



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
Campus de São José do Rio Preto

INSTITUTO DE BIOCIÊNCIAS, LETRAS E CIÊNCIAS EXATAS
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA E CIÊNCIA DE ALIMENTOS

Juliano Borsato Moysés

**Condições Higiênico-Sanitárias de Alimentos Prontos para o
Consumo Servidos em Escolas Públicas de um Município da
Região Noroeste do Estado de São Paulo e Perfil de Sensibilidade
das Cepas de *Staphylococcus aureus* e *Escherichia coli* Isoladas
Frente a Agentes Antimicrobianos**

São José do Rio Preto
2011

Juliano Borsato Moysés

**Condições Higiênico-Sanitárias de Alimentos Prontos para o
Consumo Servidos em Escolas Públicas de um Município da
Região Noroeste do Estado de São Paulo e Perfil de Sensibilidade
das Cepas de *Staphylococcus aureus* e *Escherichia coli* Isoladas
Frente a Agentes Antimicrobianos**

Dissertação apresentada para obtenção do título de Mestre em Engenharia e Ciência de Alimentos, área de concentração - Ciência e Tecnologia de Alimentos, linha de pesquisa - Microbiologia e Bioprocessos, junto ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Ciência de Alimentos do Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Campus de São José do Rio Preto.

Orientador: Prof. Dr. Fernando Leite Hoffmann

São José do Rio Preto
2011

Borsato-Moysés, Juliano.

Condições higiênico-sanitárias de alimentos prontos para o consumo servidos em escolas públicas de um município da região noroeste do Estado de São Paulo e perfil de sensibilidade das cepas de *Staphylococcus aureus* e *Escherichia coli* isoladas frente a agentes antimicrobianos / Juliano Borsato Moysés. - São José do Rio Preto : [s.n.], 2011.

134 f. : il. ; 30 cm.

Orientador: Fernando Leite Hoffmann

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas

1. Alimentos - Microbiologia. 2. Microbiologia sanitária. 3. Merenda escolar. 4. BPF (Boas Práticas de Fabricação). 5. Resistência antimicrobiana. I. Hoffmann, Fernando Leite. II. Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas. III. Título.

CDU – 579.67

JULIANO BORSATO MOYSÉS

**Condições Higiênico-Sanitárias de Alimentos Prontos para o
Consumo Servidos em Escolas Públicas de um Município da
Região Noroeste do Estado de São Paulo e Perfil de Sensibilidade
das Cepas de *Staphylococcus aureus* e *Escherichia coli* Isoladas
Frente a Agentes Antimicrobianos**

Dissertação apresentada para obtenção do título de Mestre em Engenharia e Ciência de Alimentos, área de concentração - Ciência e Tecnologia de Alimentos, linha de pesquisa - Microbiologia e Bioprocessos, junto ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Ciência de Alimentos do Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Campus de São José do Rio Preto.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Fernando Leite Hoffmann
Professor Adjunto Doutor
UNESP - São José do Rio Preto
Orientador

Dra. Miyoko Jakabi
Pesquisador Científico Doutor
Instituto Adolfo Lutz (IAL) - São Paulo

Prof. Dr. Vanildo Luiz Del Bianchi
Professor Assistente Doutor
UNESP - São José do Rio Preto

São José do Rio Preto, 25 de fevereiro de 2011.

DADOS CURRICULARES

JULIANO BORSATO MOYSÉS

NASCIMENTO: 19/10/1982 - Monte Aprazível, SP.

FILIAÇÃO: Sebastião Moysés e Rosemari Borsato Moysés.

2004/2008: Curso de Graduação em Ciências Biológicas (Licenciatura Plena e Bacharelado) na Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), Campus de Tangará da Serra.

2009/2011: Curso de Pós-Graduação em Engenharia e Ciência de Alimentos, nível de Mestrado, área de concentração - Ciência e Tecnologia de Alimentos, linha de pesquisa - Microbiologia e Bioprocessos, no Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas (IBILCE) da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP), Campus de São José do Rio Preto.

Este trabalho foi realizado no Laboratório de Microbiologia de Alimentos, Departamento de Engenharia e Tecnologia de Alimentos do Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas (IBILCE) da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP), Campus de São José do Rio Preto.

Amada Mãe Rosemarí e amado Pai Sebastião, pelo grandioso amor e os muitos momentos de felicidade e intensa dedicação em toda minha trajetória, em minha vida;

Amada Irmã Josiellen (in memoriam), por todo o amor e dedicação, uma pessoa muito especial e linda, que permanecerá viva em meu coração, estando sempre ao meu lado;

Amados irmãos Alessandro e Rogério, pelo companheirismo e por toda a dedicação, sempre presentes e dispostos a me ajudar;

Aos meus amados sobrinhos Guilherme e Marcela, crianças felizes, que contribuem para que a minha vida seja constante em alegrias,

dedico.

AGRADECIMENTOS

Manifesto meus sinceros agradecimentos a todas as pessoas que contribuíram para esta concretização.

Agradeço especialmente ao meu orientador, Prof. Dr. Fernando Leite Hoffmann, pelos valiosos ensinamentos, oportunidade, confiança e grande apoio durante a realização de todo o trabalho. Meu eterno reconhecimento, gratidão, amizade e respeito.

Aos membros da banca examinadora, Prof. Dr. Vanildo Luiz Del Bianchi, Dra. Miyoko Jakabi, Profa. Dra. Maria Luíza Silva Fazio, pela disponibilidade, críticas e sugestões, meios importantes para o enriquecimento deste estudo.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pelo apoio financeiro.

À Profa. Dra. Maria Luíza Silva Fazio (Malu), pelo auxílio prestado, pelas palavras de incentivo e importante amizade para comigo.

Aos professores(as) e funcionários(as) do Departamento de Engenharia e Tecnologia de Alimentos e da Seção de Pós-graduação, pelo auxílio prestado, e pelo curso de Pós-Graduação em Engenharia e Ciência de Alimentos, tão sonhado e realizado.

À Profa. MSc. Marínez Cargnin Stieler, da Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), Campus de Tangará da Serra, pelo grande auxílio prestado para a realização das análises estatísticas.

À Profa. Dra. Patrícia Vieira Tiago, orientadora da iniciação científica e ao Prof. Dr. Ilíio Fealho de Carvalho,

orientador do TCC da graduação, pelos ensinamentos e por estarem constantemente torcendo pela minha vitória.

Ao prefeito municipal, aos diretores(as) das escolas e à nutricionista responsável, por acreditarem neste trabalho e concordado com a sua realização.

Aos funcionários(as) da Vigilância Sanitária do município, pelo apoio e confiança para com este estudo.

À Tânia Maria Vinturim Gonçalves, Técnica do Laboratório de Microbiologia de Alimentos, pelo grande apoio proporcionado e por sua importante participação na realização desta pesquisa.

À minha amiga Jacqueline Tanury Macruz Peresí, pela enorme ajuda e contribuição em todos os momentos que precisei, sendo sempre muito atenciosa e prestativa para comigo, um agradecimento especial.

À minha amiga Fátima Aparecida Carnicel, pelo grande apoio, atenção e contribuição, sendo sempre muito prestativa.

Aos meus colegas do Laboratório de Microbiologia de Alimentos, Jeferson, Ana Paula, Catierine, Marília e Catharina, pelo auxílio nas realizações dos experimentos ou em algum momento que precisei de ajuda, pelas conversas e momentos divertidos.

