

# CONCENTRAÇÃO DE TIOCIANATO SÉRICO E URINÁRIO EM COMERCIANTES DE TACACÁ DO MUNICÍPIO DE BELÉM –PA

Cláudia Simone Baltazar de OLIVEIRA

OLIVEIRA, Cláudia Simone Baltazar de. **Concentração de tiocianato sérico e urinário em comerciantes de tacacá do município de Belém – PA.** Projeto de investigação científica, do Curso de Enfermagem – Centro Universitário Fibra, Belém, 2019.

Dos derivados da *Manihot Sculenta Crantz*, conhecida como mandioca, são obtidos diversos produtos como a farinha de mesa, fécula, a farinha de tapioca, a maniva e o tucupi, um caldo amarelo utilizado no tacacá (GOVERNO DO PARÁ, 2017). Esta planta apresenta em sua constituição proteínas intracelulares, que, ao rompimento da parede celular vegetal, para a produção do caldo, é capaz de induzir ao evento da cianogênese, gerando o cianeto (CHISTÉ & COHEN, 2011). O cianeto decorrente da reação química entre a linamarina, seu principal princípio ativo, e a linamarasesão considerados para os organismos biológicos como uma substância química de elevada toxicidade, capaz de causar danos mitocondriais

e déficits na respiração celular. Além disso, é um metahemoglobinizante, interferindo na reação da oxidação e redução do  $\text{Fe}^{+2}$ , o que impede a ligação do átomo de  $\text{O}_2$  à molécula de hemoglobina na hemácia, produzindo assim moléculas de metahemoglobina (MeHb) acima do aceitável para o organismo, 3,8 % de hemoglobina total. Adicionalmente, na tireoide, o cianeto se comporta como um agente agonista aos receptores de iodo, proporcionando o bócio endêmico. Alguns estudos já publicados citam a doença de Konzo, a neuroataxia tropical, ambliopia tropical, como exemplos de patologias associadas à exposição ao cianeto (TEÓFILO, 2004). O metabolismo do HCN, após a exposição, tanto pela via inalatória ou oral, é de responsabilidade hepática, por meio da enzima rodanase, cujo produto, após a biotransformação, é o tiocianato, considerado atóxico para os seres humanos. O tucupi para seu consumo seguro deve ser fervido por, no mínimo, 40 minutos, o que viabiliza a sua volatilização e posterior exposição pela via inalatória dos comerciantes de tacacá. No município de Belém sua comercialização é uma atividade considerada como fonte de renda e contribui com a melhoria da economia do estado. Vários são os pratos típicos de nossa região de

influência indígena, dentre esses, o tacacá. Essa iguaria é constituída de tucupi, goma, jambu e camarão. O tucupi e a goma são derivados da mandioca. O tucupi pode estar proporcionando a exposição ao cianeto em seus comerciantes. A preocupação se dá em decorrência de alguns casos de intoxicação que são relatados na literatura, pela via oral e inalatória ao cianeto, sobretudo no continente africano e no Brasil, na região nordeste. No organismo humano o cianeto pode comprometer a atividade aeróbica celular, por competir pelo sítio de ação do oxigênio na hemoglobina dos eritrócitos, induzindo ao processo de hipóxia. Na tireoide ele compete com o iodo pelos seus receptores, desencadeando hipertireoidismo e no SNC, [e] inibe a ação do glutamato, neurotransmissor excitatório envolvido na doença de Konzo. Diante do exposto, percebe-se a exposição dos comerciantes de tacacá ao cianeto pela via inalatória e conseqüente riscos de adoecimento. Segundo Zacarias (2008), não foram encontradas literaturas sobre toxicidade crônica do HCN em exposição por via inalatória, mostrando que são extremamente relevantes mais estudos sobre essa temática. Considerando a ausência desses estudos e que, segundo Orser Jr (1999), o ofício de tacacazeira tornou-se

patrimônio histórico do nosso País, a proposta desta investigação foi avaliar concentração do cianeto pela via inalatória de pessoas que declararam ter como principal atividade a comercialização do tacacá, há no mínimo 1 (um) ano, nos bairros do município de Belém, Pará: Marco, Reduto, Batista Campos, Pedreira, Telegrafo e Nazaré. O estudo foi observacional do tipo transversal, executado com amostras de homens e mulheres, no ano de 2019. Foram selecionados, por sorteio simples,<sup>2</sup> (dois) comerciantes por bairro. A cada um dos participantes foi apresentado o projeto. A aceitação deles ocorreu por meio da assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Para a coleta de informações sociodemográficas, foi-lhes aplicado um formulário. Foram colhidas amostras de sangue as quais foram analisadas no Laboratório de Análises clínica do Centro Universitário Fibra, no dia da coleta. As amostras foram mantidas em refrigeração até o momento das análises. Foram excluídos do estudo o participante que declarou não ter como principal atividade a comercialização do tacacá, como fumantes, produtores de farinha, pois esses também se apresentam expostos ao cianeto. As amostras de tucupi e de sangue foram analisadas em triplicata para

