
VALIDAÇÃO DA HIGIENIZAÇÃO EM INDÚSTRIA DE GELADOS COMESTÍVEIS

LARISSA RODRIGUES RIBEIRO
MARIA ISABEL DANTAS DE SIQUEIRA

Resumo: este estudo mostra procedimentos de higienização em uma indústria de gelados comestíveis e sua validação. Após as etapas de lavagem e sanitização, as superfícies foram amostradas por meio de 'swab' e realizadas contagens de mesófilos aeróbios que variaram de 1,0 a $4,8 \times 10^6$ UFC/cm², após a lavagem, e de < 10 a 1,0 UFC/cm², após a sanitização. Conclui-se que a higienização da empresa é satisfatória.

Palavras-chave: validação, higienização, procedimento operacional padrão

Segurança alimentar engloba todas as ações que proporcionam a ingestão de alimentos com qualidade nutricional e que não causem danos à saúde do consumidor (GERMANO, GERMANO, 2001; SILVA JR, 2005).

As práticas inadequadas de manipulação, matérias-primas contaminadas, falta de higiene durante a preparação, além de equipamentos e estrutura operacional deficientes, são fatores desencadeantes para as doenças de origem alimentar. Quando as superfícies de equipamentos e utensílios usados para manipulação e preparação de alimentos são inadequadamente higienizadas, representam fontes de contaminação microbiana (EVANGELISTA, 1998; PINTO, 2006).

Portanto, deve-se controlar a contaminação, a multiplicação e a sobrevivência microbiana inaceitáveis em diversos ambientes,

em equipamentos e utensílios. Ressalte-se a coleta de amostras para avaliação microbiológica como ferramenta na aplicação das Boas Práticas de Fabricação, que tem como objetivo estabelecer procedimentos para o correto manuseio de alimentos, abrangendo desde a matéria-prima até o produto final, contemplando os controles de processos, produtos, higiene pessoal e sanitização, para garantir a segurança e integridade do consumidor (SBCTA, 2000; SILVA JR, 2005).

Visando melhorar as condições higiênico-sanitárias nos estabelecimentos de gelados comestíveis, a Vigilância Sanitária publicou a Resolução RDC n. 267 de 25/09/03, que estabelece os procedimentos de Boas Práticas de Fabricação para estes estabelecimentos e a Resolução RDC n. 275 de 21/10/2002 que define os Procedimentos Operacionais Padronizados (POP) e a Lista de Verificação das Boas Práticas de Fabricação (BRASIL, 2002; 2003).

A validação de procedimentos de higienização tem o objetivo de garantir que, após a limpeza e a sanitização, os teores em substância ativa, em microrganismos e em agentes de limpeza estejam dentro de critérios de aceitação pré-estabelecidos, para se efetuar o processamento de um novo lote. Trata-se de um processo que visa assegurar que os resíduos do produto recém-fabricado nos equipamentos utilizados, porventura ainda existentes após sua limpeza, não contaminem o produto seguinte (CEPEDA *et al.*, 2007; TEIXEIRA, 2007).

A análise de *swabs* é um método de monitoração microbiológica superficial, por ação de um bastão com ponta revestida de algodão não-absorvente, previamente esterilizado, que pode ser utilizado para indicar a eficácia de sanitização dos procedimentos de limpeza (SBCTA, 2000).

Segundo Silva Jr (2005), os valores de referência, adotados como critérios internacionais na higienização de superfícies, expressam a contagem padrão em placas de microrganismos mesófilos aeróbios e facultativos por cm² de equipamentos ou utensílio. A *American Public Health Association* (APHA), (2001) considera satisfatória a contagem menor ou igual a 2 e insatisfatório quando é maior que 2 microrganismos. A Organização Panamericana da Saúde (OPAS, 1982) a classifica como excelente quando apresenta de 0-10; boa, de 11-29; regular, de 30-49; má, de 50-99 e péssima maior que 100.

Os autores Harrigan; Maccance (*apud* SILVA JR, 2005), consideram como satisfatória a ausência de coliformes em 100 cm² da amostra e contagem padrão em placas de microrganismos mesófilos aeróbios, e facultativa quando menor ou igual a 5 por cm², e não satisfatória quando apresenta mais de 25 microrganismos por cm².

