



**UNIVERSIDADE  
ESTADUAL DE LONDRINA**

---

**ANA PAULA PAVÃO BATTAGLINI**

**QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DO AMBIENTE,  
ALIMENTOS E ÁGUA, EM RESTAURANTES DA ILHA  
DO MEL/PR**

---

Londrina  
2010

**ANA PAULA PAVÃO BATTAGLINI**

**QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DO AMBIENTE,  
ALIMENTOS E ÁGUA, EM RESTAURANTES DA ILHA  
DO MEL/PR**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós- Graduação, em Ciência Animal da Universidade Estadual de Londrina, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ciência Social – área de concentração Sanidade Animal.

Orientadora: Profa. Dra. Vanerli Beloti.

Londrina  
2010

**Catálogo elaborado pela Divisão de Processos Técnicos da Biblioteca Central da  
Universidade Estadual de Londrina.**

**Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)**

B328q Battaglini, Ana Paula Pavão.  
Qualidade microbiológica do ambiente, alimentos e água, em restaurantes da Ilha  
do Mel/PR / Ana Paula Pavão Battaglini. – Londrina, 2010.  
64 f. : il.

Orientador: Vanerli Beloti.  
Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) - Universidade Estadual de Londrina,  
Centro de Ciências Agrárias, Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, 2010.  
Inclui bibliografia.

1. Alimentos – Microbiologia – Teses. 2. Alimentos – Contaminação – Teses.  
3. Água – Microbiologia – Teses. 4. Água potável – Contaminação – Teses. 5. Higiene  
alimentar – Teses. 6. Alimentos – Manuseio – Teses. 7. Restaurantes, bares, etc –  
Cuidado e higiene – Teses. I. Beloti, Vanerli. II. Universidade Estadual de Londrina.  
Centro de Ciências Agrárias. Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal.  
III. Título.

CDU 641:579

**ANA PAULA PAVÃO BATTAGLINI**

**QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DO AMBIENTE,  
ALIMENTOS E ÁGUA, EM RESTAURANTES DA ILHA  
DO MEL/PR**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós- Graduação, em Ciência Animal da Universidade Estadual de Londrina, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ciência Social – área de concentração Sanidade Animal.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Profa. Dra. Vanerli Beloti  
Universidade Estadual de Londrina

---

Dra. Lucienne Garcia Pretto Giordano  
Universidade Estadual de Londrina

---

Profa. Dra. Elsa Helena Walter de Santana  
Universidade do Norte do Paraná

Londrina, 28 de janeiro de 2010.

BATTAGLINI, Ana Paula Pavão. **Qualidade microbiológica do ambiente, alimentos e água, em restaurantes da Ilha do Mel/PR.** 2010. 69 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2010.

## RESUMO

Vários surtos de Doenças Transmitidas por Alimentos são notificadas por ano no Paraná, sendo as bactérias responsáveis por 70% destes surtos e 95% dos casos de toxinfecções alimentares. Existem relatos de que utensílios e equipamentos contaminados participam do aparecimento de aproximadamente 16% dos surtos. O objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade microbiológica da água, dos alimentos *in natura*, congelados e expostos ao consumo e as condições higiênico-sanitárias de 3 restaurantes da Ilha do Mel/PR. Das superfícies analisadas, 72,2% apresentaram condições higiênico-sanitárias insatisfatórias. Tábuas plásticas de corte, buchas de louça, pias e os panos de prato e de pia apresentaram as maiores médias de contaminação, sendo consideradas pontos de contaminação. De acordo com a legislação brasileira, os alimentos encontrados fora do padrão foram: uma amostra de molho com frutos do mar; o mexilhão congelado, com contagens de *E. coli* de  $7,0 \times 10^2$  UFC/g; o molho de camarão, com  $1,4 \times 10^4$  UFC/g de EC; o queijo mussarela, com contagens de coliformes totais de  $3,7 \times 10^5$  UFC/g; amostras de alface e cenoura ralada, prontas para o consumo, com  $1,0 \times 10^3$  e  $2,0 \times 10^5$  UFC/g de EC, respectivamente. Os alimentos, de um modo geral, apresentaram altas contagens bacterianas. As verduras e os legumes foram os principais responsáveis pela contaminação de tábuas e pias. A água utilizada nos 3 restaurantes apresentou qualidade microbiológica de acordo com os padrões de potabilidade. O estabelecimento que apresentou melhores condições higiênico-sanitárias foi o estabelecimento onde os manipuladores já haviam sido treinados com cursos de boas práticas de manipulação.

**Palavras-chave:** Contaminação. Cozinhas. Manipulação.

BATTAGLINI, Ana Paula Pavão. **Microbiological quality ambience, foods and water, in restaurants of Ilha do Mel, Paraná State, Brazil.** 2010. 69 p. Dissertation (Máster`s degree in Animal Science) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2010.

### ABSTRACT

Several outbreaks of food-borne diseases are reported each year in Paraná State, Brazil. Bacterias are responsible for 70% of these outbreaks and 95% of cases of food poisoning. There are reports that kitchen equipment and utensils contaminated have participate of approximately 16% of outbreaks. The aim of this study was evaluate the microbiological quality of water, fresh food, frozen food, ready to consumer food and sanitary conditions of 3 restaurants in Ilha do Mel - Paraná, Brazil. About food surface, 72.2% had unsatisfactory sanitary conditions. Plastic cutting boards, scrub sponge, kitchen sinks, dish towels and sink towels had the highest average contamination. According to brazilian law, samples of food outside of the standard were: one sample of seafood sauce, frozen mussels, with  $7.0 \times 10^2$  UFC of *E.Coli*; shrimp souce, with  $1.4 \times 10^2$  UFC of EC; mozzarella cheese, with coliform count of  $3.7 \times 10^5$  UFC/g; samples of lettuce and grated carrots, considered cleaned, with  $1.0 \times 10^3$  and  $2.0 \times 10^5$  UFC/g of EC, respectively. In general, all samples of foods had high bacterial counts. Vegetables were the main responsible for the contamination of kitchen boards and sinks. The water used in the 3 restaurants had satisfactory microbiological quality. The restaurant that showed better sanitary conditions was the restaurant where the employes were trained with good manufacturing pratices courses.

**Keywords:** Contamination. Kitchens. Manipulation.

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> – Locais de ocorrência de surtos de DTA no Brasil entre 1999 - 2007 .....	13
<b>Tabela 2</b> – Padrão microbiológico de potabilidade da água no sistema de distribuição (reservatório e rede).....	23
<b>Tabela 3</b> – Padrão microbiológico para alimentos, segundo a RDC nº 12 (BRASIL, 2001) .....	24
<b>Tabela 4</b> – <i>Check-list</i> de conformidade e não conformidades, por categoria, aplicado nos 3 restaurantes da Ilha do Mel/PR, em janeiro de 2008 .....	43
<b>Tabela 5</b> – Pontos de amostragem, número de amostras e área amostrada para a determinação dos principais pontos de contaminação.....	44
<b>Tabela 6</b> – Média das contagens de aeróbios mesófilos (AM), coliformes totais (CT), <i>E. coli</i> (EC), <i>S. aureus</i> (SA), bolores e leveduras das superfícies das instalações, equipamentos, utensílios e mãos dos manipuladores de 3 restaurantes da Ilha do Mel/PR (UFC/cm <sup>2</sup> ), em janeiro de 2008 .....	49
<b>Tabela 7</b> – Contagens de aeróbios mesófilos (AM), coliformes totais (CT), <i>E. Coli</i> (EC), <i>S. aureus</i> (SA), bolores e leveduras das superfícies das instalações, equipamentos, utensílios e mãos dos manipuladores do restaurante R1 da Ilha do Mel/PR (UFC/cm <sup>2</sup> ), em janeiro de 2008 .....	50
<b>Tabela 8</b> – Contagens de aeróbios mesófilos (AM), coliformes totais (CT), <i>E. Coli</i> (EC), <i>S. aureus</i> (SA), bolores e leveduras das superfícies das instalações, equipamentos, utensílios e mãos dos manipuladores do restaurante R2 da Ilha do Mel/PR (UFC/cm <sup>2</sup> ), em janeiro de 2008 .....	51
<b>Tabela 9</b> – Contagens de aeróbios mesófilos (AM), coliformes totais (CT), <i>E. coli</i> (EC), <i>S. aureus</i> (SA), bolores e leveduras das superfícies das instalações, equipamentos, utensílios e mãos dos manipuladores do restaurante R3 da Ilha do Mel/PR (UFC/cm <sup>2</sup> ), em janeiro de 2008 .....	52

<b>Tabela 10</b> – Contagens de aeróbios mesófilos (AM), coliformes totais (CT), <i>E. Coli</i> (EC), <i>S. aureus</i> (SA) obtidas de alimentos do restaurante R1 da Ilha do Mel/PR (UFC/g ou mL), em janeiro de 2008 .....	53
<b>Tabela 11</b> – Contagens de aeróbios mesófilos (AM), coliformes totais (CT), <i>E. Coli</i> (EC), <i>S. aureus</i> (SA) obtidas de alimentos do restaurante R2 da Ilha do Mel/PR (UFC/g ou mL), em janeiro de 2008 .....	53
<b>Tabela 12</b> – Contagens de aeróbios mesófilos (AM), coliformes totais (CT), <i>E. Coli</i> (EC), <i>S. aureus</i> (SA) obtidas de alimentos do restaurante R3 da Ilha do Mel/PR (UFC/g ou mL), em janeiro de 2008 .....	54
<b>Tabela 13</b> – Média das contagens de aeróbios mesófilos (AM), coliformes totais (CT), <i>E. coli</i> (EC), <i>S. aureus</i> (SA) obtidas de alimentos de 3 restaurantes da Ilha do Mel/PR (UFC/g ou mL), em janeiro de 2008 .....	54
<b>Tabela 14</b> – Alimentos fora do padrão microbiológico estabelecido pela RDC nº 12 (BRASIL, 2001) para <i>E. coli</i> (EC) de 3 restaurante da Ilha do Mel/PR (UFC/g), em janeiro de 2008 .....	56
<b>Tabela 15</b> – Média das contagens de coliformes totais (CT) e <i>E. coli</i> (EC) utilizando Petrifilm EC e HS da água das torneiras e das 3 bicas, utilizadas no preparo dos alimentos nos 3 restaurantes da Ilha do Mel/PR (UFC/mL), em janeiro de 2008 .....	56
<b>Tabela 16</b> – Contagem de coliformes totais (CT) da água das 3 bicas utilizadas para o preparo de alimentos nos 3 restaurantes da Ilha do Mel/PR (UFC/mL), utilizando placa Petrifilm™ HS .....	57

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

- AM** – Aeróbios Mesófilos
- BL** – Bolor e levedura
- BPM** – Boas Práticas de Manipulação
- CT** – Coliformes Totais
- DTA** – Doenças Transmitidas por Alimentos
- EC** – *Escherichia coli*
- SA** – *Staphylococcus aureus*
- SE** – *Staphylococcus enterotoxin*
- RDC** – Resolução da Diretoria Colegiada

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	10
1.1 DOENÇAS TRANSMITIDAS POR ALIMENTOS .....	11
1.2 MICRO-ORGANISMOS INDICADORES DE HIGIENE .....	13
1.2.1 Aeróbios Mesófilo (am).....	14
1.2.2 Coliformes totais (ct) e <i>Escherichia coli</i> (ec).....	15
1.2.3 Bolores e Leveduras (bl) .....	15
1.2.4 <i>Staphylococcus aureus</i> (sa) .....	16
1.2.5 Métodos de Detecção de Micro-Organismos Indicadores .....	18
1.3 PADRÕES MICROBIOLÓGICOS DE HIGIENE DE SUPERFÍCIES .....	20
1.4 MANIPULADORES DE ALIMENTOS .....	21
1.5 QUALIDADE DA ÁGUA .....	22
1.6 SEGURANÇA ALIMENTAR E BOAS PRÁTICAS HIGIÊNICAS .....	23
1.7 PROCEDIMENTOS DE HIGIENIZAÇÃO .....	26
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	28
<b>2 OBJETIVOS</b> .....	37
2.1 OBJETIVO GERAL .....	37
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	37
<b>3 ARTIGO PARA PUBLICAÇÃO</b> .....	38
3.1 RESUMO .....	39
3.2 ABSTRACT .....	40
3.3 INTRODUÇÃO .....	41
3.4 MATERIAL E MÉTODOS .....	42
3.4.1 Avaliação de Conformidade e não Conformidades .....	42
3.4.2 Determinação dos Principais Pontos de Contaminação .....	43
3.4.3 Análise Microbiológica dos Alimentos e da Água .....	45
3.5 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	45
3.6 CONCLUSÃO .....	58
3.7 AGRADECIMENTOS .....	59
3.8 REFERENCIAS .....	59

<b>4 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	62
<b>ANEXOS</b> .....	63
ANEXO 1 – Boneco Cartilha Manipuladores de Alimentos .....	64
ANEXO 2 – Folder para turistas .....	68

## 1 INTRODUÇÃO

Atualmente, tem-se expandido o consumo de alimentos fora de casa por mudanças no estilo de vida, pela concentração populacional nos grandes centros ou mesmo pelo suporte gastronômico ao turismo, gerando um número significativo de estabelecimentos de produção e comercialização de alimentos como restaurantes, *self services* e refeitórios industriais (PIRES et al., 2002). Também houve um aumento na ocorrência de toxinfecções alimentares, frequentemente relacionadas com fornecedores de refeições prontas. Nos estabelecimentos comerciais, o preparo de alimentos com certa antecedência, em grandes volumes e o processamento térmico insuficiente podem favorecer a ocorrência de toxinfecções, envolvendo um número maior de pessoas (NERVINO, 1997; HOBBS; ROBERTS, 1999).

Muitas práticas inadequadas que ocorrem durante o processamento do alimento podem facilitar a contaminação, a sobrevivência e a multiplicação de micro-organismos causadores de Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA). O conhecimento dos principais pontos de contaminação durante o processamento dos alimentos é essencial para garantir qualidade microbiológica e segurança para o consumidor. As Boas Práticas de Higiene e Manipulação e a educação continuada dos manipuladores de alimentos contribuem para a redução da incidência de intoxicações e toxinfecções de origem alimentar.

A Ilha do Mel está localizada no litoral paranaense e é um dos maiores destinos turísticos do estado do Paraná. Segundo dados do posto de saúde localizado na ilha, dezenas de turistas recebem atendimento com sintomas de intoxicação alimentar. Este número chega a triplicar no verão, período em que a ilha recebe mais de 5 mil turistas. A estrutura precária dos restaurantes e a falta de condições para correta conservação de alimentos e a carência de conhecimentos sobre higiene e boas práticas podem comprometer a segurança dos alimentos produzidos.

## 1.1 DOENÇAS TRANSMITIDAS POR ALIMENTOS (DTA)

A alimentação dentro de padrões higiênicos satisfatórios é uma das condições essenciais para a promoção e a manutenção da saúde, sendo que a deficiência nesse controle é um dos fatores responsáveis pela ocorrência de surtos de origem alimentar (OLIVEIRA et al., 2002).

As enfermidades de origem alimentar ocorrem quando uma pessoa contrai uma doença devido à ingestão de alimentos contaminados com micro-organismos ou toxinas indesejáveis (FORSYTHE, 2000).

Doença transmitida por alimento (DTA) é uma síndrome de natureza infecciosa ou tóxica causada pela ingestão de alimentos e/ou de água que contenham agentes etiológicos de origem biológica, física ou química em quantidades que afetam a saúde do consumidor individual ou de um grupo da população (PARANÁ, 2009).

Estimativas realizadas em diferentes países apontam um aumento progressivo no número de casos registrados de DTA causados por patógenos já bastante conhecido ou emergentes (NORRUNG; BUNCIC, 2008; SOFOS, 2008). Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), anualmente ocorre cerca de 1,8 milhões de mortes devido a DTA, sendo que os principais afetados são as crianças e lactentes de países em desenvolvimento (LEITNER, 2004).

Um surto de origem alimentar é reconhecido quando um grupo de pessoas desenvolve a mesma doença após exposição a um mesmo alimento, quando o número de casos é muito maior do que o esperado. Investigações por autoridades de saúde pública são conduzidas com o objetivo de identificar as fontes e controlá-las, de modo a prevenir outros casos. É geralmente durante as investigações de surtos que novos patógenos são identificados. Porém, os surtos estão cada vez mais difíceis de serem identificados, isso porque estão acontecendo cada vez mais dispersos e espalhados, afetam apenas uma pequena proporção das pessoas que estiveram expostas e são o resultado de um baixo nível de contaminação ou então de alimentos que são distribuídos em vários locais, apenas uma vez. Esses surtos são de difícil detecção por causarem apenas um modesto aumento no número de casos aparentemente esporádicos (TAUXE, 2002).

Existem poucos dados epidemiológicos a respeito das doenças transmitidas por alimentos no Brasil, sendo raras as publicações científicas. No Brasil, no período de 1999 a 2007, foram notificados 5.699 surtos, envolvendo 114.302 pessoas doentes e 61 óbitos. Em 50% dos surtos não há relatos das informações sobre o agente etiológico, em 32% não se conhece o veículo ou alimento e em 23% não são identificados o local de ocorrência (BRASIL, 2007). No Paraná, no ano de 2000 notificaram-se 219 surtos de DTA envolvendo 8.663 doentes e 1.000 hospitalizações (BRASIL, 2007). No entanto, os dados existentes não indicam a severidade dos surtos de doenças veiculadas por alimentos.

Embora a maioria dos países tenha sistema de notificação de doenças, poucos têm programas efetivos de investigação de enfermidades transmitidas por alimentos. Como resultado, existe certo desconhecimento em nível mundial a respeito destas doenças (TOOD, 1996), havendo poucos dados sobre as consequências econômicas da contaminação alimentar e das DTA (WHO, 2004).

Griffith (2000) observou que surtos de DTA ocorrem em serviços de alimentação, sendo que 88% destes surtos ocorrem em restaurantes. Dentre as falhas mais frequentes nos serviços de alimentação, as quais podem resultar em DTA, pode-se citar: a preparação do alimento muito antes do consumo, ocasionando condições de tempo e temperaturas apropriadas para o desenvolvimento de micro-organismos; a cocção inadequada e insuficiente para inativar os micro-organismos patogênicos; a manipuladores de alimentos infectados ou colonizados por micro-organismos patogênicos; a superfícies de equipamentos, utensílios e objeto contaminados, que podem ser fontes de contaminação cruzada.

