

LUIS HENRIQUE ALMEIDA CASTRO
(ORGANIZADOR)

SEGURANÇA ALIMENTAR E NUTRICIONAL

3

Atena
Editora
Ano 2023

LUIS HENRIQUE ALMEIDA CASTRO
(ORGANIZADOR)

SEGURANÇA ALIMENTAR E NUTRICIONAL

3


Atena
Editora
Ano 2023

Editora chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Editora executiva

Natalia Oliveira

Assistente editorial

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto gráfico

Bruno Oliveira

Camila Alves de Cremona

Luiza Alves Batista

Imagens da capa

iStock

Edição de arte

Luiza Alves Batista

2023 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2023 Os autores

Copyright da edição © 2023 Atena

Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena

Editora



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição-Não-Comercial-Não-Derivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. Permitido o *download* da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

Conselho Editorial**Ciências Biológicas e da Saúde**

Profª Drª Aline Silva da Fonte Santa Rosa de Oliveira – Hospital Federal de Bonsucesso

Profª Drª Ana Beatriz Duarte Vieira – Universidade de Brasília

Profª Drª Ana Paula Peron – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília

Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás

Profª Drª Camila Pereira – Universidade Estadual de Londrina

Prof. Dr. Cirênio de Almeida Barbosa – Universidade Federal de Ouro Preto

Profª Drª Daniela Reis Joaquim de Freitas – Universidade Federal do Piauí
 Profª Drª Danyelle Andrade Mota – Universidade Tiradentes
 Prof. Dr. Davi Oliveira Bizerril – Universidade de Fortaleza
 Profª Drª Débora Luana Ribeiro Pessoa – Universidade Federal do Maranhão
 Prof. Dr. Douglas Siqueira de Almeida Chaves – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
 Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
 Profª Drª Elizabeth Cordeiro Fernandes – Faculdade Integrada Medicina
 Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
 Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
 Profª Drª Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira
 Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
 Profª Drª Fernanda Miguel de Andrade – Universidade Federal de Pernambuco
 Profª Drª Fernanda Miguel de Andrade – Universidade Federal de Pernambuco
 Prof. Dr. Fernando Mendes – Instituto Politécnico de Coimbra – Escola Superior de Saúde de Coimbra
 Profª Drª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras
 Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
 Prof. Dr. Guillermo Alberto López – Instituto Federal da Bahia
 Prof. Dr. Helio Franklin Rodrigues de Almeida – Universidade Federal de Rondônia Profª Drª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco
 Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande
 Prof. Dr. Jefferson Thiago Souza – Universidade Estadual do Ceará
 Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos – Universidade Federal do Delta do Parnaíba – UFDPAr
 Prof. Dr. Jônatas de França Barros – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
 Prof. Dr. José Aderval Aragão – Universidade Federal de Sergipe
 Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
 Profª Drª Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás
 Profª Drª Kelly Lopes de Araujo Appel – Universidade para o Desenvolvimento do Estado e da Região do Pantanal
 Profª Drª Larissa Maranhão Dias – Instituto Federal do Amapá
 Profª Drª Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
 Profª Drª Luciana Martins Zuliani – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
 Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
 Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
 Profª Drª Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará
 Prof. Dr. Maurilio Antonio Varavallo – Universidade Federal do Tocantins
 Prof. Dr. Max da Silva Ferreira – Universidade do Grande Rio
 Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
 Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
 Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá
 Prof. Dr. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
 Profª Drª Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino
 Profª Drª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora
 Profª Drª Sheyla Mara Silva de Oliveira – Universidade do Estado do Pará
 Profª Drª Suely Lopes de Azevedo – Universidade Federal Fluminense
 Profª Drª Taísa Ceratti Treptow – Universidade Federal de Santa Maria
 Profª Drª Vanessa da Fontoura Custódio Monteiro – Universidade do Vale do Sapucaí
 Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
 Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
 Profª Drª Welma Emídio da Silva – Universidade Federal Rural de Pernambuco

Diagramação: Camila Alves de Cremo
Correção: Soellen de Britto
Indexação: Amanda Kelly da Costa Veiga
Revisão: Os autores
Organizador: Luis Henrique Almeida Castro

| Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) | |
|--|--|
| S456 | <p>Segurança alimentar e nutricional 3 / Organizador Luis Henrique Almeida Castro. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2023.</p> <p>Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-65-258-1042-3 DOI: https://doi.org/10.22533/at.ed.423231502</p> <p>1. Alimentação. 2. Nutrição. I. Castro, Luis Henrique Almeida (Organizador). II. Título.</p> <p style="text-align: right;">CDD 613.2</p> |
| Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166 | |

Atena Editora
 Ponta Grossa – Paraná – Brasil
 Telefone: +55 (42) 3323-5493
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.

DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código Penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access*, *desta forma* não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.

A Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura (FAO) apontou que o número de seres humanos que passam fome já havia aumentado ainda em 2018 afetando, na época, cerca de 821 milhões de pessoas no mundo. É consenso que a insegurança alimentar tende a acompanhar as tendências sociais de modo que são justamente os grupos populacionais em minorias ou marginalizados que apresentam maior tendência a serem expostos à escassez de alimentos e/ou à falta de acesso à alimentação adequada. Com isso, os conceitos de segurança e insegurança alimentar ganham destaque de urgência no debate internacional desempenhando papel de relevância para a saúde pública mundial.