Ao meu amigo Jeferson (companheirão), pelo auxílio, atenção e por sua importante amizade para comigo.

À Milena, pela atenção e por disponibilizar os meios fundamentais para a realização dos testes de sensibilidade a antimicrobianos.

Às minhas colegas especiais do mestrado, Larissa Pepe e Flaviana, pela amizade, atenção e carinho.

Aos meus grandes e eternos amigos (best friends), Ana Paula Andrade, Ana Kelly, Lucas Eduardo, Margarida, Lucinara, Rafaella e Hinton Marcelo, pelo apoio, constante torcida e pelas divertidas conversas.

À minha cunhada Simone, pelas palavras de incentivo e pela grande torcida para que eu atingisse meus objetivos.

A Deus e a Nossa Senhora Aparecida, por toda força, estímulo, amor e saúde direcionados a mim, sendo presenças constantes e grandes autores por tudo de maravilhoso que acontece em minha vida.

Sinceramente,

MUITO OBRIGADO!

“O conhecimento é a chave para a supremacia de novos paradigmas, incentivo às descobertas da ciência, e um instigante meio para o desenvolvimento da vida”.

Juliano Borsato Moysés

SUMÁRIO

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS.....	xiv
LISTA DE FIGURAS.....	xviii
LISTA DE TABELAS.....	xix
LISTA DE QUADROS.....	xxi
RESUMO.....	xxii
ABSTRACT.....	xxiv
Introdução e justificativa.....	1
2. Objetivos.....	4
2.1. Objetivo geral.....	4
2.2. Objetivos específicos.....	4
3. Revisão de literatura.....	5
3.1. Alimentos prontos para o consumo (merenda escolar).....	5
3.2. Fatores de influência na qualidade higiênico-sanitária de alimentos prontos para o consumo.....	7
3.2.1. Água.....	7
3.2.2. Superfícies de utensílios.....	8
3.2.3. Manipuladores de alimentos.....	9
3.3. Bioindicadores da qualidade higiênico-sanitária.....	11
3.3.1. Coliformes totais.....	11
3.3.2. Coliformes termotolerantes (<i>E. coli</i>).....	12
3.3.3. <i>Salmonella</i> spp.....	13
3.3.4. <i>B. cereus</i>	14
3.3.5. <i>S. aureus</i> (coagulase positiva).....	16
3.3.6. Clostrídios sulfito-redutores (<i>Clostridium perfringens</i>).....	17

3.3.7. Bactérias aeróbias mesófilas.....	18
3.3.8. Bolores e leveduras.....	18
3.4. Avaliação qualitativa: BPF.....	19
3.5. Sensibilidade bacteriana a agentes antimicrobianos.....	21
4. Material e métodos.....	23
4.1. Obtenção das amostras.....	23
4.2. Preparo das amostras.....	26
4.3. Análises microbiológicas.....	27
4.3.1. Determinação do Número Mais Provável (NMP) de coliformes totais em alimentos.....	28
4.3.2. Determinação do NMP de coliformes totais em água.....	28
4.3.3. Determinação do NMP de coliformes termotolerantes.....	28
4.3.4. Pesquisa de <i>E. coli</i>	29
4.3.5. Pesquisa de <i>Salmonella</i> spp.....	30
4.3.6. Contagem de <i>B. cereus</i>	31
4.3.7. Contagem de <i>S. aureus</i> (coagulase positiva).....	31
4.3.8. Contagem de Clostrídios sulfito-redutores (<i>C. perfringens</i>).....	32
4.3.9. Contagem de bactérias aeróbias mesófilas em alimentos e água.....	33
4.3.10. Enumeração de bolores e leveduras.....	33
4.3.11. Esfregaços de superfícies (swabs).....	33
4.4. Avaliação qualitativa.....	34
4.4.1. Aplicação do checklist.....	34
4.5. Teste de sensibilidade a agentes antimicrobianos.....	39
4.6. Delineamento experimental.....	41
4.7. Considerações éticas.....	41

5. Resultados e discussão.....	42
5.1. Análises microbiológicas.....	42
5.2. Alimentos prontos para o consumo.....	42
5.3. Água.....	54
5.4. Swabs de utensílios (tábuas de corte, facas e colheres).....	60
5.5. Swabs das mãos de manipuladores de alimentos.....	65
5.6. Avaliação das BPF: checklist.....	69
5.7. Análise dos dados.....	80
5.8. Perfil de sensibilidade a agentes antimicrobianos.....	80
6. Conclusões.....	84
Referências bibliográficas.....	87
ANEXO.....	97
ANEXO A – Lista de verificação das Boas Práticas de Fabricação das cozinhas de escolas públicas produtoras de alimentos prontos para o consumo.....	98

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS

ANOVA	Análise de variância
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
APPCC	Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle
ATCC	American Type Culture Collection
Aus	Ausência
BCAB	<i>Bacillus cereus</i> Ágar Base
BG	Ágar Verde Brilhante
BHI	Caldo Infusão Cérebro Coração
BHIA	Ágar Infusão Cérebro Coração
BP	Ágar Baird-Parker
BPF	Boas Práticas de Fabricação
BPM	Boas Práticas de Manipulação
C	Conforme
CCCD	Coleção de Culturas Cefar Diagnóstica
CDC	Centers for Disease Control and Prevention
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa
CL	Caldo Lactosado
CLS	Caldo Lauril Sulfato
CLSI	Clinical and Laboratory Standards Institute
cm ²	Centímetro ao quadrado
CVE	Centro de Vigilância Epidemiológica
°C	Graus Celsius
DMS	Diferença Mínima Significante
DTA	Doença Transmitida por Alimento

E	Escolas
EC	Caldo <i>Escherichia coli</i>
FAO	Food and Agricultural Organization
FNDE	Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação
(f)	Final
g	Grama
H ₂ O _p	Água peptonada
I	Imprescindível
IMVIC	Indol, Vermelho de Metila, Voges-Proskauer, Citrato
(i)	Inicial
K _n	Constante do bloco - pontuação máxima do bloco _n
L-EMB	Ágar Levine Eosina Azul de Metileno
LIA	Ágar Lisina Ferro
MHA	Ágar Mueller-Hinton
mL	Mililitro
MRSA	Methicilin Resistant <i>Staphylococcus aureus</i>
n	Número referente a cada bloco
N	Necessário
Nº.	Amostra
NA	Não Aplicável
NC	Não Conforme
NMP	Número Mais Provável
NR	Não Realizado
OMS	Organização Mundial de Saúde
PB _n	Pontuação do Bloco _n

P_n	Peso específico do bloco _n
PCA	Ágar Padrão para Contagem
PDA	Batata Dextrose Ágar
PNAE	Programa Nacional de Alimentação Escolar
PPE	Pontuação ponderada da escola
($p < 0,05$)	Nível de significância estatístico
R	Recomendável
RDC	Resolução da Diretoria Colegiada
RV	Caldo Rappaport-Vassiliadis Modificado
SC	Caldo Selenito Cistina
SENAI	Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
SPS	Ágar Sulfito Polimixina Sulfadiazina
SSA	<i>Salmonella Shigella</i> Ágar
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TC_n	Pontuação total das notas conforme obtidas do bloco _n
TNA_n	Pontuação total das notas não aplicáveis obtidas do bloco _n
TSI	Ágar Tríplice Açúcar Ferro
TT	Caldo Tetratonato
UAN	Unidade de Alimentação e Nutrição
UFC	Unidades Formadoras de Colônias
VB	Caldo Verde Brilhante Bile 2%
VM	Vermelho de Metila
VP	Voges-Proskauer
*% I_n	Percentual de requisitos Imprescindíveis de cada bloco _n em relação ao número total de requisitos do bloco _n
% I_n	Percentual de requisitos Imprescindíveis do bloco _n