De acordo com o *Center For Disease Control* nos EUA, as bactérias são responsáveis pela ocorrência de 70% dos surtos e de 95% dos casos de toxinfecções alimentares (ANDRADE et al., 2003). Segundo Freitas (1995) utensílios e equipamentos contaminados participam do aparecimento de, aproximadamente, 16% dos surtos.

Segundo o Ministério da Saúde (BRASIL, 2007), um dos principais locais de ocorrência de surtos de DTA no Brasil são os restaurantes, ficando atrás somente das residências. Na Tabela 1 estão expressos os dados dos locais de ocorrência de surtos.

**Tabelas 1** – Locais de ocorrência de surtos de Doenças Transmitidas por Alimentos no Brasil entre 1999 - 2007.

Locais	Nº de Surtos	%
Residências	1974	34,7
Restaurantes	852	14,9
Instituições de ensino	473	8,3
Refeitórios	457	8,0
Outros	364	6,4
Festas	151	2,6
Unidade de saúde	72	1,3
Ambulantes	22	0,4
<b>Total</b>	<b>4370</b>	<b>76,7</b>

Fonte: Brasil (2007)

## 1.2 MICRO-ORGANISMOS INDICADORES DE HIGIENE

Os micro-organismos de interesse em alimentos são encontrados em três grandes grupos: bactérias, bolores e leveduras. Certos tipos de vírus e de alguns parasitas são, também, causadores de problemas de saúde pública, podendo ser veiculados através dos alimentos (ANDRADE, 2006).

Com a impossibilidade de monitorar de forma eficiente a contaminação dos alimentos por todos os micro-organismos, utiliza-se a pesquisa dos micro-organismos denominados indicadores, extremamente úteis no controle da qualidade quanto à presença de micro-organismos patogênicos e deteriorantes (JAY, 2000).

Os micro-organismos indicadores são grupos ou espécies de micro-organismos que, quando presentes em um alimento, fornecem informações sobre a ocorrência de contaminações de origem fecal, sobre a existência de micro-organismos patogênicos ou sobre a deterioração potencial do alimento, além de poderem indicar condições higiênicas e sanitárias inadequadas durante o processamento, produção ou armazenamento.

Para produtos de origem animal, a segurança e a qualidade podem ser estimadas com o uso da contagem de micro-organismos indicadores que incluem a contagem de aeróbios mesófilos (AM), de coliformes totais (CT) e de *Escherichia coli* (EC). Para equipamentos e utensílios inclui-se, ainda, a contagem de bolores e leveduras (BL), que tem sido usados como indicador da qualidade da

sanificação em plantas de processamento de alimentos. Outro importante micro-organismo, *Staphylococcus aureus*, pode indicar manipulação inadequada.

Alguns critérios devem ser considerados na definição de um micro-organismo ou grupo de micro-organismos indicadores da presença de patógenos como: deve ser de rápida e fácil detecção; deve ser facilmente distinguível de outros micro-organismos da microbiota do alimento; não deve fazer parte da microbiota natural do alimento; deve estar presente quando o patógeno associado estiver; seu número deve correlacionar-se com o do patógeno; deve apresentar velocidade de crescimento semelhante ao patógeno e, se possível, sobrevivência superior à do patógeno; deve estar ausente nos alimentos que estão livres do patógeno; ter como habitat exclusivo o trato intestinal de humanos e animais e apresentar resistência extra-intestinal (DOYLE et al., 1997).

### **1.2.1 Aeróbios Mesófilos (AM)**

Micro-organismos aeróbios mesófilos apresentam crescimento ótimo entre 20°C e 45°C. Sua contagem fornece uma estimativa da contaminação microbiana total e altas contagens usualmente estão relacionadas à baixa qualidade e reduzida vida de prateleira dos produtos (GILL, 1998; JAY, 2000), sendo sua detecção e enumeração empregadas tanto para o controle da qualidade, como da eficiência das práticas de sanificação de equipamentos e utensílios durante a produção e beneficiamento do produto (FRANCO; LANDGRAF, 2007).

A maioria dos micro-organismos patógenos de veiculação alimentar são mesófilos (PRESCOTT et al., 2002; USDA, 2005). Portanto, alta contagem de bactérias mesófilas aeróbias significa ocorrência de condições favoráveis à multiplicação dos mesmos (SOUZA et al., 2004).

### 1.2.2 Coliformes totais (CT) e *Escherichia coli* (EC)

Este grupo é composto por bactérias da família *Enterobacteriaceae*, capazes de fermentar a lactose com produção de gás, quando incubados a 35-37°C, por 48 horas. São bacilos gram-negativos e não formadores de esporos. Fazem partes desse grupo predominantemente bactérias pertencentes aos gêneros *Escherichia*, *Enterobacter*, *Citrobacter* e *Klebsiella*. Destes, apenas a *Escherichia coli* tem como habitat primário o trato intestinal do homem e animais homeotérmicos. Os demais - *Citrobacter*, *Enterobacter* e *Klebsiella* -, além de serem encontrados nas fezes, também estão presentes em outros ambientes como na vegetação e no solo, onde persistem por tempo superior ao de bactérias patogênicas de origem intestinal como *Samonella* e *Shigella*. Consequentemente, a presença de coliformes totais no alimento não indica, necessariamente, contaminação fecal recente ou ocorrência de enteropatógenos, indicam contaminação durante o processo de fabricação ou mesmo contaminação pós-processamento (FRANCO; LANDGRAF, 2007).

*Escherichia coli* pertence ao grupo de coliformes totais que que apresentam a capacidade de continuar fermentando lactose com produção de gás, quando incubadas a temperaturas de 44-45°C. O uso de *Escherichia coli* como um indicador de contaminação de origem fecal presente em água foi proposto em 1892 por Teobaldo Smith, uma vez que esse micro-organismo é encontrado no conteúdo intestinal do homem e animais homeotérmicos (FRANCO; LANDGRAF, 2007).

A partir das contagens de CT e EC pode-se estimar falhas na higiene e contaminação de origem fecal, sendo que altas contagens destes grupos de micro-organismos geralmente estão relacionados a níveis significativos de enteropatógenos (JAY, 2000; GILL; McGINNIS; BADONI, 1996; EISEL; LINTON; MURIANA, 1997). A presença de *Escherichia coli* em produtos processados indica, provavelmente, contaminação posterior ao processamento (BLOOD; CURTIS, 1995).

### 1.2.3 Bolores e Leveduras (BL)

Os bolores crescem rapidamente em resíduos de alimentos que aderem às superfícies dos equipamentos e contaminam os alimentos que passam por esse local (FRANCO; LANDGRAF, 2007). Diversos bolores, e possivelmente

algumas leveduras podem representar perigo para a saúde humana e animal por produzirem metabólitos tóxicos, denominados de micotoxinas, que em sua maioria são compostos termoestáveis mantendo-se ativas após tratamentos térmicos (DILLON, 1998).

As leveduras se diferenciam dos bolores por se apresentarem, usual e predominantemente, sob forma unicelular. Como células simples, as leveduras crescem e se reproduzem mais rapidamente do que os bolores. Também são mais eficientes na realização de alterações químicas, por causa da sua maior relação área/volume. As leveduras também diferem das algas, pois não efetuam a fotossíntese, e igualmente não são protozoários porque possuem uma parede celular rígida. São facilmente diferenciadas das bactérias em virtude das suas dimensões maiores e de suas propriedades morfológicas (FANEWAY, 2007).

Bolores e leveduras são importantes indicadores da eficiência de práticas de sanitização de equipamentos e utensílios durante a produção e beneficiamento de alimentos. Os bolores e as leveduras produzem uma ampla série de metabólitos, dos quais muitos têm sido associados com o aparecimento de efeitos patológicos em animais e humanos. Para tais compostos têm sido empregados os termos toxinas que compreendem uma grande variedade de estruturas, inclusive algumas relativamente simples. As micotoxinas ocorrem em micélios de fungos filamentosos e são produzidas por uma ampla variedade de espécies (VERLINDER; NICOLAI, 2000).

A presença de agentes fúngicos em alimentos não é desejável devido ao seu alto arsenal enzimático, que provêm uma grande capacidade deteriorante de alimentos. Esses agentes são responsáveis pelo desenvolvimento de quadros de alergia e/ou inflamação gástrica decorrente, respectivamente, da inalação e ingestão de seus esporos (SOUZA, 1997).

#### **1.2.4 *Staphylococcus Aureus* (SA)**

As bactérias do gênero *Staphylococcus* são habitantes usuais da pele, das membranas mucosas do trato respiratório superior. O *S. aureus* apresenta distribuição mundial e estima-se que 20% até 60% da população humana possa ser

portador da bactéria, sem apresentar qualquer tipo de doença (GERMANO, 2001). A intoxicação alimentar causada pela ingestão de enterotoxinas de *S. aureus*, presente nos alimentos, é uma das mais frequentes doenças de origem alimentar em todo o mundo (LOIR; BARON; GAUTIR, 2003).

*Staphylococcus aureus* pode ser encontrado no solo, na água, no ar, no homem e nos animais. Em seu principal reservatório, o homem, pode ser encontrado nas fossas nasais, de onde se propaga direta ou indiretamente para a pele e feridas (BERGDOLL; BENNETT, 1989).

Os indivíduos portadores desta bactéria são grandes fontes de contaminação para os alimentos por eles manipulados, pois quando falam, respiram, tosse ou espirram sobre os alimentos, ou trabalham com cortes e arranhões na pele, podem atuar como um veículo de contaminação do alimento (FRAZIER; WESTHOFF, 1993).

*S. aureus* produz grande variedade de fatores de patogenicidade e virulência: estafiloquinases, hialuronidases, fosfatases, coagulases e hemolisinas (FORSYTHE, 2002).

A toxina é produzida quando a quantidade de células está entre  $10^5$  e  $10^6$  UFC/g ou mL do alimento. Essas toxinas são proteínas de baixo peso molecular (26.000-34.000 Da). Hoje são conhecidas 22 tipos de enterotoxinas (*Staphylococcal enterotoxins SE*), as quais podem ser diferenciadas por meio de sorologia. Com base em suas características antigênicas, diferentes enterotoxinas estafilocócicas foram identificadas. Enquanto SEA, SEB, SEC, SED, SEE (BAYLES; IANDOLO, 1989; BETLEY; MEKALANOS, 1988; COUCH; SOLTIS; BETLEY, 1988; JONES; KHAN, 1986) representam tipos clássicos, quatro SE adicionais (SEG, SEH, SEI e SEJ) foram descritas, além de seus genes correspondentes (MUNSON et al., 1998; REN et al., 1994; ZHANG; IANDOLO; STEWART, 1998).

O "alfabeto" das enterotoxinas estafilocócicas se expandiu pela detecção de novos genes que codificam as enterotoxinas SEK, SEL, SEM, SEN, SEO, SEP, SEQ, SER, SEU e SEV (JAURRAD et al., 2001; KURODA et al., 2001; LETERTRE et al., 2003; OMOE et al., 2003; ORWIN et al., 2001). Além disso, algumas variantes também foram relatadas para SEC, SEG, SEI e SEU (ABE et al., 2000; LETERTRE et al., 2003; OMOE et al., 2002).

As enterotoxinas são altamente termoestáveis ( $D_{90} > 2$  horas) e resistentes à cocção ou à enzimas proteolíticas. Uma dose de toxina menor que

1,0ug/Kg (300 a 500ng) em alimentos contaminados produzirá sintomas de toxiose por estafilococos. Esta quantidade de toxina é produzida quando a contagem de células está acima de  $10^5$  por grama de alimento (BALABAN; RASOOLY, 2000; FORSYTHE, 2002).

*S. aureus* é frequentemente pesquisado em alimentos, pois sua presença está associada a práticas de higiene e manipulação indadequadas.

### 1.2.5 Métodos de Detecção de Micro-Organismos Indicadores

Atualmente os métodos de análise são comumente divididos em métodos "convencionais" e métodos "rápidos" (FRANCO; LANDGRAF, 2007).

Os métodos convencionais são chamados assim pois foram desenvolvidos há muitos anos e desde então são utilizados como métodos oficiais na maioria dos laboratórios brasileiros e também em outros países (FRANCO; LANDGRAF, 2007).

Os métodos rápidos surgiram a partir da década de 90, como consequência da necessidade de se abreviar o tempo necessário para a obtenção de resultados analíticos e melhorar a produtividade laboratorial. Além desses objetivos, esses métodos visam também a simplificação do trabalho e a redução de custos. Para alguns métodos, a essas vantagens, aliam-se outras como maior sensibilidade e especificidade que os métodos convencionais (FRANCO; LANDGRAF, 2007).

O sistema Petrifilm™ é uma alternativa ao método de plaqueamento convencional. São sistemas prontos de meio de cultura que contém diferentes tipos de nutrientes, géis hidrossolúveis a frio, corantes e indicadores, adequados à recuperação de cada tipo de micro-organismo pesquisado. Esses componentes são impregnados nas camadas internas de dois filmes, o superior em polipropileno e o inferior em polietileno, sobrepostos e fixos apenas na extremidade superior, o que confere ao produto maior facilidade para manuseio (3M Company, St. Paul, MN, EUA). O método Petrifilm é aprovado e validado pelos órgãos internacionais, APHA, AOAC International, USDA, USDA-FSIS, FDA dos Estados Unidos da América, SAG - Secretaria Nacional de Agricultura do Chile, HPBM -Health Protection Branch

*Methods* do Canadá, AFNOR - *Association Française de Normalisation* da França, entre outros (AOAC, 2008; 3M Company, St. Paul, MN,

EUA), e também no Brasil, pelo Ministério da Saúde e Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento.

O sistema Petrifilm™ AC, utilizado para enumeração de bactérias mesófilas, consiste de cartões quadriculados recobertos com nutrientes desidratados, um gel hidrossolúvel e um corante indicador 2,3,5 cloreto de trifeniltetrazolium (TTC). O TTC é um corante amplamente utilizado em meios de cultura para enumeração de bactérias (3M Company, St. Paul, MN, EUA). De acordo com Sant'ana et al. (2005) e Ferrati et al. (2005) os sistemas Petrifilm™ AC não apresentaram diferenças significativas em relação aos métodos convencionais em placas para enumeração de aeróbios mesófilos em alimentos, podendo ser utilizados como uma alternativa tecnicamente viável.

O sistema Petrifilm™ EC, utilizado para enumeração de coliformes totais e *E. coli*, é composto por VRBL (Vermelho Violeta Bile), àgar solúvel em água fria, o indicador cloreto de trifeniltetrazolium (TTC) e um substrato cromogênico para (3-glucuronidase. Estes dois componentes facilitam a contagem e a distinção de coliformes totais e *E. coli*. A contagem e identificação de colônias para coliformes totais são evidenciadas pela presença de colônias vermelhas com gás associado. A *E. coli* é evidenciada pela presença de colônias azuis com gás associado (3M Company, St. Paul, MN, EUA). Segundo Silva et al. (2006) tanto o Petrifilm™ EC e o método convencional dos tubos múltiplos foram eficientes para a determinação de coliformes totais em amostras de alimentos. Porém, a técnica dos tubos múltiplos apresentou resultados falso-negativos para *E. coli* ou, em algumas amostras, contagens inferiores ao Petrifilm™ EC.

As placas Petrifilm™ STX são um sistema de meio de cultura pronto contendo os nutrientes Baird-Parker modificado e um agente gelificante solúvel em água, e o disco reativo Petrifilm™ de nuclease termoestável que contém DNA, azul de o-toluidina e um indicador de tetrazolium para facilitar a enumeração das colônias. São identificadas, por este método, o *S. aureus*, *S. intermedius* e *S. hyicus* que produzirão reações típicas, pois, são espécies produtoras de termonuclease (3M Company, St. Paul, MN, EUA). Sant'ana e Azeredo (2006) comparando a eficiência do sistema Petrifilm™ STX com a metodologia convencional para enumeração de estafilococos coagulase positiva concluíram que o sistema Petrifilm™ mostrou-se

mais seletivo e menos subjetivo que a metodologia tradicional, não sendo observadas quaisquer reações que pudessem ser confundidas com colônias de estafilococos coagulase negativa.

Para a enumeração de bolores e leveduras são utilizadas as placas Petrifilm™ YM que contêm nutrientes suplementares com clorotetraciclina, cloranfenicol na presença de fosfato de 5-bromo-4-cloro 3 indolina, com o tempo de incubação de 3 e 5 dias à temperatura de 20° C a 25°C (AOAC, 2008; 3M Company, St. Paul, MN, EUA).

### 1.3 PADRÕES MICROBIOLÓGICOS DE HIGIENE DE SUPERFÍCIES E EQUIPAMENTOS

Não existem, na legislação brasileira, padrões microbiológicos oficiais para superfícies e equipamentos. Os padrões do FDA (*Foods and Drugs Administration*) e da APHA (*American Public Health Association*) consideram utensílio limpo, aquele que possui UFC de aeróbios mesófilos menores de 100/utensílio, e sendo 2/cm<sup>2</sup> para equipamentos (MASSAGER, 2006). A OPAS (Organização Panamericana da Saúde) considera contagens de aeróbios mesófilos de 0-10 (excelente), de 1 -29 (bom), 30-49 (regular), 50-99 (mau) e maior que 100 (péssimo) (MORENO, 1982). Muitos autores consideram estes padrões rigorosos para o Brasil, devido às suas condições climáticas. Silva JR (2007) adota 50 UFC/cm<sup>2</sup> para bactérias mesófilas, e ausência de coliformes a 45° C, *Bacillus cereus* e *Salmonella* na área amostrada dos utensílios. Outros autores (GILL, 1998; EISEL et al., 1997) consideram que superfícies visivelmente limpas podem apresentar contagens totais de 10 a 10<sup>3</sup> UFC/cm<sup>2</sup> de aeróbios mesófilos.

Segundo a WHO (1996), as principais deficiências encontradas em estabelecimentos que comercializam alimentos são: ausência ou sanitários e lavatórios inadequados, ausência ou refrigeração inadequada, ausência de água potável, descarte inadequado de resíduos e má higiene dos utensílios.