Como estudo comparativo, Silva Jr (2005) recomenda os seguintes valores de referência experimentais em 50 cm², para equipamentos e utensílios de preparação: satisfatório, ausência de coliformes fecais, *S.aureus*, *B. cereus* e *P. aeruginosa* e menos ou igual a 50 a contagem de microrganismos mesófilos.

A qualidade dos produtos utilizados na higienização interfere na sua eficiência e eficácia. A qualidade físico-química e microbiológica da água deve ser controlada, pois a alteração de pH para ácido ou alcalino pode provocar corrosão nos equipamentos. Água dura provoca a formação de depósitos ou incrustações que facilitam o acúmulo e proteção dos microrganismos, reduzem a taxa de transferência de calor nas superfícies dos equipamentos, o que pode levar a uma possível insuficiência no processamento. A dureza da água afeta a eficiência de detergentes neutros, mas não afeta o poder de sanitização do hipoclorito de sódio (EVANGELISTA, 1998; GERMANO, GERMANO, 2001; HUSS, 1997; MACEDO, 2001)

Segundo Andrade; Macedo (1996), o uso de água de qualidade microbiológica insatisfatória para fabricar alimentos e higienizar superfícies pode originar alterações microbiológicas nos alimentos processados e colocar em risco a saúde do consumidor.

O objetivo deste trabalho foi validar os procedimentos de higienização dos equipamentos e utensílios em uma indústria de gelados comestíveis de pequeno porte, através de análises microbiológicas, avaliando-se também as qualidades microbiológicas e físico-químicas da água utilizada neste processo, como fatores que poderiam vir a interferir na higienização e, desta forma, comprovar se as medidas gerenciadas por estes procedimentos são eficazes para a obtenção de alimentos com boa qualidade microbiológica.

MATERIAIS e MÉTODOS

Este estudo foi realizado no período de agosto a novembro de 2007, na empresa de gelados comestíveis Castanheira Produ-

tos Alimentícios Ltda., nome fantasia DoCerrado, instalada em Goiânia.

As análises microbiológicas dos equipamentos/utensílios e da água foram realizadas no Laboratório de Saúde Pública Dr. Giovanni Cysneiros (LACEN-GO), e as análises físico-químicas da água foram realizadas no Laboratório de Química da Universidade Católica de Goiás (UCG), no período de 15 de setembro a 05 de novembro de 2007.

Optou-se por validar os Procedimentos Operacionais de Higienização da empacotadora de picolés e da produtora de sorvete em razão de ser a empacotadora um equipamento que apresenta dificuldade de desmonte, cantos de difícil acesso que permitam acúmulo de resíduos, além de ser o último equipamento pelo qual passam os picolés antes da expedição.

A produtora de sorvete é um equipamento que apresenta difícil acesso para lavagem manual por ser um cilindro sem desmonte e, também, por ser o último equipamento pelo qual passam as caldas e por onde são retirados os sorvetes para o envase.

Quanto aos utensílios, optou-se por validar o Procedimento Operacional de Higienização das Caixas Plásticas, que são utilizadas como meio de transporte dos picolés, retirados das formas para o empacotamento. As caixas plásticas com os picolés são colocadas dentro de *freezers* até que os picolés sejam empacotados. São consideradas utensílios críticos por serem utilizadas com muita frequência pelos manipuladores e por estarem em contato direto com o produto antes do empacotamento.

Procedimento de Higienização

Antes da higienização, desmontou-se a empacotadora e retirou-se a pá da produtora de sorvete. A aplicação de detergente neutro foi manual, com auxílio de bucha, nos equipamentos e na caixa. As partes internas e externas da caixa e das peças, esteira, correia, pás, cilindro foram esfregadas. Realizou-se o enxágüe do equipamento e logo após borrifou-se solução sanitizante de 200ppm de cloro, com auxílio de um pulverizador. Após 15 minutos de contato com a solução sanitizante, esta foi retirada com água e os equipamentos montados. Na parte interna da produtora adicionou-se solução sanitizante para circular por 5 minutos antes do enxágüe.

