

MONITORAMENTO MICROBIOLÓGICO RÁPIDO E CONDIÇÕES HIGIÊNICAS DE MANIPULADORES DE UMA INDÚSTRIA DE ALIMENTOS

ABATI, Marines*; GELINSKI, Jane Mary Lafayette Neves**; BARATTO, César Milton***

Resumo

Os microrganismos estão presentes na água, ar, solo, em plantas, animais e alimentos. Assim, qualquer produto alimentício, tanto industrializado quanto “*in natura*”, pode ser contaminado por microrganismos pelas suas mais variadas formas, principalmente quando as boas práticas de higiene não são observadas. O objetivo da pesquisa foi aplicar um método rápido de monitoramento microbiológico na avaliação de dois desinfetantes: álcool 70% e biguanida a 0,5%, utilizados como parte da barreira sanitária de uma indústria de alimentos. A partir das superfícies de mãos dos colaboradores foram coletadas amostras por meio de cartões Petrifim™. As coletas foram realizadas após a lavagem e o uso de um dos desinfetantes: álcool 70% ou biguanida a 0,5%. A avaliação foi realizada com base feita por meio do diagnóstico das condições higiênico-sanitárias do estabelecimento e de seus padrões e procedimentos operacionais em que foram estabelecidos vinte pontos amostrais por seis meses consecutivos e realizadas coletas e análises microbiológicas com placas Petrifilm™ nas mãos dos colaboradores. Cento e seis amostras foram coletadas para a determinação da quantidade total de UFC/cm² de aeróbios mesófilos e de 12 amostras para avaliação da presença de enterobactérias. A média de microrganismos aeróbios mesófilos após o uso do álcool 70% e da biaguanida 0,5% foi de 5,08 e 5,87 UFC/cm², respectivamente, mostrando uma alta variabilidade em ambos os grupos com desvios-padrão maiores que a média e coeficientes de variação superiores a 100%. Não havendo diferenças no

* Especialista em Controle de Qualidade em Alimentos na Universidade do Oeste de Santa Catarina Campus de Videira, SC; mari.abati@hotmail.com

** Doutora em Bromatologia pela Universidade de São Paulo; Professora pesquisadora pela Universidade do Oeste de Santa Catarina – Núcleo Biotecnológico – Laboratório de Biotecnologia de Microrganismos na Agroindústria, Campus de Videira, SC; jane.gelinski@unoesc.edu.br

*** Doutor em Biologia Celular e Molecular pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul; Professor pesquisador na Universidade do Oeste de Santa Catarina – Núcleo Biotecnológico – Laboratório de Biotecnologia de Microrganismos na Agroindústria, Campus de Videira, SC; cesar.baratto@unoesc.edu.br

número médio de microrganismos após o uso de qualquer um dos desinfetantes, concluiu-se que o uso de Petrifilm™ é uma forma rápida de se fazer o monitoramento microbiológico de manipuladores. Quanto ao uso de desinfetantes é preciso que haja padronização. A ausência de enterobactérias sugere que os desinfetantes testados foram eficientes na manutenção das condições sanitárias adequadas para manipuladores de alimentos.

Palavras-chaves: Método Petrifilm™. Manipuladores. Barreira sanitária. Desinfetantes.

Rapid monitoring and hygiene conditions of handlers in a food industry

Abstract

Microorganisms are present in water, air, soil, plants, animals and foods. Thus, any cool or processed food products can be contaminated by various forms of microorganisms, especially when good hygiene practices are not observed. This research evaluated the microbiota in the hands of employees after hand washing and use of one of disinfectants: alcohol 70% and 0,5% biguanide. This assessment was base on the diagnosis of sanitary and hygienic conditions in the establishment of standards and operating procedures of hygiene-SSOP. Were established twenty points samples for six consecutive months. Each sample was obtained directly on the surface of the manipulators' hands by using Petrifilm™ plates (cards) to Total Plate Count for aerobic mesophilic, and presence of Enterobacteriaceae. Thus, one hundred and six samples were collected to determine the total amount of aerobic mesophilic (CFU/cm²) and 12 samples were used to assess the presence of Enterobacteriaceae. The average aerobic mesophilic microorganisms after using alcohol 70%, and 0,5% biguanide was 5.08 and 5.87 CFU/cm², respectively and showed a high variability in both groups with standard deviations greater than the average coefficient of variation exceeding 100%. No differences were found in the average number of microorganisms after using any kind of disinfectants. We concluded that Petrifilm™ is a quick way to achieve the microbiological monitoring of food handlers, but the use of disinfectants should be standardized. The absence of Enterobacteriaceae suggests that the disinfectants were effective in maintaining sanitary conditions suitable for those food handlers.