$\sum I_n$	Total de requisitos Imprescindíveis do bloco _n
$\sum NT_n$	Total de requisitos do bloco _n
$\sum \% I_n$	Total de % I_n de todos os blocos _n
$\sum P_n = 100$	Total dos valores de $P_n = 100$ pontos
(3 + / 4 +)	Formação do coágulo característico para confirmação de <i>Staphylococcus aureus</i>

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.	Distribuição do total de pontos (pontuações ponderadas - PPE) obtidas pelas cozinhas das escolas (A, B, C, D, E) após aplicação do checklist inicial (i), em que $\sum (P) = 100$	72
Figura 2.	Distribuição do total de pontos (pontuações ponderadas - PPE) obtidas pelas cozinhas das escolas (A, B, C, D, E) após aplicação do checklist final (f), em que $\sum (P) = 100$	72
Figura 3.	Distribuição do percentual de conformidades (PC) dos blocos obtido pela cozinha da escola A após aplicação do checklist inicial (i).....	73
Figura 4.	Distribuição do percentual de conformidades (PC) dos blocos obtido pela cozinha da escola A após aplicação do checklist final (f).....	73
Figura 5.	Distribuição do percentual de conformidades (PC) dos blocos obtido pela cozinha da escola B após aplicação do checklist inicial (i).....	74
Figura 6.	Distribuição do percentual de conformidades (PC) dos blocos obtido pela cozinha da escola B após aplicação do checklist final (f).....	74
Figura 7.	Distribuição do percentual de conformidades (PC) dos blocos obtido pela cozinha da escola C após aplicação do checklist inicial (i).....	75
Figura 8.	Distribuição das pontuações ponderadas (PPE) dos blocos obtidas pela cozinha da escola C após aplicação do checklist final (f).....	75
Figura 9.	Distribuição do percentual de conformidades (PC) dos blocos obtido pela cozinha da escola D após aplicação do checklist inicial (i).....	76
Figura 10.	Distribuição do percentual de conformidades (PC) dos blocos obtido pela cozinha da escola D após aplicação do checklist final (f).....	76
Figura 11.	Distribuição do percentual de conformidades (PC) dos blocos obtido pela cozinha da escola E após aplicação do checklist inicial (i).....	77
Figura 12.	Distribuição do percentual de conformidades (PC) dos blocos obtido pela cozinha da escola E após aplicação do checklist final (f).....	77

LISTA DE TABELAS

Tabela 1.	Disposição dos requisitos no checklist, indicando a classificação e a nota obtidas por cada um no bloco _n	36
Tabela 2.	Constante (K_n) característica de cada bloco _n	37
Tabela 3.	Cálculo dos pesos dos blocos _n	38
Tabela 4.	Classificação da cozinha escolar (PPE) quanto ao somatório das pontuações dos blocos _n	39
Tabela 5.	Qualidade microbiológica dos alimentos prontos para o consumo produzidos e servidos em escolas públicas de um município da região Noroeste do Estado de São Paulo.....	44
Tabela 6.	Positividade e nível de contaminação por parâmetro das amostras de alimentos prontos para o consumo das cozinhas de escolas públicas de um município da região Noroeste do Estado de São Paulo.....	50
Tabela 7.	Qualidade bacteriológica das amostras de água das cozinhas de escolas públicas de um município da região Noroeste do Estado de São Paulo.....	56
Tabela 8.	Positividade e nível de contaminação por parâmetro das amostras de água das cozinhas de escolas públicas de um município da região Noroeste do Estado de São Paulo.....	58
Tabela 9.	Qualidade bacteriológica das amostras de swabs de utensílios (tábuas de corte, facas e colheres) das cozinhas de escolas públicas de um município da região Noroeste do Estado de São Paulo.....	61
Tabela 10.	Positividade e nível de contaminação por parâmetro das amostras de swabs de utensílios (tábuas de corte, facas e colheres) das cozinhas de escolas públicas de um município da região Noroeste do Estado de São Paulo.....	63
Tabela 11.	Qualidade bacteriológica das amostras de swabs das mãos de manipuladores de alimentos das cozinhas de escolas públicas de um município da região Noroeste do Estado de São Paulo.....	66
Tabela 12.	Positividade e nível de contaminação por parâmetro das amostras de	

swabs das mãos de manipuladores de alimentos das cozinhas de escolas públicas de um município da região Noroeste do Estado de São Paulo.....	68
Tabela 13. Resultados (pontuações) das BPF após aplicação do checklist inicial (i) e final (f) nas cozinhas de escolas públicas de um município da região Noroeste do Estado de São Paulo.....	71
Tabela 14. Perfil de sensibilidade aos antimicrobianos de cepas de <i>S. aureus</i> isoladas de alimentos, utensílios e mãos de manipuladores de alimentos de cozinhas de escolas públicas de um município da região Noroeste do Estado de São Paulo.....	81

LISTA DE QUADROS

Quadro 1.	Relação dos diferentes parâmetros microbiológicos pesquisados para avaliação da qualidade higiênico-sanitária.....	27
Quadro 2.	Fórmula para o cálculo de pontuação do bloco _n	37
Quadro 3.	Fórmulas para o cálculo dos pesos (P_n) dos blocos _n	37
Quadro 4.	Somatório das pontuações dos blocos _n	38

RESUMO

Os alimentos prontos para o consumo provenientes de escolas, conhecidos como merenda escolar, são amplamente distribuídos aos estudantes e, por este motivo, requerem um controle higiênico-sanitário satisfatório, pois o manuseio e as condições do local de preparo inadequados podem favorecer o desenvolvimento de micro-organismos, como bactérias, bolores e leveduras. Contudo, conferem maior destaque as bactérias, principalmente as patogênicas, representando um risco à saúde pública. Com isso, é imprescindível que sejam adotadas as Boas Práticas de Fabricação (BPF) e uma ferramenta eficaz para avaliação destes aspectos é o checklist. Outro problema em saúde pública se refere ao surgimento de linhagens resistentes a agentes antimicrobianos, principalmente pelo uso indiscriminado na terapia humana. Considerando os fatos mencionados, este trabalho teve como objetivo avaliar os aspectos higiênico-sanitários de alimentos prontos para o consumo produzidos e servidos em cozinhas de diferentes escolas públicas de um município da região Noroeste do Estado de São Paulo. Para tanto 103 amostras, envolvendo trinta de alimentos prontos para o consumo, 32 de água, 21 de swabs de esfregaços de superfícies de utensílios (tábuas de corte, facas e colheres) e vinte das mãos de manipuladores de alimentos foram submetidas a diferentes análises: determinação do Número Mais Provável (NMP) de coliformes totais e termotolerantes, pesquisas de *Escherichia coli* e *Salmonella* spp., contagem de Unidades Formadoras de Colônias (UFC) de *Bacillus cereus*, *Staphylococcus aureus* (coagulase positiva), Clostrídios sulfito-redutores, bactérias aeróbias mesófilas, bolores e leveduras. As pesquisas de *Salmonella* spp., *B. cereus*, Clostrídios sulfito-redutores, bolores e leveduras foram específicas para os alimentos prontos e *S. aureus* (coagulase positiva) não foi avaliado em água. Para a avaliação das BPF das cozinhas escolares foi aplicado um checklist desenvolvido a partir de legislações vigentes e para a verificação do perfil de sensibilidade das cepas de *S. aureus* e *E. coli* isoladas frente a agentes antimicrobianos foi utilizado o método de difusão em placa. De acordo com os resultados constatou-se que todas (100%) as amostras de alimentos prontos para o consumo estavam em conformidade com os padrões microbiológicos vigentes para os micro-organismos preconizados, portanto, em condições higiênico-sanitárias satisfatórias, apropriadas para o consumo humano. Para a água, duas (6,25%) evidenciaram-se abaixo dos índices estabelecidos em,