Neste sentido, a Editora Atena convidou profissionais da nutrição, da engenharia de alimentos e da saúde em geral para contribuir com o debate acadêmico deste tópico. Os nove estudos selecionados estão publicados neste e-book “Segurança alimentar e nutricional 3”. A obra reflete a pluralidade dos desafios encontrados na abordagem científica da questão alimentar e foi organizada de modo a agrupar as pesquisas em recortes temáticos que vão do aproveitamento integral dos alimentos, padrões culinários culturais do Brasil, aspectos clínicos da nutrição aplicada e aborda ainda alguns pontos de interesse para futuras pesquisas no campo da engenharia alimentar tais como a criação, viabilização e fiscalização de produtos alimentícios de apelo comercial e industrial.

Boa leitura!

Luis Henrique Almeida Castro


CAPÍTULO 1 1**APROVEITAMENTO INTEGRAL DOS ALIMENTOS PELO CONSUMIDOR FINAL**

Tatiana Santos Pacheco
 Solange Alves de Almeida
 Beatriz Pimenta Cayoni Leite
 Scarlet dos Santos Francisco
 Cláudia Leonor Cabral
 Cíntia Sueli Xavier de Abreu
 Priscila de Mello Gabarron
 Antonia Helena Gomes de Souza
 Vanessa Vitória Coelho Santos
 Cristina Terezinha da Silva Vergino
 Acácio Silva Barros

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4232315021>


CAPÍTULO 2 15**CULINÁRIA BAIANA NA PRÁTICA CLÍNICA DO NUTRICIONISTA**

Victoria da Silva Nascimento
 Márcia Cristina Almeida Magalhães Oliveira
 Lindanor Gomes Santana Neta
 Larissa Barbosa de Souza Santos
 Shirlei Andrade Silva Cavalcanti
 Rafaela Farias Rodeiro
 Janaina Mendes Lopes

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4232315022>

CAPÍTULO 323**PROJETO DA HORTA PARA A ALIMENTAÇÃO ESCOLAR: RELATO DE UMA EXPERIÊNCIA NA EDUCAÇÃO BÁSICA, SALVADOR, BA**

Maria Jaqueline da Paixão Barros
 Jailda Santos Felix Saraiva
 Jean Márcia Oliveira Mascarenhas

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4232315023>

CAPÍTULO 432**PERFIL DOS NÍVEIS DE ANSIEDADE, QUALIDADE DO SONO E CONSUMO ALIMENTAR EM ATLETAS DE KARATÊ EM PERÍODO DE TREINAMENTO E PRÉ-COMPETIÇÃO**


Thainan Foscarini Schopchaki
 Thawanna Foscarini Schochaki
 Luana Bertamoni Wachholz

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4232315024>

CAPÍTULO 548**TDHA NA PERSPECTIVA NUTRICIONAL**

Ana Evelyn Tavares do Nascimento

Débora Patrícia López Tenório
Ricardo Alessandro Boscolo

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4232315025>

CAPÍTULO 662

ANÁLISES FÍSICAS EM GELADOS COMESTÍVEIS SABORIZADOS COM RESÍDUOS DE FRUTAS TROPICAIS DESIDRATADOS

Viviana Pereira de Meneses
Ana Luiza Macedo de Araújo
Hermano Oliveira Rolim
João Ferreira Neto
Carlos Christiano Lima dos Santos
Poliana Sousa Epaminondas Lima

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4232315026>

CAPÍTULO 773

DESENVOLVIMENTO DE HAMBÚRGUER DE GRÃO DE BICO

Ana Carolina Reis da Silva
Clara Santa Rosa Fioriti
Julia Silva da Paixão
Natiele Vieira dos Santos
William Renzo Cortez-Vega


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4232315027>

CAPÍTULO 887

ANÁLISES DA IMPRESSÃO DOS RÓTULOS EM CINCO MARCAS DE AZEITES EXTRA VIRGEM COMERCIALIZADAS NA CIDADE DE DOURADOS

– MS


Ana Carolina Oliveira Medeiros
Ana Carolina Reis da Silva
Natiele Vieira dos Santos
Loyz Sousa Assis
Lucas de Souza Soares
Mariana Oliveira Medeiros
Rosalinda Arévalo Pinedo
William Renzo Cortez-Vega

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4232315028>

CAPÍTULO 9 100

SANITIZANTES CLORADOS, ÁCIDO PERACÉTICO E SABÕES NO SETOR ALIMENTÍCIO: UMA ATUALIZAÇÃO PRÁTICA

Eder Júlio de Jesus
Edinilda de Souza Moreira
Eduardo Valério de Barros Vilas Boas
Tânia Aparecida Pinto de Castro Ferreira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4232315029>