#### 1.4 MANIPULADORES DE ALIMENTOS

A transferência de patógenos por manipuladores de alimentos, em particular pelas mãos, é de relevante importância em estabelecimentos de serviços de alimentação (CHEN et al., 2004). Muitas publicações identificaram deficiência na higiene pessoal dos manipuladores (CAMARGO et al., 2001; GÓES, 2001; OLIVEIRA et al., 2002).

A contaminação das mãos dos manipuladores pode ser oriunda do solo, água, poeira e outros elementos ambientais. Outras fontes importantes são as fossas nasais, a boca e a pele. Em condições muito precárias de higiene os microrganismos do trato gastrointestinal também podem contaminar as mãos dos manipuladores e, conseqüentemente, os alimentos por eles preparados (FRANCO; LANDGRAF, 2007).

Os manipuladores de alimentos exercem um papel significativo nas toxinfecções alimentares causadas por *S. aureus*. Desta maneira, estas devem ser higienizadas sempre que houver trocas de tarefas (SVESSON, 2000).

Góes et al. (2001) também destacaram a participação do manipulador nas origens e medidas de controle da contaminação dos alimentos, o qual representa sem dúvida, o fator de maior importância no sistema de proteção dos alimentos às alterações, sendo o principal elo da cadeia de transmissão da contaminação microbiana dos alimentos.

De acordo com os estudos de Camargo et al. (2001) os manipuladores de alimentos contaminados ou infectados foram apontados como um dos fatores de maior importância no estado do Paraná, entre 1978 e 1999. Silva et al. (2006) também constataram que a falta de higiene durante a manipulação é um fator predisponente à ocorrência de surtos de toxinfecções alimentares.

A maioria dos casos de DTA deve-se à manipulação inadequada. Dentre as causas mais comuns destaca-se a má utilização da temperatura no preparo e conservação dos alimentos, contaminação cruzada, higiene pessoal deficiente, limpeza inadequada dos equipamentos e utensílios e contato do manipulador infectado com alimentos já preparados (UNGAR et al., 1992; TOMMASI, 2002).

## 1.5 QUALIDADE DA ÁGUA

A qualidade da água tem grande influência na contaminação dos alimentos. A água pode conter em suspensão diversos micro-organismos, principalmente bactérias provenientes do solo ou de materiais fecais do homem ou de outros animais. Muitas vezes, estas bactérias são patogênicas, como por exemplo, *Salmonella* sp, *Shigella* sp e outras espécies capazes de provocar infecções ou intoxicações alimentares (SILVA, 2000). A qualidade da água utilizada no preparo dos alimentos é um dos 12 itens que donos de bares, padarias, restaurantes, lanchonetes precisam observar para se adequar à Resolução nº 216 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (BRASIL, 2004).

A água pode servir de veículo para várias enfermidades, sendo que essa transmissão pode ocorrer por diferentes mecanismos. O mecanismo de transmissão de doenças mais comumente lembrado e diretamente relacionado com à qualidade da água é a ingestão, por meio do qual um indivíduo sadio pode ingerir água que contenha um componente nocivo a saúde e a presença desse componente no organismo humano pode provocar o aparecimento de doença. Um segundo mecanismo refere-se à quantidade insuficiente de água para higiene, gerando hábitos higiênicos insatisfatórios e, a partir daí, doenças relacionadas à inadequada higiene. Outro mecanismo compreende a situação da água no ambiente físico, proporcionando condições próprias à vida e à reprodução de vetores ou reservatório de doenças (BRASIL, 2004).

A água potável deve estar em conformidade com o padrão microbiológico conforme especificado na Tabela 2.

**Tabela 2** – Padrão microbiológico de potabilidade da água no sistema de distribuição (reservatório e rede)

PARÂMETRO	VALOR MÁXIMO PERMITIDO
<i>E. coli</i> ou coliformes a 45°C <sup>(1)</sup>	Ausência em 100 mL
Coliformes totais	Análises de 40 ou mais amostras por mês: ausência em 100mL de 95% das amostras examinadas.  Análises menos de 40 amostras por mês: apenas uma amostra poderá apresentar mensalmente resultado positivo em 100mL.

**Fonte:** Brasil (2004)

Notas: <sup>(1)</sup> A detecção de *E. coli* deve ser preferencialmente adotada.

Coliformes totais não são indicadores adequados da qualidade da água *in natura* como, por exemplo, de poços e minas. Estes guardam validade apenas como indicadores da qualidade da água tratada e distribuída. O isolamento de *E. coli* ou coliformes a 45°C no sistema de distribuição é sinal de recontaminação ou falhas no tratamento. Por isso, na avaliação da qualidade da água distribuída requer-se a ausência sistemática de *E. coli* e coliformes a 45°C na amostra coletada (BRASIL, 2004).

## 1.6 SEGURANÇA ALIMENTAR E BOAS PRÁTICAS HIGIÊNICAS

Um alimento seguro é aquele que não contém nenhum contaminante que possa prejudicar a saúde do consumidor quando ingerido. A crescente preocupação coletiva pelo consumo de alimentos seguros é um dos maiores desafios que enfrenta atualmente a indústria alimentícia, conseqüentemente a segurança alimentar é parte vital de todas as etapas que envolvem a cadeia alimentar. A implantação de um Sistema de Segurança Alimentar é uma aproximação para prevenir a possibilidade de produzir alimentos que causem danos à saúde.

A Resolução RDC n° 12, de 02 de janeiro de 2001 (BRASIL, 2001), do Ministério da Saúde e ANVISA, estabelece Padrões Microbiológicos Sanitários para alimentos caracterizados e considerados de interesse sanitário (Tabela 3).

**Tabela 3** – Padrões microbiológicos para alimentos, segundo a RDC n° 12 (BRASIL, 2001).

Alimentos	Coliformes a 45°C	<i>S. aureus</i>
Pescado, ovas de peixes, crustáceos e moluscos cefalópodes "in natura", resfriados ou congelados não consumido cru; Moluscos bivalves, "in natura", resfriados ou congelados, não consumido cru	ND	10 <sup>3</sup>
Moluscos bivalves, carne de siri e similares cozidos, temperados ou não, industrializados resfriados ou congelados	5 x 10	10 <sup>3</sup>
Pratos prontos para o consumo (alimentos prontos de cozinhas, restaurantes e similares) a base de carnes, pescados, ovos e similares cozidos	2 x 10	10 <sup>3</sup>
Queijo mussarela	10 <sup>3</sup>	10 <sup>3</sup>
Queijo parmesão	5 x 10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
Pratos a base de verduras e legumes crus, temperados ou não, em molho ou não	10 <sup>2</sup>	ND

ND: não determinado

Segundo Jay (2000) a forma mais eficiente de reduzir a contaminação e o crescimento microbiano em alimentos é estabelecer programas de segurança alimentar como as Boas Práticas de Manipulação (BPM) e Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC). Na produção de alimentos o monitoramento constante dos produtos e das plantas de processamento, com a implantação de sistemas de APPCC, tem sido obrigatório em países como Estados Unidos, Canadá, Nova Zelândia e Austrália. O setor privado tem desenvolvido e aperfeiçoado métodos de gerenciamento de perigos e controle, particularmente em resposta aos incentivos e à constante e crescente regulamentação do mercado (UNNEVEHR; ROBERTS, 2002).

Para o estabelecimento de procedimentos de Boas Práticas de Fabricação (BPF) para serviços de alimentação, a ANVISA publicou a RDC N° 216, de 15 de setembro de 2004, que são ações constituídas por regulamentos técnicos que visam normatizar o APPCC e BPF (BRASIL, 2004).

As Boas Práticas de Fabricação (BPF) são um conjunto de medidas que devem ser adotadas a fim de garantir a qualidade sanitária e a conformidade dos produtos alimentícios (BRASIL, 2004). Baseada na Resolução n°. 216, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária desenvolveu, com uma linguagem simples e abrangente, uma Cartilha sobre Boas Práticas para Serviços de Alimentação, voltadas aos serviços de alimentação, como padarias, cantinas, lanchonetes, bufes, confeitarias, restaurantes e cozinhas industriais e institucionais.

A Segurança Alimentar é um desafio atual e visa a oferta de alimentos livres de agentes que podem colocar em risco a saúde do consumidor. Em razão da complexidade dos fatores que afetam a questão, ela deve ser analisada sob o ponto de vista de toda a cadeia alimentar, desde a produção dos alimentos, passando pela industrialização, até a distribuição final ao consumidor (SOLIS, 1999).

Oferecer segurança é matéria extremamente complexa, envolvendo os setores produtivos, transformadores, de comercialização, os próprios consumidores e os poderes públicos, esses últimos na forma de exigências, diretrizes, normas, limites e padrões, exercendo tarefas inalienáveis de inspeção, controles, fiscalização e vigilância (PRATA, 2000).

As estratégias para diminuir a ocorrência de DTA envolvem a implantação de programas educativos para consumidores e manipuladores capacitando-os a reconhecer as causas da contaminação dos alimentos, as formas de prevenção e principalmente a adotar as práticas que diminuem o risco de contaminação (YANG, 1998).

A educação em saúde deve buscar desenvolver autonomia dos indivíduos, já que permite desenvolver habilidades pessoais, estimular o diálogo entre saberes, fornecer os elementos para a análise crítica e o reconhecimento dos fatores determinantes sobre seu estado de saúde além de decidir sobre as ações mais apropriadas para promover a própria saúde e a da sua comunidade (GERMANO, 2002).

## 1.7 PROCEDIMENTOS DE HIGIENIZAÇÃO

As atividades de higiene, limpeza e sanificação fazem parte do esquema de segurança sanitária do local que produz determinado alimento. Estes sistemas devem ser objeto de constante vigilância, pois a ocorrência de alguma falha poderá prejudicar o produto, principalmente quando se convertem em focos de microrganismos deterioradores ou patogênicos (HOBBS; ROBERTS, 1999).

A higienização é utilizada com o objetivo de preservar a qualidade microbiológica dos alimentos, auxiliando na obtenção de um produto com boa condição higiênico-sanitária, não oferecendo risco à saúde do consumidor (ANDRADE, 1996).

A redução do número de micro-organismos quando se utilizam sanificantes químicos depende, entre outras coisas, do tipo de tratamento, tipo e fisiologia do micro-organismo, característica da superfície do alimento como rachaduras, fendas e textura, tempo de exposição e concentração do sanificante, assim como pH e temperatura (ANDRADE, 1996).

Sanificantes eficientes são requeridos nas indústrias alimentícias, onde superfícies úmidas promovem condições favoráveis para o crescimento microbiano. Os sanitificantes mais usados nas indústrias de alimentos incluem agentes oxidantes, como o hipoclorito de sódio, peróxido de hidrogênio, ozônio e ácido peracético; agentes desnaturantes, como os produtos a base de álcool, não oxidantes e agentes que diminuem a tensão superficial, e componentes a base de enzimas (WIRTANEN et al., 2001).

O cloro, principalmente o hipoclorito de sódio (água sanitária), é talvez o mais utilizado por ter ação rápida, fácil aplicação e completa dissociação na água (FDA, 2001). Os compostos à base de cloro são germicidas de amplo espectro de ação, que reagem com as proteínas da membrana das células microbianas, interferindo no transporte de nutrientes e promovendo a perda de componentes celulares (VANETTI, 2000). No Brasil, é recomendada a utilização de solução de hipoclorito a 200 ppm, por 15 minutos, para desinfecção de equipamentos, utensílios, frutas e hortaliças (SILVA JR, 2005). Porém, a literatura científica tem demonstrado que, embora muito eficaz na eliminação de micro-organismos em suspensão (água), o cloro não reduz mais que 2 ciclos logarítmicos a população

microbiana de frutas e vegetais, nas concentrações recomendadas para essa finalidade (100-250 ppm) (BEUCHAT et al., 1998).

Outro produto bastante utilizado na indústria de alimentos, o peróxido de hidrogênio é considerado um forte oxidante, devido à sua capacidade de produzir radicais livres que atacam componentes celulares essenciais, incluindo proteínas, lipídeos e DNA (KITIS, 2004). Dentre as desvantagens pode-se destacar: apresenta poder corrosivo sobre o cobre, bronze e zinco, necessita de longo período de contato em baixas temperaturas, demanda precauções no manuseio e dosagens e controle do oxigênio ativo na utilização. Em contrapartida, tem baixa toxicidade e efeito residual, e não requer enxágue.

Deve-se ter cuidado com a concentração de sanificante, pois pode ter impacto sensorial inaceitável no alimento (FDA, 2001).

## REFERENCIAS

3M - 3M MICROBIOLOGY US. **Microbiology**: interpretation guide of plate. St. Paul, MN, USA: 2005. (Catalogue)

ABE, J.; ITO, Y.; ONIMARU, M.; KOHSAKA, T.; TAKEDA, T. Characterization and distribution of a new enterotoxin-related superantigen produced by *Staphylococcus aureus*. **Microbiology and Immunology**, Tokyo, v. 44, p. 79-88, 2000.

ANDRADE, N.J.; MACÊDO, J.A.B. **Higienização na indústria de alimentos**. São Paulo: Livraria Varela, 1996. 182p.

ANDRADE, N.J.; SILVA, R.M.M.; BRABES, K.C.S. Avaliação das condições microbiológicas em unidade de alimentação e nutrição. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 27, n. 3, p. 590-596, maio/jun., 2003.

ANDRADE, E. C. B. **Análise de alimentos**: uma visão química da nutrição. São Paulo: Livraria Varela, 2006. 238p.

ANVISA. **Cartilha de Boas Práticas para Serviços de Alimentação**. Disponível em: <<http://www.anvisa.gov.br/alimentos/bps.htm>>. Acesso em: 24 abril 2008.

AOAC - AOAC INTERNATIONAL. **Official Method of Analysis**: validation. Disponível em: <<http://www.aoac.org>>. Acesso em 20 mar. 2008.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Preparo da amostra para exame microbiológico. Rio de Janeiro: **ABNT**, 03 p., (NBR 10203), março, 1988.

BAYLES, K. W.; IANDOLO, J. J. Genetic and molecular analyses of the gene encoding staphylococcal enterotoxin D. **Journal of Bacteriology**, Washington, v. 171, p. 4799-4806, 1989.

BALABAN, N.; RASOOLY, A. Staphylococcal enterotoxins. **Internation Journal Food Microbiol.**, v. 61, n.1, p. 1-10, 2000.

BETLEY; M. J.; MEKALANOS, J. J. Nucleotide sequence of type A staphylococcal enterotoxin gene. **Journal of Bacteriology**, Washington, v. 170, p. 34-41, 1988.

BERGDOLL, M.S.; BENNETT, R.W. Staphylococcal enterotoxins. In: VANDERZANT, C.; SPLITTOESSER, D.F. (Ed). **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**. 2nd ed. Washington: American Public Health Association, 1989.ch. 34, p. 428-457.

BEUCHAT, L.R., NAIL, B.V., ADLER, B.B., CLAVERO, M.R.S. Efficacy of spray application of chlorinated water in killing pathogenic bacteria on raw apples, tomatoes and lettuce. **Journal of Food Protection**, v. 61, p.1305-1311, 1998.

BLOOD, R. M.; CURTIS, G. D.W. Media for "total" *Enterobacteriaceae*, coliforms and *Escherichia coli*. **International Journal Food Microbiol.**, v.26, p.93-115, 1995.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC nº 275, de 21 de outubro de 2002**. Dispõe sobre o Regulamento Técnico de Procedimentos Operacionais Padronizados aplicados aos Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos e a Lista de Verificação das Boas Práticas de Fabricação em Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos. Disponível em: <<http://e-legis.anvisa.gov.br/leisref/public/showAct.php?id=8134&word>>. Acesso em 23 mar. 2008.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004**. Regulamentos Técnicos sobre de Boas Práticas para Serviços de Alimentação. Disponível em: <<http://e-legis.anvisa.gov.br/leisref/public/showAct.php?id=25129&Word>>. Acesso em 14 mar. 2008.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria Nº 518 de 25 de março de 2004**. 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. Disponível em: <[http://www.agrolab.com.br/portaria%20518\\_04.pdf](http://www.agrolab.com.br/portaria%20518_04.pdf)>. Acesso em 19 nov. 2009.

BRASIL. Fundação Nacional de Saúde. **Manual de Saneamento**. 3ª ed. Ver. Brasília; Fundação Nacional de Saúde, 2004. Disponível em: <<http://www.funasa.gov.br>>. Acesso em 19 nov. 2009.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Sistema de informações hospitalares do SUS**. Disponível em: <<http://tabnet.datasus.gov.br/tabnet/tabnet.htm>>. Acesso em 20 dez. 2007.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Vigilância epidemiológica das doenças transmitidas por alimentos no Brasil 2007**. Disponível em: <[http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/apresentacao\\_dta.pdf](http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/apresentacao_dta.pdf)>. Acesso em 19 nov. 2009.

CAMARGO, N. J. Avaliação dos surtos de toxinfecção alimentar - Paraná - 1978 a 1999. In: SILVA Jr. E. A. **Manual de controle higiênico-sanitário em alimentos**. 4 ed. São Paulo: Varela, 2001. p. 357-365.

CODEX ALIMENTARIUS. **Food Hygiene Basic Texts**. 3a Ed. 2003. Disponível em: <<http://www.codexalimentarius.net>>. Acesso em 20 dez. 2007.

COUCH, J. L.; SOLTIS, M.T.; BETLEY, M. J. Cloning and nucleotide sequence of type E staphylococcus enterotoxin. **Journal of Bacteriology**, Washington, v. 170, p. 2954-2960, 1988.

CHEN, Y.H.; JACKSON, K.M.; CHEA, F.P. e SCHSFFNER, D.W. Quantification and variability analysis of bacterial cross-contamination rates in common food service tasks. **Journal Food Protection**, n.64, p. 72- 80. 2004.

DILLON, V.M. Yeasts and moulds associated with meat and meat products. In: **The Microbiology of Meat and Poultry**, ed. A. Davies and R. Board, Blackie Academic and Professional, London, p.85-117, 1998.

DOYLE, M.P.; BEUCHAT, L.R.; MONTVILLE, T.J. **Food microbiology: Fundamentals frontiers**, 2<sup>a</sup>ed. Editora Washington, 1997.

EISEL, W.G.; LINTON, R.H.; MURIANA, P.M. A survey of microbial levels for incoming raw beef, environmental sources, and ground beef in a red meat processing plant. **Food Microbiology**, v. 14, p.273-282, 1997.