pelo menos, um dos parâmetros pesquisados. Com relação aos swabs de utensílios, dez (83,33%) se apresentaram em desacordo com o recomendado para bactérias aeróbias mesófilas e, para swabs das mãos de manipuladores de alimentos, não há limites de tolerância, tendo sido evidenciado contagens de *S. aureus*. Para a verificação das BPF, quatro (80%) foram classificadas como deficiente e uma (20%) como regular após aplicação do checklist inicial, sendo que quatro (80%) obtiveram classificação regular e uma (20%) como deficiente após nova avaliação. Das cepas de *S. aureus*, três (30%) foram sensíveis a todos os antimicrobianos testados, duas (20%) apresentaram resistência intermediária a um antimicrobiano e uma (10%) a dois, cinco (50%) foram resistentes a um antimicrobiano, uma (10%) a dois e uma (10%) a quatro, sendo uma (10%) Methicilin Resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA). A cepa de *E. coli* foi sensível a todos os antimicrobianos testados. O maior percentual de resistência foi frente à penicilina (70%), seguido de azitromicina (20%), oxacilina e linezolida (10% cada). Com isso, sugere-se adequações com relação às Boas Práticas de Manipulação, principalmente com os alimentos que não precisam de tratamento térmico, bem como modificações nos demais aspectos avaliados por meio do checklist, com o intuito de reverter a classificação desses locais. Ressalta-se a importância do monitoramento constante da resistência antimicrobiana, fatores que somados possibilitam inferir sobre uma maior garantia na disponibilização de alimentos mais seguros.

Palavras-chave: merenda escolar, qualidade microbiológica, Boas Práticas de Fabricação, checklist, suscetibilidade antimicrobiana.

ABSTRACT

Ready-to-eat food from schools, known as school meal, are widely distributed to students and, therefore, require a satisfactory hygienic-sanitary control, because the inadequate handling and the conditions of the locations of food preparation may favor the development of microorganisms such as bacteria, yeasts and molds. However, provides further highlight to the bacteria especially pathogenic, featuring as risk to the public health. Thus, it is imperative to adopt the Good Manufacturing Practices (GMP), and an effective tool for assessing these aspects is the checklist. Another important trouble in public health regards to the emergence of resistant strains to antimicrobials, especially by indiscriminate use in human therapy. Considering the mentioned facts, this study aimed to evaluate the hygienic-sanitary aspects of ready-to-eat food produced and served in kitchens from different public schools of a municipality in the northwestern region of São Paulo State. For this purpose 103 samples, involving thirty ready-to-eat food, 32 of water, 21 swabs of surfaces of utensils (cutting boards, knives and spoons) and twenty from the hands of food handlers were subjected to different analysis: determining the Most Probable Number (MPN) of total and thermotolerants coliforms, researches of *Escherichia coli* and *Salmonella* spp., count of Colony Forming Units (CFU) of *Bacillus cereus*, *Staphylococcus aureus* (positive coagulase), *Clostridium* sulphite-reducers, mesophilic aerobic bacteria, molds and yeasts. The researches of *Salmonella* spp., *B. cereus*, *Clostridium* sulphite-reducers, yeasts and molds were specific to the ready food and *S. aureus* (positive coagulase) was not evaluated in water. For the evaluation of GMP from school kitchens was used a checklist developed from current laws and to verify the susceptibility of strains of *S. aureus* and *E. coli* isolates face antimicrobial agents was used the diffusion plate method. According to the results found, all (100%) samples of ready-to-eat food were in compliance with the microbial standards for microorganisms recommended, therefore, the hygienic and sanitary conditions, suitable for human consumption. For water, two (6.25%) became below the rates established in at least, one of the researched parameters. Regarding to the swabs of utensils, ten (83.33%) were in disaccord with the recommendations for mesophilic aerobic bacteria and for swabs from the hands of food handlers, there is no tolerance limits, having been shown the *S. aureus* counts. For verification of GMP, four (80%) were classified as deficient and one (20%) as a regular after initial

application of the checklist, and four (80%) were classified as regular and one (20%) as inadequate after further evaluation. Strains of *S. aureus*, three (30%) were sensitive to all antimicrobials tested, two (20%) showed moderate resistance to an antimicrobial and one (10%) at two, five (50%) were resistant to one antimicrobial, one (10%) to two and one (10%) to four, with one (10%) Methicilin Resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA). The strain of *E. coli* was sensitive to all drugs. The highest percentage of resistance was face penicillin (70%), followed by azithromycin (20%), oxacillin and linezolid (10% each). Thus, adjustments are suggested regarding to the GMP, especially with foods which do not require heat treatment, especially with raw food served, as well as changes in other aspects evaluated by the checklist, with the aim to reversing the classification of such places. There's a highlight to the importance of constant monitoring of antimicrobial resistance, factors that together allow inferences about a greater assurance in the provision of safer food.

Key words: school meal, microbiological quality, Good Manufacturing Practices, checklist, antimicrobial susceptibility.

1. Introdução e justificativa

Segundo informações do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE), o Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE), conhecido popularmente como “merenda escolar”, atualmente beneficia 47 milhões de estudantes no Brasil e visa atender 15% das necessidades nutricionais diárias, por meio de, no mínimo, uma refeição ao dia (COSTA et al., 2008; BRASIL, 2009). Contudo, dados preliminares do Centro de Vigilância Epidemiológica do Estado de São Paulo (CVE-SP) apontaram a ocorrência de 384 surtos de doenças transmitidas por alimentos (DTA) notificados no ano de 2009, com 7.253 afetados e seis óbitos; deste total, 16 ocorreram em escolas. Dos surtos notificados, três foram no município de São José do Rio Preto, SP, sendo um ocorrido em uma escola (SÃO PAULO, 2009).

Todo alimento, principalmente aquele destinado ao ser humano, deve apresentar qualidade higiênico-sanitária satisfatória, exigido pela legislação em vigor. Práticas inadequadas na preparação e/ou distribuição de alimentos podem causar distúrbios à saúde humana, por meio da veiculação de micro-organismos patogênicos, ocasionando as DTA. Deve-se destacar que para os alimentos proporcionarem saúde, devem, além de fornecer ao organismo todos os nutrientes necessários, serem seguros do ponto de vista higiênico-sanitário (SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL - SENAI, 2000; SILVA JÚNIOR, 2008).

