

CONCENTRAÇÃO DE CIANETO TOTAL EM ALIMENTOS DERIVADOS DA MANDIOCA COMERCIALIZADOS EM FEIRAS LIVRES DA REGIÃO METROPOLITANA DE BELÉM-PARÁ

Claudia Simone Baltazar de OLIVEIRA

OLIVEIRA, Claudia Simone Baltazar de. **Concentração de cianeto total em alimentos derivados da mandioca comercializados em feiras livres da região metropolitana de Belém -- Pará**. Projeto de investigação científica do Curso de Biomedicina -- Centro Universitário Fibra, Belém, 2017.

Os produtos derivados da mandioca estão entre os principais alimentos da população paraense e o Pará é um dos principais produtores nacionais desses produtos, que os qualifica como importantes para sua economia. Estudos têm demonstrado que esses produtos podem apresentar concentrações de cianeto preocupantes. Os teores de glicosídeos cianogênicos para serem considerados seguros em farinha de mandioca e tucupi devem estar abaixo de 10 mg eq HCN kg, segundo limite de segurança que preconiza o Codex Alimentarius (2013). A ingestão desses alimentos se configura como uma exposição real ao cianeto, uma vez que, casos

significativos de envenenamento por cianeto são restritos às regiões onde existe deficiência nutritiva e a mandioca representa elemento importante da dieta (CHISTE *et al.*, 2010). No organismo o cianeto interfere na homeostase orgânica, já que ele tem a capacidade de competir com os sítios de ligação do oxigênio a hemoglobina, além de inibir o sistema citocromo oxidase. Em consequência, diversos problemas de saúde, associados à dieta cianogênica, já foram associadas como o hipertireoidismo, resultante do metabolismo do tiocianato no metabolismo do iodo; neuropatia atáxica tropical, uma desordem neurológica, e konzo, uma paralisia rápida e permanente (CHISTE *et al.*, 2011). O estudo aqui realizado se propôs a determinar a concentração do cianeto em produtos derivados da mandioca comercializada pelos feirantes de Belém visando a contribuir com a sua segurança alimentar e melhor qualidade. O cianeto no organismo do homem é considerado um agente tóxico de elevada toxicidade, pois ele reage com várias moléculas do organismo de maneira indesejável, ocasionando alteração da homeostasia e perda da capacidade funcional. Sabemos que as doenças gástricas, e até o mesmo câncer é uma realidade

preocupante. Nas populações produtoras de mandioca, seus produtos são fabricados de maneira artesanal, o que proporciona ainda mais a concentração do cianeto no alimento. Não se devem ignorar os efeitos acumulativo ao longo dos anos no organismo do indivíduo exposto. Foi investigada a origem dos produtos derivados da mandioca; dosada a quantidade de cianeto total encontrado em farinhas d'água e seca, quantificada a concentração de cianeto em tucupi; investigada a quantidade de cianeto em polvilho; e comparadas as concentrações de cianeto nas matrizes estudadas de acordo com a origem. O estudo foi observacional do tipo transversal analítico e realizado em 3 (três) feiras livres, localizadas em bairros diferentes da cidade. Foi realizada uma entrevista com perguntas diretas e abertas ao feirante responsável pela comercialização de farinha, tucupi e polvilho. Foram selecionadas 10 (dez) amostras de farinha seca e farinha d'água, tucupi e polvilho, as quais foram identificadas, registradas e armazenadas em sacos ziploc e tubos de 50 ml. Foram transportados em temperatura ambiente e armazenados até o momento da análise, em refrigerador a 20°. C, no laboratório de multianálises da Faculdade Integrada Brasil Amazônia,

localizada na Avenida Gentil Bittencourt, 1144 - Nazaré, Belém -- PA. Foram excluídas as amostras que no dia da análise se encontravam com alterações ou deterioração por reações físicas, químicas ou em decorrência de alterações sensoriais (ANVISA, 2001). As dosagens de cianeto total incluíram a determinação de linamarina + acetonicianidrina + HCN pelo método de hidrólise ácida. Foram utilizados 100 mg de farinha de mandioca e colocados em papel impregnado com linamarase (betaglicosidade, Sigma G4511) e tampão fosfato 6,0M. Tiras de papel picrato foram posicionadas de modo a não tocarem no alimento e na enzima, mantidos por 24h, à temperatura ambiente. Para a medição, o papel picrato foi imerso em 5 mL de água destilada por cerca de 30 minutos, foi feita a lavagem da solução e a leitura foi realizada em espectrofotômetro a 510 nanômetros. O conteúdo total do cianeto em ppm foi estimado pela equação: $396 \times \text{absorbância}$ (COOKE, 1978). Os elementos do conjunto de dados foram avaliados por meio de estatística descritiva como média, mediana, desvio padrão, mínimo e máximo. Foi aplicado um teste de variância para comparar os níveis de cianeto nas amostras de farinha, tucupi e povilho, entre as feiras.