Keywords: Petrifilm™ method. Handlers. Sanitary barrier. Disinfectants.

1 INTRODUÇÃO

Qualquer manipulador de alimentos, ainda que seja saudável, pode contaminá-los com microrganismos causadores de doenças a quem consome estes alimentos. A Organização Mundial de Saúde (OMS, 1989) considera o manipulador como o principal responsável por veicular microrganismos durante a produção de alimentos em larga escala.

A utilização de antimicrobianos nas formulações de sanitizantes e desinfetantes contribuem para a manutenção dos níveis de higienização. Tais produtos, quando usados como parte de um programa de higiene e sanitização, alinhados com os princípios da análise de perigos e pontos críticos de controle, ajudam a manter os microrganismos patogênicos sob controle. Estes antimicrobianos

são particularmente importantes em ambientes de alto risco de contaminação, como as indústrias de processamento de alimentos (LEITÃO, 1984; MACEDO, 2000).

Nos últimos anos, a necessidade de um antimicrobiano efetivo para ser utilizado na indústria de alimentos tem sido importante e extensivamente estudado. O aparecimento de normas e critérios de controles mais rígidos tem levado à indústria a utilizar produtos sanitizantes e desinfetantes de alto desempenho, fazendo que os profissionais envolvidos no controle microbiológico sejam capazes de responder rápida e efetivamente às novas necessidades de suas aplicações. Atenta, ainda, para o uso de um antimicrobiano de amplo espectro de ação com baixa toxicidade para o homem e o meio ambiente, além de atender às Legislações vigentes em diferentes partes do mundo globalizado e à segurança do alimento (HAZELWOOD; McLEAN, 1998; MACEDO, 2000; CONTRERAS et al., 2003).

Os alcoois etílicos e isopropílicos são considerados desinfetantes de nível intermediário, empregados tanto em superfícies e instrumentos quanto na pele, como anti-séptico (BRASIL, 1998). O efeito do álcool é a desnaturação de proteínas e a dissolução de gorduras, o que possibilita a atividade antimicrobiana. As soluções de álcool têm sua ação imediata, com praticamente nenhuma ação residual (VENTURELLI, 2009). O uso do álcool 70% é um método de desinfecção bastante popular, por ser um processo simples, relativamente rápido e de baixo custo para se realizar a destruição de microrganismos. No entanto, o uso acaba sendo, muitas vezes, superestimado, provavelmente em razão da sua facilidade de manuseio (VENTURELLI, 2009).

Abiguanida (Cloridrato de Polihexametileno Biguanida, PHMB) é utilizada como antimicrobiano em decorrência do seu amplo espectro de atuação no controle de microrganismos patogênicos, como, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* e *Pseudomonas aeruginosa*, bem como endosporos de bactérias termorresistentes (*Bacillus* sp.), vírus e outros microrganismos resistentes a antibióticos, ainda que em condições adversas como a presença de matéria orgânica e água dura. Seu amplo espectro de ação na presença de matéria orgânica (leite, sangue, albumina, etc.) aliado à baixa toxicidade em mamíferos, baixa corrosividade e formação de espuma propicia à biguanida, uma melhor relação custo-benefício quando comparada aos tradicionais desinfetantes à base de quaternário de amônio (FRANZIN, 2004).

Os microrganismos estão presentes em todo o ambiente de convívio natural do homem (água, ar, solo), no próprio homem e em todos os seres vivos (plantas e animais), fontes de alimentos. Dessa forma, qualquer produto alimentício industrializado ou *in natura*, pode ser contaminado por diversas espécies de microrganismo, inclusive os patógenos (GERMANO; GERMANO, 2001). As mãos são o principal meio de transporte de microrganismos, assim como as superfícies, os utensílios e as roupas. A contaminação cruzada transfere os microrganismos dos alimentos crus para os cozidos, por isso, a importância da higiene pessoal na manipulação de alimentos (HOBBS; ROBERTS, 1992).