As DTA são causadas pela ingestão de alimentos ou água contaminados com agentes biológicos, como por exemplo, bactérias, fungos, vírus, príons, parasitas

e/ou suas toxinas. Entretanto, a maioria dos surtos é ocasionada por bactérias (FRANCO; LANDGRAF, 2008; JAY, 2008).

Dentre os alimentos mais frequentemente relacionados às toxinfecções alimentares, se destacam as carnes bovinas e de frango, incluídas nos cardápios de programas de alimentação escolar (OLIVEIRA; GERMANO; GERMANO, 2004). Porém, estudos realizados nos últimos anos evidenciaram que alimentos de origem vegetal, especialmente os crus, também apresentaram grandes índices de contaminação (FORSYTHE, 2007; JAY, 2008).

A qualidade da matéria-prima, os equipamentos e utensílios, as condições higiênicas do ambiente de trabalho, as técnicas de manipulação de alimentos e a saúde dos trabalhadores são fatores importantes a serem considerados na produção de alimentos seguros e de qualidade (SILVA JÚNIOR, 2008). Isto requer um controle satisfatório, pois o manuseio e as condições do local de preparo impróprios podem favorecer o desenvolvimento de micro-organismos, incluindo os patogênicos, representando um risco à saúde pública.

Em diversos trabalhos os autores salientam a manipulação inadequada como responsável pela maioria dos casos de DTA incluindo a má utilização da temperatura durante o preparo e conservação dos alimentos, contaminação cruzada por equipamentos e utensílios, deficiência na higiene pessoal e dos equipamentos e o manipulador. Além destes fatores, a Organização Mundial de Saúde (OMS) relata como erros a cocção insuficiente e o preparo dos alimentos com demasiada antecedência ao consumo, permanecendo em temperaturas que permitam a proliferação de patógenos (SENAI, 2000; SILVA JÚNIOR, 2008).

O controle destes fatores é muito importante durante a produção de alimentos, especialmente em estabelecimentos que servem à coletividade. Dentre

estes se destacam as escolas, pois além de representarem importante percentual de surtos, fornecem alimentos a um grande número de crianças e adolescentes para as quais a merenda escolar é a única refeição diária. Com isso, para assegurar que sejam preparados de modo a garantir a segurança do consumidor, devem ser adotadas as Boas Práticas de Fabricação (BPF).

Outro problema de saúde pública se refere ao surgimento de linhagens resistentes a agentes antimicrobianos, tendo como principal fator o aumento do uso indiscriminado de antibióticos na terapia humana e em rações animais. Com isso, a rápida disseminação da resistência antimicrobiana tornou-se um sério problema em todo o mundo.

Os fatos mencionados corroboram a necessidade do conhecimento dos aspectos higiênico-sanitários dos alimentos prontos para o consumo servidos às escolas públicas, possibilitando avaliar e inferir sobre as condições em que estes são disponibilizados aos alunos, além de gerar dados que permitem acompanhar a evolução da qualidade da merenda escolar no país.

2. Objetivos

Diante dos fatos contextualizados, este estudo teve como objetivos:

2.1. Objetivo geral

- Avaliar os aspectos higiênico-sanitários de alimentos prontos para o consumo preparados e servidos em cozinhas de diferentes escolas públicas de um município da região Noroeste do Estado de São Paulo.

2.2. Objetivos específicos

- Avaliar a qualidade microbiológica de amostras de alimentos prontos, da água e de swabs de utensílios utilizados e das mãos de manipuladores de alimentos (merendeiras);
- Verificar as BPF das cozinhas por meio de um checklist desenvolvido a partir de modelos disponibilizados por legislações vigentes;
- Orientar os manipuladores de alimentos quanto à adoção das Boas Práticas de Manipulação (BPM);
- Verificar o perfil de sensibilidade das cepas de *Staphylococcus aureus* e *Escherichia coli* isoladas frente a agentes antimicrobianos.

3. Revisão de literatura

3.1. Alimentos prontos para o consumo (merenda escolar)

O Estado de São Paulo ocupa lugar de destaque em relação ao Brasil, no que concerne a realização de programas de alimentação e nutrição escolar, sendo estes instituídos na década de 1930. O PNAE provê alimentos para os escolares mediante o repasse de recursos, ou realiza procedimentos de planejamento, aquisição, estocagem, distribuição e controle da qualidade dos alimentos perecíveis. Este é o programa social mais antigo da área de segurança alimentar e nutricional no país (BRASIL, 2009). Por outro lado, constatou-se em muitos trabalhos condições de preparo e distribuição insatisfatórias com relação à qualidade higiênico-sanitária.

Em ambientes educacionais a produção de alimentos deve considerar os riscos destes veicularem micro-organismos patogênicos, associados a fatores como grande número de refeições preparadas e servidas em condições operacionais impróprias, o longo tempo de preparo, a distribuição destas e a insuficiente qualificação dos manipuladores, o que possibilita maior exposição a contaminações. Ressalta-se a importância da qualidade higiênico-sanitária dos mesmos, pois se destinam principalmente a crianças, cujo sistema imunológico é mais suscetível às DTA, tornando-se essencial o cumprimento de requisitos de higiene na produção da alimentação escolar (SILVA; GERMANO; GERMANO, 2000, 2003a). A importância das enfermidades veiculadas por alimentos no século XXI como um problema de saúde pública justifica-se por sua incidência inaceitavelmente alta (SILVA JÚNIOR, 2008).

Embora as estatísticas brasileiras sejam precárias, acredita-se que a incidência de doenças microbianas alimentares em nosso país seja bastante elevada. Mesmo em países desenvolvidos, nos quais o abastecimento de gêneros alimentícios é considerado seguro do ponto de vista de higiene e saúde pública, a ocorrência de enfermidades desta natureza é significativa e vem aumentando, apesar dos avanços tecnológicos nas áreas de produção e controle de alimentos. Nos Estados Unidos, por exemplo, estima-se que 24 milhões de casos ocorram por ano, afetando um em cada dez habitantes (FRANCO; LANDGRAF, 2008).

Dentre as estratégias estabelecidas pela Food and Agricultural Organization (FAO) e pela OMS, com o objetivo de melhorar a qualidade dos alimentos oferecidos, salienta-se a capacitação dos recursos humanos, em especial dos manipuladores de alimentos (SILVA JÚNIOR, 2008). Contudo, Nascimento et al. (2003) já enfatizavam que recentes estudos tinham mostrado uma crescente preocupação com a melhoria da qualidade de produtos e serviços alimentícios, tendo levado às instituições públicas e privadas a utilização de programas de treinamentos em setores potencialmente expostos ao risco de contaminações.