FERRATI, A.R.; TAVALARO, P.; DESTRO, M.T.; LANDGRAF, M.; FRANCO, B.D.G.M. A comparasion of ready-to-use systems for evaluating the microbiological quality of acidic fruit suices using non-pasteurized orange juice as an experimental model. **International Microbiology**, v.8, n.1, p.49-53, 2005.

FOOD AND DRUG ADMINISTRATION (FDA). **Methods to reduce/eliminate pathogens from fresh and fresh-cut produce**. 2001. Disponível em: <<http://www.cfsan.fda.gov>>. Acesso em: 03 mar. 2008.

FORSYTHE, S. J. **Microbiologia da segurança alimentar**. Porto Alegre: Editora Artmed. 2000. p. 424.

FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF. **Microbiologia dos Alimentos**, 2 ed. São Paulo: Editora Atheneu, 2007.

FRAZIER, W. C.; WESTHOFF, D. C. **Microbiologia de los alimentos**. 4. ed. Zaragoza: Acribia, 1993.

FREITAS, L.H. **Sistema especialista para diagnóstico de toxinfecções alimentares de origem bacteriana**. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia). Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 1995.

GERMANO, M.I.S. **Promoção da saúde: desafio para os profissionais envolvidos no treinamento de manipuladores de alimentos**. Tese (Doutorado em Prática de Saúde Pública). Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.

GERMANO, P.M.L.; GERMANO, M.I.S. **Higiene e Vigilância Sanitária dos Alimentos**. 2 ed. São Paulo: Varela, 2001. p.252-255.

GILL, C.O.; MCGINNIS, J.C.; BADONI, M. Use of total or *Escherichia coli* counts to assess the hygienic of a beef carcass dressing process. **International Journal of Food Microbiology**, v.31, p.181-196, 1996.

GILL, C.O. Microbiological contamination of meat during slaughter and butchering of cattle, sheep and pigs. **In: Microbiology of Meat and Poultry**, eds. DAVIES, A.; BOARD, R. Blackie Academic and Professional, London, p.118-157, 1998.

GOES, J. A. W.; FURTUNATO, D. M. N. da; VELOSO, I. S.; SANTOS, J. M. Capacitação dos manipuladores de alimentos e a qualidade da alimentação servida. **Revista Higiene Alimentar**. São Paulo: GT, v. 15, n. 82, p. 20-22, 2001.

GRIFFITH, C. Food safety in catering establishments. In: Farber, J. M. Tood, E. C. (Eds). **Safe handling foods**. Marcel Dekker, New York, p.235-256, 2000.

HOBBS, B.C.; ROBERTS, D. **Toxinfecções e controle higiênico sanitário de alimentos**. São Paulo: Varela, 1999, 425p.

JAY, J.M. Indicators of Food Microbial Quality and Safety. In: **Modern Food Microbiology**, chapter 20, 6a.ed., p.387-409, 2000.

JARRAUD, S.; COZON, G.; VANDENESCH, F.; BES, M.; ETIENNE, J.; LINA, G. Involvement of enterotoxins G and I in staphylococcal toxic shock syndrome and staphylococcal scarlet fever. **Journal of Clinical Microbiology**, Washington, v. 37, p. 2446-2449, 1999.

JONES, C. L.; KHAN, S. A. Nucleotide sequence of the enterotoxin B gene from *Staphylococcus aureus*. **Journal of Bacteriology**, Washington, v. 166, p. 29-33, 1986.

KURODA, M., OHTA, T.; UCHIYAMA, I.; BABA, T.; YUZAWA, H.; KOBAYASHI, I.; CUI, L.; OGUCHI, A.; AOKI, K.; NAGAI, H.; LIAN, J.-Q.; ITO, T.; KANAMORI, M.; MATSUMARU, H.; MARUYAMA, A.; MURAKAMI, H.; HOSOYAMA, A.; MIZUTANI-UI, Y.; KOBAYASHI, K.; TANAKA, T.; SAWANO, T.; INOUE, R.; KAITO, C.; SEKIMIZU, K.; HIRAKAWA, K.; KUHARA, S.; GOTO, S.; YABUZAKI, J.; KANEHISA, M.; YAMASHITA, A.; OSHIMA, K.; FURUYA, K.; YOSHINO, C.; SHIBA, T.; HATTORI, M.; OGASAWARA, N.; HAYASHI, H.; HIRAMATSU, K. Whole genome sequencing of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*. **Lancet**, London, v. 357, p. 1225-1240, 2001.

LETERTRE, C.; PERELLE, S.; DILASSER, F.; FACH, P. Identification of a new putative enterotoxin SEU encoded by the *egc* cluster of *Staphylococcus aureus*. **Journal of Applied Microbiology**, Oxford, v. 95, p. 38-43, 2003.

LOIR, Y.L.E; BARON, F.; GAUTIR, M. *Staphylococcus aureus* and food poisoning. **Genetic Molecular Research**, v.2, n.1, p.63-76, 2003.

MASSAGUER, P.R. **Microbiologia dos processos alimentares**. São Paulo: Livraria Varela. 1 ed. 2006. 258p.

MORENO, L.S. **Higiene de lá alimentación**, Barcelona: Editora Aedos, 1982. 250p.

MUSON, S.H.; TREIMANE, M.T.; BETELEY, M.J. Identification and characterization of *Staphylococcus enterotoxin* type G and I from *Staphylococcus aureus*. **Infection and Immunity**, Washington, v. 66, p. 3337-3348, 1998.

NERVINO, C.V. **Relevância de *Staphylococcus aureus* e enterotoxinas na contaminação microbiana e nas doenças de origem alimentar, no Estado do Paraná.** Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado em Ciência de Alimentos da Universidade Estadual de Londrina - PR. Londrina, 1997.

NORRUNG, B.; BUNCIC, S. Microbial safety of meat in the European Union. **Meat Science**, v.78, p. 14-24, 2008.

OLIVEIRA, M. A.; GONÇALVES, M. O.; SHINOHARA, N. K. S.; STAMFORD, T. L. M. Manipuladores de alimentos: um fator de risco. **Revista Higiene Alimentar**, v. 17, n. 114/115, p. 12-23, 2002.

OMOE, K.; HU, D.-L.; TAKAHASHI-OMOE, H.; NAKANE, A.; SHINAGAWA, K. Identification and characterization of a new staphylococcal enterotoxinrelated putative toxin encoded by two kinds of plasmids. **Infection and Immunity**, Washington, v. 71, p. 6088-6094, 2003.

ORWIN, P. M.; LEUNG, D. Y. M.; DONAHUE, H. L.; NOVICK, R. P.; SCHLIEVERT, P. M. Biochemical and biological properties of staphylococcal enterotoxin K. **Infection and Immunity**, Washington, v. 69, p. 360-366, 2001.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Saúde do Paraná. **Surto alimentar**. Disponível em: <[http://www.saude.pr.gov.br/CSA/SURTO\\_alimentar/index.html](http://www.saude.pr.gov.br/CSA/SURTO_alimentar/index.html)>. Acesso em: 24 abr. 2009.

PIRES, E.F.; SHINOHARA, N.K.S.; RÊGO, J.C.; LIMA, S.C.; STAMFORD, T.L.M. Surtos de toxinfecções alimentares em unidades de alimentação e nutrição. **Revista Higiene Alimentar**, v.16, n.101, p. 20-24, 2002.

PRATA, L. F. Higiene de alimentos e as necessidades contemporâneas. **Revista Higiene Alimentar**, v. 14, n. 74, p. 13-16, 2000.

PRESCOTT, L.M.; HARLEY, J.P.; KLEIN, D.A. **Microbiology**. 5.ed. The McGraw-Hill Companies, 2002.

SANT'ANA, A.S.; CONCEIÇÃO, C.; AZEREDO, D.R.P. Comparação entre os métodos rápidos Simplate TPC-CI e Petrifilm AC e os métodos convencionais de contagem em placas para enumeração de aeróbios mesófilos em sorvetes. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 22, n. 1, p. 60-64, 2005.

SILVA, J. A. **Tópicos da tecnologia de alimentos**. 2 ed. São Paulo: Livraria Varela, 2000. 197p.

SILVA, W. P.; GANDRA, E. A. Estafilococos coagulase positiva: patógenos de importância em alimentos. **Revista Higiene Alimentar**, v. 18, n. 122, p. 32-40, jan. 2001.

SILVA JR, E.A. **Manual de controle higiênico-sanitário em serviços de alimentação**. 6ed. São Paulo: Varela, 2007. 623p.

SILVA, M.P.; CAVALLI, D.R.; OLIVEIRA, T.C.R.M. Avaliação do padrão coliformes a 45°C e comparação da eficiência das técnicas dos tubos múltiplos de Petrifilm EC na detecção de coliformes totais e *Escherichia coli* em alimentos. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 26, n. 2, p. 352-359, 2006.

SILVA, A.B.P. da, COUTO, S.M.; SILVA, M.; TÓRTORA, J.C.O. O controle microbiológico dos manipuladores como indicativo da necessidade de medidas corretivas higiênico-sanitárias, em restaurante comercial. **Revista Higiene Alimentar**, v. 20, n. 145, p. 36-39, out. 2006.

SOFOS, J. Challenges to meat safety in the 21<sup>st</sup> century. **Meat Science**, v.78, p.3-13, 2008.

SOUZA, E.L.; SILVA, C.A; SOUSA, C.P. Qualidade sanitária de equipamentos, superfícies, água e mãos de manipuladores de alguns estabelecimentos que comercializam alimentos na cidade de João Pessoa, PB. **Revista Higiene Alimentar**, v.18, n. 116, p. 98-102, 2004.

SOUZA, J. M. **Qualidade microbiológica de massas de pizza semi-prontas: pontos críticos na produção e comercialização**. Dissertação. (Mestrado em Ciência dos Alimentos). Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 1997.

SVENSSON, L. Diagnosis of foodborne viral infections in patients. **International Journal of Food Microbiology**. v. 59, p. 117-126, mar. 2000.

TODD, E.C.D. World surveillance of foodborne diseases: the need to improve. **Journal of Food Protection**, v.59, n.1, p.82-92, 1996.

TAUXE, R. Surveillance and investigation of foodborne diseases; roles for public health in meeting objectives for food safety. **Food Control**. v. 13, n.3/4, p. 363369, jun./jul. 2002.

TOMMASI, D. **Manual de boas práticas de produção e serviços na área de alimentos**. São Paulo: CIPS, 2002.

UNGAR, M. L.; GERMANO, I. M. S. e GERMANO, P. M. I. Riscos e consequências da manipulação de alimentos para a saúde pública. **Revista Higiene Alimentar**, v.6, n. 21, p. 14-17, 1992.

UNNEVEHR, L.; ROBERTS, T. Food safety incentives in a changing world food system. **Food Control**, v.13, p.73-76, 2002.

VANETTI, M.C.D. **Controle microbiológico e higiene no processamento mínimo**. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE PROCESSAMENTO MÍNIMO DE FRUTAS E HORTALIÇAS, 2., 2000, Viçosa. Palestras... Viçosa: UFV, 2000. p.44-51.

VERLINDER, B.E.; NICOLAI, B.M. Fresh-cut fruits and vegetables. **Acta Horticulturae**, v.5, n. 18, 2000.

USDA. Food Safety Regulatory Essentials. **Microbiology of thermally processed commercially sterile and shelf-stable meat and poultry products**. Itália, jun. 2005. Disponível em: <[http://www.fsis.usda.gov/FSIS\\_Employees/Food\\_Safety\\_Regulatory\\_Essentials/index.asp](http://www.fsis.usda.gov/FSIS_Employees/Food_Safety_Regulatory_Essentials/index.asp)>. Acesso em 23 mai. 2008.

WIRTANEN, G.; SALO, S.; HELANDER, I.M.; MATTILA-SANDHOLM, T. Microbiological methods for testing disinfectant efficiency on *Pseudomonas* biofilm. **Colloids e Surfaces**, Amsterdam, v. 20, n. 1, p. 37-50, jan. 2001.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **General information related to microbiological risks in food. WHO, 2004**. Disponível em: <<http://www.who.int/foodsafety/micro/general/en/>>. Acesso em 01 mar. 2008.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Division of food and nutrition. Food Safety Unit. **Essential safety requirements for street-vended foods** (Revised Edition), 1996. Disponível em: <<http://www.who.int/foodsafety/publications/en/>>. Acesso em 23 jun. 2008.

YANG, S.; LEFF, M.G.; MCTAGUE, D.; HORVATH, K.A.; JACKSON-THOMPSON, J.; MURAYI, T.; BOESELANGUER, G.K.; MELNIK, T.A.; GILDEMASTER, M.C.; RIDINGS, D.L.; ALTEKRUSE, S.F.; ÂNGULO, F.J. multistate surveillance for food-handling, preparation, and consumption behaviors associated with foodborne diseases: 1995 and 1996 brfss food-safety questions. **Surveillance summaries, sep.11**, 1998. Disponível em: <<http://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/00054714.htm>>. Acesso em 19 nov. 2009.

ZHANG, S.; IANDOLO, J. J; STEWART, G. C. The enterotoxin D plasmid of *Staphylococcus aureus* encodes a second enterotoxin (*sej*). **FEMS Microbiology Letters**, Amsterdam, v. 168, p. 227-233, 1998.

## 2 OBJETIVOS

### 2.1 OBJETIVO GERAL

Determinar os principais pontos de contaminação microbiológica e a disseminação dos micro-organismos nas cozinhas durante o processamento do alimento.

### 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Avaliar as conformidades e não conformidades dos restaurantes da Praia de Encantadas através da aplicação de *check-list*;
- Avaliar a contaminação microbiológica da água, dos alimentos *in natura*, congelados e expostos ao consumo em restaurantes da Ilha do Mel;
- Estudar como os micro-organismos são transferidos entre os alimentos, manipuladores e utensílios na cozinha;
- Desenvolver cartilha para os manipuladores dos restaurantes da ilha do Mel.

**3 ARTIGO PARA PUBLICAÇÃO**

**QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DO AMBIENTE, ALIMENTOS E ÁGUA,  
EM RESTAURANTES DA ILHA DO MEL/PR**

### 3.1 RESUMO

#### **Qualidade microbiológica do ambiente, alimentos e água, em restaurantes da Ilha do Mel/PR**

Vários surtos de Doenças Transmitidas por Alimentos são notificadas por ano no Paraná, sendo as bactérias responsáveis por 70% destes surtos e 95% dos casos de toxinfecções alimentares. Existem relatos de que utensílios e equipamentos contaminados participam do aparecimento de aproximadamente 16% dos surtos. O objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade microbiológica da água, dos alimentos *in natura*, congelados e expostos ao consumo e as condições higiênico-sanitárias de 3 restaurantes da Ilha do Mel/PR. Das superfícies analisadas, 72,2% apresentaram condições higiênico-sanitárias insatisfatórias. Tábuas plásticas de corte, buchas de louça, pias e os panos de prato e de pia apresentaram as maiores médias de contaminação, sendo consideradas pontos de contaminação. De acordo com a legislação brasileira, os alimentos encontrados fora do padrão foram: uma amostra de molho com frutos do mar; o mexilhão congelado, com contagens de *E. coli* de  $7,0 \times 10^2$  UFC/g; o molho de camarão, com  $1,4 \times 10^4$  UFC/g de EC; o queijo mussarela, com contagens de coliformes totais de  $3,7 \times 10^5$  UFC/g; as amostras de alface e cenoura ralada, consideradas limpas, com  $1,0 \times 10^3$  e  $2,0 \times 10^5$  UFC/g de EC, respectivamente. Os alimentos, de um modo geral, apresentaram altas contagens bacterianas. As verduras e os legumes foram os principais responsáveis pela contaminação de tábuas e pias. A água utilizada nos 3 restaurantes apresentou qualidade microbiológica satisfatória. O estabelecimento que apresentou melhores condições higiênico-sanitárias foi o estabelecimento onde os manipuladores foram treinados com cursos de boas práticas de manipulação.

**Palavras-chave:** Contaminação. Cozinhas. Manipulação.

### 3.2 ABSTRACT

#### **Microbiological quality ambience, foods and water, in restaurants of Ilha do Mel, Paraná State, Brazil**

Several outbreaks of food-borne diseases are reported each year in Paraná State, Brazil. Bacterias are responsible for 70% of these outbreaks and 95% of cases of food poisoning. There are reports that kitchen equipment and utensils contaminated have participate of approximately 16% of outbreaks. The aim of this study was evaluate the microbiological quality of water, fresh food, frozen food, ready to consumer food and sanitary conditions of 3 restaurants in Ilha do Mel - Paraná, Brazil. About food surface, 72.2% had unsatisfactory sanitary conditions. Plastic cutting boards, scrub sponge, kitchen sinks, dish towels and sink towels had the highest average contamination. According to brazilian law, samples of food outside of the standard were: one sample of seafood sauce, frozen mussels, with  $7.0 \times 10^2$  UFC of *E.Coli*; shrimp souce, with  $1.4 \times 10^2$  UFC of EC; mozzarella cheese, with coliform count of  $3.7 \times 10^5$  UFC/g; samples of lettuce and grated carrots, considered cleaned, with  $1.0 \times 10^3$  and  $2.0 \times 10^5$  UFC/g of EC, respectively. In general, all samples of foods had high bacterial counts. Vegetables were the main responsible for the contamination of kitchen boards and sinks. The water used in the 3 restaurants had satisfactory microbiological quality. The restaurant that showed better sanitary conditions was the restaurant where the employes were trained with good manufacturing pratices courses.

**Keywords:** Contamination. Kitchens. Manipulation.

### 3.3 INTRODUÇÃO

De acordo com o *Center For Disease Control* nos EUA, as bactérias são responsáveis pela ocorrência de 70% dos surtos e de 95% dos casos de toxinfecções alimentares (ANDRADE et al., 2003). Existem relatos de que utensílios e equipamentos contaminados participam do aparecimento de, aproximadamente, 16% dos surtos (FREITAS, 1995). No Brasil, no período de 1999 a 2007, foram notificados 5.699 surtos, envolvendo 114.302 pessoas doentes e 61 óbitos. No Paraná, no ano de 2000, notificaram-se 219 surtos de Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA) envolvendo 8.663 doentes e 1.000 hospitalizações (BRASIL, 2007).