Esta pesquisa teve como objetivo utilizar um método rápido de monitoramento microbiológico na avaliação de dois desinfetantes: álcool 70% e biguanida a 0,5%, utilizados como parte da barreira sanitária de uma indústria de alimentos.

2 METODOLOGIA

As amostras foram coletadas em uma indústria de alimentos após os manipuladores passarem pela barreira sanitária, com o uso de dois desinfetantes (álcool 70% e biguanida 0,5%). Foram avaliados vinte pontos amostrais por coleta em um período de seis meses consecutivos. A coleta para a análise

microbiológica foi realizada com uso de placas (cartões) de Petrifilm™ (3M Company) após desinfecção das mãos pelos manipuladores, conforme descrito a seguir.

Como rotina diária os manipuladores, ao chegarem à fábrica, efetuavam lavagem das botas com escova e sabão neutro, seguindo-se de enxágue. Em seguida, direcionavam-se até a pia de lavagem para lavarem as mãos (entre os dedos, na parte superior e inferior) com detergente neutro, enxágue e em água corrente. Após a lavagem, submetiam as mãos durante 3 segundos à desinfecção no interior de uma capela com acionamento de pedal por sistema de pressão. O desinfetante atuava sobre a mão dos manipuladores em forma de vapor. Após desinfecção (desinfetante 1 ou 2) os manipuladores utilizavam papel toalha para secar as mãos.

A coleta das amostras nas superfícies das mãos dos manipuladores de alimentos foi realizada no início do turno de produção de uma fábrica de embutidos da região do Meio-Oeste de Santa Catarina. A coleta foi realizada durante o período de setembro de 2009 a fevereiro de 2010; constituindo-se em uma coleta mensal por meio da técnica de superfície, utilizando-se Petrifilm™ (3M Company). Em cada coleta, foram amostrados 20 manipuladores, que realizavam um trabalho de manipulação direta com o processamento de carnes *in natura* congeladas e resfriadas de suínos, bovinos e aves. Realizavam, também, processos de embutimento, cozimento, embalagem e estocagem dos produtos.

A forma de obtenção e tratamento dos dados de arquivo desta pesquisa foi submetida à apreciação do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade do Oeste de Santa Catarina, recebendo aprovação de n.017591129.00005367.

2.1 MATERIAL

- a) Placas (cartões) de Petrifilm™ contendo meio de cultura para a análise de Enterobactérias;
- b) solução de água peptonada 0,1% (Oxoid, Inglaterra);
- c) desinfetantes: álcool a 70% (n.1) e biguanida (Cloridrato de Polihexametileno Biguanida, (PHMB) a 0,5% (n.2);
- d) difusor plástico;
- e) estufa incubadora (35 °C ± 1 °C) com termômetro calibrado.

2.2 MÉTODO

Foi realizada conforme método Petrifilm™ com pequenas modificações:

2.2.1 Método do Petrifilm™

- a) Após as coletas de amostras de superfície das mãos com Petrifilm™, estas foram transportadas sob refrigeração até o laboratório de análises. Em seguida, cada placa de Petrifilm foi posta processada em condições de assepsia, utilizando-se capela de fluxo laminar com base em metodologia oficial da Association of Official Analytical Chemists (AOAC) (KORNACKI; JOHNSON, 2001).
- b) Levantou-se o filme superior das placas de Petrifilm e adicionou-se ao centro da placa no cartão inferior 1 ml de água estéril.

- c) Abaixou-se o filme superior sobre a preparação e, em seguida, o difusor foi pressionado levemente sobre a área, cuidando para não ser arrastado sobre o filme;
- d) Removeu-se o difusor e aguardou-se 30 minutos para que ocorresse a formação de gel do meio de cultura;
- e) Antes da disponibilização das placas para a coleta, estas foram checadas para averiguar se não ocorreu alguma contaminação. Esse controle de qualidade foi realizado, incubando-se as placas na posição horizontal a 35 °C (± 1 °C) por 24h.