Para comparar o cianeto entre os dois tipos de farinha, foi utilizado o teste t student e o teste Kolmorov Smirnov para avaliar os níveis obtidos dos xenobióticos com os parâmetros de segurança. O programa estatístico de escolha foi o Bioestat 5.3, adotado em $p < 0,05$. A média do valor, para a Feira A, da farinha seca e d'água, respectivamente, foi 16 e 8,3 mg HCN/kg. Na feira B, o valor foi de 27 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, $p = 0.0001$ e 0.0006 , 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. Foi observado o valor mediano de 25 mg HCN/Kg nas farinhas do tipo seca e de 10 mg HCN/Kg nas farinhas do tipo d'água. Pelo teste Kruskal-Wallis, verificaram-se diferenças estatísticas nas concentrações entre ambos os tipos, $p = 0.0001$. De acordo com os resultados, podemos ressaltar que o tucupi se apresentou como um alimento

de baixo pH, variando entre 3,41 e 4,08, classificando-se como um alimento de alta acidez. Valores semelhantes foram encontrados por Chisté *et al.* (2010). Foram analisadas 10 amostras de tucupi em diferentes feiras e supermercados de Belém -- PA, confirmando a acidez desse alimento, o que pode contribuir para a cianogênese da linamarina. Em relação aos sólidos solúveis nos quais se encontram os açúcares, manteve-se em uma faixa de 3 a 4 em 100 mL de solução, concentração compatível com a legislação da ADEPARÁ, a qual preconiza o mínimo 2,5 e o máximo 6,5. Na análise de acidez total titulável, os valores apresentados variam de 4,95 a 12,56. Valores semelhantes foram encontrados por Chisté *et al.* (2010). O aumento do teor de acidez total está relacionado com a diminuição nos valores de pH devido à liberação de ácidos provenientes da fermentação do tucupi. Podem ser observadas variações entre as características físico-químicas dos tucupis analisados, comprovando a falta de padronização durante seu processamento. Os resultados encontrados no Box 2, onde a Feira 2 apresentou uma umidade superior a 50% enquanto o Box 2 da Feira 1 expressou um valor inferior ao de 50%; já nas amostras do Box 4, podemos relatar

que na Feira 1 o pH apresentou um valor elevado comparado ao que foi obtido na Feira 2 sendo este de 5,8, em relação à acidez. A Feira 2 apresentou uma taxa de 0,74%, porém não se obteve resultado de acidez na amostra do Box 4 da Feira 1, por essa ter apresentado deterioração durante a realização dos testes. Os parâmetros físico-químicos para pH encontram-se de acordo com os encontrados por Luna *et al.* (2013), 4,59 e um pouco abaixo dos encontrados por Leonel *et al.* (2004), 6,44). Já o estudo realizado por Silva *et al.* (2016) em três variedades de fécula confirmam os encontrados no estudo para teores de acidez. O único trabalho que apresentou valores aproximados relacionados à umidade da amostra foi o de Luna *et al.* (2013), 54,7%, encontrando-se pouco acima dos achados no estudo. Os resultados citados indicam que os valores das análises físico-químicas se encontram dentro do preconizado pela Instrução Normativa nº23 de 15/12/2005 para valores de pH e pela Resolução – CNNPA nº 12, de 1978 para valores de acidez titulável, pois apresentam valores aproximados aos de referência, sendo o valor de 4,0 a 7,0 para o pH e de no mínimo 1,0% para acidez titulável (CNNPA, 1978; MAPA, 2005). Os valores de umidade

detectados encontram-se acima do valor recomendado, de <14% pelos documentos citados anteriormente. Segundo Luna *et al.* (2013), isso pode ser devido às etapas de fabricação do produto, sendo um fator primordial para se identificar a estabilidade microbiológica deste, devido às amostras, que apresentam valores acima de 13% de umidade, encontrando-se mais propensas ao crescimento de microrganismos e a uma rápida decomposição. Isso pode estar associado também às condições de transporte e armazenamento, à condição climática (quente-úmido) e aos diversos locais de origem. Os valores da concentração de cianeto de tucupi encontram-se estatisticamente relevantes por apresentarem em sua maioria um valor de $p < 0,05$ para o teste t student apresentando uma média amostral inferior à de referência, tornando, assim, a amostra adequada para o consumo, segundo o que é preconizado pela OMS e pela CODEX de 10 mg HCN/L. Podemos destacar que o processo de cocção é capaz reduzir a quantidade de cianeto presente na amostra em 70,4%, como visualizado na primeira feira, que apresentou uma média de 12,5mg HCN/kg na fase de pré-cocção e de 3,7mg HCN/kg na etapa de pós-cocção. Esses valores encontram-se

