

## ANALISE DA CONCENTRAÇÃO DE CLORO ATIVO EM ÁGUAS SANITÁRIAS COMERCIALIZADAS EM PARÁ DE MINAS SUBMETIDAS A DIFERENTES FORMAS DE ARMAZENAMENTO.

Fernanda Rezende de Melo<sup>1</sup>

Erny Marcelo Simm<sup>2</sup>

Marcelo de Paiva Bechtluft<sup>3</sup>

### Resumo

Alimentos minimamente processados são cada vez mais produzidos, visando assim a praticidade nos tempos modernos, redução de desperdícios e a garantia ao consumidor de um produto seguro do ponto de vista microbiológico. O número de doenças de origem alimentar vem crescendo e gerando preocupação aos produtores de alimentos prontos para o consumo, às Unidades de Alimentação e Nutrição (UAN) e até mesmo às donas de casa. Propostas de boas práticas sobre higienização com sanitizantes químicos à base de cloro são sugeridas pela legislação e em várias referências. O objetivo deste trabalho foi avaliar as concentrações de cloro ativo em águas sanitárias padrão alimentício submetidas a diferentes formas de armazenamento por um período de oito semanas. Para o presente estudo foram escolhidas duas marcas de água sanitária comercializadas no município de Pará de Minas. A concentração de cloro ativo foi avaliada no dia da aquisição das amostras. Posteriormente cada amostra das diferentes marcas foi submetida a um tipo de armazenamento e analisadas novamente de duas em duas semanas. A análise da concentração do teor de cloro ativo foi feita através da titulometria com tiosulfato de sódio 0,1N. Observou-se tendência de redução na concentração de cloro ativo em ambas as marcas analisadas. As formas de armazenamento interferiram negativamente na concentração de cloro ativo, percebendo-se reduções significativas destes valores durante o período de análise, o que leva a crer que dentre outros fatores, a forma de armazenamento apresenta considerável importância no declínio das concentrações analisadas neste estudo.

**Palavras-chave:** Boas práticas; cloro ativo; higienização; sanitizante.

### 1 INTRODUÇÃO

Segundo Jay (2005), os microrganismos estão presentes nos mais diversos ambientes, nas mãos, no ar, na terra a até mesmo nos alimentos que ingerimos diariamente. Esses microrganismos dependem de condições satisfatórias para conseguirem se desenvolver e sobreviver nos ambientes em que estão presentes. Em relação aos alimentos, eles conseguem se desenvolver com maior facilidade devido a uma série de fatores que acabam contribuindo, como a quantidade de nutrientes,

---

<sup>1</sup> Graduada em Nutrição pela Faculdade de Pará de Minas – nandinha.rezende@hotmail.com.

<sup>2</sup> Mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos pela Universidade Federal de Viçosa. Professor dos cursos de Nutrição e Enfermagem da Faculdade de Pará de Minas.

<sup>3</sup> Mestre em Microbiologia Agrícola e do Ambiente pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Professor do curso de Ciências Biológicas da Faculdade de Pará de Minas

a quantidade de água, o pH dentre outros. Nos alimentos, quando presentes, os microrganismos podem ser benéficos, provocando algumas reações e fermentações que são desejadas em alguns casos, mas em geral os microrganismos acabam sendo prejudiciais, causando danos nas características organolépticas do alimento.

Além das alterações físicas nos alimentos os microrganismos podem causar doenças aos seres vivos, devido a toxinas produzidas pelos mesmos e ingeridas junto com o alimento pelo homem. As conhecidas toxinfecções alimentares são causadas geralmente devido à falta de higiene dos alimentos, mãos, utensílios e equipamentos, da mistura de alimentos preparados com alimentos crus, da exposição de alimentos prontos a temperaturas inadequadas e da deficiência dos processos a qual os gêneros alimentícios são submetidos. (FORSYTHE 2005).

Para evitar alguns tipos de contaminações e posteriormente doenças causadas por microrganismos, propostas de boas práticas de manipulação e higiene dos alimentos são sugeridas.

De acordo com a Associação Brasileira das Empresas de Refeições Coletivas (2003), o uso de água sanitária é um método indicado para a sanitização de alguns alimentos, principalmente aqueles que em geral são consumidos sem submeter-se a algum tipo de processamento térmico como é o caso dos folhosos.

Mesmo com esta e outras técnicas as evidências de doenças por causas alimentares são bastante elevadas. Portanto uma avaliação criteriosa sobre a concentração de cloro ativo nas águas sanitárias comercializadas em Pará de Minas é de suma importância, pois esses dados podem servir de base para a implantação de programas de educação alimentar visando a diminuir o índice de doenças transmitidas por alimentos.