2.3 CONTAGEM E EXPRESSÃO DOS RESULTADOS

As colônias foram visualizadas e enumeradas em contador de colônias (Quimis, São Paulo), com área de crescimento circular de aproximadamente 20 cm² para contagem total de mesófilos e enterobactérias.

Contagem de Aeróbios: foram contadas todas as colônias vermelhas independente do tamanho ou intensidade de cor;

Contagem de Enterobactérias: foram contadas as colônias com as seguintes características:

Colônias vermelhas com gás associado;

Colônias vermelhas com halo amarelo e sem gás associado;

Colônias vermelhas com gás associado e com halo amarelo.

A contagem de UFC/cm² foi realizada considerando as diferentes situações que poderiam surgir como:

Para placas com 1 a 100 colônias: contagem de todas colônias que se desenvolveram, dividindo o resultado pela área da placa, neste caso uma área de 20 cm²;

Para placas com mais de 100 colônias: média da contagem de 4 quadrantes de 1 cm² e expressando o resultado como UFC/cm².

Para placas com mais de 100 colônias por cm²: contagem em 1 cm² e expressando-se o resultado como >100UFC/ cm².

Para altas concentrações de colônias nas placas de contagem total de aeróbios, normalmente toda área de crescimento fica vermelha ou rosa, e nas placas para enterobactérias, a área fica amarelada, ou não há colônias visíveis por excesso de agrupamento. Nesses casos, a contagem deve ser considerada como 100 UFC/cm².

Placas com espalhamento:

Quando ocorre espalhamento somente devem ser avaliadas as placas em que nenhuma zona de espalhamento seja superior a 25% da área da placa e se a área de espalhamento total não é superior a 50% da placa.

Quando o espalhamento é resultado da hidrólise do gel, durante a incubação da placa, o que é visualizado com o desenvolvimento de zonas líquidas, deve-se contar o número de colônias por centímetro quadrado nas zonas em que não ocorreu hidrólise do gel. Faz-se a média aritmética e se expressa como UFC/ cm².

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos durante o monitoramento realizado de setembro de 2009 a fevereiro de 2010 são apresentados nas Tabelas 1 e 2.

Na Tabela 1 verifica-se o monitoramento realizado após o uso do desinfetante biguanida. De acordo com a Resolução n. 211 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (BRASIL, 1999) desinfetantes como o PHMB podem ser utilizados na desinfecção de equipamentos, pisos, paredes em sistemas abertos ou CIP (Clean-In-Place), por meio de aplicação manual, imersão ou recirculação, seguida de enxágue com água potável.

De acordo com Imperial Chemical Industries (ICI, 1986 apud SANTOS; FERNANDES, 2010) a ação da biguanida ocorre pela ligação do composto à superfície bacteriana com ruptura da parede celular e, posteriormente, da ruptura da membrana plasmática e perda de íons e macromoléculas. Pelos dados da Tabela 1, pode-se considerar que o desinfetante biguanida teve ação na desinfecção das mãos de manipuladores. Na coleta "A" podem-se identificar apenas três amostras (manipuladores) com contagens acima de 20 UFC/cm², já na coleta "B" os valores foram semelhantes, embora com contaminação menor (abaixo de 20) em relação à coleta "A". Na coleta "C," apenas duas mãos de manipuladores tiveram resultado acima de 10 UFC/cm². Nas três coletas realizadas, a média de bactérias por cm² teve uma variação próxima a oito bactérias por cm², não houve grande variação de uma coleta para outra, porém, nas três amostragens realizadas, os indivíduos não foram repetidos. Estes resultados apontam que a biguanida tem poder desinfetante, mas se a lavagem do manipulador não for feita corretamente o desinfetante não consegue ter sua ação garantida.

