

ANÁLISE DA CONCENTRAÇÃO DE CLORO ATIVO EM SANITIZANTES INDUSTRIALIZADOS COMERCIALIZADOS EM MACEIÓ, AL.

Eliane Costa Souza ✉

Wellerson Felipe Lima Barbosa da Silva

Rita de Cássia Almeida dos Santos

Julliany Correia de Oliveira

Yáskara Veruska Ribeiro Barros

Centro Universitário Cesmac. Maceió, AL.

✉ elicosouza@hotmail.com

RESUMO

No Brasil, do ano de 2000 a 2017, ocorreram 12.503 surtos de origem alimentar e os locais que sobressaíram como os mais frequentes na ocorrência destes surtos foram restaurantes e residências tendo como uma das causas principais, as superfícies de equipamentos, utensílios e objetos mal higienizados. O produto mais usado para realizar a higiene é o hipoclorito de sódio (água sanitária), sendo este utilizado tanto para serviços de alimentação como para uso residencial. O hipoclorito é comercializado industrialmente e este pode ser fabricado de forma impropria não correspondendo ao percentual de cloro contido em sua rotulagem. O objetivo deste estudo foi analisar o teor de cloro das marcas comerciais de águas sanitárias industrializadas comercializadas na cidade de Maceió/AL. A metodologia utilizada

para determinação de Cloro Ativo foi o método volumétrico, em solução de hipoclorito de sódio. Duas marcas comerciais apresentaram valores menores que 2% de cloro, sete com valores acima e três com valores entre 2 e 2,5%, valores estes preconizados pela legislação. Os resultados mostram que a fabricação deste produto precisa de fiscalização por órgãos competentes para que o teor de cloro esteja dentro do padrão da Legislação. Com essa inadequação a população será prejudicada, pois estará comprando um produto adulterado.

Palavras-chave: Boas Práticas. Cloro Ativo. Higienização.

ABSTRACT

In Brazil, from the year 2000 to 2017, 12,503 foodborne outbreaks have occurred, and the other important local as the more frequent occurrence of these outbreaks was

restaurants and residences having as one of the main causes, the surfaces of equipment, utensils and objects poorly sanitized. The product used to perform hygiene is sodium hypochlorite (bleach), which is used for both food service as for residential use. The hypochlorite is sold industrially and this can be manufactured in a manner unbecoming not corresponding to the percentage of chlorine contained in your labelling. The aim of this study was to analyze the chlorine content of the trademarks of sanitary water marketed in the industrialised city of Maceió/AL. The methodology used for the determination of active chlorine, was using the volumetric method, solution of sodium hypochlorite. Two trademarks presented values less than 2% chlorine, seven with values above and 3 with values between 2 and 2.5%, these values provided by the legislation. The results show that the manufacture of

this product needs supervision by competent bodies so that the chlorine content is within the pattern of legislation. With this inadequacy to population will suffer, as will be buying an adulterated product.

Keywords: *Good Practice. Active Chlorine. Sanitization.*

INTRODUÇÃO

Os alimentos podem veicular doenças, dependendo do tipo de micro-organismos e da carga microbiana presentes. São necessários, portanto, cuidados no recebimento, armazenamento, conservação e na distribuição, como também a estrutura física do local de manipulação para que a qualidade sanitária do produto final não esteja comprometida por perigos químicos, físicos e biológicos. Desta forma, as boas práticas de manipulação são regras que, quando instaladas, ajudam a evitar ou reduzir os perigos ou contaminação de alimentos, para que estes não venham causar surtos de doenças de origem alimentar (MARMENTINI et al., 2010).

Surtos de origem alimentar ocorrem quando duas ou mais pessoas contraem uma enfermidade devido à ingestão de alimentos contaminados com micro-organismos patogênicos ou toxinas derivadas destes (FORSYTHE, 2005). Dentre estes micro-organismos, as bactérias, protozoários, vírus e fungos podem contaminar os alimentos pela deficiência da higiene pessoal do manipulador ou da contaminação cruzada através de equipamentos e utensílios mal higienizados (SOUZA, 2004).