SOBRE O ORGANIZADOR..... 111
ÍNDICE REMISSIVO.....112

SANITIZANTES CLORADOS, ÁCIDO PERACÉTICO E SABÕES NO SETOR ALIMENTÍCIO: UMA ATUALIZAÇÃO PRÁTICA

Data de aceite: 01/02/2023

Eder Júlio de Jesus

Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos – PPGCTA/EA/UFG

Edinilda de Souza Moreira

Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos – PPGCTA/EA/UFG

Eduardo Valério de Barros Vilas Boas

Departamento de Ciência dos Alimentos da Universidade Federal de Lavras (UFL)

Tânia Aparecida Pinto de Castro Ferreira

Faculdade de Nutrição da Universidade Federal de Goiás (UFG – Campus Goiânia)

RESUMO: Os Saneantes Clorados (SC) são muito utilizados no setor da agroindústria no mundo todo, no entanto, produzem cloramina, substância tóxica cancerígena aos seres humanos. Alternativas ao uso do cloro tem sido apresentada como o ozônio (O_3), peróxido de hidrogênio (H_2O_2), ácido peracético (CH_3CO_3H) (APA), raios ultravioletas com comprimento de onda de 250 a 275 nm por apresentarem atividade

germicida. Os APA orgânicos estão atraindo cada vez mais interesse nas atividades de desinfecção, como substituídos promissores do cloro e aos agentes à base de cloro, devido a ação sanitizante equivalente, porém sem deixar residual tóxico. Já o uso sabões e detergentes como saneantes para limpeza no ramo alimentício, para a sua correta eficácia, devem ser diluídos de forma correta. No presente artigo são apresentados a utilidade, aspectos positivos e negativos do uso de sanitizantes clorados, ácido peracético e sabões no setor alimentício São apresentadas três fórmulas para o cálculo de soluções para vários tipos de usos de cada um destes sanitizantes, como “enxágue das instalações, vasilhames e equipamentos”, “água de Chiller para processamento e para mesa”, “solução para imergir utensílios de um dia para o outro” e “Pedilúvio”. São apresentadas para cada um desses usos, exemplos de soluções já calculadas. No caso dos sabões, à partir de somente uma concentrações originária. Por fim, é apresentado uma tabela final com as vantagens e desvantagens dos sanitizantes focos do presente trabalho. A variação de concentrações de produtos como SC, APA e sabões, podem resultar em produtos muito fortes elevando os custos, ou em

substâncias muito fracas, que não conseguem realizar a eliminação das bactérias. Em ambas as situações há malefícios gerados a saúde do consumidor.

PALAVRAS-CHAVE: Hipoclorito, cloramina, sanitização, cloro, ácido peracético e sabões.

ABSTRACT: Chlorinated Sanitizers (SC) are widely used in the agroindustry sector worldwide; however, they produce chloramine, a toxic, carcinogenic substance to humans. Alternatives to the use of chlorine have been presented, such as ozone (O_3), hydrogen peroxide (H_2O_2), peracetic acid (CH_3CO_3H) (APA), ultraviolet rays with a wavelength of 250 to 275 nm because they have germicidal activity. Organic APA are attracting increasing interest in disinfection activities, as promising substitutes for chlorine and chlorine-based agents, due to their equivalent sanitizing action, but without leaving a toxic residue. For their correct effectiveness, the use of soaps and detergents as sanitizing agents for cleaning in the food industry must be diluted correctly. This article presents the usefulness, positive and negative aspects of using chlorinated sanitizers (SC), peracetic acid (APA), and soaps in the food sector. Three formulas are presented to calculate solutions for various types of uses of each of these sanitizers, such as “rinsing of facilities, containers and equipment”, “Chiller water for processing and table”, “solution for immersing utensils overnight,” and “Footbath”. Examples of already calculated solutions are presented for each of these uses. In the case of SC and APA, from two different original concentrations. In the case of soaps, from only one initial concentration. Finally, a final table is presented with the advantages and disadvantages of the sanitizers focused on in the present work. Varying concentrations of products such as HS, APA, and soaps can result in strong products, increasing costs, or weak substances, which cannot eliminate bacteria. In both situations, there is harm generated to the consumer’s health.

KEYWORDS: Hypochlorite, chloramine, sanitization, chlorine, peracetic acid, and soaps.

1 | INTRODUÇÃO

Os sanitizantes clorados, em especial os hipocloritos, lideram a gama de aplicações no setor alimentício, pelo baixo custo, vasto espectro de ação e facilidade de aquisição. No setor alimentício os sanitizantes clorados são utilizados nas concentrações de 0,5 à 250 mg.L⁻¹ e encontram-se disponíveis na forma de cloro orgânicos e inorgânicos. (Isoni-Auad *et al.* 2018). Como exemplo de sanitizantes clorados orgânicos, são os hipocloritos de sódio, de cálcio, de lítio; o cloro gasoso e dióxido de cloro; e como exemplo de sanitizantes clorados inorgânicos, a cloramina T, dicloramina T; dicloro dimetil hidantoína, ácido tricloroisocianúrico e ácido dicloroisocianúrico (Germanos & Germanos, 2019).