## **2 MATERIAIS E MÉTODOS**

A pesquisa de natureza experimental foi realizada nos laboratórios da Faculdade de Pará de Minas no período de julho a setembro de 2008.

Foram selecionadas duas marcas de água sanitária padrão alimentício e submetidas a três diferentes tipos de armazenamento: armazenada normalmente conforme o recomendado, armazenada exposta à claridade e armazenada semiaberta. As amostras foram analisadas através de titulometria com tiosulfato de sódio padronizado á 0,1N, conforme a Associação Brasileira de Normas Técnicas NBR9425 (2005), para determinação de cloro ativo.

As análises foram executadas no dia da aquisição e de duas em duas semanas. Para maior confiabilidade dos dados, os experimentos foram realizados em triplicata.

Os resultados obtidos foram agrupados, comparados e calculados através de tabelas e gráficos plotados no *software* Excel. O parâmetro avaliado foi a variação da concentração de cloro ativo ao longo do tempo em uma mesma marca e uma comparação, do mesmo parâmetro, entre as diferentes marcas.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A tabela 1 apresenta informações da concentração inicial de cloro nas amostras de água sanitária, das diferentes marcas, juntamente com as respectivas datas de fabricação e validade.

**TABELA 1**  
CONCENTRAÇÃO DE CLORO ATIVO NAS AMOSTRAS DE ÁGUA SANITÁRIA NO DIA DA AQUISIÇÃO

<b>Garrafa</b>	<b>Marca</b>	<b>Fabricação</b>	<b>Validade</b>	<b>Concentração de Cloro Ativo inicial nas amostras (%)</b>
01	A	Jun/ 2008	Dez/ 2008	2,53
02	A	Jun/ 2008	Dez/ 2008	2,52
03	A	Jun/ 2008	Dez/ 2008	2,37
04	B	Jun/ 2008	Dez/ 2008	0,43
05	B	Jun/ 2008	Dez/ 2008	0,65
06	B	Jun/ 2008	Dez/ 2008	0,57

Concentração de cloro ativo indicada nas embalagens: 2,0% a 2,5%.

Fonte: Dados coletados pela autora.

Segundo a Agência Nacional de Vigilância Sanitária, portaria nº89 de agosto de 1994, as águas sanitárias são soluções a base de hipoclorito de sódio, deve conter prazo de validade de no máximo seis meses e um teor de cloro ativo entre 2,0% a 2,5%. Porém conforme Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial – INMETRO (2004), para fins de fiscalização a Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA, considera um intervalo maior nestes valores que varia de 1,75% a 2,75%.

Este ensaio verificou, se a composição do produto, em relação ao teor de cloro ativo está dentro das recomendações da legislação e do fabricante. Das duas marcas analisadas, totalizando seis amostras, somente uma amostra apresentou-se dentro do padrão conforme o fabricante. Das cinco amostras restantes duas apresentaram teor de cloro pouco acima do recomendado e três apresentaram um teor de cloro muito abaixo do recomendado.

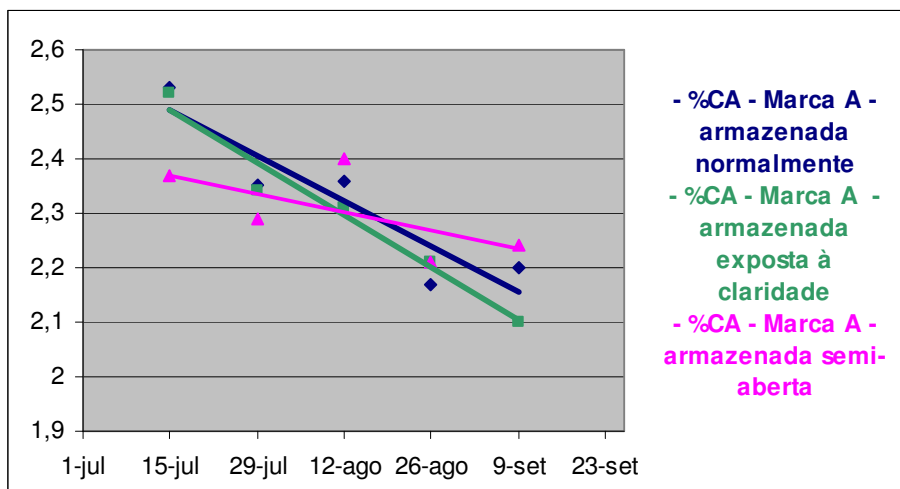
Porém conforme os valores estabelecidos para fiscalização, somente três amostras respectivamente da mesma marca apresentaram-se não conformes, com teores de cloro ativo bem abaixo do estabelecido.