Com a impossibilidade de monitorar de forma eficiente a contaminação dos utensílios e alimentos por todos os micro-organismos, utiliza-se a pesquisa dos micro-organismos denominados indicadores, extremamente úteis no controle da qualidade quanto à eficiência da limpeza e sanificação, à qualidade da manipulação, ao nível de contaminação total e ambiental e à presença de micro-organismos patogênicos e deteriorantes (JAY, 2000). Para produtos de origem animal, a segurança e a qualidade podem ser estimadas com o uso da contagem de micro-organismos indicadores, que incluem a contagem de aeróbios mesófilos (AM), de coliformes totais (CT) e de *Escherichia coli* (EC). Para equipamentos e utensílios inclui-se, ainda, a contagem de bolores e leveduras (BL), que têm sido usados como indicadores da qualidade da sanificação em plantas de processamento de alimentos. outro importante micro-organismo, o *Staphylococcus aureus*, pode indicar manipulação inadequada.

A Ilha do Mel está localizada no litoral paranaense e é o maior destino turístico do Estado do Paraná. A estrutura precária dos restaurantes e a carência de conhecimentos dos manipuladores sobre higiene e conservação de alimentos naquelas condições, podem acarretar riscos à saúde dos consumidores que são, em sua maioria, turistas. A Ilha não dispõe de estrutura laboratorial, e a identificação da causa de doenças de origem alimentar, mais frequentes na temporada de verão, é dificultada pela falta de condições para se realizar as análises, sendo o laboratório mais próximo, localizado no continente, em Curitiba.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade microbiológica da água, dos alimentos *in natura* e congelados e expostos ao consumo e as condições

higiênico-sanitárias de 3 restaurantes da Ilha do Mel/PR. Ainda, pretendeu-se identificar os principais pontos de contaminação, visando a futura implantação de boas práticas nos estabelecimentos, para conferir maior segurança microbiológica aos alimentos oferecidos ao consumo.

### 3.4 MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.4.1 AVALIAÇÃO DE CONFORMIDADES E NÃO CONFORMIDADES

No mês de dezembro de 2007 foram acompanhadas durante o dia as atividades de 20 restaurantes, desde antes do início do preparo dos alimentos até algumas horas após o almoço. Destes 20 restaurantes foram selecionados 3 com diferentes características.

Para avaliação das conformidades (C) e não conformidades (NC) foi realizado um *check-list*, baseado na RDC nº275 (BRASIL, 2002), que se aplicasse às condições dos restaurantes (Tabela 4).

O *check-list* foi separado em 3 categorias: manipuladores, instalações e utensílios e cuidados com os alimentos.

Na categoria "Manipuladores", foram avaliados a participação em cursos de capacitação, higiene pessoal, vestuário e ausência de objetos de adorno. No item "Instalações e Utensílios" foram avaliados a lavagem da louça e alimentos, sanitários, conservação de pisos e paredes, ventilação e exaustão, armazenamento dos produtos de limpeza, equipamentos de frio, lixeira, conservação e higiene de louças e utensílios, presença de termômetros, panos de prato e de pia. Na categoria "Cuidados com os alimentos" foram avaliados o armazenamento dos alimentos, temperatura, controle na recepção dos alimentos e utensílios utilizados para o preparo.

**Tabela 4** – *Check-list* de conformidades e não conformidades, por categoria, aplicado nos 20 restaurantes da Ilha do Mel/PR, em janeiro de 2008.

Categories	Conforme	Não conforme
<i>Manipulador</i>		
Curso de capacitação		
Fácil acesso aos produtos de higiene pessoal		
Vestuário		
Lavagem das mãos		
Ausência de objetos de adorno (anéis, brincos, pulseiras...)		
<i>Instalações e utensílios</i>		
Lavagem da louça e alimentos em locais separados		
Sanitários adequados		
Piso e paredes limpos e conservados		
Ventilação e exaustão adequadas		
Armazenamento dos produtos limpeza em local apropriado		
Equipamentos de frio		
Lixeiras com pedal/fechada		
Louças e utensílios limpos e protegidos		
Termômetros		
Pano de prato		
Pano de pia		
<i>Cuidados com os alimentos</i>		
Armazenamento apropriado dos alimentos		
Alimentos crus e cozidos guardados separados		
Alimentos separados por tipo		
Alimentos guardados bem acondicionados		
Temperatura de conservação adequada		
Descongelamento adequado		
Controle na recepção dos alimentos		
Utensílios separados para cada tipo alimento		

#### 3.4.2 DETERMINAÇÃO DOS PRINCIPAIS PONTOS DE CONTAMINAÇÃO

Para realização das análises, foi montado um laboratório na sede da ONG AMARÉ, localizada na praia de Encantadas, com os equipamentos do Laboratório de Inspeção de Produtos de Origem Animal (LIPOA) da Universidade Estadual de Londrina. O material, reagentes e diluentes foram previamente preparados, esterilizados e distribuídos no LIPOA para a garantir a segurança microbiológica dos procedimentos.

No mês de janeiro de 2008, foram avaliadas todas as superfícies de instalações, equipamentos e utensílios que entraram em contato com o alimento e

as mãos dos manipuladores (Tabela 5) de 3 restaurantes da Ilha do Mel, antes do início do preparo dos alimentos e durante o processamento. Foram determinadas as contagens de micro-organismos aeróbios mesófilos (AM), coliformes totais (CT), *Escherichia coli* (EC), *Staphylococcus aureus* (SA) e bolores e leveduras (BL).

Para a colheita das amostras foi utilizada a técnica de esfregação de superfície (ABNT, 1988) utilizando *Quick Swabs* 3M, contendo 1 mL de caldo *Lethen* e moldes plásticos estéreis.

Os pontos demarcados variaram de 1 a 3, dependendo da área do equipamento ou instalação (ABNT, 1988). Quando utilizado mais de um *swab* por ponto amostrado foi realizado um *pool* do conteúdo de todos *swabs* (Tabela 5). Para a casquinha do siri e a boca da caixa de leite UHT foi amostrada toda a área da superfície.

Foi semeado 1 mL do conteúdo amostrado em 9 mL de solução salina 0,85% estéril. As amostras sofreram diluições decimais seriadas em solução salina 0,85% estéril.

**Tabela 5** – Pontos de amostragem, número de amostras e área amostrada para a determinação dos principais pontos de contaminação, de 3 restaurantes da Ilha do Mel, coletados no mês de janeiro de 2008.

Descrição das amostras	n	Área amostrada
Mesas/bancadas	6	60 cm <sup>2</sup>
Pias	10	60 cm <sup>2</sup>
Facas	6	15 cm <sup>2</sup>
Geladeiras	5	30 cm <sup>2</sup>
Tábuas carne	6	30 cm <sup>2</sup>
Tábuas verdura	4	30 cm <sup>2</sup>
Travessas plásticas	6	30 cm <sup>2</sup>
Fatiador presunto/queijo	1	30 cm <sup>2</sup>
Panos de prato	3	30 cm <sup>2</sup>
Panos de pia	2	30 cm <sup>2</sup>
Buchas de louça	3	30 cm <sup>2</sup>
Casquinha do siri (suporte)	1	Superfície
Boca caixa leite UHT	1	Superfície
Mãos manipuladores	12	15 cm <sup>2</sup>
Gelo freezer	6	50 g
<b>Total</b>	<b>72</b>	

n: número de amostras

Utilizou-se Petrifilm™ AC, EC, STX e YM, para enumeração de AM, CT e EC, SA e BL, respectivamente, conforme orientações do fabricante (3M Company, St. Paul, MN, EUA). Para a análise da água, utilizou-se diferentes placas

de Petrifilm (Petrifilm™ EC e Petrifilm™ HS) com o objetivo de detectar a possível presença de coliformes e *E. coli* (Beloti et al., 2002).

As contagens obtidas foram corrigidas de acordo com a diluição utilizada e a área ou quantidade de alimento amostrada. Os resultados foram expressos em Unidades Formadoras de Colônia (UFC)/cm<sup>2</sup> ou g ou mL.

### 3.4.3 ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DOS ALIMENTOS E DA ÁGUA

Foram determinadas as contagens de AM, CT, EC e SA para os alimentos e CT e EC para a água.

Foram coletadas 33 amostras de alimentos, *in natura* e congelados, e do mesmo alimento pronto para servir. Também foram coletadas 3 amostras da água das torneiras dos estabelecimentos, além da água das 3 bicas localizadas na praia do Mar de Fora que são utilizadas para o preparo dos alimentos. As amostras foram transportadas ao laboratório refrigeradas e em *bags* estéreis. Para as amostras líquidas foi semeado 1 mL da amostra em 9 mL de solução salina 0,85%. Para amostras sólidas foi diluído 5g de cada alimento em 45 mL de água peptonada 1%, homogeneizado em *Stomacher* (ITR, Brasil) por 3 min., e realizou-se diluições decimais seriadas em solução salina 0,85%.

### 3.5 RESULTADOS e DISCUSSÃO

A Tabela 6 demonstra as médias obtidas nas contagens de AM, CT, EC, SA e BL das superfícies das instalações, equipamentos, utensílios e mãos dos manipuladores. As Tabelas 7, 8 e 9 mostram as contagens de AM, CT, EC, SA e BL das superfícies das instalações, equipamentos, utensílios e mãos dos manipuladores dos restaurantes R1, R2 e R3, respectivamente.

Considerando a recomendação da *American Public Health Association* (APHA), de que a contagem de AM não ultrapasse 2 UFC/cm<sup>2</sup> (SVEUM

et al., 1992), nenhuma superfície estudada estaria em condições higiênico-sanitárias satisfatórias. Entretanto, a recomendação americana é considerada muito rígida para restaurantes brasileiros. Outros autores (GILL, 1998; EISEL et al., 1997) consideram que superfícies visivelmente limpas podem apresentar contagens totais de 10 a  $10^3$  UFC/cm<sup>2</sup> de AM. No presente estudo, das 18 superfícies testadas, 13 (72,2%) apresentaram contagens médias de AM superiores a  $10^3$  UFC/cm<sup>2</sup>. A boca da caixa de leite UHT ( $>3,0 \times 10^8$ ), a casquinha do siri ( $>3,0 \times 10^8$ ), as tábuas de corte ( $3,2 \times 10^6$  UFC/cm<sup>2</sup>), as buchas de louça ( $5,0 \times 10^6$  UFC/cm<sup>2</sup>), as pias ( $1,3 \times 10^4$  UFC/cm<sup>2</sup>) e os panos de prato ( $2,8 \times 10^4$  UFC/cm<sup>2</sup>) apresentaram as maiores médias de contaminação por AM.

As maiores contagem de CT foram obtidas da boca da caixa do leite UHT ( $1,3 \times 10^7$  UFC), da bucha de louça ( $5,0 \times 10^5$  UFC/cm<sup>2</sup>), da casquinha do siri ( $1,0 \times 10^4$  UFC/superfície) e das tábuas de corte durante o trabalho ( $2,0 \times 10^4$  UFC/cm<sup>2</sup>). Foi observada a presença de EC em 10 (16,2%) das 60 superfícies analisadas, o que indica contaminação de origem fecal. Algumas superfícies já se encontravam contaminadas no início do trabalho, outras se contaminaram durante o trabalho, provavelmente pelo contato com verduras, legumes e alimentos crus contaminados. Estudando cozinhas da fronteira mexicana, Carrasco et al. (2008) encontraram contaminação por EC em 40% das pias, 28% das bancadas, 19% das tábuas de corte, 14% das mãos dos manipuladores e 9% dos refrigeradores. No presente estudo, foi encontrada a presença de EC em 37,5% das bancadas, 27,3% dos freezers, 20% das pias e 20% das tábuas de corte.

A presença de micro-organismos em superfícies de cozinhas, além de causar deterioração do alimento, aumenta o risco de toxinfecções de origem alimentar. A presença de *E. coli*, por exemplo, indica que enterobactérias podem estar presentes, como a *Salmonella*, bactéria responsável por inúmeros casos de surtos de infecção alimentar.

Todas as instalações e equipamentos encontraram-se contaminadas por bolores e leveduras. As tábuas plásticas de corte iniciaram os trabalhos limpas, mas foram se contaminando durante o trabalho e, juntamente com os panos de pia foram os pontos que apresentaram maiores médias de contagens de leveduras:  $2,1 \times 10^4$  e  $1,5 \times 10^4$  UFC/cm<sup>2</sup>, respectivamente, demonstrando que não vêm sendo bem higienizados ao longo do tempo, uma vez que estes micro-organismos levam de 5 a

7 dias para crescer. A maior média de bolores foi encontrada na casquinha do siri ( $2,7 \times 10^4$  UFC/superfície).

Algumas superfícies e utensílios de cozinha favorecem a adesão, multiplicação e a sobrevivência de micro-organismos devido à composição do material e ao seu uso constante. É o caso da bucha de louça, que retém restos de alimentos e umidade, sendo um importante veículo transmissor de microorganismos, incluindo os patogênicos. Neste estudo, das 3 buchas analisadas, 2 apresentaram altíssimas contagens de AM ( $8,7 \times 10^4$  e  $1,5 \times 10^8$  UFC/cm<sup>2</sup>) e CT ( $1,3 \times 10^4$  e  $5,0 \times 10^5$  UFC/cm<sup>2</sup>), representando um dos principais pontos de contaminação dentro da cozinha. Diversos autores relataram a presença de altas contagens de micro-organismos nas buchas de louça (JOSEPHSON et al., 1997; RUSIN et al., 1998; SCOTT; BLOOMFIELD, 1990).

As tábuas plásticas de corte e as pias apresentaram altas contagens de micro-organismos AM, CT, EC e BL, sendo consideradas importantes fontes de contaminação. O contato com os alimentos, verduras e legumes crus é o principal motivo de contaminação das tábuas de corte e das pias, principalmente por bactérias do grupo coliformes.

O uso de panos de limpeza (pano de prato e pano de pia), embora não recomendado, é uma prática comum na maioria dos restaurantes. Esses panos são amplamente utilizados nos procedimentos de limpeza de instalações, equipamentos e utensílios e, por esse motivo, podem facilmente acumular e disseminar resíduos de alimentos e micro-organismos por toda a cozinha. No presente estudo, foram encontradas médias de AM de  $2,8 \times 10^4$  UFC/cm<sup>2</sup>, nos panos de prato, e  $2,2 \times 10^3$  UFC/cm<sup>2</sup>, nos panos de pia, além da presença de SA em 1 amostra de pano de prato. Também foram encontradas altas contagens de CT ( $1,3 \times 10^3$  e  $2,9 \times 10^2$  UFC/cm<sup>2</sup>, respectivamente). Neste estudo, a amostragem dos panos de limpeza foi realizada somente da superfície, assim, a contaminação real provavelmente seja muito maior. A quantidade de micro-organismos presentes nos panos de limpeza frequentemente é bastante alta, conforme relatado por diversos autores (COGAN; BLOOMFIEL; HUMPHREY, 1999; JOSEPHSON et al., 1997; RUSIN et al., 1998). Scott; Bloomfield (1990) também relataram altas contaminações por micro-organismos em panos, com contagens variando de  $10^2$  a  $10^6$  UFC/cm<sup>2</sup>.

Geladeiras e freezers também são frequentemente relacionados ao risco de contaminação cruzada, incluindo a contaminação de alimentos prontos (JACKSON et al., 2003). Neste estudo, as geladeiras não foram consideradas importantes fontes de contaminação. Entretanto, em 50% das amostras de gelo dos freezers havia a presença de *E. coli*. Falcão et al. (2002) encontraram resultados semelhantes aos deste trabalho e consideraram a qualidade do gelo insatisfatória.

Manipuladores de alimentos são um dos principais transmissores de micro-organismos durante o processamento dos alimentos. Analisando as mãos de 6 manipuladores, foi encontrada a presença de CT em 5, antes e durante o trabalho. A presença de SA foi encontrada em 2 (35%) dos 6 manipuladores, ambas as amostras foram colhidas durante o trabalho. Andrade et al. (2003), estabeleceram uma classificação de higiene para manipuladores de acordo com a contagem de AM nos seguintes intervalos: até 100 UCF/cm<sup>2</sup> (bom); entre 101 e 1.000 UFC/cm<sup>2</sup> (regular); entre 1.001 e 10.000 UFC/cm<sup>2</sup> (ruim). Considerando o resultado apresentado na Tabela 6, a higiene dos manipuladores foi considerada regular. Se considerarmos as análises individuais, cinco manipuladores teriam classificação de higiene ruim.

**Tabela 6** – Média das contagens de aeróbios mesófilos (AM), coliformes totais (CT), *E. coli* (EC), *S. aureus* (SA), bolores e leveduras das superfícies das instalações, equipamentos, utensílios e mãos dos manipuladores de 3 restaurantes da Ilha do Mel/PR (UFC/cm<sup>2</sup>), em janeiro de 2008.