As formas de cloro orgânico combinados com outros elementos são mais estáveis, porém apresentam ação desinfetante mais lenta, requerendo longo tempo para sua exposição (Emmanuel. *et al* (2014). Já a água sanitária (nome comercial do hipoclorito de sódio), para funcionar como um bactericida eficaz, deve apresentar cerca de 2% de cloro residual (Santos, Queiroz & Almeida Neto, 2018).

Os mecanismos de ação dos compostos clorados sobre os microrganismos compreendem a destruição da síntese proteica; descarboxilação oxidativa de aminoácidos

a nitrilas e aldeídos; reação com ácidos nucleicos, purinas e pirimidinas; desequilíbrio metabólico após destruição de enzimas essenciais; indução de lesões no DNA acompanhada da capacidade de autoduplicação; inibição da absorção de oxigênio e fosforilação oxidativa conjugada à quebra de macromoléculas e formação de derivados nitro clorados (Germano & Germano, 2019; Xi & Yen-Com, 2017).

Os APA estão atraindo cada vez mais os interesses nas atividades de desinfecção como uma alternativa promissora ao cloro e aos agentes à base de cloro. Assim compostos com base de APA, têm sido muito usados na indústria alimentícia. (KIM, HUANG, 2021). As soluções comerciais de APA são principalmente misturas multicomponentes de ácido peroxiacético, ácido acético, peróxido de hidrogênio e água. As condições recomendadas de uso, para uma efetiva ação do APA são concentrações de 80-100 ppm/15 minutos (temperatura em torno de 8 a 25 °C não ultrapassando 30 °C) para aplicação em frutas, legumes, nozes, grãos de cereais, ervas e especiarias. Após esta imersão, a concentração de sanitizante deve ser validada, monitorada com fita teste específica para o APA, rotineiramente (SREY; JAHID; HA, 2018). Estudos demonstram que os APA se apresentam como excelentes sanitizante pela grande capacidade de oxidação dos componentes celulares dos microrganismos, e rápida ação em baixas concentrações sobre um amplo espectro de microrganismos. Têm ação esporídica em baixas temperaturas e continuam efetivos na presença de material orgânico. Assim, por apresentarem uma ação sanitizante equivalente ao hipoclorito de sódio, são apontados como um biocida efetivo, com a grande vantagem de não apresentarem residual tóxico (XIU-WEI, JUSSI, CHING-HUA, 2021).

Os sabões são também chamados de agentes tensoativos ou surfactantes, pois diminuem a tensão superficial da água, possibilitando a sua penetração em certos tipos de tecidos mais resistentes. Visam minimizar os impactos negativos relacionados à toxicidade dos tensoativos de origem petroquímica. Com isso, têm sido muito utilizados na agroindústria como tensoativos biológicos, ou biossurfactantes, como alternativas biotecnológicas para minimizar os efeitos no ambiente (DAS et al., 2017). Tensoativos biológicos são compostos de superfície ativa sintetizados por microrganismos, isto é, diminuem a tensão superficial dos líquidos e possuem alta capacidade emulsificante sejam eles bactérias, fungos e leveduras, e classificados de acordo com sua natureza bioquímica que abrange diferentes estruturas, podendo ser lipopeptídeos, glicolipídeos, lipossacarídeos, fosfolipídeos além de ácidos graxos e lipídeos neutros (SARUBBO et al., 2018). No ramo alimentício, o mercado industrial costuma utilizar sabões em emulsões superconcentradas, assim com frequência é necessário preparar a diluição da solução, visando zelar pela segurança do ambiente e dos alimentos.

Saber quais são as medidas e maneiras de realizar a diluição de forma correta, para efetivar o poder da limpeza é essencial, uma vez que a variação de concentrações de soluto e solvente podem resultar em soluções muito fortes que deixarão resquícios nos alimentos além de danificarem a sua estrutura. Ou diluídos para uma solução fraca que

não consiga realizar a eliminação das bactérias. Ambas situações podem gerar malefícios a saúde do consumidor.

O presente trabalho teve como objetivo fazer uma atualização prática sobre sanitizantes clorados, os APA e sobre o cálculo de sabões diluídos para uso no setor alimentício, enfocando sua utilidade prática bem como os aspectos positivos e desvantagens relacionados a aplicação destes métodos de sanitização e limpeza.

2 | DESENVOLVIMENTO

2.1 Equação para cálculo da dosagem de sanitizantes clorados

Uma fórmula bastante prática para o cálculo da dosagem de sanitizantes clorados é apresentada, para uso com produtos clorados líquidos (mL) ou sólidos (g) (Eq. 1).

$$\text{Quantidade de Cloro (g ou mL) } q = \frac{V \cdot [\text{ppm}]}{[\text{Cl}] \cdot 10} \quad (\text{Eq. 1})$$

Sendo:

V= volume de água em litros;

[ppm]= quantidade em parte por milhão requerida para cada tipo de solução (vide quadro 1);

[Cl] = concentração de cloro observado no rótulo dos produtos clorados (exemplos no quadro 1);

10 = constante para o resultado sair em ml ou g.

No caso de cloro gasoso não entra dentro desta fórmula e deve ser considerado as recomendações do fabricante.