Segundo o Ministério da Saúde (BRASIL, 2017), ocorreram 441 surtos de origem alimentar, e os locais mais propícios de ocorrência destes foram: 35,4% em residências e 15,2% em restaurantes, tendo como causas principais: exposição do alimento por muito tempo em temperaturas que

favorecem o crescimento de micro-organismos; manipuladores de alimentos portadores assintomáticos de patógenos; a superfícies de equipamentos, utensílios e objetos mal higienizados.

Para os serviços de alimentação, como cantinas, confeitarias, cozinhas industriais, cozinhas institucionais, lanchonetes, padarias, pastelarias, restaurantes, dentre outros, a Anvisa, em 2004, regulamentou a produção dessas unidades por meio da Resolução do Colegiado (RDC) nº 216/2004, que tem como objetivo estabelecer procedimentos de boas práticas para serviços de alimentação a fim de garantir as condições higienicossanitárias do alimento preparado. Essa mesma legislação prioriza a implantação de, no mínimo, quatro procedimentos operacionais padronizados, dentre eles a higienização do ambiente, equipamentos e utensílios.

No Brasil, a água sanitária é um sanitizante muito utilizado pela população, devido principalmente ao seu baixo custo, este produto é obtido a partir da diluição do hipoclorito de sódio em água e destina-se à limpeza, branqueamento e desinfecção em geral (hortifrúti, ambiente, equipamentos e utensílios).

A água sanitária é um produto fiscalizado pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), com

o objetivo de verificar se as empresas fabricantes estão seguindo as regras definidas pela Portaria nº 89/94 que regulamenta a presença mínima e máxima de 2,00% a 2,50% de teor de cloro ativo na água sanitária respectivamente (ANVISA, 2009).

De acordo com Brasil (2010), um valor acima de 2,5% neste produto significa uma maior quantidade de cloro, que pode ser liberado em sua forma gasosa (Cl_2), altamente irritante, podendo ser absorvido pelo corpo humano através das fossas nasais (BRASIL, 2010). Já, segundo o Inmetro (2009), um valor abaixo de 2,0% fará com que o produto não desempenhe eficientemente uma das funções mais importante que é a sanitização. O objetivo desta pesquisa, portanto, foi avaliar a quantidade de cloro ativo presente em águas sanitárias comercializadas na cidade de Maceió/AL.

MATERIAL E MÉTODOS

Doze (12) marcas comerciais de águas sanitárias industrializadas foram selecionadas no comércio varejista da Maceió/AL. Antes da aquisição, foi verificada a data de fabricação e a validade e todas estavam sendo comercializadas no intervalo de um mês da data de fabricação; foram observadas também a estética do

Figura 1- Fórmula para cálculo da porcentagem do cloro ativo na amostra.

$$\% \text{ de cloro ativo} = \frac{(V_1 \times N_1 \times \text{MeqCl}_2 \times 100)}{V_{\text{aliqu}} \times V_{\text{dil}}}$$

V_1 = volume de $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ gasto na titulação

N_1 = normalidade da solução de $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$

MeqCl_2 = milequivalente grama do Cl_2

V_{aliqu} = volume da alíquota para diluição utilizada na titulação

V_{dil} = volume final da solução após a diluição

Fonte: ABNT (2004).

produto (embalagens lacradas e limpas) e informações contidas nos rótulos (teor de cloro ativo). As amostras foram adquiridas em supermercados, sendo duas amostras de lotes diferentes de cada marca comercial de água sanitária, totalizando 24 amostras. A primeira coleta foi realizada no mês de julho/2017 e a segunda no mês de outubro de 2017.

Posteriormente, foram levadas para o laboratório de química no Centro Universitário Cesmac para as devidas análises. As amostras foram identificadas como A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K e L. Foi utilizado o método iodométrico para determinação do teor do cloro total e titulação com tiosulfato de sódio, na presença de amido solúvel como indicador, de uma solução clorada. Utilizou-se como referência a metodologia proposta na NBR 9425/2004 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) que versa sobre a determinação de Cloro Ativo, por método volumétrico, em solução de hipoclorito de sódio.