Descrição das amostras	n	AM	CT	EC	SA	Bolores	Leveduras
bancada início	3	8,4 x 10 <sup>2</sup>	2,4x 10 <sup>2</sup>	0,9	NR	3,6 x 10 <sup>1</sup>	1,9 x 10 <sup>1</sup>
bancada durante	3	8,7 x 10 <sup>2</sup>	1,5 x 10 <sup>2</sup>	0,1	NR	2,2	2,3 x 10 <sup>2</sup>
pia início	5	1,3 x 10 <sup>4</sup>	4,2 x 10 <sup>2</sup>	3,0 x 10 <sup>1</sup>	NR	2,5 x 10 <sup>1</sup>	2,8 x 10 <sup>1</sup>
pia durante	5	3,8 x 10 <sup>3</sup>	1,0 x 10 <sup>2</sup>	<0,1	NR	1,3 x 10 <sup>1</sup>	2,0 x 10 <sup>2</sup>
geladeira	5	1,8 x 10 <sup>2</sup>	8,5 x 10 <sup>1</sup>	<0,3	NR	1,7 x 10 <sup>1</sup>	1,2 x 10 <sup>2</sup>
gelo do freezer	6	4,3 x 10 <sup>3</sup>	1,0 x 10 <sup>2</sup>	0,8	NR	7,1 x 10 <sup>1</sup>	6,8 x 10 <sup>2</sup>
fatiador	1	3,3 x 10 <sup>1</sup>	<0,3	<0,3	NR	1,3 x 10 <sup>2</sup>	1,3 x 10 <sup>2</sup>
presunto/queijo	5	3,1 x 10 <sup>2</sup>	7,6	<0,3	NR	8,5 x 10 <sup>1</sup>	2,7 x 10 <sup>2</sup>
tábua início	5	3,2 x 10 <sup>6</sup>	6,6 x 10 <sup>3</sup>	0,9	NR	5,4 x 10 <sup>2</sup>	2,0 x 10 <sup>4</sup>
tábua durante	5	3,2 x 10 <sup>6</sup>	6,6 x 10 <sup>3</sup>	0,9	NR	5,4 x 10 <sup>2</sup>	2,0 x 10 <sup>4</sup>
faca início	3	1,6 x 10 <sup>1</sup>	7,1	<0,7	NR	NR	NR
faca durante	3	4,5 x 10 <sup>3</sup>	2,3 x 10 <sup>1</sup>	<0,7	NR	NR	NR
bucha de louça	3	5,0 x 10 <sup>6</sup>	1,7 x 10 <sup>5</sup>	<0,3	NR	4,0	1,4 x 10 <sup>2</sup>
pano de prato	3	2,8 x 10 <sup>4</sup>	1,3 x 10 <sup>3</sup>	<0,3	1,1	0,9	7,1
pano de pia	2	2,2 x 10 <sup>3</sup>	2,9 x 10 <sup>2</sup>	<0,3	<0,3	3,4 x 10 <sup>1</sup>	1,5 x 10 <sup>4</sup>
travessa início	3	4,5 x 10 <sup>2</sup>	<0,3	<0,3	NR	NR	NR
travessa durante	3	4,2 x 10 <sup>3</sup>	3,3	<0,3	NR	NR	NR
casquinha do siri*	1	>3,0 x 10 <sup>8</sup>	1,0 x 10 <sup>4</sup>	<10	NR	2,7 x 10 <sup>4</sup>	<3,0 x 10 <sup>2</sup>
boca caixa leite UHT*	1	>3,0 x 10 <sup>8</sup>	1,3 x 10 <sup>7</sup>	<10	NR	NR	NR
mão início	6	1,1 x 10 <sup>3</sup>	4,1 x 10 <sup>1</sup>	<0,7	<0,7	NR	NR
mão durante	6	7,3 x 10 <sup>2</sup>	7,2 x 10 <sup>1</sup>	<0,7	3,5 x 10 <sup>1</sup>	NR	NR
<b>Total</b>	<b>72</b>						

n: número de amostras

NR: não realizado

\*UFC/superfície

**Tabela 7** – Contagens de aeróbios mesófilos (AM), coliformes totais (CT), *E. coli* (EC), *S. aureus* (SA), bolores e leveduras das superfícies das instalações, equipamentos, utensílios e mãos dos manipuladores do restaurante R1 da Ilha do Mel/PR (UFC/cm<sup>2</sup>), em janeiro de 2008.

Descrição das amostras	AM	CT	EC	SA	Bolores	Leveduras
bancada início	5,0	0,05	<0,2	NR	6,5	3,0
bancada durante	2,1 x 10 <sup>3</sup>	4,0 x 10 <sup>2</sup>	0,4	NR	4,0	5,5 x 10 <sup>2</sup>
pia de lavar louça início	1,9 x 10 <sup>2</sup>	1,7 x 10 <sup>2</sup>	<0,2	NR	3,0	1,0 x 10 <sup>1</sup>
pia de lavar louça durante	1,5 x 10 <sup>2</sup>	1,5 x 10 <sup>1</sup>	<0,2	NR	5,0 x 10 <sup>1</sup>	1,0 x 10 <sup>2</sup>
pia descongelamento início	1,4 x 10 <sup>2</sup>	4,5 x 10 <sup>1</sup>	<0,2	NR	0,5	3,0 x 10 <sup>1</sup>
pia descongelamento durante	1,7 x 10 <sup>4</sup>	9,5 x 10 <sup>1</sup>	0,05	NR	1,0 x 10 <sup>1</sup>	7,5 x 10 <sup>2</sup>
geladeira de salada	<0,3	<0,3	<0,3	NR	6,7 x 10 <sup>1</sup>	6,7 x 10 <sup>1</sup>
geladeira de molhos, conservas e marisco	<2,0 x 10 <sup>2</sup>	2,0	<0,3	NR	1,2 x 10 <sup>1</sup>	3,3 x 10 <sup>2</sup>
geladeira de molhos, conservas, queijos e presunto	1,1 x 10 <sup>2</sup>	<0,3	<0,3	NR	4,0	9,8 x 10 <sup>1</sup>
bucha de louça	1,5 x 10 <sup>8</sup>	5,0 x 10 <sup>5</sup>	<0,3	NR	2,0	4,8 x 10 <sup>1</sup>
pano de prato	6,4 x 10 <sup>2</sup>	5,3 x 10 <sup>2</sup>	<0,3	<0,3	1,3	8,7
tábua início	<6,7	0,7	<0,3	NR	0,7	1,1 x 10 <sup>3</sup>
tábua durante	1,0 x 10 <sup>4</sup>	2,3 x 10 <sup>3</sup>	<0,3	NR	3,3 x 10 <sup>4</sup>	8,0 x 10 <sup>4</sup>
fatiador						
presunto/queijo	3,3 x 10 <sup>1</sup>	<0,3	<0,3	NR	1,3 x 10 <sup>2</sup>	1,3 x 10 <sup>2</sup>
travessa início	1,3 x 10 <sup>3</sup>	<0,3	<0,3	NR	NR	NR
travessa durante	1,3 x 10 <sup>4</sup>	8,7	<0,3	NR	NR	NR
faca início	3,3 x 10 <sup>1</sup>	2,0 x 10 <sup>1</sup>	<0,7	NR	NR	NR
faca durante	<6,7	<0,7	<0,7	NR	NR	NR
mão 1 início	2,3 x 10 <sup>3</sup>	4,7	<0,7	<0,7	NR	NR
mão 1 durante	5,7 x 10 <sup>2</sup>	6,0	<0,7	<0,7	NR	NR
mão 2 início	2,6 x 10 <sup>3</sup>	2,2 x 10 <sup>2</sup>	<0,7	<0,7	NR	NR
mão 2 durante	1,7 x 10 <sup>3</sup>	2,7 x 10 <sup>2</sup>	<0,7	2,0 x 10 <sup>2</sup>	NR	NR
gelo do freezer de peixes grandes, filés, camarão e lula	2,0 x 10 <sup>2</sup>	5,4 x 10 <sup>1</sup>	3,0	NR	1,0 x 10 <sup>2</sup>	1,0 x 10 <sup>3</sup>
gelo do freezer de carne vermelha e frango	1,0 x 10 <sup>2</sup>	5,0	<1,0	NR	<1,0	7,0 x 10 <sup>2</sup>
gelo do freezer de peixes peq., iscas, camarão e frutos do mar	1,0 x 10 <sup>2</sup>	3,7 x 10 <sup>1</sup>	1,0	NR	9,0	4,5 x 10 <sup>1</sup>
gelo do freezer de batata e aipim	1,0 x 10 <sup>2</sup>	<1,0	<1,0	NR	1,0	1,0
casquinha do siri*	>6,0 x 10 <sup>7</sup>	2,0 x 10 <sup>4</sup>	<10	NR	2,7 x 10 <sup>4</sup>	3,0 x 10 <sup>5</sup>
boca caixa leite UHT*	>3,0 x 10 <sup>8</sup>	1,3 x 10 <sup>7</sup>	<10	NR	NR	NR

NR: não realizado

\*UFC/superfície

**Tabela 8** – Contagens de aeróbios mesófilos (AM), coliformes totais (CT), *E. coli* (EC), *S. aureus* (SA), bolores e leveduras das superfícies das instalações, equipamentos, utensílios e mãos dos manipuladores do restaurante R2 da Ilha do Mel/PR (UFC/cm<sup>2</sup>), em janeiro de 2008.

Descrição das amostras	AM	CT	EC	SA	Bolores	Leveduras
bancada início	$2,4 \times 10^3$	$7,0 \times 10^2$	2,4	NR	1,5	$4,9 \times 10^1$
bancada durante	$4,3 \times 10^2$	$4,0 \times 10^1$	<0,2	NR	0,5	$1,1 \times 10^1$
pia início	$5,8 \times 10^4$	$1,0 \times 10^3$	$1,5 \times 10^1$	NR	$2,2 \times 10^1$	$7,2 \times 10^1$
pia durante	$6,8 \times 10^2$	$7,0 \times 10^1$	<0,2	NR	<0,5	$1,7 \times 10^1$
geladeira	$2,7 \times 10^2$	$4,0 \times 10^2$	<0,3	NR	2,7	$1,7 \times 10^1$
bucha de louça	$8,7 \times 10^4$	$1,3 \times 10^4$	<0,3	NR	4,0	$8,9 \times 10^1$
pano de prato	$8,2 \times 10^4$	$3,3 \times 10^3$	<0,3	2,7	0,7	$1,2 \times 10^1$
pano de pia	$4,3 \times 10^3$	$5,3 \times 10^2$	<0,3	<0,3	0,7	$6,5 \times 10^1$
tábua carne início	$7,8 \times 10^2$	<0,3	<0,3	NR	$4,0 \times 10^2$	$1,3 \times 10^2$
tábua carne durante	$1,4 \times 10^5$	$9,1 \times 10^3$	4,7	NR	$2,7 \times 10^2$	$5,8 \times 10^3$
tábua verdura início	$1,3 \times 10^1$	5,3	<0,3	NR	4,0	$9,0 \times 10^1$
tábua verdura durante	$1,6 \times 10^7$	$2,0 \times 10^4$	<0,3	NR	$6,7 \times 10^1$	$2,3 \times 10^4$
travessa início	6,7	<0,3	<0,3	NR	NR	NR
travessa durante	6,7	<0,3	<0,3	NR	NR	NR
faca início	$1,0 \times 10^2$	<0,7	<0,7	NR	NR	NR
faca durante	$1,3 \times 10^4$	$6,8 \times 10^1$	<0,7	NR	NR	NR
mão 1 início	$4,1 \times 10^2$	4,7	<0,7	<0,7	NR	NR
mão 1 durante	$1,5 \times 10^3$	7,3	<0,7	<0,7	NR	NR
mão 2 início	3,3	<0,7	<0,7	<0,7	NR	NR
mão 2 durante	$3,3 \times 10^1$	<0,7	<0,7	4,7	NR	NR
gelo freezer	$2,5 \times 10^4$	$5,0 \times 10^2$	1,0	NR	$3,0 \times 10^2$	$2,3 \times 10^3$

NR: não realizado

**Tabela 9** – Contagens de aeróbios mesófilos (AM), coliformes totais (CT), *E. coli* (EC), *S. aureus* (SA), bolores e leveduras das superfícies das instalações, equipamentos, utensílios e mãos dos manipuladores do restaurante R3 da Ilha do Mel/PR (UFC/cm<sup>2</sup>), em janeiro de 2008

Descrição das amostras	AM	CT	EC	SA	Bolores	Leveduras
bancada início	8,5 x 10 <sup>1</sup>	3,6	0,2	NR	1,0 x 10 <sup>2</sup>	6,0
bancada durante	5,5 x 10 <sup>1</sup>	0,7	<0,2	NR	2,0	1,2 x 10 <sup>2</sup>
pia de fora início	3,5 x 10 <sup>3</sup>	6,4 x 10 <sup>2</sup>	<0,2	NR	1,0 x 10 <sup>2</sup>	1,4 x 10 <sup>1</sup>
pia de fora durante	4,5 x 10 <sup>2</sup>	1,7 x 10 <sup>2</sup>	<0,2	NR	2,5	1,5 x 10 <sup>1</sup>
pia de dentro início	1,2 x 10 <sup>3</sup>	2,6 x 10 <sup>2</sup>	<0,2	NR	0,5	1,5 x 10 <sup>1</sup>
pia de dentro durante	7,9 x 10 <sup>2</sup>	1,6 x 10 <sup>2</sup>	<0,2	NR	0,5	1,2 x 10 <sup>2</sup>
geladeira	3,3 x 10 <sup>2</sup>	2,1 x 10 <sup>1</sup>	<0,3	NR	<0,3	6,3 x 10 <sup>1</sup>
bucha de louça	8,7 x 10 <sup>2</sup>	4,0 x 10 <sup>2</sup>	<0,3	NR	6,0	2,8 x 10 <sup>2</sup>
pano de prato	<6,7	<0,3	<0,3	NR	<0,3	<0,3
pano de pia	1,4 x 10 <sup>2</sup>	3,9 x 10 <sup>1</sup>	<0,3	<0,3	6,7 x 10 <sup>1</sup>	3,1 x 10 <sup>4</sup>
tábua carne início	1,2 x 10 <sup>2</sup>	3,1 x 10 <sup>1</sup>	<0,3	NR	1,1 x 10 <sup>1</sup>	3,7 x 10 <sup>1</sup>
tábua carne durante	3,0 x 10 <sup>2</sup>	4,3 x 10 <sup>1</sup>	<0,3	NR	4,0 x 10 <sup>1</sup>	7,1 x 10 <sup>1</sup>
tábua verdura início	0,7	<0,3	<0,3	NR	8,0	1,3
tábua verdura durante	1,1 x 10 <sup>4</sup>	1,3 x 10 <sup>3</sup>	0,7	NR	6,7 x 10 <sup>1</sup>	1,3 x 10 <sup>2</sup>
travessa início	<6,7	<0,3	<0,3	NR	NR	NR
travessa durante	2,7 x 10 <sup>1</sup>	<0,3	<0,3	NR	NR	NR
faca início	<1,0 x 10 <sup>1</sup>	1,0 x 10 <sup>1</sup>	<0,7	NR	NR	NR
faca durante	9,0 x 10 <sup>2</sup>	2,0 x 10 <sup>1</sup>	<0,7	NR	NR	NR
mão 1 início	1,3 x 10 <sup>3</sup>	6,7	<0,7	<0,7	NR	NR
mão 1 durante	3,1 x 10 <sup>2</sup>	2,7	<0,7	<0,7	NR	NR
mão 2 início	1,5 x 10 <sup>2</sup>	9,3	<0,7	<0,7	NR	NR
mão 2 durante	2,3 x 10 <sup>2</sup>	1,5 x 10 <sup>2</sup>	<0,7	<0,7	NR	NR
gelo freezer	2,8 x 10 <sup>2</sup>	4,0	<1,0	NR	1,8 x 10 <sup>1</sup>	5,5 x 10 <sup>1</sup>

NR: não realizado

Nas Tabelas 10, 11 e 12 estão as contagens de AM, CT, EC, e SA das amostras de alimentos dos 3 restaurantes analisados (R1, R2 e R3, respectivamente).

**Tabela 10** – Contagens de aeróbios mesófilos (AM), coliformes totais (CT), *E. coli* (EC) e *S. aureus* (SA) do restaurante R1 da Ilha do Mel/PR, em janeiro de 2008.

Alimentos	AM	CT	EC	SA
leite utilizado para cozinhar	$2,5 \times 10^4$	$2,6 \times 10^2$	<10	NR
peixe cru	$2,5 \times 10^4$	$3,0 \times 10^1$	<10	$1,0 \times 10^1$
camarão cru	$2,2 \times 10^7$	$1,0 \times 10^5$	$2,0 \times 10^1$	$1,0 \times 10^1$
anéis de lula congelados	$4,5 \times 10^5$	$3,3 \times 10^2$	<10	$1,0 \times 10^1$
carne de siri pronta	$3,0 \times 10^8$	$1,1 \times 10^2$	<10	<10
peixe frito	$1,3 \times 10^6$	$2,6 \times 10^2$	<10	<10
camarão frito	$3,3 \times 10^6$	$1,3 \times 10^2$	<10	$1,0 \times 10^1$
molho de camarão	$3,0 \times 10^6$	$5,0 \times 10^4$	$1,4 \times 10^4$	<10
molho belle munière	$2,4 \times 10^7$	$1,0 \times 10^4$	<10	$1,0 \times 10^1$
vinagrete de mexilhão	$4,3 \times 10^6$	$1,0 \times 10^1$	<10	$1,0 \times 10^1$
presunto fatiado	$1,2 \times 10^7$	$1,1 \times 10^7$	<10	$1,0 \times 10^1$
queijo parmesão	$1,3 \times 10^8$	$5,1 \times 10^4$	$3,0 \times 10^1$	<10
queijo mussarela	NR	$3,7 \times 10^5$	<10	$1,0 \times 10^1$
salada	NR	$1,2 \times 10^7$	<10	NR
alface	NR	$1,0 \times 10^6$	$1,0 \times 10^3$	NR
pepino	NR	$1,4 \times 10^7$	<10	NR
cenoura ralada	NR	$6,4 \times 10^7$	$2,0 \times 10^5$	NR

NR: não realizado

**Tabela 11** – Contagens de aeróbios mesófilos (AM), coliformes totais (CT), *E. coli* (EC) e *S. aureus* (SA) do restaurante R2 da Ilha do Mel/PR, em janeiro de 2008

Alimentos	AM	CT	EC	SA
leite utilizado para suco	$1,0 \times 10^1$	1,0	<10	NR
peixe cru	$6,5 \times 10^5$	$1,0 \times 10^4$	<10	$1,0 \times 10^1$
camarão cru	$1,4 \times 10^8$	$2,0 \times 10^4$	$6,0 \times 10^2$	$1,0 \times 10^1$
pastel frito de camarão	$4,0 \times 10^1$	$1,0 \times 10^1$	<10	$1,0 \times 10^1$
pastel frito de carne de siri	$1,0 \times 10^3$	$1,0 \times 10^1$	<10	$1,0 \times 10^1$
peixe frito	$1,0 \times 10^1$	$1,0 \times 10^1$	<10	$1,0 \times 10^1$
camarão frito	$2,0 \times 10^1$	$1,0 \times 10^1$	<10	$1,0 \times 10^1$
vinagrete de mexilhão	$1,0 \times 10^1$	$1,0 \times 10^1$	<10	$1,0 \times 10^1$
salada	NR	$1,4 \times 10^3$	$2,0 \times 10^1$	NR

NR: não realizado

**Tabela 12** – Contagens de aeróbios mesófilos (AM), coliformes totais (CT), *E. coli* (EC) e *S. aureus* (SA) do restaurante R3 da Ilha do Mel/PR, em janeiro de 2008.