Um pedilúvio, ou seja, solução apropriada para se enxaguar calçados para entrada numa unidade de alimentação e nutrição exige uma solução colorada com mais cloro ativo seguidos de enxague de instalações, vasilhames e equipamentos guardados de utensílios submersos de um dia para outro e água de Chiller (Tabela 1).

| Tipos de Uso | Soluções específicas segundo o uso | Soluções de hipoclorito de sódio com diferentes concentrações de Cloro | |
|---|------------------------------------|--|-------------------------------------|
| | | Cloro 2,5% | Cloro 12% |
| Enxágue das instalações, vasilhames e equipamentos | 100 ppm | 40 mL/g de Cl + 10L de água | 8,33 mL/g de Cl + 10L de água |
| | 02 ppm (mesa) | 08 mL/g de Cl + 100L de água | 02 mL/g de Cl + 100L de água |
| Água de Chiller (uso em alimentos) | 05 ppm (processamento) | 20 mL/g de Cl + 100L de água | 04 mL/g de Cl + 100L de água |
| Utensílios guardados de um dia para o outro submerso em solução | 10 ppm | 04 mL/g de Cl + 10L de água | 1,0 mL/g de Cl + 10L de água |
| Pedilúvio | 200 ppm | 40 mL/g de Cl + 05L de água | 8 mL/g de Cl + 5L de água |

Tabela 1. Sugestões de soluções cloradas já calculadas, para diferentes tipos de usos

2.2 Fórmula para cálculo da dosagem de sanitizantes com APA (#)

1) Aplicação prática da fórmula do APA.

2) Questão: Quantos mL de uma solução APA, à 3 % em 100 litros de água (V/V), devem ser medidos para se obter uma solução de determinada concentração? (Eq. 2)

Usando a fórmula geral para o cálculo do ácido peracético, fica:

$$\text{Quantidade de APA } q = [\text{APA}] \cdot V \quad (\text{Eq. 2})$$

Sendo:

q = quantidade de ácido peracético a ser medido em mL. Veja tabela 1.

$[\text{APA}]$ = concentração de ácido peracético (usar o valor apresentado em % dividido por 100);

V = volume de água em mL (então como o volume, vem em litros, multiplique por 1000);

Exemplo de cálculo para APA (Eq. 2)

Logo:

$q = ?$, $[\text{APA}] = 3$ $q = 3 \cdot 100.000 = 3000$ mL ou 3 litros de APA, em 100 litros de água, mas o resultado deve ser em mL, então: $V = 100 \cdot 1000 = 100.000$ mL

A solução que mais deve ser concentrada na diluição de APA é o “Pedilúvio”, seguida de “utensílios guardados de um dia para o outro submersos em solução”; “água de Chiller uso em alimentos, para processamento de alimentos”, “água para enxágue” e finalmente

“água de Chiller, para alimentos que vão para a mesa”. (Tabela 2).

| Aplicações | Solução de APA à 3% (v/v) | Solução de APA à 5% (v/v) |
|--|---|-------------------------------|
| Enxágue das instalações, vasilhames e equipamentos | 900 mL + 30 L de água | 1500 mL + 30 L de água |
| Água de Chiller (uso em alimentos) | 1500 mL + 50 L de água (mesa) | 2500 mL + 50 L de água |
| | 3000 mL + 100 L de água (processamento) | 5000 mL + 100 L de água |
| Utensílios guardados de um dia para o outro submerso em solução | 4500 mL + 150 L de água | 7500 mL + 150 L de água |
| Pedilúvio | 6000 mL + 200 L de água | 1000 mL + 200 L de água |

Tabela 2 – Várias aplicações de APA e exemplos de preparo das soluções apropriadas a partir de Solução APA 3% e 5%.

O uso da Tabela 1 deve ser efetuado se não há nenhuma dúvida sobre o seu uso. Se existir alguma dúvida, deve-se consultar um profissional habilitado da área de alimentos.

2.3 Cálculo da dosagem de sabões diluídos

Para uma limpeza leve, deve-se usar sabão diluído, na diluição de 1:100. Sugere-se como cálculos:

Volume que cabe no recipiente, geralmente um balde com capacidade de 20 L., a ser usado em mililitro (mL): 20.000 mL

(Já que 1 litro é igual a 1.000mL, 20 litros é igual a 20.000 mL)

Este valor, será dividido pela soma dos valores das partes da solução, que no caso é 1:100 ou $1 + 100 = 101$

Então:

$$20 \text{ L} \div 101 = 0,198 \text{ L}$$

Este resultado significa que no recipiente de 20 L, será necessário adicionar 0,198 L de produto de limpeza (soluto), sendo a primeira parte da expressão de concentração da solução (1). Para a segunda parte (100), de 1:100, temos que diminuir o volume adicionando na primeira proporção. Assim: diminuindo o valor do soluto (0,198 L mL) do tamanho total do recipiente (20.L), chega-se à quantidade de água que precisamos adicionar, 19,8 L, para uma diluição perfeitamente exata, 1:10. Pois o volume final de 20 Litros é o volume total da solução, contendo soluto e solvente. Na tabela 3 adiante temos exemplos de várias

aplicações de uso de sabões e preparo das soluções com concentrações apropriadas, apresentando a quantidade de sabão à ser utilizada (soluto) e o volume de água da diluição (solvente) (Tabela 3).