Procedimentos para Coleta das Amostras de Água

As coletas foram realizadas durante duas semanas, sendo realizada uma coleta por semana antes da lavagem das superfícies. As amostras de água tratada do abastecimento público foram coletadas para análise microbiológica em frascos assépticos e para análises físico-químicas, em frascos plásticos, conforme recomendação do Manual de Coleta da Água (LACEN, 2006).

Procedimentos de Coleta das Amostras da Empacotadora, Produtora de Sorvete e Caixa Plástica

As amostras para análises microbiológicas foram coletadas imediatamente após a lavagem das superfícies com detergente neutro e após a sanitização com solução de 200ppm de cloro, com avaliação da eficiência do sanitizante na redução da carga microbiana.

As amostras foram coletadas por meio de *swabs* estéreis, os quais foram embebidos em 5mL de solução salina estéril com 0,5% de tiosulfato de sódio, antes de serem passados nas superfícies. A coleta se deu conforme recomendação da Apha (1992), sendo realizadas duas coletas de cada equipamento/utensílio durante duas semanas, em cinco pontos diferentes.

Os *swabs* embebidos na solução estéril foram retirados de dentro dos tubos de ensaio e esfregados sobre um gabarito de 50cm², por três vezes, invertendo-se as direções entre os movimentos. Feito isso, os *swabs* foram devolvidos para os tubos de ensaio. O mesmo procedimento foi realizado em quatro outras áreas de 50 cm² do mesmo equipamento ou utensílio.

Análises da Água

Para a realização das análises de coliformes da água, o frasco foi aberto no laboratório e foram retirados 100 mL da amostra para um outro frasco com 50 mL de caldo PA (Presença/Ausência), conforme a metodologia recomendada por Standart (1998).

As análises físico-químicas de determinação do pH da água foram realizadas de acordo com as normas do Instituto Adolfo Lutz (1985), e a análise de dureza, conforme Baccan *et al.* (2001).

Análises Microbiológica das Superfícies

Para análise de bactérias mesófilas aeróbicas, segundo a metodologia da Apha (1992), os tubos de ensaio com as amostras foram removidos da refrigeração e homogeneizados. Foi retirado 1mL de cada amostra e estas foram transferidas para um tubo de ensaio com 9mL de água peptonada a 0,1%, onde sofreram diluições de 10^{-1} até 10^{-6} . Foi transferido 1 mL de cada diluição para placas de petri esterilizadas. A essas placas foram adicionados cerca de 20 mL de Ágar Padrão para Contagem (PCA), de forma a cobrir integralmente o fundo da placa, sendo a mistura homogeneizada por movimentos em forma de “8”. As placas foram inoculadas em duplicata e incubadas em estufa bacteriológica a 35°C por 48 horas, procedendo-se a contagem em seguida.

A contagem das placas foi determinada pela multiplicação do número de colônias médio nas duas placas semeadas pelo inverso da diluição inoculada, dividida pela área de 50 cm² e expressa em unidades formadoras de colônia por cm² (UFC/cm²).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados das análises da água se encontram na Tabela 1. Com base nos resultados obtidos, as amostras analisadas apresentaram valores aceitáveis pela Portaria n. 518 de março de 2004 do Ministério da Saúde (BRASIL, 2004).

As amostras de água analisadas apresentaram ausência de crescimento de bactérias do grupo coliforme em 100 mL, pois não houve acidificação do meio e/ou formação de gás.

Tabela1: Resultados Físico-Químicos e Microbiológicos da Água do Sistema de Abastecimento Público

| Análises | 1ª Semana (Média ± desvio padrão) | 2ª Semana (Média ± desvio padrão) |
|-----------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| pH | 7,17± 0,05 | 7,02 ± 0,06 |
| Dureza (mg/L) CaCO ₃) | 2,93 ± 0,05 | 2,56 ± 0,05 |
| Coliformes totais | Ausência | Ausência |

Segundo Andrade; Macedo (1996), a água que apresenta de 0 a 60 mg/L é considerada água mole. Assim a água da indústria não afetará o procedimento de higienização de forma negativa, pois apresenta também o pH próximo do neutro.