quantificação do cianeto livre por espectrofotometria, utilizando a metodologia descrita por Cooke (1978) e, posteriormente, adaptada com algumas modificações. Nessa metodologia, baseada na reação de *König*, o cianeto (CN<sup>-</sup>) é oxidado a haleto de cianogênio, cloroamina T ou N-clorosuccinimida. Esse composto reage com ácido isonicotínico para produzir um dialdeído que acopla com aminas ou compostos com o grupamento metileno ativo, como ácido dimetilbarbitúrico, para formar um complexo colorido, e posterior leitura em espectrofotômetro a 605 nm. A dosagem de Metahemoglobina foi feita por meio da utilização de saponina 1% e solução de tampão fosfato M60 e M15, por meio do espectrofotômetro uv a 630 nm e 540 nm. Os elementos do conjunto de dados foram avaliados por meio da estatística descritiva como média, mediana, desvio padrão, mínimo e máximo, além de testes de análise de variância e correlação de Pearson. O programa estatístico de escolha foi o Bioestat 5.3, adotado em  $p < 0,05$ . A investigação seguiu todas as diretrizes da Resolução 466/2012 e foi aprovada pelo Comitê de ética em pesquisa do Centro Universitário Fibra por meio do parecer 3.362.586 em 09/10/2019. Apenas 16 comerciantes participaram da investigação, por ter havido

resistência do público, que talvez possa ser justificada pelo fato de não estarem acostumados com estudos que avaliem a sua categoria no município de Belém/PA. Dos participantes, 50% foram do sexo feminino e 50% do sexo masculino. A idade dos participantes variou entre 19 e 82 anos. A maior representatividade entre as faixas etárias foi a de 25 a 64 anos, correspondendo a 62,5% para ambos os grupos. Na variável escolaridade, teve-se 3 grupos: os que declararam ter estudado mais de 11 anos (62,5% da população exposta e 50% da população não exposta); seguido o grupo de 8 anos estudados (25% de ambos os grupos) e os que tiveram mais que 14 anos de estudo (12,5% e 25% expostos e não expostos, respectivamente); 6,25% declararam serem estudantes; 6,25% serem do lar; e outras ocupações totalizaram em 37,5. Ao que se refere ao estado civil, 75% do grupo exposto e 62,5% do grupo não exposto disseram estarem solteiros, enquanto 25% do grupo exposto e 37,5% do grupo não exposto, estarem casados. Quando questionados sobre o tempo de atividade laboral, 87,5% da população exposta declararam mais de 37 meses trabalhados, enquanto 12,5% afirmaram terem trabalhado menos que 36 meses. Sobre a jornada de trabalho, 50% relataram que trabalham até 6h diárias,

enquanto 50% afirmaram trabalhar diariamente mais que 7h. Foram avaliadas as concentrações de hemoglobina (Hb) e hematócrito (HT) dentre os biomarcadores hematológicos. A média da Hb dos participantes expostos foi de 13,3 g/dL; em contrapartida, o resultado da população não exposta foi de 13,8 g/dL. No HT, foi observado valor da média de 40,1% e de 41,9% da população exposta e população não exposta, respectivamente. Na avaliação da Hbapenas, o grupo exposto apresentou 25% dos valores abaixo dos intervalos de referência para Hb. Quanto ao parâmetro da concentração de HT, ambos os grupos apresentaram alterações, dos quais 25% da população exposta e 12,5% da população não exposta apresentaram níveis abaixo da referência. A média do colesterol total (CT) obtida foi de 158,2 mg/dL para grupo exposto e de 155,5 mg/dL para o grupo não exposto. Os valores da média dos triglicerídeos (Tri) para o grupo exposto e não exposto foram de 227,5 mg/dL e 145,6 mg/dL, respectivamente. Nos últimos critérios demonstrados, o CT não evidenciou alterações nos grupos, enquanto o Tri encontrava-se acima dos limites de normalidade (75% grupo exposto e 50% grupo controle). Na avaliação do TGP e do TGO foi obtida a