Tabela 1 – Coleta microbiológica de manipuladores com o uso de desinfetante biguanida 0,5% em uma indústria de alimentos no Meio-Oeste catarinense com o sistema Petrifilm™

Manipulador	Coleta A (UFC/cm ²)	Coleta B (UFC/cm ²)	Coleta C (UFC/cm ²)
01	02	14	00
02	22	03	01
03	02	07	01
04	03	02	02
05	01	01	01
06	01	02	02
07	27	18	03
08	01	01	08
09	02	02	01
10	02	04	02
11	01	09	02
12	04	02	03
13	21	17	03
14	04	12	00
15	03	10	09
16	01	01	02
17	02	08	16
(Enterobactérias)	00	00	00
(Enterobactérias)	00	00	00

Legenda: Coleta A: realizada em setembro de 2009; Coleta B: realizada em outubro de 2009; Coleta C: realizada em novembro de 2009.
Fonte: os autores.

A Tabela 2 expõe o monitoramento microbiológico das mãos de funcionários realizado com o desinfetante álcool 70%.

Tabela 2 – Avaliação microbiológica de manipuladores em uma indústria de alimentos no Meio-Oeste catarinense após o desinfetante álcool 70% usando sistema Petrifilm 3M

Manipulador	Coleta D (UFC/cm ²)	Coleta E (UFC/cm ²)	Coleta F (UFC/cm ²)
01	04	00	18
02	08	01	13
03	01	00	03
04	01	01	03
05	01	00	17
06	05	00	17
07	17	01	12
08	01	01	05
09	05	00	03
10	17	01	10
11	01	00	12
12	01	00	00
13	17	00	15
14	07	00	04
15	12	00	12
16	06	00	06
17	02	00	03
(Enterobactérias)	0	0	0
(Enterobactérias)	0	0	0

Legenda: Coleta D: realizada em dezembro de 2009; Coleta E: realizada em janeiro de 2010; Coleta F: realizada em fevereiro de 2010. Fonte: os autores.

Neste monitoramento, pode-se observar na coleta “D” quatro mãos de manipuladores com mais de 10 UFC/cm²; na coleta “E” o nível de contaminação microbiológica dos manipuladores foi baixo; já na coleta “F” houve o maior e o pior índice de contaminação de mãos (8 mãos). Nas três amostragens (coletas D, E, e F) realizadas, pode-se observar que a média de bactérias por cm² teve grande variação de uma amostragem para outra, demonstrando que alguns fatores podem ter contribuído para estas variações, uma vez que nas três amostragens os indivíduos não foram repetidos para as três coletas. Alguns fatores podem contribuir para a elevada contaminação, entre eles, má higienização e desinfecção dos manipuladores durante a passagem pela barreira sanitária, má regulagem do aspersor de álcool na barreira e erro de diluição do detergente neutro e do álcool 70%. Este último tem sua atividade antimicrobiana condicionada à sua concentração em peso ou em volume em relação à água, que deve ser de 70% (P/P) ou 77% (V/V), respectivamente, para que possa penetrar no interior da célula em que irá desnaturar proteínas, fato que não ocorre quando se utiliza o álcool acima ou abaixo da concentração ideal. Pode-se citar como vantagens da desinfecção com o álcool 70%: bactericida de ação rápida; irritante leve; baixo custo; não tóxico; incolor e não deixar resíduos. Como desvantagens, consideram-se as seguintes características: não é esporicida; tem atividade diminuída na presença de matéria orgânica; danifica material de plástico, borracha ou acrílico; evapora rapidamente, com diminuição da atividade antimicrobiana, não tem ação residual e é um desinfetante de nível intermediário (VENTURELI, 2009).

A Tabela 3 e o Gráfico 1 mostram que o número médio de microrganismos totais (aeróbios) não é muito diferente para os produtos biguanida 0,5% e álcool 70% (A=5,87 e B=5,08, respectivamente)

e há, ainda, uma alta variabilidade em ambos os grupos com desvios-padrão maiores que a média (7,33 e 5,95, nesta ordem) e coeficientes de variação superiores a 100%. Ainda no Gráfico 1 também é possível notar quatro observações discrepantes ou aberrantes (representados por asteriscos) de microrganismos no produto A e uma assimetria à direita (alguns valores extremos puxando a média dos grupos para cima) nas distribuições de microrganismos para ambos os produtos.