Na Tabela 2 encontram-se os resultados da contagem média de mesófilos aeróbios totais verificadas que variaram de acordo com a semana e o equipamento/utensílio analisado

Tabela 2: Resultados das Contagens de Bactérias Mesófilas Aeróbias na Produtora de Sorvete, Empacotadora e Caixa Plástica Após a Lavagem e após a Sanitização Durante 2 Semanas

| Equipamentos | 1ª Semana | | 2ª semana | |
|----------------------|---------------------------------------|---|---------------------------------------|---|
| | Após a lavagem (UFC/cm ²) | Após a sanitização (UFC/cm ²) | Após a lavagem (UFC/cm ²) | Após a sanitização (UFC/cm ²) |
| Produtora de Sorvete | 3,0 (est)* | < 10 (est)* | 4,8 (est)* | 1,0 (est)* |
| Empacotadora | 1,0 (est)* | 1,0 (est)* | 4,0 (est)* | 1,0 (est)* |
| Caixa Plástica | 4,8 x 10 | < 10 (est)* | 4,6 (est)* | 1,0 (est)* |

Os resultados das análises nas tabelas foram expressos de acordo o APHA (1992). Ele estabelece que, para obtenção de resultados confiáveis, o número adequado de colônias para contagem deve ser de 25 a 250 colônias por placa. Porém, se todas as placas apresentarem menos do que 25 colônias, deve-se registrar o número real de colônias na diluição mais baixa e relatar a contagem de acordo com a UFC por cm² estimada (est). Caso as placas de todas as diluições não apresentarem colônias e não tenha sido detectada qualquer substância inibidora, deve-se relatar a contagem estimada (est) como inferior a (<) uma vez a menor diluição.

A produtora de sorvete apresentou 3,0 e 4,8 UFC/cm² (est) e a empacotadora 1,0 a 4,0 UFC/cm² (est), ambas após a lavagem com detergente neutro. Pôde-se observar um aumento da população microbiana nestes equipamentos entre a primeira e a segunda semana. Isso demonstra que a eficiência da limpeza manual pode variar, o que pode ser por causa da diferença na intensidade da ação mecânica exercida pelos funcionários durante a lavagem e da dificuldade de realizar a limpeza em razão do desmonte e de cantos de difícil acesso dos equipamentos, dificultando a retirada dos resíduos.

A caixa plástica apresentou 4,8 x 10 UFC/cm² e 4,6 UFC/cm² estimados após a lavagem manual, o que pode ser por causa da maior contaminação, uma vez que não apresenta partes de difícil acesso, como a produtora de sorvete e a empacotadora, mas é manuseada com frequência, propiciando a contaminação pelos manipuladores.

Na primeira semana, a ação sanitizante do hipoclorito de sódio foi comprovada na produtora de sorvete e na caixa plástica, obtendo-se valores inferiores a uma vez a menor diluição (< 10), pois não houve crescimento de bactérias mesófilas aeróbias nas placas. A empacotadora não apresentou redução da carga microbiana após a sanitização.

Os resultados obtidos na segunda semana demonstraram que o hipoclorito de sódio foi capaz de reduzir a carga microbiana a valores estimados de 1,0 UFC/cm² nos equipamentos/utensílio. Apesar de os valores terem aumentado em relação à primeira semana para a produtora de sorvete e para a empacotadora, ainda são considerados valores baixos. Possivelmente esta variação deveu-se à carga microbiana remanescente após a lavagem, à quantidade de matéria orgânica presente nas superfícies, à presença de possíveis biofilmes e também à resistência própria do tipo de microrganismo presente.

Atualmente não existem padrões brasileiros para a contagem de bactérias mesófilas aeróbias em superfícies de equipamentos e utensílios, porém os resultados encontrados após a higienização da produtora de sorvete, da empacotadora e da caixa plástica estão em conformidade com as recomendações da Apha (2001), Opas (1982) e Harrigan e Maccance (*apud* SILVA JR, 2005).

CONCLUSÃO

Conclui-se que o procedimento de higienização dos equipamentos e utensílios da indústria de gelados comestíveis é efetivo, o que valida a capacitação dos colaboradores no preparo e na utilização dos produtos, a eficiência e eficácia do detergente e do sanitizante e a qualidade da água.

Sugere-se a aplicação do detergente neutro com água em temperatura próxima de 40 °C ou a adoção de um detergente

alcalino, o que facilita a saponificação da gordura, reduzindo a quantidade de detergente e a força física necessária para a remoção adequada das sujidades.