Foi transferida uma alíquota de 10 mL de água sanitária para um balão

volumétrico de 100 mL e completado o volume com água destilada, sendo posteriormente homogeneizada. Após a homogeneização, com uma pipeta volumétrica foi transferido 5 mL da solução para um erlenmeyer de 125 mL. Posteriormente foi adicionado 4 mL de ácido acético glacial, 1 g de KI (Solução de Iodeto de Potássio) e 15 mL de água destilada. O frasco foi fechado e ficou em repouso por 10 minutos no escuro. Foi titulado com solução de $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ (Tiosulfato de Sódio) a 0,1 mol/L padronizada até o aparecimento da primeira coloração amarelo pálido, então foi adicionado 2 mL de solução de amido 1 % e se prosseguiu até que o titulado ficasse incolor. Foi anotado o volume da solução de $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ consumido. Esse volume foi usado no cálculo do teor de hipoclorito, segundo fórmula da figura 1.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observa-se na Tabela 1, que os percentuais dos teores de cloro encontrados nas águas sanitárias industrializadas foram de 2,82% a 1,20%.

Das 12 marcas comerciais apenas a marca A, D e I, encontravam-se dentro dos padrões da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (BRASIL, 2009). Duas marcas (B e K) e sete (C, E, F, G, H, J e L) apresentaram valores abaixo e acima do permitido pela legislação respectivamente. Vale salientar que as duas marcas comerciais (B e K) que apresentaram os menores percentuais do teor de cloro, são produzidas em indústrias de pequeno porte, que possuem o menor preço para comercialização, incentivando desta forma, a compra do produto pela população.

Quanto maior o percentual de cloro ativo na água sanitária, maior a eficiência do poder sanitizante, mas vale ressaltar que o nível deste composto acima do limite da legislação pode trazer riscos à saúde do manipulador de alimentos (INMETRO, 2004).

Cuidados devem ser tomados para que não ocorram acidentes durante a manipulação da água sanitária. Pode causar queimaduras graves nos olhos com perda da visão. Sua ingestão pode causar queimaduras no

Tabela 1 - Resultados do percentual do teor de cloro de águas sanitárias industrializadas comercializadas na cidade de Maceió/AL.

MARCAS COMERCIAIS DE ÁGUAS SANITÁRIAS INDUSTRIALIZADAS	CLORO ATIVO (%)	
	Amostras 1ª coleta	Amostras 2ª coleta
A	2,34	2,42
B	1,77	1,20
C	2,76	2,82
D	2,48	2,35
E	2,56	2,60
F	2,77	2,80
G	2,70	2,65
H	2,56	2,66
I	2,48	2,35
J	2,70	2,85
K	1,21	1,32
L	2,70	2,56
PADRÃO DA ANVISA	2,0 a 2,5	

Fonte: dados da pesquisa

trato gastrointestinal. Inalar o produto pode causar irritação das vias aéreas superiores, o que levaria a tosse, queima da laringe e faringe, podendo até causar edema pulmonar (CIA AGRO INDUSTRIAL IGARASSU, 2017).

Ainda segundo o Inmetro (2004), níveis baixos de cloro ativo não são eficientes como sanitizante e a população estaria levando praticamente um produto ineficaz. Isso ocorre, provavelmente, por problemas no armazenamento deste produto onde temperaturas elevadas de armazenamento diminuem o teor de cloro ou talvez uma possível falha na vedação da embalagem fazendo com que o cloro evapore.

Desta forma a quantidade inadequada do percentual do teor de cloro encontrado nas marcas B, K, C, E, F, G, H, J, e L, indica possíveis riscos à saúde, o que traz a necessidade de um maior cuidado no manuseio desse produto, sendo necessárias adequações por parte dos fabricantes, a fim de corrigir as incoerências desse teor em relação ao descrito no rótulo e ao limite permitido pela legislação.

Um produto com baixos teores de cloro também pode colocar em risco a saúde do consumidor, pois a maioria dos serviços de alimentação utiliza a água sanitária para realizar a higiene das hortaliças e frutas que serão consumidas cruas, e ainda realiza a higiene do ambiente, dos equipamentos e utensílios, fazendo com que estes possam se tornar fontes prováveis de contaminação cruzada entre os equipamentos mal higienizados e os alimentos inócuos.

Conforme Silva Júnior (2005), para realizar a desinfecção ambiental (pisos e paredes), o melhor poder bactericida é obtido com o hipoclorito de sódio. Para desinfecção de equipamentos e utensílios, o melhor poder bactericida e fungicida também é obtido pelo hipoclorito de sódio.

