p. 175-182, November 1994.

FUKUDA, C.; OTSUBO, A. A. **Cultivo da mandioca na região centro sul do Brasil**. Disponível em <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br>. Acesso em 26 de maio de 2007.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). **Produção de mandioca em 2004**. Disponível em <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em 26 de maio de 2007.

LORENZI, J. O. **Mandioca**. Campinas: CATI. 2003. 116 p. (Boletim Técnico, n. 245).

MATTOS, P. L. P.; GOMES, J. C.; FARIAS, A. R. N.; FUKUDA, C. Cultivo da mandioca nas regiões Norte Nordeste do Brasil. In.: **Cultura de tuberosas amiláceas Latino Americanas**. Fundação Cargill, v. 2, Cap. 14, Agosto 2002.

MKPONG, O. E.; YAN, H.; CHISM, G.; SAYRE, R. T. Purification, characterisation and localisation of linamarase in cassava. **Plant Physiology**, v. 93, n. 1, p. 176-181, May 1990.

MWANZA, J. C.; TSHALA-KATUMBAY, D.; TYLLESKAR, T. Neuro-ophthalmologic manifestations of konzo. **Environmental Toxicology and Pharmacology**, v. 19, n. 3, p. 491-496, May 2005.

OKE, O. L. Eliminating cyanogens from cassava through processing: technology and tradition. **Acta Horticulturae**, n. 375, p. 163-174, November 1994.

TYLLESKAR, T.; BANEJA, M.; BIKANGI, N.; COOKE, R.; POULTER, N.; ROSLING, H. Cassava cyanogens and konzo, an upper motor neuron disease found in Africa. **The Lancet**, v. 339, n. 8787, p. 208-211, January 1992.

VALLE, T. L.; CARVALHO, C. R. L.; RAMOS, M. T. B.; MÜHLEN, G. S.; VILLELA, O. V. Conteúdo cianogênico em progênies de mandioca originadas do cruzamento de variedades mansas e bravas. **Bragantia**, Campinas, v. 63, n. 2, p. 221-226, Maio-Agosto 2004.