Referências

ANDRADE, N.J.; MACÊDO, J.A.B. *Higienização na indústria de alimentos*. São Paulo: Varela, 1996.

APHA: APAMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. *Compendium of methods for the microbiological examination of foods*. 3. ed. Washington: [s.n.], 1992.

BACCAN, N.; BARONE, J. S.; GODINHO, O. E. S. *Química analítica quantitativa elementar*. 3. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2001.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Dispõe sobre o Regulamento Técnico de Procedimentos Operacionais Padronizados aplicados nos Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos. RDC n. 275, de 21 de outubro de 2002. Brasília, DOU de 06/11/2002 Legislação Federal.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Regulamento Técnico de Boas Práticas de Fabricação para Estabelecimentos Industrializadores de Gelados Comestíveis e a Lista de Verificação das Boas Práticas de Fabricação para Estabelecimentos Industrializadores de Gelados Comestíveis. RDC n. 267, de 25 de setembro de 2003. Brasília, DOU 26/09/2003 Legislação Federal.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, e dá outras providências. Portaria n. 518, de 25 de março de 2004. Brasília, DOU 26/03/2004 Legislação Federal.

CEPEDA, M.; MARTINS, J. M.; BARATA, P. A. *Validação analítica do método de quantificação da Idebenona nas amostras de validação de limpeza de equipamento*. Março, 2007.

EVANGELISTA, J. *Tecnologia de alimentos*. 2. ed. São Paulo: Atheneu, 1998.

GERMANO, P. M. L.; GERMANO, M. I. S. *Higiene e vigilância sanitária de alimentos*. São Paulo:Varela, 2001.

HUSS, H.H. *Garantia da qualidade dos produtos da pesca*. Roma: Ed. da FAO, 1997. 139 p. (Documento Técnico sobre as Pescas, n. 334).

LACEN: Laboratório de Saúde Pública Dr. Giovanni Cysneiros. *Manual de coleta da água*. 2006. (Documento Divisão de Produtos, n. 4).

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. *Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz: métodos físicos e químicos para análises de alimentos*. 3.ed. São Paulo: IMESP, 1985. V. 1.

MACÊDO, J. A. B. *Águas; águas*. São Paulo: Varela, 2001.

PINTO, M. P. *Avaliação da eficácia de dois protocolos de higienização em áreas de produção de alimentos de um supermercado*. Porto Alegre: Ed. da UFRS, 2006.

SBCTA: Sociedade Brasileira de Tecnologia de Alimentos. *Higiene e sanitização para as empresas de alimentos: manual*. Campinas, 2000. (Série Qualidade Profiqua).

SILVA JR., E. A. *Manual de controle higiênico-sanitário em serviços de alimentação*. 6. ed. São Paulo: Varela, 2005.

STANDART. *Methods for examination of water and wastewater 20th*. USA, APHA, 1998.

TEIXEIRA, K. dos R. Validação do processo de limpeza dos equipamentos de uma indústria farmacêutica. CETEC – Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais, jun. 2007

Abstract: in this study procedures for cleaning in an ice-cream industry have been validated. Following the steps of washing and sanitization of areas were sampled by swab and made counts of aerobic mesophiles that ranged from 1.0 to 4.8 x10 UFC/cm² after cleaning and <10 to 1.0 CFU/cm² after sanitization. It follows that the cleaning company's satisfactory.

Key words: validation, cleaning, standard operating procedure

As análises microbiológicas foram realizadas no Laboratório de Saúde Pública Dr. Giovanni Cysneiros, em Goiânia, juntamente com a equipe de microbiologia de alimentos.

LARISSA RODRIGUES RIBEIRO

Graduada em Engenharia de Alimentos pela Universidade Católica de Goiás (UCG). Engenharia de Alimentos na Indústria Castanheira Produtos Alimentícios Ltda. *E-mail*: larissa.r.ribeiro@hotmail.com

MARIA ISABEL DANTAS DE SIQUEIRA

Mestre em Ciências dos Alimentos. Professora no Curso de Engenharia de Alimentos da UCG. *E-mail*: mids@ucg.br