O hipoclorito de sódio elimina esporos, bactérias e vírus, sendo eficiente no controle do crescimento microbiano nos alimentos e em superfícies que entram em contato com estes (ABERC, 2015).

Já quanto aos teores de cloro com valores acima do determinado pela legislação, Borin (2006) descreve que vários fabricantes realizam a produção de água sanitária com teores de cloro altos a fim de assegurar a funcionalidade sanitizante do produto por tempo maior, visto que, muitas vezes, durante o armazenamento ou manuseio na comercialização, esses teores possam ser diminuídos.

Em pesquisa realizada por Dias et al. (2014), na cidade de Belém/Pará, analisando o teor de cloro em águas sanitárias, verificou-se que, de sete marcas comerciais, duas apresentaram-se não conformes, uma com maior e outra com menor teor de percentual de cloro na fabricação.

Outro estudo, verificando o percentual do teor de cloro de duas marcas de água sanitária, onde foram analisadas três amostras de cada marca, somente uma marca apresentou todas as amostras com concentração de cloro ativo dentro da faixa estabelecida pela legislação (MELO et al., 2010).

Na cidade de Garanhuns-PE, Figueiredo et al. (2010), analisando o percentual do teor de cloro em oito marcas comerciais de água sanitária industrializada, verificaram 12,5% (n=1) das marcas comerciais em não conformidade.

CONCLUSÃO

A qualidade sanitária é uma ferramenta indispensável para o sucesso das boas práticas de fabricação em serviços de alimentação. As análises do percentual do teor de cloro realizados nas amostras de águas sanitárias industrializadas disponíveis na cidade de Maceió/AL, mostraram

que a fabricação deste produto precisa da implantação de procedimentos operacionais padronizados para que o resultado do percentual do teor de cloro sejam uniformes e dentro do padrão da Legislação. Com essa inadequação o consumidor final será o maior prejudicado, pois o produto não terá a concentração indicada podendo vir a causar danos à saúde destes. Ressalta-se a importância de maior fiscalização por parte da Anvisa frente às empresas fabricantes de água sanitária.

REFERÊNCIAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **Solução de hipoclorito de sódio comercial - Determinação do teor de cloro ativo pelo método volumétrico**: NBR 9425. Rio de Janeiro, 2004.
- BRASIL. AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA – ANVISA. **Saneantes**. 2009. Disponível em: <<http://www.anvisa.gov.br/saneantes/conceito.htm>>. Acesso em: 15 jan. 2018.
- BRASIL. Instituto Nacional de Metrologia (INMETRO). **Água Sanitária – Produto e Segurança da Embalagem**. 2010. Disponível em: <http://www.inmetro.gov.br/consumidor/produtos/agua_sanitaria2.asp>. Acesso em: 15 jan. 2018.
- BORIN, et al. Análise da concentração e do pH de diferentes soluções de hipoclorito de sódio encontradas no mercado. **Stomatos**, Canoas, v.12, n.23, p.29-34, jul/dez. 2006
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC nº 216**, de 15 de setembro de 2004. Regulamentos Técnicos sobre de Boas Práticas para Serviços de Alimentação. Disponível em: <<http://legis.anvisa.gov.br/leisref/public/showAct.php?Id=25129&Word>>. Acesso em: 15 jan. 2018.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Vigilância**