Um fator importante a ser considerado é a faixa de tempo/temperatura de preparo dos alimentos, sendo fundamental no controle das condições sanitárias. Nas escolas, as refeições são preparadas em grande quantidade e até o momento da distribuição, em sua maioria, permanecem expostas à temperatura ambiente (ROSA et al., 2008). Em um estudo, estes autores verificaram a temperatura de diferentes pratos à base de carne em 27 escolas de Natal, RN, no momento final da cocção, bem como no início e término da distribuição. Constataram que 100% das amostras estavam em conformidade para a temperatura de cocção (acima de 70°C), conforme preconizado por Brasil, 2004a. Porém, 100 % evidenciaram-se abaixo de 60°C no

final da distribuição, podendo representar risco com relação à inocuidade sanitária. Resultados similares foram obtidos por Dias; Arevabini (2008) em dez estabelecimentos do tipo self-service de Ribeirão Preto, SP. Nestes confirmou-se que algumas preparações frias e quentes estavam inadequadas para o consumo, estando as temperaturas abaixo do preconizado.

A qualidade higiênico-sanitária de alimentos prontos para o consumo de várias escolas do Brasil está relatada em diversos trabalhos na literatura. Contudo, em alguns foram constatadas amostras em desacordo com a legislação para os padrões microbiológicos legais, tornando-se preocupante, visto que há alimentos não seguros sendo disponibilizados aos estudantes (VIEIRA et al., 2005; COSTA et al., 2008; SANTANA et al., 2009; CARDOSO et al., 2010). Esta constatação também se estende a outros estabelecimentos produtores de refeições prontas, ratificando a necessidade imediata da mudança deste quadro, para assim, garantir alimentos seguros à saúde pública (NASCIMENTO et al., 2003; GENTA; MIKCHA; MATIOLI, 2009; POERNER et al., 2009; CHOUMAN; PONSANO; MICHELIN, 2010).

3.2. Fatores de influência na qualidade higiênico-sanitária de alimentos prontos para o consumo

3.2.1. Água

No Brasil, o controle da qualidade da água para o consumo humano tornou-se uma questão de saúde pública a partir da década de 70, por meio do estabelecimento de padrões de potabilidade, evidenciados por pesquisas que

demonstraram a relação da mesma com a veiculação de inúmeras doenças (BRASIL, 2004b).

Segundo Freitas; Freitas (2005), esta pode ser contaminada no ponto de origem, durante a sua distribuição e, principalmente, nos reservatórios particulares. As causas mais frequentes de contaminação nesses reservatórios são vedação inadequada das caixas d'água, e carência de um programa de limpeza e desinfecção regular e periódica.

Neste sentido, o monitoramento da qualidade microbiológica da água destinada ao consumo humano deve ser constante, principalmente com relação aos micro-organismos de origem entérica (FREITAS; FREITAS, 2005; ZAMBERLAN da SILVA et al., 2008). Considerando o fato exposto, Soto et al. (2005) realizaram um estudo comparativo sobre a qualidade microbiológica da água do cavalete e pós-cavalete de 28 escolas do município de Ibiúna, SP, constatando amostras em desacordo com os padrões estabelecidos pela legislação em vigor.

Com isso, outros estudos também analisaram a qualidade microbiológica da água, inclusive de escolas, tendo constatado resultados insatisfatórios e alarmantes, ratificando a necessidade crescente de medidas que modifiquem esta realidade (FORTUNA; FRANCO, 2006; CARDOSO et al., 2007; DOMINGUES et al., 2007; ZAMBERLAN da SILVA et al., 2008; ALMEIDA et al., 2009; SIQUEIRA et al., 2010).

3.2.2. Superfícies de utensílios

Um grande problema de saúde pública dos alimentos, no que concerne a avaliação higiênico-sanitária de equipamentos e utensílios, é de oferecerem riscos por contaminação cruzada (CHESCA et al., 2003; FORSYTHE, 2007).

As superfícies utilizadas para a preparação de alimentos, como os equipamentos e utensílios, podem tornar-se foco de contaminação, principalmente se não forem bem higienizados, podendo sofrer com facilidade a agregação de resíduos orgânicos, como restos de alimentos decorrentes da má higienização. Estes se constituem em um meio de cultura para diversas espécies de bactérias e fungos, sendo mais comumente encontrado *Bacillus cereus*, *Escherichia coli*, *Salmonella* spp., *Pseudomonas aeruginosa*, entre outras, que se aderem, promovendo a multiplicação. Decorrente disto há formação de polímeros extracelulares que, ao serem formados, se juntam ao substrato existente, aumentando o poder de adesão de outros micro-organismos, constituindo um biofilme (SILVA JÚNIOR, 2008).

Em estudos realizados com o intuito de verificarem a higienização de utensílios em estabelecimentos produtores de alimentos prontos de diferentes regiões brasileiras, foi constatada como insatisfatória a qualidade higiênica dos mesmos, principalmente por bactérias aeróbias mesófilas (ANDRADE; SILVA; BRABES, 2003; RAMOS; SCATENA; RAMOS, 2008; POERNER et al., 2009).

3.2.3. Manipuladores de alimentos

A Resolução da Diretoria Colegiada - RDC nº. 216 define manipuladores de alimentos como qualquer pessoa do serviço de alimentação que entra em contato direto ou indireto com o alimento (BRASIL, 2004a).

Segundo Silva Júnior (2008) as mãos podem veicular vários micro-organismos importantes, dependendo do alimento manipulado, como coliformes termotolerantes (*E. coli*), indicadores de contaminação fecal, *Staphylococcus aureus*,

de presença de material nasal ou orofaríngeo, *B. cereus*, de contaminação ambiental e *P. aeruginosa*, de utilização inadequada de anti-sépticos.

Dentre os fatores de maior relevância para os manipuladores pode-se referir: causas de contaminação, prevenção e eliminação das mesmas, influência dos processos de refrigeração, congelamento e cocção e aspectos relacionados aos surtos de origem alimentar (OLIVEIRA et al., 2003; SILVA; GERMANO; GERMANO, 2003a). Segundo estes autores, tais fatos podem ser agravados pela falta de conhecimento sobre as BPM e DTA, o que ficou comprovado em uma pesquisa realizada com manipuladores de 24 escolas da cidade de São Paulo.

De acordo com dados da OMS, os mesmos são responsáveis direta ou indiretamente por 26% dos surtos de doenças veiculadas por alimentos. Em várias pesquisas tem-se mostrado a relação existente entre manipulador e doenças bacterianas de origem alimentar (ANDRADE; SILVA; BRABES, 2003). Conforme Lange et al. (2008), frequentemente a contaminação alimentar está associada à falta de conhecimento e à negligência dos manipuladores. A partir disto, o treinamento em qualidade e higiene para os mesmos é o meio mais eficiente para minimizar a ocorrência deste fato (TORRES et al., 2006; ALVES; ANDRADE; GUIMARÃES, 2008; SILVA JÚNIOR, 2008).

A literatura brasileira ratifica que o perfil higiênico-sanitário dos manipuladores de alimentos representado tem se mostrado inaceitável, sendo constatado por diversos autores (CARVALHO; SERAFINI, 1996; MONTEIRO et al., 2001; ACCO et al., 2003; RAMOS; SCATENA; RAMOS, 2008; POERNER et al., 2009; RALL et al., 2010).