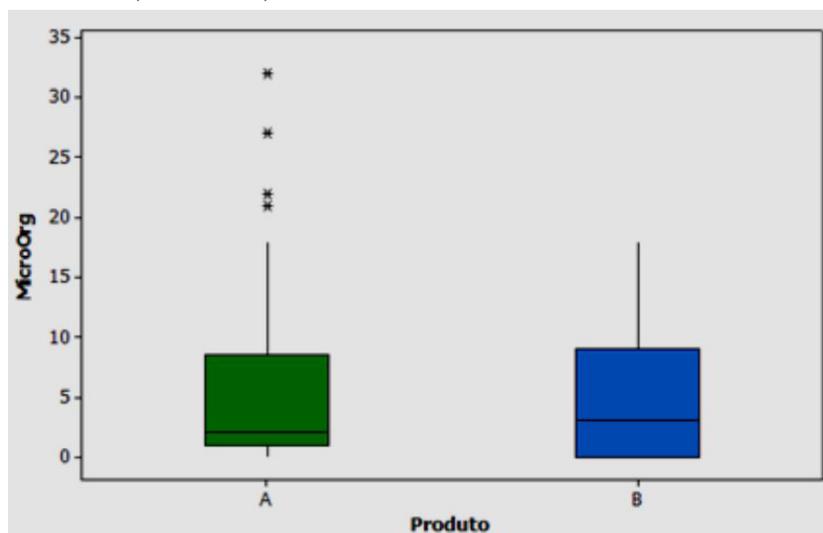
A família *Enterobacteriaceae* inclui os microrganismos anaeróbios facultativos, bacilos Gram-negativos, que fermentam glicose à ácido e são oxidase-negativos, geralmente catalase-positivos, normalmente reduzem nitrato e são móveis por flagelos peritríquios ou imóveis. Os gêneros mais comuns causadores de doenças transmitidas por alimentos, são *Escherichia coli*, *Salmonella*, *Shigella*, e *Yersinia*. As enterobactérias foram utilizadas por anos na Europa como indicadores de qualidade dos alimentos e índices de segurança alimentar (KORNACHI; JOHNSON, 2001). No monitoramento das 12 coletas de enterobactérias não foi detectada a presença desses microrganismos nos manipuladores com o uso do produto A ou do produto B. Isso indica que ambos os desinfetantes (biguanida 0,5% e álcool 70%) foram eficazes na eliminação destes ou que se eles estavam presentes, o processo de lavagem das mãos foi suficiente para a sua eliminação.

Tabela 3 – Medidas descritivas para microrganismos após uso dos desinfetantes biguanida 0,5% (A) ou álcool 70% (B)

Produto	Média	Mediana	Desvio padrão	Coef. variação	n.
A	5,87	2,00	7,33	124,9%	53
B	5,08	3,00	5,95	117,3%	53

Fonte: os autores.

Gráfico 1 – Boxplot de Microrganismos por produto: A (Biguanida 0,5%) e B (Álcool 70%)



Fonte: os autores.

A prática de lavagem de mãos proporciona maior segurança em relação à contaminação dos alimentos, já que o manipulador é o principal agente disseminador de microrganismos sobre os alimentos (GERMANO, 2003). Para os resultados acima de 100 UFC/cm² (duas mãos), pode-se considerar que as pessoas que manipulam os alimentos nem sempre são instruídas quanto ao risco de contaminação destes, relacionado principalmente com a falta de boas práticas de higiene. Muitos erros são cometidos por desinformações e falta de atenção dos manipuladores.

4 CONCLUSÃO

Nos monitoramentos realizados durante os meses de estudo, pode-se observar que os desinfetantes utilizados (biguanida a 0,5% e álcool a 70%) apresentam poder desinfetante, principalmente se aliados à técnica de lavagem das mãos com detergente neutro e uma boa esfregação. Nas análises realizadas, apenas em uma coleta o resultado foi totalmente satisfatório (contaminação máxima de 10 UFC/cm²).

A falta de esclarecimento entre as pessoas que trabalham com alimentos contribui de forma significativa para a sua contaminação e fica clara a necessidade de treinamento constante aos trabalhadores que os manipulam. Somente mediante eficazes e permanentes programas de treinamento e conscientização dos manipuladores é que se conseguirá produzir e oferecer alimentos seguros e com propriedades nutricionais que satisfaçam cada vez mais o consumidor.