- epidemiológica das doenças transmitidas por alimentos no Brasil.** 2017. Disponível em: <http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/apresentacao_dta.pdf>. Acesso em: 15 jan. 2018.
- CIA. AGRO INDUSTRIAL IGARASSU. **Ficha de Informações de Segurança de Produtos Químicos (FISPQ).** Disponível em: Acesso em: 02 dez. 2017.
- DIAS, A et al. **Análise do teor de cloro ativo em águas sanitárias comercializadas na cidade de Belém.** In: 54º Congresso Brasileiro de Química. Natal/Rio Grande do Norte. 2004.
- FIGUEREDO, EF; FILHO, JS; SILVA, WL. Avaliação dos parâmetros físico-químicos da água sanitária registrada e comercializada em Garanhuns-PE. In: **Anais do 51º Congresso Brasileiro de Química.** Maranhão, outubro de 2011.
- FORSYTHE. **Microbiologia da Segurança Alimentar.** Porto Alegre: Artmed, 2005, 424p.
- INMETRO - Instituto Nacional de Metrologia. **Água Sanitária, Desinfetante e Detergente.** 2009. Disponível em: <http://www.inmetro.gov.br/consumidor/produtos/agua_sanitaria.asp>. Acesso em: 15 jan. 2018.
- MARMENTINI, RP; ALVARENGA, VO; RONQUI, L. A importância das Boas Práticas de Manipulação para os estabelecimentos que manipulam alimentos. **Rev Científica Facimed**, v.2, p.263-273, 2010.
- MARQUES, ML; SILVA JR, EA. **Manual ABERC de práticas de elaboração e serviço de refeições para coletividades.** 11. ed. São Paulo. 2015. p. 256.
- MELO, FR; SIMM, M; BECHTLUFFT, MP. Análise da concentração de cloro ativo em águas sanitárias comercializadas em Pará de Minas submetidas a diferentes formas de armazenamento. **SynThesis Rev Digital FAPAM**, Pará de Minas, v.2, n.2, 120-126, nov. 2010. Disponível em: <[Http://periodicos.fapam.edu.br/index.php/synthesis/article/viewFile/39/36](http://periodicos.fapam.edu.br/index.php/synthesis/article/viewFile/39/36)>. Acesso em: 12/09/2018.
- SILVA JÚNIOR, EA. **Manual de Controle Higiénico Sanitário em Alimentos.** São Paulo: Livraria Varela, 6. ed. p. 245-285. 2005.
- SOUZA, SS. **Alimentos seguros: orientações técnicas.** São Paulo: Secretaria Municipal de Saúde, 2004.

TECNOLOGIA NIR SELECIONA FRUTAS, CARACTERIZA CAJU E ANALISA COMPOSTOS MEDICINAIS EM PLANTAS

A Espectroscopia no Infravermelho Próximo, ou NIR (Near-Infrared Spectroscopy, na sigla em inglês), é uma das mais versáteis e promissoras ferramentas do setor agrícola. Seu emprego tem auxiliado a caracterizar material genético de caju, analisar compostos de plantas medicinais e até agilizar a seleção de frutas, aprimorando o controle de qualidade. Todas essas aplicações feitas com velocidade muito maior do que os métodos convencionais.

Enquanto uma pessoa bem treinada consegue selecionar uma fruta por segundo, em um centro de embalagem e distribuição de frutas, utilizando a NIR, é possível selecionar mais de 50 frutas por segundo. Ao passar pelo aparelho, que capta comprimento de onda e a intensidade da absorção de luz infravermelha, as frutas são rapidamente selecionadas e separadas para diferentes destinações. O método permite a determinação simultânea de vários atributos de qualidade, tais como doçura, acidez, vitaminas, firmeza e até, compostos funcionais, sem destruir as amostras. Os resultados são estimados por meio dos espectros captados.

As aplicações estão cada vez mais próximas dos consumidores. Assim, usando equipamentos NIR do tamanho de um chip, associado ao Big Data armazenado na nuvem, o consumidor poderá selecionar, com uma foto pelo seu smartphone, as melhores frutas em uma gôndola de supermercado. Será possível saber, por exemplo, quanto doce e suculento está um melão.

A técnica NIR está em uso desde 2015 para acelerar a organização do Banco Ativo de Germoplasma do Cajueiro (BAG Caju) da Embrapa, que reúne os exemplares de plantas utilizados no Programa de Melhoramento Genético do Cajueiro. A expectativa é reduzir drasticamente os custos e o tempo de caracterização do banco, bem como facilitar futuras pesquisas com novos usos da planta.

O trabalho começou com a construção de um banco de espectros dos pseudofrutos e castanhas. Depois, os pesquisadores correlacionaram o banco de espectros com os dados obtidos em laboratório para determinadas características de interesse. No futuro, a caracterização de acessos do BAG Caju poderá dispensar a necessidade de realização de demorados e dispendiosos testes de bancada nos laboratórios.

Outro estudo com NIR realizado na Embrapa resultou em um método para identificar diferentes quimiotipos de macela-da-terra (*Egletes viscosa*), planta da família do girassol que possui propriedades farmacológicas. O aparelho capta os espectros de luz infravermelha de um pequeno punhado de inflorescências e identifica características da amostra. O procedimento dura poucos minutos e não usa reagentes. (Verônica Freire, Embrapa Agroindústria Tropical)