Alimentos	AC	CT	EC	SA
leite utilizado para suco	$1,5 \times 10^5$	$7,6 \times 10^4$	<10	NR
peixe cru	$1,7 \times 10^5$	$1,1 \times 10^4$	$4,2 \times 10^3$	$3,0 \times 10^2$
camarão cru	$7,0 \times 10^5$	$1,2 \times 10^2$	<10	$1,6 \times 10^2$
mexilhão congelado	$1,1 \times 10^8$	$7,4 \times 10^4$	$7,0 \times 10^2$	$1,0 \times 10^1$
pastel frito de camarão	$1,0 \times 10^3$	$1,0 \times 10^1$	<10	$1,0 \times 10^1$
pastel frito de carne de siri	$1,0 \times 10^1$	$1,0 \times 10^1$	<10	$1,0 \times 10^1$
peixe frito	$1,0 \times 10^1$	$1,0 \times 10^1$	<10	$1,0 \times 10^1$
camarão frito	$2,0 \times 10^1$	$1,0 \times 10^1$	<10	$1,0 \times 10^1$
salada	$1,5 \times 10^5$	$7,6 \times 10^4$	<10	NR

NR: não realizado

Na Tabela 13 estão demonstradas as médias das contagens de AC, CT, EC e SA das 33 amostras de alimentos.

**Tabela 13** – Média das contagens de aeróbios mesófilos (AM), coliformes totais (CT), *E. coli* (EC), *S. aureus* (SA) obtidas de alimentos de 3 restaurantes da Ilha do Mel/PR (UFC/g ou mL), em janeiro de 2008.

Alimentos	n	AM	CT	EC	SA
pescado, crustáceo e moluscos <i>in natura</i>	7	$2,4 \times 10^7$	$2,1 \times 10^4$	$7,0 \times 10^2$	$7,5 \times 10^1$
mexilhão cozidos e congelados	1	$1,0 \times 10^8$	$7,5 \times 10^4$	$7,0 \times 10^2$	<10
molhos prontos com frutos do mar	4	$6,5 \times 10^6$	$1,9 \times 10^4$	$3,5 \times 10^3$	<10
queijos	2	$1,3 \times 10^8$	$2,1 \times 10^5$	15	<10
peixe frito	3	$4,3 \times 10^5$	50	<10	<10
pratos prontos a base de frutos do mar	6	$1,8 \times 10^7$	$3,9 \times 10^1$	<10	<10
presunto	1	$1,3 \times 10^7$	$1,2 \times 10^7$	<10	<10
leite UHT em uso	3	$2,9 \times 10^5$	$1,3 \times 10^5$	<10	NR
saladas consumidos crus	6	NR	$1,3 \times 10^7$	$3,4 \times 10^4$	NR
<b>Total</b>	<b>33</b>				

n: número de amostras

NR: não realizado

A Resolução RDC nº12, de 02 de janeiro de 2001, estabelece padrões microbiológicos para alimentos (BRASIL, 2001). Para pescado, crustáceos e moluscos congelados ou *in natura* o padrão para SA é de  $10^3$  UFC/g. Para moluscos bivalves, carne de siri e similares, cozidos, resfriados ou congelados a legislação estabelece padrões para coliformes a 45°C ( $5,0 \times 10$  UFC/g) e SA ( $10^3$  UFC/g). Já para pratos prontos a base de pescado o padrão para coliformes a 45°C é  $2,0 \times 10$  UFC/g e para SA,  $10^3$  UFC/g, e para pratos a base de verduras e legumes crus o padrão para coliformes a 45°C é de  $10^2$  UFC/g.

Considerando a legislação em vigor (BRASIL, 2001), uma amostra de molho com frutos do mar (restaurante R1) estava fora dos padrões exigidos, com  $1.4 \times 10^4$  UFC/g de EC. Os demais pratos prontos para servir apresentaram contagens dentro do padrão exigido pela RDC nº12 (BRASIL, 2001). Com relação aos pescados, crustáceos e moluscos congelados e *in natura*, somente o mexilhão congelado do restaurante R3 estava fora do padrão da legislação, apresentando contagens de  $7,0 \times 10^2$  UFC/g de EC. Embora na legislação não exista padrões para AM e CT, as altas contagens encontradas nos alimentos crus causam deterioração e podem favorecer a contaminação cruzada entre estes alimentos e os já preparados, representando um risco à saúde, assim como podem produzir toxinas que não são inativadas no cozimento.

As amostras de queijos eram do tipo mussarela e parmesão, ambas pertencentes ao restaurante R1. A contagem de CT do queijo mussarela foi de  $3,7 \times 10^5$  UFC/g e do queijo parmesão,  $5,1 \times 10^4$  UFC/g. A RDC nº 12 não estabelece padrões para CT em queijos. Porém, se considerarmos a Portaria nº 364, que estabelece a identidade e as características mínimas de qualidade do queijo mussarela ( $10^4$  UFC/g de CT), do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 1997), a amostra estaria com contagens de CT acima do estabelecido.

Duas das três amostras de leite UHT apresentaram altas contagens de AM e CT, indicando que sofreram contaminação durante o uso, provavelmente da própria embalagem que apresentou contagem maior que  $3,0 \times 10^8$  UFC para AM e  $1.5 \times 10^7$  UFC para CT.

As saladas, compostas de alface, cenoura ralada e pepino, já consideradas lavadas e limpas, foram os alimentos que demonstraram maior contaminação. A média de CT foi de  $1,3 \times 10^7$  UFC/g e de EC  $3,4 \times 10^4$  UFC/g. O componente das saladas que apresentou maior contaminação de EC foi a cenoura ralada ( $2,0 \times 10^5$  UFC/g), seguida da alface ( $1,0 \times 10^3$  UFC/g). Quatro (66,7%) das 6 amostras apresentaram EC, sendo que 2 apresentaram contagens acima do estabelecido pela legislação. Resultado semelhante ao encontrado por Paula et al. (2003) que, analisando 30 amostras de salada de alface em restaurantes *self-service* de Niterói/RJ, encontraram 53,4% das amostras contaminadas por EC.

Na Tabela (14) estão relacionados os alimentos fora do padrão microbiológico, segundo a RDC n° 12 (BRASIL, 2001), por restaurante.

**Tabela 14** – Alimentos fora do padrão estabelecido na RDC n° 12 (BRASIL, 2001) para *Escherichia coli* (EC) de 3 restaurantes da Ilha do Mel/PR, em janeiro de 2008

Alimento	Restaurante	EC
mexilhão cozido e congelado	R3	$7,0 \times 10^2$
molho de camarão	R1	$1,4 \times 10^4$
alface	R1	$1,0 \times 10^3$
cenoura ralada	R1	$2,0 \times 10^5$

A água utilizada em restaurantes é muito importante para a garantia da qualidade dos alimentos preparados e para a manutenção das condições higiênico-sanitárias das instalações, equipamentos e utensílios. Segundo a Portaria n° 1469 de 29 de dezembro de 2000 (BRASIL, 2001), a água para consumo humano deve ter ausência de *E. coli* em 100 mL de água. A Tabela 15 mostra que as 6 amostras analisadas apresentavam boa qualidade, não sendo encontrada a presença de *E. coli* em nenhuma amostra.

**Tabela 15** – Contagens de coliformes totais (CT) e *E. coli* (EC) utilizando Petrifilm EC da água das torneiras e das 3 bicas, utilizadas no preparo dos alimentos nos 3 restaurantes da Ilha do Mel/PR (UFC/mL), em janeiro de 2008.

Descrição das amostras	CT	EC
água restaurante R1	9	<1
água restaurante R2	<1	<1
água restaurante R3	1	<1
água bica 1	6,4	<1
água bica 2	17	<1
água bica 3	21	<1

O armazenamento de água das bicas é uma prática comum observada nos 3 restaurantes. A análise desta água, após 24 e 48 horas de armazenamento, consta na Tabela 16.

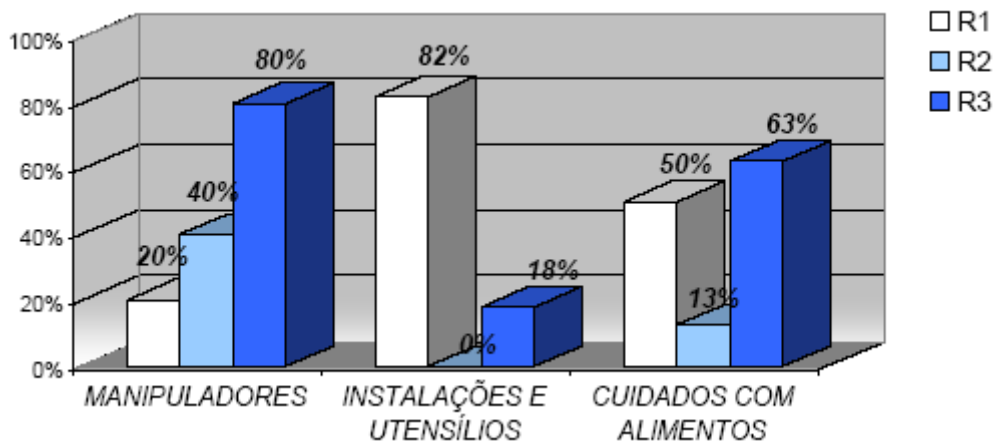
**Tabela 16** – Contagem de coliformes totais (CT) da água das 3 bicas utilizadas para o preparo de alimentos nos 3 restaurantes da Ilha do Mel/PR (UFC/mL), utilizando placa Petrifilm™ HS, em janeiro de 2008.

Amostras	Bica 1	Bica 2	Bica 3
0 hora	6,4	17	21
24 horas	2	158	320
48 horas	<2	100	440

A Tabela 16 mostra que a contagem de CT das bicas aumentou com o tempo de armazenamento, com exceção da bica 1. Isto provavelmente ocorre devido à presença de grande quantidade de matéria orgânica nas bicas 2 e 3, que correm à "céu aberto". A bica 1, provavelmente possui menos matéria orgânica pelo fato da sua nascente, e todo seu percurso, ser protegido da interferência do ambiente. Nenhuma amostra apresentou EC.

Os 3 restaurantes estudados apresentavam diferentes características de instalações e conhecimento por parte dos manipuladores.

O Gráfico 1 mostra a porcentagem de conformidades dos 3 restaurantes avaliados (R1, R2 e R3).



**Gráfico 1** – Porcentagem de conformidades dos 3 restaurantes da Ilha do Mel/PR (R1, R2 e R3), analisados em janeiro de 2008.

É importante salientar que o estabelecimento onde os alimentos apresentaram melhores condições higiênicas (Tabela 12) foi o estabelecimento onde os manipuladores foram previamente treinados com cursos de boas práticas de manipulação (R3). O restaurante que apresentou o pior desempenho (R1) dispunha

das melhores instalações (Gráfico 1), porém os funcionários nunca receberam cursos de capacitação e não apresentavam noções de higiene pessoal.

### 3.6 CONCLUSÃO

Buchas de louça, tábuas de corte, panos de prato, superfície de pias, gelo dos freezers e panos de pia apresentaram altas contagens de microorganismos, representando importantes fontes de contaminação na cozinha. Assim, requerem maior atenção e frequência de limpeza, sendo necessária a implantação de procedimentos de higiene que impeçam a disseminação da contaminação entre superfícies e alimentos, sobretudo os prontos para o consumo.

Os alimentos, de um modo geral, também apresentaram altas contagens bacterianas, o que indica baixa qualidade da matéria-prima e falha de armazenamento e/ou manipulação. Os alimentos que apresentaram contaminação além do aceitável foram: mexilhão cozido congelado (R3), molho de camarão (R1), queijo mussarela (R1), alface (R1), cenoura ralada (R1).

As saladas foram os principais responsáveis pela contaminação de tábuas e pias, que podem disseminar a contaminação para outros alimentos e utensílios. Por outro lado, a água utilizada pelos estabelecimentos apresentou boa qualidade.

Melhores instalações não foi fator determinante para a garantia da qualidade dos alimentos. A capacitação dos manipuladores em cursos e treinamentos sobre manipulação higiênica garantiu as melhores condições higiênico-sanitárias de instalações, equipamentos, utensílios e alimentos. Os resultados mostram a importância da necessidade de treinamento dos manipuladores e a implantação de Boas Práticas de Manipulação para alcançar a segurança microbiológica dos alimentos.

### 3.7 AGRADECIMENTOS

Apoio financeiro: Fundação Araucária de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Paraná.

ONG AMARÉ pela disponibilidade do espaço físico para a montagem do laboratório.

### 3.8 REFERÊNCIAS

3M - 3M MICROBIOLOGY US. **Microbiology**: interpretation guide of plate. St. Paul, MN, USA: 2005. (Catalogue)

ANDRADE, N.J.; SILVA, R.M.M.; BRABES, K.C.S. Avaliação das condições microbiológicas em unidade de alimentação e nutrição. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 27, n. 3, p. 590-596, maio/jun. 2003.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Preparo da amostra para exame microbiológico. Rio de Janeiro: **ABNT**, 03 p., (NBR 10203), mar., 1988.

BELOTI, V.; FREIRE, R.L.; PACHEMSHY, J.S.; NERO, L.A.; MORAES, L.B.; MATTOS, M.R.; GUSMÃO, V.V.; BARROS, M.A.F. Enumeração de coliformes totais e *Escherichia coli* em água de abastecimento e de efluentes da Ilha do Mel (PR), utilizando-se placas Petrifilm EC e HS. **Revista Higiene Alimentar**, v. 16, n. 95, p. 48-52, 2002.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Portaria nº 364**, de 04 de setembro de 1997. Aprova o Regulamento Técnico para Fixação de Identidade e Qualidade de Queijo Mozzarella (Muzzarella ou Mussarella). Disponível em: <<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=1248>>. Acesso em 19 nov. 2009.

BRASIL. ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC nº12**, de 02 de janeiro de 2001. Regulamento Técnico sobre os padrões microbiológicos para alimentos. Disponível em: < <http://e-legis.anvisa.gov.br/leisref/public/showAct.php?id=12546>>. Acesso em 14 mar. 2008.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria n. 1469, de 29 de dezembro de 2000. Aprova a Norma de Qualidade de Água para Consumo humano. **Diário Oficial da União**, Brasília, 21 de janeiro de 2001.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC nº 275, de 21 de outubro de 2002.** Dispõe sobre o Regulamento Técnico de Procedimentos Operacionais Padronizados aplicados aos Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos e a Lista de Verificação das Boas Práticas de Fabricação em Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos. Disponível em: <<http://e-legis.bvs.br/leisref/public/showAct.php?id=8134>>. Acesso em: 13 de novembro de 2007.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Sistema de informações hospitalares do SUS.** Disponível em: <[http:// tabnet.datasus.gov.br/tabnet/tabnet.htm](http://tabnet.datasus.gov.br/tabnet/tabnet.htm)>. Acesso em: 20 dez. 2007.

CARRASCO, L.; MENA, K.D.; MOTA, L.C.; ORTIZ, M.; BEHRAVESH, C.B.; BRISTOL, J.R. Occurrence of fecal contamination in household along the US-Mexico border. **Letters of Applied Microbiology**, v.46, p. 682-687, 2008.

COGAN, T.A.; BLOOMFIELD, S.F.; HUMPHREY, T.J. The effectiveness of hygiene procedures for prevention of cross-contamination from chicken carcasses in the domestic kitchen. **Letters of Applied Microbiology**, v.29, p. 354-358, 1999.

EISEL, W.G.; LINTON, R.H.; MURIANA, P.M. A survey of microbial levels for incoming raw beef, environmental sources, and ground beef in a red meat processing plant. **Food Microbiology**, v. 14, p.273-282, 1997.

FALCÃO, J.P.; DIAS, A.M.G.; CORREA, E.F.; FALCÃO, D.P. Microbiological quality of ice used to refrigerate foods. **Food Microbiology**, v. 19, p. 269-276, 2002.

FREITAS, L.H. **Sistema especialista para diagnóstico de toxinfecções alimentares de origem bacteriana.** 1995. 97 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia) - Universidade Federal de Viçosa - Viçosa, MG.

GILL, C.O. Microbiological contamination of meat during slaughter and butchering of cattle, sheep and pigs. **In: Microbiology of Meat and Poultry**, eds. DAVIES, A.; BOARD, R. Blackie Academic and Professional, London, p.118-157, 1998.

JACKSON, V.; BLAIR, I.S.; MCDOWELL, D.A.; KENNEDY, J.; BOLTON, D.J. The incidence of significant foodborne pathogens in domestic refrigerators. **Food Control**, v. 18, p. 346-351, 2007.

JAY, J.M. Indicators of Food Microbial Quality and Safety. **In: Modern Food Microbiology**, chapter 20, 6a.ed., p.387-409, 2000.

JOSEPHSON, K.L.; RUBINO, J.R.; PEPPER, I.L. Characterization and quantification of bacterial pathogens and indicator organisms in household kitchens with and without the use of a disinfectant cleaner. **Journal of Applied Bacteriology**, v. 83, p. 737-750, 1997.

PAULA, P.; RODRIGUES, P.S.S.; TORTORA, J.C.O.; UCHÔA, C.M.A.; FARAGE, S. Contaminação microbológica e parasitológica em alfaces (*Lactuca sativa*) de

restaurantes self-service, de Niterói, RJ. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 36, n. 4, p. 535-537, jul/ago 2003.

RUSIN, P.; OROSZ-COUGHLINE, P.; GERBA, C. Reduction of fecal coliform, coliform and heterotrophic plate count bacteria in the household kitchens and bathroom by disinfection with hypochlorite cleaners. **Journal of Applied Microbiology**, v. 85, p. 819-828, 1998.

SCOTT, E.; BLOOMFIELD, S.F. Investigations into the effectiveness of detergent washing, drying and chemical disinfection on contamination of cleaning cloths. **Journal of Applied Bacteriology**, v. 68, p. 279-283, 1990.

SVEUM, W.H.; MOBERG, L.J.; RUDE, R.A.; FRANK, J.F. Microbiological monitoring of the food processing environment. In: VANDERZANT, C.; SPLITTSTOESSER, D.F.; SPECK, M.L. **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**. 3. ed. Washington: APHA, 1992. cap. 3, p. 51-74.

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com o presente estudo, os principais pontos de contaminação encontrados foram as buchas de louça, tábuas de corte, panos de prato, superfície de pias, gelo dos freezers e panos de pia.