média de 23 U/L para grupo exposto e 43,7 U/L para grupo não exposto; e 27,3 U/L para grupo exposto e 36,8 U/L para grupo controle U/L, respectivamente. O nível médio de ureia para grupo exposto foi de 29,1mg/dL e 31,3 para grupo não exposto; e creatina de 0,8 mg/dL para grupo exposto e 0,7 mg/dL para o grupo controle, assim, para o primeiro analito, 50% do grupo exposto e 25% do grupo controle estavam acima do valor de referência, seguido do marcador creatinina, que não teve alteração nos grupos. Na avaliação das proteínas totais, a média foi de 7,1 g/dL para grupo exposto e de 6,6g/dL para grupo não exposto, ambos os grupos não se encontravam acima da normalidade. Na avaliação oxidativa, a dosagem da Metahemoglobina (MeHb) se encontrou dentro dos parâmetros estabelecidos (abaixo que 4%), de 2,7% para grupo exposto e 2,6% para grupo não exposto. Foi realizada a correlação entre a concentração de HCN Livre e Metahemoglobina, comparando a exposição do grupo exposto com a do grupo não exposto. Foi observado que não houve relação significativa das duas variáveis do grupo exposto, já que o valor de p foi de 0,8840 e o  $r(\text{Pearson}) = 0,0620$ . A mesma situação foi encontrada quando comparada a relação entre as variáveis do grupo

não exposto, que apresentou o  $p = 0,3276$  e  $r(\text{Pearson}) = -0,3989$ , provando uma relação fraca e indiretamente proporcional. Chisté *et al.* (2007), ao avaliarem as propriedades físico-químicas de amostras de tucupi, encontraram altos teores de HCN, o que indica a necessidade de melhorias no processo de fabricação para redução do teor do tucupi, uma vez que 60% das amostras apresentaram teor total superior a 100 mg HCN kg<sup>-1</sup>. Identificaram-se resíduos cianogênicos em todas as amostras de tucupi, corroborando com os estudos de Chisté *et al.* (2010) e demonstrando que as etapas de processamento ainda não são suficientes para eliminação total do tóxico. É possível que o nível de escolaridade seja um fator que esteja ligado diretamente à escolha da atividade laboral, já que 53,3% dos participantes relataram ter apenas até 11 anos de estudos. Foram avaliados parâmetros hematológicos e bioquímicos clínicos, com intuito de identificar alterações que pudessem ser correlacionadas com os resultados, sobretudo de marcadores de estresse oxidativo. Foram observadas alterações na hemoglobina e hematócrito. Em 25% o grupo apresentou valor inferior de Hb; e o hematócrito apresentou baixas concentrações em 25% do grupo

exposto e 12,5% do grupo controle. Verificaram-se alterações dos marcadores hematológicos, predominando nos participantes com idade acima dos 40 anos, já que a anemia é a disfunção hematológica mais comumente encontrada em idosos por conta de fatores como: deficiência nutricional, doenças crônicas ou inflamação Corona Lp. *et al.* (2014). O cianeto tem afinidade por células vermelhas, sobretudo devido à afinidade aos grupamentos sulfídricos presentes nas proteínas, dentre essas a hemoglobina, que, associada à capacidade de modificação do ferro por ambos químicos, inibe a recepção do oxigênio, dificultando a respiração celular Furtado Bbl. *et al.* (2007). Dentre os parâmetros bioquímicos que se mostraram alterados nos indivíduos expostos foi o triglicérideos. Segundo o estudo de Correia e Perry (2010) existe uma relação do que comemos com o ambiente constituído, dentre eles a ocupação. Também estão envolvidos a hereditariedade e os alimentos típicos da região, fatores que podem ter favorecido o aumento do triglicérides. Além disso, a propriedade do cianeto a ligar-se a proteínas, principalmente àquelas que estão associadas ao transporte do CT, contribui para uma possível falha nesse transporte e/ou perda da função da

proteína dentro do organismo. Diferente da situação anterior, marcadores hepáticos (TGO e TGP) se demonstraram alterados no grupo não-exposto, podendo serem justificados por fatores intrínsecos do indivíduo como estilo de vida, obesidade, idade, consumo de álcool, estresse, sedentarismo, entre outros (SCHIAVO *et al.*, 2003). Não foi detectada nenhuma alteração em nível de marcadores hepáticos. Na análise do marcador toxicológico, a concentração de cianeto livre nas amostras séricas apresentou valores de 1,36 a 1,28 mg/L na população exposta e de 1,31 a 1,28 mg/l na população não exposta, evidenciando que ambos estão a um nível moderado (1-2 mg/L) de exposição ao cianeto. Os resultados encontrados nos trazem certo alerta, pois o contato dos comerciantes com os vapores produzidos no preparo do tacacá pode ser a fonte da contaminação por cianeto, atenuada pelo consumo de outros subprodutos da mandioca. Quanto à metahemoglobina, não foi observada diferença estatística com a intensidade da exposição pela via inalatória. No entanto, no grupo exposto foram encontrados os maiores valores de MeHb, uma vez que o valor médio observado nesse grupo foi de 2,7% MeHb, o mínimo de 2,1 % e máximo de 3,3% MeHb. De acordo com