Segundo o Inmetro (1996), o excesso de cloro pode ser prejudicial para o consumidor, pois este usará uma quantidade de cloro acima do recomendado, por exemplo, na higienização de hortifrutis. Já os teores de cloro abaixo do permitido acabará lesando o consumidor, pois este terá de usar uma quantidade maior da solução para atingir o resultado esperado. De acordo com o Inmetro (2004), quantidades de cloro ativo acima do permitido podem liberar cloro em forma de gás e este ser absorvido pelo corpo humano através da respiração, já quantidades abaixo acaba tornando o produto ineficaz.

Concentrações de cloro ativo abaixo do permitido resultarão em solução sanitizante ineficaz quando utilizada para o controle microbiano em alimentos. Conforme a Legislação CVS-6 (1999), as diluições dos compostos clorados devem ser proporcionais a quantidade de cloro especificada no rótulo. Assim, o preparo da solução sanitizante para a higienização de alimentos vai depender da concentração inicial de cloro ativo.

As duas marcas apresentaram embalagens plásticas e opacas, que ajudam na proteção contra a claridade. Porém as tampas possuem diferentes esquemas na parte de vedação. A marca A ,tampa de vedação tipo rosca, já a marca B, uma tampa de vedação de encaixe.

O gráfico 1 representa o acompanhamento do teor de cloro ativo, em uma marca de água sanitária, submetida a três diferentes formas de armazenamento.



**GRÁFICO 1** – Percentual de cloro ativo em águas sanitárias da marca A submetidas a diferentes formas de armazenamento por um período de oito semanas.

Fonte: Dados coletados pela autora

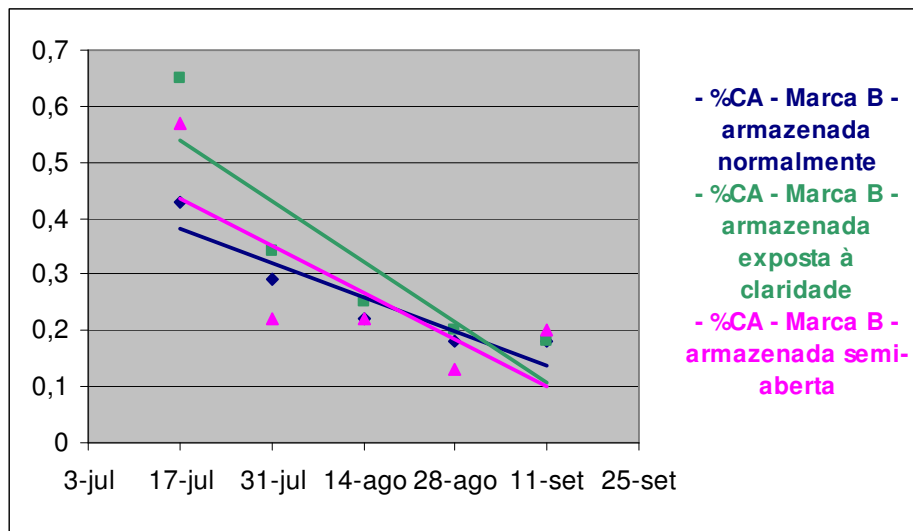
Avaliou-se o percentual de cloro ativo nas três garrafas da marca A, submetidas aos diferentes tipos de armazenamento, todas as amostras apresentaram queda acentuada na concentração de cloro ativo após abertas. Sendo que a garrafa armazenada normalmente obteve uma redução de 13%, a garrafa armazenada exposta à claridade de 16% e a garrafa armazenada semi-aberta de 5%. Porém, percebeu-se uma estabilidade no patamar final das análises, em que as três garrafas apresentaram concentrações aproximadas.

O *design* da embalagem, principalmente no que diz respeito à tampa e a forma de fechamento, pode contribuir para a redução na concentração de cloro ativo.

De acordo com o Inmetro (2004), a redução de cloro ativo nas embalagens de água sanitária geralmente ocorre por problemas na vedação da embalagem devido à fácil evaporação do cloro.

A garrafa 03 da marca A, armazenada semiaberta apresentou a menor redução de cloro ativo dentre as três amostras. Além de a amostra ter apresentado menor concentração de cloro ativo no início das análises, o *design* de sua embalagem permite menor redução de cloro ativo mesmo com a tampa semiaberta.

O gráfico 2 representa o acompanhamento do teor de cloro ativo, em uma marca de água sanitária, submetida a três diferentes formas de armazenamento.