De acordo com a RDC nº12 (BRASIL, 2001), a maioria dos alimentos prontos para o consumo estava dentro dos padrões estabelecidos. Embora estes resultados pareçam animadores, é importante lembrar que a legislação brasileira não estabelece padrões para AM e CT, e que muitos alimentos apresentaram altas contagens desses micro-organismos.

Nossos resultados demonstraram, ainda, que a capacitação dos manipuladores em cursos e treinamentos sobre manipulação higiênica garantiu as melhores condições higiênico-sanitárias de instalações, equipamentos, utensílios e alimentos. Isto ressalta a importância da necessidade de treinamento dos manipuladores e a implantação de Boas Práticas de Manipulação para garantir a segurança microbiológica dos alimentos.

Baseados neste, e em outros estudos da literatura, foi elaborada uma cartilha para os manipuladores de alimentos dos restaurantes da Ilha do Mel, apresentando soluções simples e eficientes para os problemas diagnosticados (ANEXO 1). Também foi elaborado um *folder* para turistas com dicas para prevenir toxinfecções (ANEXO 2).

## **ANEXOS**

## ANEXO 1 – Boneco Cartilha Manipuladores de Alimentos

### Cartilha do Manipulador de Alimentos



**Universidade Estadual de Londrina**

**LIPQA**  
Qualidade em Alimentos

**LIPQA**  
Qualidade em Alimentos  
apresenta

### Cartilha do Manipulador de Alimentos

59

Baixas temperaturas e lugares maravilhosos, assim é o turismo no Brasil, que se desenvolve a cada dia e ocupa um importante papel na economia do país.

Assim, o bem estar dos turistas é essencial, e sua segurança alimentar é importantíssima, pois interfere diretamente em sua saúde.

Nas férias, intoxicações e infecções de origem alimentar são causas comuns de entrada nos postos de saúde e hospitais, o que reflete negativamente no turismo, gerando prejuízos em todo o setor.

A "Cartilha dos Manipuladores de Alimentos" do LIPQA mostra que hábitos simples de higiene podem melhorar essa realidade, contribuindo para que as lembranças do seu restaurante ou lanchonete sejam as melhores possíveis.

Este material foi desenvolvido com base nos resultados do projeto "Qualidade e Segurança Microbiológica da Água e Alimentos de Origem Animal Expostos ao Consumo em Restaurantes do Ite do Mel-IT", financiado pela Fundação Araucária e apoio da DNA Água.

**Cartilha do Manipulador de Alimentos - 2010**

Realização: Lipqa - Qualidade em Alimentos  
Rod. Celso Garcia Cid, PR 445, Km 380  
Campus UEL - Londrina  
Tel.: (43) 3371-4708 - lipqa.uel@gmail.com

Coordenação: Profª Drª Vaneri Beloti  
Elaboração: Ana Paula P. Battaglini e Rafael Fagnani



Olé Marial Como vai sua lanchonete?

Xiii, você não sabe de pior...

Alguns turistas almoçaram lá e semana passada e todos foram parar no posto de saúde, com vômitos e diarreia.

Esse problema é a infecção e/ou intoxicação alimentar, e é bastante comum principalmente no verão.

Meu negócio está arruinado...Será que vou ter que gastar muito dinheiro na minha cozinha para resolver esse problema?

Hum... acho que posso te ajudar... as soluções são bem simples e estão relacionadas com hábitos de higiene.

Os turistas tiveram vômitos e diarreias porque comeram alimentos contaminados com bactérias e/ou suas toxinas.

Mas de onde vêm essas bactérias? Porque eu sou tão limpinha...



Vamos olhar mais atentamente para o nosso corpo:

O nosso corpo abriga naturalmente muitos microrganismos na pele, boca, nariz, unhas e etc. Mas quando eles entram em contato com os alimentos, podem se tornar perigosos.

Como evitar a contaminação



**F o que eu faço? Tomo um banho de soda?**

**Certo que não! Hehehe.**

Para evitar a contaminação, você deve ter cuidados muito simples, mas com ótimos resultados!

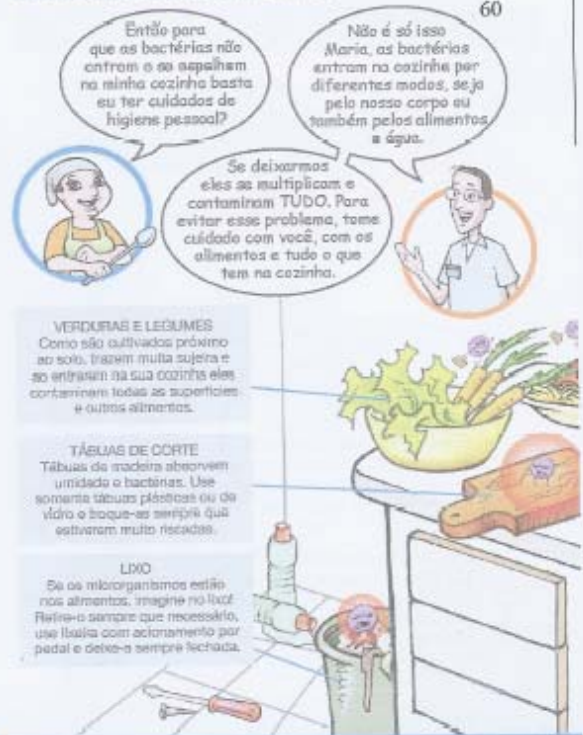
- Tomar banho diariamente;
- Manter as unhas curtas e limpas;
- Manter as roupas limpas, cabelos presos e protegidos e lavar as mãos regularmente;
- Não usar barba e bigode;
- Escovar os dentes após as refeições.

**As mãos também são importantes fontes de contaminação, observe essas dicas:**

Lave as mãos com sabão, esfregando bem. Não esqueça unhas, dorso, enteadas e dedão. Faça isso toda a vez que terminar uma tarefa.

Cuidados com os alimentos

60



**Então para que as bactérias não entrem e se espalhem na minha cozinha basta eu ter cuidados de higiene pessoal?**

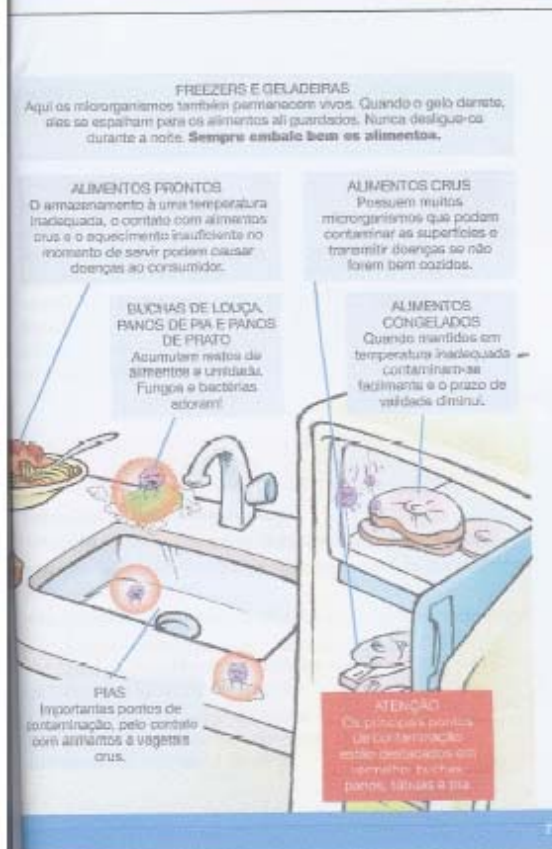
**Não é só isso Maria, as bactérias entram na cozinha por diferentes modos, seja pelo nosso corpo ou também pelos alimentos e água.**

**Se deixarmos eles se multiplicam e contaminam TUDO. Para evitar esse problema, tome cuidado com você, com os alimentos e tudo o que tem na cozinha.**

**VERDURAS E LEGUMES**  
Como são cultivados próximo ao solo, trazem muita sujeira e ao entrarem na sua cozinha eles contaminam todas as superfícies e outros alimentos.

**TÁBUAS DE CORTE**  
Tábuas de madeira absorvem umidade e bactérias. Use somente tábuas plásticas ou de vidro e lave-as sempre após estiverem muito resacas.

**LIXO**  
Os microorganismos estão nos alimentos, imagine no lixo. Refira-o sempre que necessário, use lixeira com acionamento por pedal e deixe-a sempre fechada.



**FREEZERS E GELADERAS**  
Aqui os microorganismos também permanecem vivos. Quando o gelo derrete, eles se espalham para os alimentos ali guardados. Nunca descongele durante a noite. **Sempre embale bem os alimentos.**

**ALIMENTOS PRONTOS**  
O armazenamento à uma temperatura inadequada, o contato com alimentos crus e o aquecimento insuficiente no momento de servir podem causar doenças ao consumidor.

**ALIMENTOS CRUS**  
Possuem muitos microorganismos que podem contaminar as superfícies e transmitir doenças se não forem bem cozidos.

**BUCHAS DE LOUÇA, BANOS DE PIA E PANCOS DE PRATO**  
Acumulam restos de alimentos e umidade. Fungos e bactérias estoram!

**ALIMENTOS CONGELADOS**  
Quando resfriados em temperatura inadequada contaminam-se facilmente e o prazo de validade diminui.

**PIAS**  
Importantes pontos de contaminação, pelo contato com alimentos e vegetais crus.

**ATENÇÃO**  
Os pontos de origem de contaminação estão destacados em vermelho: pias, bancas e pia.



**Cuidados com os alimentos**

Veja os cuidados específicos que temos que tomar para cada tipo de alimento. O cozimento mata as bactérias, portanto dê preferência para legumes que possam ser cozidos, como cenoura, batata, chuchu, beterraba...

Quando crus, mantenha-os fora da cozinha e quando for usar, já traga-os dentro das panelas onde serão cozidos.

**VERDURAS E LEGUMES CRUS**

**Higienização dos Hortifrutis:**

- Despreze as partes estragadas e lave manualmente.
- Mergulhe em uma solução preparada com 1 colher de água sanitária para cada litro de água limpa e deixe agir por 10 minutos.
- Guarde na geladeira em recipientes próprios.

Higienize as verduras e os legumes fora da cozinha!

## ALIMENTOS CONGELADOS



O congelamento não mata os microrganismos, pelo contrário, os preserva, e quando o alimento é descongelado eles voltam a crescer.

**Descongelamento:**

- Coloque o alimento em um recipiente para que não entre em contato com outros alimentos e objetos;
- Descongele os alimentos na geladeira e cozinha imediatamente após descongelado.

**Cuidados no armazenamento**

- Guarde os alimentos em pequenas porções.
- Identifique as embalagens com o tipo de alimento e a data de congelamento.
- Respeite o prazo de validade.
- Não congele novamente os alimentos que já foram descongelados uma vez.
- Descongele só o que for consumir.

8

## Cuidados com os alimentos

## ALIMENTOS CRUS

61



Os alimentos guardados na geladeira devem ser consumidos o mais rápida possível. Depois de descongelados não devem ser mais congelados, por isso guarde em pequenas porções e só descongele na geladeira o que for consumir.

Não mantenha carne de suíno e pescado por mais de 24 horas na geladeira. Não guarde na geladeira frutas, verduras e legumes sem higienização!

10

## ALIMENTOS PRONTOS

O cozimento mata os microrganismos, mas se, depois de pronto, o alimento entrar em contato com uma superfície contaminada, como uma tigela mal lavada ou que continha alimentos crus, ele pode se recontaminar.



**IMPORTANTE!** A temperatura de cozimento no centro do alimento deve atingir 70°C!

**Cuidados no armazenamento:**

- Guarde os alimentos em recipientes limpos e tampados.
- Nunca deixe os alimentos prontos mais de duas horas à temperatura ambiente.
- Nunca armazene alimentos prontos junto com alimentos crus.
- Para conservá-los quentes devem ser mantidos a uma temperatura mínima de 60°C, por no máximo 6 horas.
- Não refrigere ou conserve saladas com maionese. A maionese deve ser adicionada no momento de servir.



11

## Limpeza e desinfecção



Para que os microrganismos não encontrem condições para crescerem e se multiplicarem, basta limpá-los toda direitinho! Para uma limpeza eficiente dos seus utensílios e equipamentos, observe essas dicas simples e que não vão atrapalhar seu serviço:

## BUCHAS DE LOUCA, PANOS DE PRATO E PIA

- A lavagem dos panos deve ser diária;
- Após o uso lavar com água e sabão ou detergente; e imersão em solução de 2 colheres de sopa de água sanitária para cada litro de água, por 15 minutos;
- Troque as buchas a cada 15 dias; ou
- Ferva em água por 15 minutos.

## PIAS:

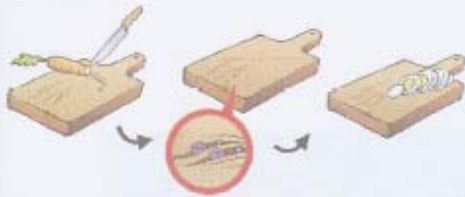
**Limpeza e desinfecção:**

- Lave toda superfície da pia com uma bucha e detergente para remover toda a sujeira;
- Enxague com água corrente;
- Borrife sobre a pia uma solução de 2 colheres de água sanitária para cada litro de água;
- Não enxague;
- Deixe secar naturalmente.



12

**TÁBUAS DE CORTE**



Os alimentos, verduras e legumes crus contêm grande quantidade de bactérias que podem contaminar as superfícies de tábuas e utensílios, que contaminam os alimentos prontos.

**IMPORTANTE!** Use tábuas diferentes para alimentos crus, alimentos cozidos, verduras e legumes. Nada de madeira. Use plástico, vidro e cerâmica.

**Higienização:**

- Lave a tábua com bucha e detergente para remover toda a sujeira visível;
- Enxague com água corrente;
- Borrife sobre a tábua uma solução de 2 colheres de água sanitária para cada litro de água;
- Enxague se for utilizar em seguida, ou deixe secar naturalmente.



**Limpeza e desinfecção**

**GELADEIRAS**

**Armazenamento em Geladeiras:**

- Prateleiras superiores: alimentos prontos para o consumo;
- Prateleiras intermediárias: alimentos semiprontos;
- Prateleiras inferiores: alimentos crus;
- Gavetas inferiores: verduras, legumes e frutas higienizadas.



Limpe a geladeira uma vez por semana e o freezer uma vez por mês!



**Limpeza:**

- 1- Retirar os produtos (caso seja possível, transferindo para outro refrigerador);
- 2- Degelar o equipamento;
- 3- Lavar as paredes internas com detergente neutro e bucha limpa;
- 4- Retirar o detergente com um pano limpo;
- 5- Desinfetar com solução de 1 colher de água sanitária para cada litro de água;
- 6- Remover o excesso com pano seco e limpo;
- 7- Reorganizar os produtos.



Ahhh! Agora tudo parece mais claro na minha cabeça! Veja se eu entendi: Os microrganismos estão normalmente em todos os lugares, nosso corpo, verduras e carnes, buchas, panos e eles se espalham com facilidade.

Assim quando eles vão parar nos alimentos prontos, podem se multiplicar muito rápido, e acabam estragando os alimentos de um jeito que a gente não percebe... o que foi responsável pela doença dos turistas!



**Realização:**



Tel.: (43) 3371-4205 - lipos.uel@gmail.com  
www.uel.br/laboratorios/inspecao

**Apoio:**



## ANEXO 2 – Folder para turistas

# DICAS DE FÉRIAS

**LIPQA**  
Comunidade em Defesa da Saúde

Olá amigos!  
Que tal aproveitar ao máximo suas férias?

Além do protetor solar, da revisão do carro e da reserva do hotel, também devemos ter alguns cuidados com a alimentação. Confira essas dicas!

Você sabia que a intoxicação/infecção alimentar é umas das principais doenças do verão? Seus sintomas mais comuns são vômitos e diarreias. Sua causa é a ingestão de alimentos contaminados por bactérias e/ou suas toxinas. Quer ficar fora dessa? Então veja só:

**1** Evite comer verduras e legumes crus! Como são cultivados próximo ao solo, são bastante contaminados, e se não lavados corretamente, podem fazer você passar mal! Portanto dê preferência à verduras e legumes cozidos, pois a alta temperatura mata as bactérias, deixando-os mais seguros.

**2** Assegure-se de que os alimentos não estão expostos há mais de duas horas.

**3** Na lixa do Mel, a água das bicás pode ser tomada, mas não armazene-a por mais de doze horas. As bactérias ali presentes também se multiplicam. Portanto beba a água fresquinha! É mais seguro para você. Sempre que puder, dê preferência a água mineral industrializada.

**4** Da mesma forma que a água, o gelo também deve ser de qualidade. O congelamento não mata as bactérias, assim elas ficam conservadas, e ao se descongelarem no seu suco, por exemplo, elas voltam a crescer e se multiplicar... daí você já sabe o resultado. Preste atenção quando for comprar o gelo. Ele deve ter registrado no Ministério da Saúde.

**5** Ao comer ostras cruas, coloque suco de limão e aguarde 10 minutos. Isso ajuda a reduzir a carga de bactérias que podem fazer mal para você. Além, coloque limão em tudo o que for possível.



**6** Prefira os pratos e porções preparados na hora! Assim não dá tempo das bactérias crescerem.

**7** Comida contaminada por bactérias nem sempre tem gosto e cheiro ruim!

**8** Cuidado com molhos, vinagretes, pratos e sanduíches prontos. Quando armazenados em temperatura inadequada favorecem a multiplicação de bactérias. Mas lembre-se: maionese caseira é proibida. Prefira maionese, catchup e mostarda em sachet.

**9** Quando for comprar peixes e frutos do mar, verifique se estão frescos, olhos brilhantes e guelras vermelhinhas. Mal cheiro, escamas soltando facilmente e olhos opacos e/ou afundados não são uma boa pedida!



Qualquer dúvida, nos procure aqui no LIPOA, por telefone ou e-mail.



**10** Caso apresente febre, vômitos e/ou diarreia, procure o posto de saúde mais próximo.

Contribua com a Lipoa em todas as visitas. Não esqueça de pagar no cartão.

Realização:



Lipoa - Qualidade em Alimentos  
Tel.: (43) 3371-4708 • [lipoa.uel@gmail.com](mailto:lipoa.uel@gmail.com)  
[www.uel.br/laboratorios/inspecao](http://www.uel.br/laboratorios/inspecao)

Apoio:



FUNDAÇÃO ARAUCÁRIA  
Apelo ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Paraná