Silva JV *et al.* (2016), a elevação da concentração de metahemoglobina no sangue, acima do nível padrão estabelecido por dosagens químicas ou enzimáticas, se deve à deficiência de enzimas eritrocitárias específicas para as atividades redutoras da oxidação do ferro do grupo heme, além da indução tóxico-oxidativa da hemoglobina causada por compostos químicos oxidantes, como o cianeto. A correlação entre essas duas variáveis, HCN e a MeHb, está diretamente ligada, por mais que o valor de  $p$  e  $r$  não estejam com alterações estatísticas. Observa-se que no grupo exposto há crescimento diretamente proporcional, o que pode justificar a possível interação da volatilização do cianeto encontrado no tacacá pela via inalatória. Diante dos resultados, percebe-se a exposição frequente dos comerciantes de tacaca ao HCN. O cianeto pode estar contribuindo negativamente para alterações de alguns marcadores bioquímicos, em especial o triglicerídeos, que se mostrou evidente, além dos marcadores oxidativos, que, mesmo com níveis dentro da normalidade, mostraram uma relação muito preocupante e já mensurando quando comparados com a concentração de HCN livre. Por ser um estudo pionero de avaliação da exposição toxicológica, hematológica e bioquímica na

população exposta ao cianeto por meio laboral, surge a necessidade da continuidade desse estudo, visando a elucidar e compreender a contribuição dessa exposição no estado de saúde e/ou de doença da população.

## REFERÊNCIAS

BHATTACHARYA, R; FLORA, S.J.S. Cyanide Toxicity and its Treatment. *In*: GUPTA, R.C. ed. **Handbook Toxicology of Chemical Warfare Agents**. 1st. ed. San Diego: Elsevier, 2009.

CHISTÉ, RC, et al. Estudo das Propriedades Físico-Químicas do Tucupi. *Ciênc. Tecnol. Aliment. Campinas*. 2007; 27 (3): 437-440.

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.

CORONAL, *et al.* Prevalência de anemia e fatores associados em idosos: evidências do Estudo SABE. (Corona LP *et al.* Rev Saúde Pública 2014; 48(5): 723-731)

CORREIA.J.D., PERRY.I.C.S. modulação dietética da atividade da paraoxonase: revisão de estudos em humanos. Rev HCPA v.30. n(3).p.271-278, 2010.

FURTADO, JLB, *et al.* Cianeto em tiquiras: riscos e metodologia analítica. Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos. Campinas, Brasil. 2007; 27(40): 694-700.

GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ. CULINÁRIA: Um universo de cores e sabores. Disponível em [http://www.pa.gov.br/O\\_Para/culinaria.asp](http://www.pa.gov.br/O_Para/culinaria.asp). Acesso em 20 out. 2017

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|braganca|infograficos:-informacoes-completas>, 2014. Acesso em: 15/09/2016.

ORSER JR., Charles E. Introdução à Arqueologia histórica. Belo Horizonte: Oficina de Livros, 1999.

SCHIAVO M.*et al.* Influência da dieta na concentração sérica de triglicerídeos. *Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial* Rio de Janeiro, 2003; 39(4): 283-288.

SILVA, JV.*et al.* Determinação de metemoglobina em voluntários fumantes e não fumantes *J Health Sci Inst.* 2016;34(1):38-43.

TEÓFILO, T.J.S; GUBERT, F.A; TELES, F.F.F; FEIJÃO, D.M.J. Toxicidade cianogenica de raízes de mandioca (*manioht esculenta crantz*), vendidas em dois supermercados de sobral CE. 2004. 22f (**Curso de Enfermagem**) –Universidade Estadual Vale do Aracáú – UVA. Sobral, CE, jul. 2004.

ZACARIAS,C.H.Exposição ocupacional a cianetos – uma breve revisão. *Revista Intertox de Toxicologia, Risco ambiental e sociedade.* ISSN: 19843577. vol.2,n.3,jul/out, 2008.

**SITUAÇÕES DE SAÚDE DE DETERMINADAS  
POPULAÇÕES A PARTIR DE DADOS COLETADOS  
PELO SISTEMA DE INFORMAÇÕES EM SAÚDE**

Adonis de Melo LIMA

LIMA, Adonis de Melo. **Situações de saúde de determinadas populações a partir de dados coletados**