3.3. Bioindicadores da qualidade higiênico-sanitária

3.3.1. Coliformes totais

Os coliformes totais são bactérias que pertencem a um subgrupo da família *Enterobacteriaceae* que inclui 44 gêneros e 176 espécies, sendo classificados como bastonetes Gram-negativos, aeróbios ou anaeróbios facultativos, não esporulados e que fermentam a lactose com produção de ácido e gás quando incubados a 35 °C por 24 - 48 horas. Estes são representados pelos gêneros não entéricos *Klebsiella*, *Citrobacter*, *Serratia* e *Enterobacter*, presentes no solo, ar, vegetais, situando-se mais de vinte espécies nestas determinações. Encontram-se também bactérias presentes no trato gastrointestinal de humanos e outros animais de sangue quente (FRANCO; LANDGRAF, 2008; SILVA et al., 2010).

Assim como muitas outras bactérias Gram-negativas não patogênicas, os coliformes se desenvolvem bem em uma ampla variedade de alimentos. Foram descritos seu desenvolvimento em temperaturas tão baixas quanto -2°C e tão altas quanto 50°C, tendo crescimento muito lento a 5°C (JAY, 2008).

São micro-organismos que fornecem informações sobre as condições higiênicas e de contaminação fecal em alimentos, podendo apresentar patógenos que indicam condições sanitárias inadequadas durante o processamento e armazenamento de alimentos, porém são facilmente destruídos pelo calor e não devem sobreviver ao tratamento térmico (SILVA et al., 2010).

Conforme Jay (2008) não é difícil encontrar coliformes no ar, na poeira, nas mãos e em muitos alimentos. O problema não está simplesmente na presença destes micro-organismos, mas na quantidade. Muitos vegetais comercializados

abrigam coliformes, mas se esses produtos forem colhidos e manipulados corretamente, o número tende a ser baixo, porém, não se restringindo a estes produtos, conforme constatado em um estudo realizado por Costa et al. (2008) ao analisarem diferentes alimentos em escolas de Sobral, CE.

3.3.2. Coliformes termotolerantes (*E. coli*)

Os coliformes termotolerantes, comumente chamados de fecais, pertencem ao grupo dos coliformes totais restrito aos membros que continuam fermentando a lactose com produção de ácido e gás quando incubados a 44,5°C por 24 horas, representados pelo gênero *Escherichia*, que designa contaminação de origem fecal. Contudo, salienta-se que o termo termotolerante atualmente é mais utilizado devido à bactérias não entéricas também utilizarem a lactose como fonte de alimento, às mesmas condições descritas (SILVA et al., 2010).

Os coliformes termotolerantes indicam condições de higiene dos processos de fabricação, sendo inativados por sanitizantes, capazes de colonizar vários nichos de processamento, quando a sanitização é falha (FORSYTHE, 2007).

Dentre as bactérias potenciais para a contaminação dos alimentos destaca-se a *E. coli*, indicadora de contaminação fecal, mas que possui linhagens enteropatogênicas, enterotoxigênicas, invasoras e hemorrágicas, potencialmente capazes de produzir infecções e intoxicações de origem alimentar, como a *E. coli* O157:H7, veiculadas por alimentos de origem animal e vegetal, responsáveis por surtos reportados nos Estados Unidos (FORSYTHE, 2007).

A qualidade microbiológica de alimentos prontos servidos em escolas foi avaliada em alguns trabalhos em relação aos micro-organismos indicadores e *E. coli* (SANTANA et al., 2009; CHOUMAN; PONSANO; MICHELIN, 2010).

Segundo Jay (2008), *E. coli* é o melhor indicador, sendo desejável a determinação de sua incidência em uma população de coliformes, tendo como habitat primário o trato intestinal de animais de sangue quente, inclusive o ser humano.

Franco; Landgraf (2008) relatam que em alimentos vegetais frescos, o único indicador válido de contaminação fecal é a *E. coli*; para os alimentos frescos de origem animal, a ocorrência de números elevados pode indicar manipulação sem cuidados de higiene e/ou armazenamento inadequado. Em alimentos processados, pode indicar falhas e/ou recontaminação pós-processamento, sendo as causas mais frequentes àquelas provenientes da matéria-prima.

3.3.3. *Salmonella* spp.

Salmonella é o principal agente de DTA em vários países, inclusive no Brasil. É um gênero pertencente à família *Enterobacteriaceae*, definido como bastonetes Gram-negativos não esporogênicos, anaeróbios facultativos e oxidase negativa. As cepas mais frequentemente envolvidas nas doenças humanas são as de *S. enterica* subespécie *enterica*, que respondem por 99% das salmoneloses humanas (SILVA et al., 2010).

O reservatório natural é o trato intestinal do ser humano e de animais de sangue quente. Algumas pessoas se tornam portadores durante muito tempo, mesmo após a eliminação dos sintomas. Estes costumam ser a principal fonte de

contaminação de água e alimentos, principalmente por *S. typhi*. Alguns casos de febre tifóide foram associados ao consumo de vegetais crus (FRANCO; LANDGRAF, 2008).

Segundo estes autores e Tavechio et al. (1996), atualmente, *Salmonella* é um dos micro-organismos mais frequentemente envolvidos em casos de surtos de DTA em diversos países. Na Inglaterra e países vizinhos, 90% dos casos são causados por *Salmonella*. Dados recentes publicados nos Estados Unidos, Canadá e Japão indicam que os relatos de ocorrência de salmonelose de origem alimentar aumentam a cada ano. Nesses locais, e também no Brasil, *S. Enteritidis* é o sorotipo mais comumente encontrado nos alimentos.

De acordo com pesquisa realizada por Peresi et al. (1998) no período de 1993 a 1997, foram notificados na região de São José do Rio Preto, SP, 23 surtos causados pelo consumo de alimentos contaminados por *Salmonella*, tendo acometido 906 pessoas, veiculado por ovos crus ou semicrus. Outro surto por salmonelose foi verificado em uma escola de um município da região Noroeste do Estado de São Paulo (KAKU et al., 1995). Costa et al. (2008) também investigaram este importante patógeno alimentar em alimentos prontos para o consumo servidos em uma escola pública do Ceará, CE.

3.3.4. *B. cereus*

É uma bactéria patogênica, cuja DTA está incluída entre as doenças de “perigo moderado”, usualmente de curta duração e sem ameaça de morte ou sequelas. É um bacilo Gram-positivo, aeróbico, mesófilo, formador de esporos, o que caracteriza ainda mais o perigo desta espécie, devida a alta resistência dos

mesmos. Provoca intoxicação nos indivíduos acometidos, porém, para ocorrer a formação de toxinas, a quantidade de células deve atingir o número de 10^6 . É largamente distribuído na natureza, sendo o solo seu reservatório natural. Por esta razão, contamina facilmente alimentos como cereais. Vários casos de intoxicação já foram evidenciados por diversos pesquisadores, principalmente por alimentos que não tiveram o binômio tempo/temperatura de cocção correto (SILVA et al., 2010; FRANCO; LANDGRAF, 2008).

Multiplica-se bem entre 10 e 48°C, apresentando um desenvolvimento ótimo entre 28 e 35°C. Pode causar duas formas distintas de gastroenterite: a síndrome diarreica, em que os alimentos envolvidos descritos na literatura são vegetais crus e cozidos, produtos cárneos, massas, entre outros, e a síndrome emética, que está quase que exclusivamente associada a alimentos farináceos, contendo cereais, principalmente arroz. Um número bastante significativo de casos de surtos já foi descrito com o consumo de arroz, tendo as condições de aquecimento impróprias, contribuído para a multiplicação rápida deste patógeno (FRANCO; LANDGRAF, 2008).