| | Proporção e volume de água | Quantidade de sabão em (L) | Volume final de água em L |
|--|---|-----------------------------------|----------------------------------|
| Enxágue das instalações, vasilhames e equipamentos | 1:10 Para 20L de Solução | 1,818 | 18,18 |
| Água de Chiller (Uso em alimentos) | 1:15, Para 30 L de Solução (Mesa) | 1,875 | 28,125 |
| | 1:30 Para 500 L de solução (Processamento) | 16,130 | 483,9 |
| Utensílios guardados de um dia para o outro submerso em solução | 1:40 Para 50L de solução | 1,220 | 48,8 |
| Pedilúvio | 1:200 Para 300 L de Solução | 1,493 | 298,60 |

Tabela 3 – Sugestões de cálculos para sabões diluídos

Lembrando que os tempos mínimos de exposição aos agentes clorados variam de fabricante para fabricante, mas geralmente são de cinco a quinze minutos.

Por fim, na Tabela 4 estão descritos as vantagens e desvantagens dos SC, APA e sabões.

| Produtos | Vantagens | Desvantagens |
|-------------------------|---|--|
| Hipocloritos | Relativamente baratos | Instáveis ao armazenamento |
| | Utilizado para sanitizar produtos minimamente processados e aprovado pela Food and Drug Administration para descontaminação de frutas (Zoelner et al., 2018). | Sua eficácia é reduzida na presença de matéria orgânica (Finten et al., 2017) |
| | Agem rapidamente | Inativados pela matéria orgânica |
| | Não afetados pela dureza da água (Germano & Germano, 2019) | Corrosivos quando não usados corretamente (Germano & Germano, 2019) |
| | Efetivo contra uma variedade de microrganismos | Irritantes à pele (Germano & Germano, 2019) |
| | Efetivos em baixas concentrações (Germano & Germano, 2019) | Podem provocar odores indesejáveis (Germano & Germano, 2019) |
| | Relativamente não tóxicos nas condições de uso (Germano & Germano, 2019) | Precipitam em água contendo ferro |
| | Fácil preparo e aplicação | Menor eficiência com aumento de pH da solução (Germano & Germano, 2019) |
| | Concentrações facilmente determinadas | Removem carbono da borracha (Germano & Germano, 2019) |
| | Podem ser usados no tratamento de água | Formam produtos cancerígenos com a matéria orgânica (DEVI & DALAI, 2021). |
| | Possuem propriedades oxidantes (Vilas Boas, 2011) | Formam cloraminas cancerígenas em estômagos de ratos (DEVI & DALAI, 2021). |
| | São solúveis em água (Vilas Boas, 2011) | A Cloramina, um produto derivado, provoca irritação dos olhos e vias respiratórias superiores (DEVI & DALAI, 2021). |
| Ácido Peracético | Os aldeídos e o ácido peracético permite desinfecção química de alto nível uma vez que agem sobre vírus, fungos, bactérias, micobactérias e esporos (SREY; JAHID; HÁ, 2018). | Baixa estabilidade na estocagem, requer precauções de manuseio quando muito concentrados, pois provocam irritação e/ou queimaduras na pele (KIM, HUANG, 2021). |
| | Apresenta uma reatividade menor e mais seletiva para biomoléculas, como aminoácidos, do que outros desinfetantes comuns, causando menos preocupação com subprodutos tóxicos da desinfecção (SREY; JAHID; HÁ, 2018). | Incompatibilidade com materiais que contêm ferro, cobre, zinco (SREY; JAHID; HÁ, 2018). |
| | Mais ativo e menos corrosivos para o equipamento do que os hipocloritos (SREY; JAHID; HÁ, 2018). | Queimadura a pele |
| | São ambientalmente amigáveis à medida que os compostos neles se decompõem em ácido acético, oxigênio e água (SREY; JAHID; HÁ, 2018). | Irritação dérmica e das vias respiratórias |

| | | |
|------------------------|---|---|
| Sabões Diluídos | Atóxico e não irritante aos manipuladores quando em concentrações de diluição adequadas (SARUBBO et al., 2018). | Os manipuladores devem possuir treinamento e realizar a dissolução de forma adequada (DAS et al., 2017). |
| | Orgânico, biodegradáveis e não corrosivo (SARUBBO et al., 2018). | A estabilidade dessa emulsão formada deve ser suficiente para manter a sujidade suspensa em água até o momento do enxágue (SARUBBO et al., 2018). |
| | Compatível com outros produtos e equipamentos (SARUBBO et al., 2018). | Variação de concentrações de produtos, podem resultar em produto muito forte elevando os custos, ou em uma substância fraca que não consiga realizar a eliminação das bactérias (DAS et al., 2017). |

Tabela 4 – Vantagens de desvantagens dos hipocloritos, do ácido peracético e de sabões no setor alimentício.