Verificou-se aqui que o uso de métodos práticos como as placas Petrifilm™ são importantes no monitoramento rápido e eficaz na indústria de alimentos. Tais resultados rápidos permitem a tomada adequada de decisões, visando à garantia da qualidade higiênica dos manipuladores e, conseqüentemente, dos produtos.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Agricultura. Portaria n. 368, de 8 de setembro de 1997. Regulamento Técnico sobre as Condições Higiênico-Sanitárias e de Boas práticas de Fabricação para Estabelecimentos Elaboradores/Industrializadores de Alimentos, seção 1, p. 19697. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 6 set. 1997. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/sislegisconsulta/consultarlegislacao>>. Acesso em: fev. 2010.

BRASIL. Ministério da Saúde/Secretaria de Vigilância Sanitária. Portaria n. 326, de 30 de setembro de 1997. Regulamento técnico “Condições Higiênico-Sanitárias e de Fabricação para Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 30 set. 1997. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/legis/portarias/326_97.htm>. Acesso em: jan. 2011.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria n. 2.616/MS/GM, de 12 de maio de 1998. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 12 maio 1998. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/legis/portarias/2616_98.htm>. Acesso em: jan. 2011.

CONTRERAS, C. J. et al. **Higiene e Sanitização na Indústria de Carnes e Derivados**. São Paulo: Varela, 2003.

FRANZIN, M. **Biguanida Polimérica Versatilidade e Diversificação em um só Produto**. 2004. Disponível em: <www.opportuna.com.br/produtos/.../Biguanida_Arch_2008612115838.pdf>. Acesso em: dez. 2011.

KORNACKI, J. L.; JOHNSON, J. L. Enterobacteriaceae, Coliforms, and *Escherichia coli* as quality and safety indicators. In: DOWNES, F. P.; ITO, K. **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**. 4. ed. Washington: American Public Health Association, 2001.

GERMANO, Maria I. S.. **Treinamento de Manipuladores de Alimentos**: fator de segurança alimentar e promoção da saúde, São Paulo: Livraria Varela, 2003.

GERMANO, P. M. L.; GERMANO, M. I. S. Parte 3: Características fundamentais dos alimentos. In: _____. **Higiene e vigilância sanitária de alimentos**: Qualidade das matérias-primas. São Paulo: Varela, 2001.

HAZELWOOD, D.; McLEAN, A. **Manual de higiene para manipuladores de alimentos**. São Paulo: Varela, 1998.

HOBBS, B. C.; ROBERTS, D.. **Toxinfecções e Controle Higiênico-Sanitário de Alimentos**. São Paulo: Varela, 1992.

LEITÃO, M. F. F. Avaliação da atividade germicida e desempenho de desinfetantes usados na indústria de alimentos. **Boletim da sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 8, n. 1. p. 1-16, jan./mar. 1984.

MACÊDO, J. A. B. **Águas & Águas**. Belo Horizonte: Ortofarma, 2000.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE- OMS. **Métodos de vigilância sanitária y gestión para manipuladores de alimento. Informe de una reunión de consulta de la OMS**. Genebra, 1989. Disponível em: <http://whqlibdoc.who.int/trs/who_TRS_785_spa.pdf>. Acesso em: 11 nov. 2010.

SANTOS, P. D.; FERNANDES, P. H. S. Utilização de Cloridrato de Polihexametileno Biguanida (PHMB) na desinfecção de indústrias cervejeiras. **Revista TECCEN**, v. 3, n.1, abr. 2010.

SILVA JUNIOR, E. A. **Manual de Controle higiênico sanitário em Alimentos**. 3. ed., São Paulo: Livraria Varela, 1995.

VENTURELI, A. C. et al. Avaliação microbiológica da contaminação residual em diferentes tipos de alicates ortodônticos após desinfecção com álcool 70%. **Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Facial, Maringá**, v. 14, n. 4, jul./ago. 2009.

FARIA, Maria S. L. de. Avaliação dos conceitos e procedimentos de limpeza e desinfecção em estabelecimentos alimentares. 11f. 2010. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária)– Universidade Técnica de Lisboa, Faculdade de Medicina Veterinária, Lisboa. 2010.

Recebido em 5 de novembro de 2012
Aceito em 16 de novembro de 2012