estatisticamente relevantes, por apresentarem, em sua maioria, um valor de $p < 0,05$ para o teste t student, com uma média amostral inferior à de referência, tornando a amostra adequada para consumo, segundo o que é preconizado pela OMS e pela *Codex Alimentarius* de 10mg HCN/kg para farinha de mandioca, podendo ser utilizada também como parâmetro para níveis de HCN em fécula (CHISTÉ *et al.*, 2010; CODEX ALIMENTARIUS, 2013). Os resultados adquiridos no presente estudo encontram-se elevados, quando comparados aos encontrados por Cohen *et al.* (2007), que apresentaram uma máxima de 1,41mg HCN/kg para uma das amostras de fécula analisadas. Apesar dos valores do cianeto estarem dentro do preconizado 10mg HCN/kg notam-se variações entre as feiras, percebendo-se a necessidade de padronização no processamento do tucupi. Observa-se também que o processo de cocção é capaz de realizar a diminuição da quantidade de cianeto presente na amostra. Deve-se evitar o consumo exacerbado a longo prazo desse alimento, pois, mesmo com os valores considerados livres de perigo, pode gerar uma acumulação de cianeto no organismo, sendo capaz de ocasionar o surgimento de diversas patologias. Os

resultados da farinha de mandioca sugerem um acúmulo maior de cianeto na farinha do tipo seca

PALVRAS-CHAVE: Cianeto. Mandioca. Feiras livres. Belém – Pará.

REFERÊNCIAS

ANVISA, Resolução-RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001, Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos 2001.

CHISTÉ, R.C., COHEN K. O., MATHIAS, E.A., OLIVEIRA, S. S. Quantificação de cianeto total nas etapas de processamento das farinhas de mandioca dos grupos seca e d'água. Acta Amazônica, v. 40, n. 1, p. 221 – 226, 2010.

CHISTÉ, R. C., COHEN, K. O. Teor de cianeto total e livre nas etapas de processamento do tucupi. Rev Inst Adolfo Lutz. São Paulo, v. 70, n. 1, p.41-6, 2011.

COOKE, R.D. An Enzymatic Assay for the Total Cyanide Content of Cassava (*Manihot esculenta* Crantz). Journal of the Science of Food and Agriculture, v. 29, p. 345-352. 1978.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), Pará – Bragança – histórico disponível em: <http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=>

150170&search=para|brag anca|infograficos:-
informacoes-completas, 2014. Acesso em: 15/09/2016.

CODEX ALIMENTARIUS COMMISSION. Proposed draft maximum levels for hydrocyanic acid in cassava and cassava products. Moscow, 2013. 34 p.

COHEN, K.O; OLIVEIRA, S.S.; CHISTÉ, R.C. Quantificação de teores de compostos cianogênicos totais em produtos elaborados com raízes de mandioca. **Embrapa Amazônia Oriental**, Belém, 2007.

COMISSÃO NACIONAL DE NORMAS E PADRÕES PARA ALIMENTOS. **Nº 12**; Resolução – CNNPA. 1978. 2 p.

INSTITUTO ADOLF LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. São Paulo: Instituto Adolf Lutz, 2008. 1000p.

LEONEL, M.; GARCIA, A.C.D.B.; REIS, M.M. Caracterização físico-química e microscópica de amidos de Batata-Doce, Biri, Mandioca e Taioba e propriedades de expansão após modificação fotoquímica. **Brazilian journal of Food Technology**, v.7, n.2, p.129-137, jul./dez., 2004.

LUNA, A. T.; RODRIGUES, F.F.G.; COSTA, J.G.M.; PEREIRA, A.O.B. Estudo físico-químico, bromatológico e microbiológico de *Manihotesculentacrantz* (mandioca). **Revista Interfaces: Saúde, Humanas e Tecnologia**, v. 1, n.3, jun, 2013.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E
ABASTECIMENTO. **Nº 23**; Instrução Normativa. 2005. 5
p.