Fonte: Elaborado pelos autores.

3 I CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os sanitizantes clorados são largamente utilizados nas agroindústrias em todo o mundo. Estudos relatam que os sanitizantes clorados produzem a cloramina, uma substância tóxica, cancerígena aos seres humanos. Assim sendo, alternativas ao uso do cloro se fazem necessárias, tais como: uso do ozônio (O₃), peróxido de hidrogênio (H₂O₂), ácido peroxiacético ou peracético (CH₃CO₃H), raios ultravioletas com comprimento de onda de 250 a 275nm possuem atividade germicida. O uso do ácido peracético como uma substância segura que tem demonstrado potencial para reduzir microrganismos presentes em frutas e hortaliças sem grandes alterações físico-químicas ou sensoriais nos alimentos, vem se apresentando como uma alternativa adequada à desinfecção com cloro. O problema é que estas alternativas são de custo mais elevado e requerem maior aparato tecnológico para serem aplicadas à realidade dos estabelecimentos produtores de alimentos. Quanto aos sabões diluídos, os tensoativos biológicos têm despertado o interesse de pesquisadores quanto às propriedades e vantagens sobre os compostos químicos, como biodegradabilidade, síntese a partir de fontes renováveis, estabilidade sob condições adversas extremas, como pH, temperatura e salinidade, maior capacidade espumante e potencial de modificação estrutural, além da grande variabilidade na natureza polar e apolar.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria MS/GM 82**. Regulamento técnico para o funcionamento dos serviços de diálise e as normas para cadastramento destes junto ao Sistema Único de Saúde. Diário Oficial da União, Brasília, 8 fev. 2000. Seção 1, p. 13.

DAS, A. J.; *et al.* Bacterial biosurfactants can be an ecofriendly and advanced technology for remediation of heavy metals and cocontaminated soil. **International Journal of Environmental Science and Technology**, v. 14, n. 6, p. 1343-1354, 2017.

DEVI, P.; DALAI, A.K. Implications of breakpoint chlorination on chloramines decay and disinfection by-products formation in brine solution. **Desalination**. v. 504, n.15, May, 2021 Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0011916421000321> Acesso em: 01 ago. 2021.

EMMANUEL, E. *et al.* Toxicological effects of desinfestations using sodium hypochlorite on aquatic organisms and its contribution to AOX formation in hospital wastewater. **Environment International**, v. 30, p. 891-900, 2014.

FINTEN, G.; AGÜERO, M. V.; JAGUS, R. J. Citric acid as alternative to sodium hypochlorite for washing and disinfection of experimentally infected spinach leaves, **LWT-Food Science and Technology**, v. 82, p. 318-325, 2017.

GERMANO, P.M.L.; GERMANO, M.I.S. **Higiene e vigilância sanitária de alimentos**. 6. ed. Barueri:Manole, 2019.

ISONI AUAD, L. *et al.* Development of a Brazilian Food Truck Risk Assessment Instrument. **Int. J. Environ. Res. Public Health**, v.15, n. 12, p.2624 2624. 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/ijerph15122624> Acesso em: 01 ago. 2021.

JUN-WEN, M. *et al.* Efficacy and Safety Evaluation of a Chlorine Dioxide Solution, **Int. J. Environ. Res. Public Health**. v. 14, n.3 p.329-340, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/ijerph14030329> Acesso em: 01 ago. 2021.

KIM, J. ; HUANG, C. Reactivity of Peracetic Acid with Organic Compounds: A Critical Review, **ACS EST Water**, v. 1,n.1, p. 15–33, 2021.

MERCK. **Cloramina T (trihidrato)**. Informe Técnico 102426: Frankfurt, 2011.

L.A. Sarubbo, R.B. Rocha Jr, J.M. Luna, R.D. Rufino, V.A. Santos & I.M. Banat (2015). Some aspects of heavy metals contamination remediation and role of biosurfactants, **Chemistry and Ecology**, v. 31, n.8, p.707-723, DOI:10.1080/02757540.2015.1095293

SANTOS, F. F.; QUEIROZ, R. C. S.; ALMEIDA NETO, J. A. Evaluation of the application of Cleaner Production techniques in a dairy industry in Southern Bahia. **Gestão & Produção**, v. 25, n. 1, p. 117-131, 2018.

SREY, S.; JAHID, I. K.; HA, S. Biofilm formation in food industries: a food safety concern. **Food Control**, v. 61, n. 2, pg. 572-585, 2018.

VILAS BOAS, E.V. de B. **Manual Operacional das Ceasas do Brasil**. Belo Horizonte: AD2, 2011. 239 p. (Associação Brasileira das Centrais de Abastecimento).

XI, C. YEN-CON, H. Effects of organic load, sanitizer pH and initial chlorine concentration of chlorine-based sanitizers on chlorine demand of fresh produce wash Waters. **Food Control**, v. 77, p.96-101, July, 2017. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0956713517300361> Acesso em: 01 ago. 2021.

XIU-WEI, A.; JUSSI, E. ; CHING-HUA, C. Peracetic acid-based advanced oxidation processes for decontamination and disinfection of water: A review. **Water Research**, v. 188, n.1, January 2021.