**GRÁFICO 2** - Percentual de cloro ativo em águas sanitárias da marca B submetidas a diferentes formas de armazenamento por um período de oito semanas.

Fonte: Dados coletados pela autora

Durante as oito semanas de análise, as águas sanitárias da marca B também apresentaram decréscimo acentuado após abertas.

A garrafa 01 armazenada ao abrigo do sol, calor e bem fechada, a garrafa 02 armazenada exposta à claridade e a garrafa 03 armazenada semiaberta, apresentaram respectivamente redução de 58%, 72% e 64% de cloro ativo no decorrer das oito semanas. Cabe ressaltar que esta marca inicialmente apresentou concentrações baixíssimas de cloro ativo, tornando-as impróprias para uso. Ainda assim a melhor forma de armazenamento foi ao abrigo do sol, calor e bem fechada.

#### 4 CONCLUSÃO

Das duas marcas de água sanitária analisadas, somente uma apresentou concentração de cloro ativo dentro da faixa estabelecida para fins de fiscalização.

Quanto à instabilidade, pode-se dizer que em ambas as marcas, as soluções são extremamente instáveis, independente da forma de armazenamento, ressaltando que as amostras expostas à claridade apresentaram maior redução do teor de cloro ativo, quando comparadas com aquelas armazenadas ao abrigo do sol e calor ou semiabertas.

Devido a alta instabilidade a sugestão é utilizar o produto em menor tempo possível e evitar estocá-los.

A fiscalização da concentração de cloro ativo nas águas sanitárias, deveria ser mais rígida, a fim de regularizar a concentração de cloro ativo nesses produtos de acordo com a legislação.

Para fins de uso doméstico, em Unidade de Alimentação e Nutrição (UAN) ou fabricação de alimentos minimamente processados, sugere-se maior cuidado na aquisição dos produtos clorados, cuidado com as informações dos rótulos, atenção no tipo de embalagem, no tempo de uso e na forma de armazenamento destes produtos.

#### REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS EMPRESAS DE REFEIÇÕES COLETIVAS. **MANUAL ABERC de Práticas de Elaboração e Serviço de Refeições para Coletividades**. 8. ed. São Paulo: ABERC, 2003.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR9425**: Hipoclorito de sódio – Determinação de cloro ativo – Método volumétrico. Rio de Janeiro, 2005.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Portaria CVS-6. **Regulamento técnico, que estabelece os parâmetros e critérios para o controle higiênico-sanitário em estabelecimentos de alimentos**. Mar. 1999. Disponível em: <<http://e-legis.bvs.br/leisref/public/showAct.php?id=20920&word#>>. Acesso em: 27 set. 2008

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Portaria nº 89**. Ago. 1994. Disponível em: <[http://www.anvisa.gov.br/legis/portarias/89\\_94.htm](http://www.anvisa.gov.br/legis/portarias/89_94.htm)>. Acesso em: 28 set. 2008.

BRASIL. Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial. **Água sanitária, desinfetante e detergente**. Maio, 1996. Disponível em: [http://www.inmetro.gov.br/consumidor/produtos/agua\\_sanitaria.asp](http://www.inmetro.gov.br/consumidor/produtos/agua_sanitaria.asp)>. Acesso em: 28 set. 2008.

BRASIL. Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial. **Água Sanitária - Produto e Segurança da Embalagem**. Outubro, 2004. Disponível em <[http://www.inmetro.gov.br/consumidor/produtos/agua\\_sanitaria2.asp](http://www.inmetro.gov.br/consumidor/produtos/agua_sanitaria2.asp)>. Acesso em: 25 set.2008.

FACULDADE DE PARÁ DE MINAS. **Normas gerais para apresentação de trabalhos acadêmicos**. Pará de Minas: FAPAM, 2007. Disponível em: <<http://www.fapam.edu.br/arquivospdf/normasbiblio.pdf>> Acesso em: 28 mar. 2008.

FORSYTHE, Stephen J. **Microbiologia da segurança alimentar**. Porto Alegre: Artmed, 2005.

JAY, James M. **Microbiologia de alimentos**. 6.ed., Porto Alegre: Artmed, 2005.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos de metodologia científica**. 3.ed. São Paulo: Atlas, 1997.

MELO, Fernanda Rezende de. **Análise da Concentração de Cloro Ativo em Águas Sanitárias Comercializadas em Pará de Minas Submetidas a Diferentes Formas de Armazenamento**. 2008. 50f. Monografia (Graduação) – Faculdade de Pará de Minas – Pará de Minas 2008.