ZOELLNER, C.; AGUAYO-ACOSTA, A.; SIDDIQUI, M. W.; DÁVILA-AVIÑA, J. E. Peracetic acid in disinfection of fruits and vegetables. In: **Postharvest disinfection of fruits and vegetables**. Academic Press, p. 53-66, 2018.322p.

LUIS HENRIQUE ALMEIDA CASTRO - Possui graduação em nutrição pela Universidade Federal da Grande Dourados concluída em 2017 com a monografia “*Analysis in vitro and acute toxicity of oil of Pachira aquatica Aublet*”. Ainda em sua graduação, no ano de 2013, entrou para o Grupo de Pesquisa Biologia Aplicada à Saúde sendo um de seus membros mais antigos em atividade realizando projetos de ensino, pesquisa e extensão universitária desde então. Em 2018 entrou no Curso de Mestrado no Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde da Universidade Federal da Grande Dourados com o projeto de pesquisa: “Avaliação da Toxicidade Reprodutiva Pré-clínica do Óleo da Polpa de Pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.)” no qual, após um ano e seis meses de Academia, obteve progressão direta de nível para o Curso de Doutorado considerando seu rendimento acadêmico e mérito científico de suas publicações nacionais e internacionais; além disso, exerce no mesmo Programa o cargo eletivo (2018-2020) de Representante Discente. Em 2019 ingressou também no Curso de Especialização em Nutrição Clínica e Esportiva pela Faculdade Venda Nova do Imigrante. Atua desde 2018 enquanto bolsista de Pós-Graduação pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) desenvolvendo pesquisas em duas principais linhas de atuação: nutrição experimental, na qual desenvolve estudos farmacológicos e ensaios de toxicidade com espécies vegetais de interesse para a população humana; e, nutrição esportiva, no tocante à suplementação alimentar, metabolismo energético, fisiologia do exercício e bioquímica nutricional. Atualmente é revisor científico dos periódicos *Journal of Nutrition and Health Sciences*, *Journal of Human Nutrition and Food Science* e do *Journal of Medicinal Food*. É ainda membro do Corpo Editorial do *Journal of Human Physiology* e membro do Conselho Técnico Científico da própria Editora Atena.

A

- Ácido peracético 100, 101, 104, 107, 108
Agência Nacional de Vigilância Sanitária 63, 71, 97, 98
Agricultura 12, 13, 24, 25, 30, 71, 97
Agrotóxicos 23, 25, 26, 28
Alimentação escolar 23, 25, 26, 28, 29
Análise sensorial 74
Ansiedade 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 43, 44, 45, 46, 48, 49, 51
Aproveitamento integral dos alimentos 1, 2
Artes Marciais 33
Atividade física 34, 35, 46, 52
Azeite de oliva 89, 90, 91, 92, 94, 95, 96, 97, 98, 99

C

- Cloramina 100, 101, 107, 108, 109
Cloro 100, 101, 102, 103, 104, 108
Codex Alimentarius 90, 98
Coprodutos 63, 64, 65
Culinária baiana 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22

D

- Despolpamento 65
Dietoterapia 16, 17

E

- Educação alimentar e nutricional 23, 24, 25, 27, 28, 29, 30, 45
Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária 64
Enriquecimento nutricional 64
Exercício físico 40, 42, 43

G

- Grão-de-bico 85, 86

H

- Hambúrguer 73, 74, 76, 77, 78, 79, 81, 82, 83, 84, 85, 86
Hipoclorito 65, 101, 102, 104
Horta 23, 24, 25, 26, 28, 30, 31

I

Informação nutricional 81, 90, 95, 96, 99

Insegurança alimentar 1, 2, 3, 4, 12, 13, 27

L

Legislação sanitária 90

N

Nutrição 15, 21, 22, 23, 30, 31, 41, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 53, 58, 59, 70, 99, 100, 103, 111

Nutrição esportiva 43, 44, 45, 46, 47, 111

O

Obesidade 15, 16, 17, 20

P

Programa Nacional da Alimentação Escolar 28

Proteína animal 74, 75

R

Resíduos tropicais 65

Rotulagem 2, 3, 11, 13, 87, 88, 89, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99

S

Sanitização 65, 101, 103

Saúde 13, 16, 17, 18, 19, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 28, 29, 30, 31, 32, 34, 35, 41, 44, 45, 46, 47, 53, 55, 59, 64, 71, 88, 90, 94, 97, 98, 101, 103, 108, 111

Sono 32, 33, 34, 35, 36, 38, 40, 43, 44, 46, 47, 51, 56

Sorvete 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72

 www.atenaeditora.com.br
 contato@atenaeditora.com.br
 @atenaeditora
 www.facebook.com/atenaeditora.com.br

SEGURANÇA ALIMENTAR E NUTRICIONAL

3


Ano 2023

 www.atenaeditora.com.br
 contato@atenaeditora.com.br
 @atenaeditora
 www.facebook.com/atenaeditora.com.br

SEGURANÇA ALIMENTAR E NUTRICIONAL

3


Ano 2023