De acordo com Soares; Azeredo; Kuaye (2005), em serviços de alimentação, o preparo de grandes quantidades de alimentos, a exposição dos mesmos a temperaturas abusivas e a utilização de programas de higienização inadequados, são exemplos de condições que contribuem para o aumento dos riscos de contaminação.

3.3.5. *S. aureus* (coagulase positiva)

É um coco Gram-positivo, com maior crescimento em condições aeróbias, mesófilo e produtor de enterotoxinas. Também é uma bactéria patogênica, cuja DTA está incluída entre as doenças de “perigo moderado”, usualmente de curta duração e sem ameaça de morte ou sequelas (SILVA et al., 2010).

A doença transmitida por *S. aureus* é uma intoxicação, provocada pela ingestão de enterotoxinas pré-formadas no alimento, quando ocorre a multiplicação das células, sendo resistentes à cocção. A cavidade nasal dos seres humanos e animais é o seu principal reservatório, e a partir deste foco, atingem tanto a epiderme e feridas, como o ar, água, solo, alimentos, e qualquer superfície ou objeto que tenha entrado em contato com o ser humano. Os portadores nasais e os manipuladores de alimentos com mãos e braços que apresentem feridas infectadas com este microrganismo são importantes fontes de contaminação dos alimentos (FRANCO; LANDGRAF, 2008).

Casos de surtos de intoxicação por *S. aureus* foram relatados em diversos trabalhos, incluindo refeições prontas de escolas. Michelin; Carmo; Carlos (2006) reportaram um surto ocorrido em um colégio do Estado de São Paulo, em que a merenda escolar apresentou elevada contaminação por este micro-organismo. Fato semelhante foi descrito no trabalho realizado por Rodrigues et al. (2004), tendo ocorrido em um restaurante institucional de um município do Rio Grande do Sul, afetando diversas pessoas.

3.3.6. Clostrídios sulfito-redutores (*Clostridium perfringens*)

É um bacilo Gram-positivo, anaeróbio, esporulado, apresenta cápsula e é imóvel, tendo como habitat natural o solo, mas comum no conteúdo intestinal do ser humano e de muitos animais. Sua ampla distribuição na natureza é devida aos esporos, altamente resistentes às condições ambientais (SILVA et al., 2010). Produz uma série de proteínas biologicamente ativas, algumas com atividade tóxica. Este micro-organismo tem intensa atividade metabólica em alimentos. Uma das características mais importantes é sua capacidade de multiplicação em temperatura alta, estando a ótima entre 40 e 45°C, sendo responsável por dois tipos de toxinfecção alimentar. Cepas do tipo A causam a intoxicação na forma clássica e as do tipo C a enterite necrótica, bem mais grave (FRANCO; LANDGRAF, 2008).

Este micro-organismo é facilmente isolado de alimentos, tanto crus quanto processados, e seu envolvimento em casos de doenças de origem alimentar é bastante grande. Em muitos países *Clostridium perfringens* é o agente etiológico mais frequentemente isolado em surtos desta natureza. Uma característica curiosa destes surtos é que na maioria dos casos relatados o número de indivíduos afetados é alto. Isto é devido ao fato de serem causados pelo consumo de alimentos preparados em grandes quantidades e consumidos várias horas depois. Neste período, o micro-organismo se multiplica nos alimentos quando mantidos em temperatura inadequada, ao invés de serem refrigerados. Alimentos à base de carne bovina e de frango têm sido os principais causadores de intoxicação alimentar por este patógeno. A maioria dos surtos relatados é associada à alimentação em estabelecimentos institucionais (VIEIRA et al., 2005; FRANCO; LANDGRAF, 2008; JAY, 2008).

3.3.7. Bactérias aeróbias mesófilas

O grupo dos aeróbios mesófilos, que são bactérias capazes de se desenvolver bem em temperaturas de 20 a 45 °C, com ótima entre 35 e 37 °C, atuam como indicadores da qualidade higiênica e sanitária de alimentos, fornecendo dados relacionados à eficácia da limpeza e processamento, o grau de contaminação, podendo indicar informações sobre a vida útil dos alimentos (SILVA et al., 2010).

Mesmo que os patógenos estejam ausentes e que não tenham ocorrido alterações sensoriais no alimento, um número elevado de micro-organismos indica que este é insalubre. A contagem elevada nos alimentos não perecíveis é indicativa do uso de matéria-prima contaminada ou processamento insatisfatório. Em perecíveis, pode indicar abuso durante o armazenamento em relação ao binômio tempo/temperatura. Todas as bactérias patogênicas relacionadas as DTA são mesófilas. Portanto, uma alta enumeração destes significa que houve condições para que esses patógenos se multiplicassem (FORSYTHE, 2007; FRANCO; LANDGRAF, 2008; JAY, 2008), ressaltando a importância da pesquisa deste grupo microbiano em diferentes aspectos.

Um estudo realizado por Cardoso et al. (2010) investigou preparações alimentícias servidas em escolas públicas em relação a contagens de aeróbios mesófilos.

3.3.8. Bolores e leveduras

Os bolores e leveduras constituem um grande grupo de micro-organismos, a maioria originária do solo ou do ar. Os bolores são extremamente versáteis, a

maioria das espécies é capaz de assimilar qualquer fonte de carbono derivada de alimentos. As leveduras são mais exigentes em termos de nutrientes. Muitas são incapazes de assimilar nitrato e carboidratos complexos. A temperatura ótima de crescimento da maioria dos fungos encontra-se na faixa de 25 a 28°C (SILVA et al., 2010).

Os fungos são indesejáveis nos alimentos porque são capazes de produzir uma grande variedade de enzimas que, agindo sobre os alimentos, provocam a sua deterioração, sendo indicadores de eficiência do processo de sanitização de equipamentos e utensílios durante o processamento de alimentos. Além disso, muitos podem produzir metabólitos tóxicos quando estão se multiplicando nos alimentos, as micotoxinas, caracterizando-se como um perigo à saúde pública. Em termos de casos de intoxicação, atualmente, acredita-se que mais de cem substâncias destas diferentes podem ser produzidas por, pelo menos, oitenta espécies diferentes de bolores, sendo alguns capazes de produzir mais de uma micotoxina. Dentre as mais estudadas, destacam-se as aflatoxinas, reportando-se sua presença principalmente em cereais (FORSYTHE, 2007; FRANCO; LANDGRAF, 2008). Nascimento et al. (2003) pesquisaram estes micro-organismos em diferentes refeições prontas em São Luís, MA.

3.4. Avaliação qualitativa: BPF

Boas práticas são normas de procedimentos para atingir um determinado padrão de identidade e qualidade de um produto e/ou um serviço na área de alimentos, cuja eficácia e efetividade deve ser avaliada por meio de inspeção e/ou investigação (SILVA JÚNIOR, 2008). Conforme o mesmo autor, dez itens básicos

devem fazer parte da elaboração do manual de boas práticas de manipulação e processamento de alimentos para as diretrizes da inspeção sanitária: responsabilidade técnica, controle de saúde dos funcionários, controle da água para o consumo, controle de matérias-primas, controle integrado de pragas, visitantes, estrutura dos estabelecimentos, higiene, manipulação e transporte.

As BPF abordam os princípios, os procedimentos e os meios fundamentais favoráveis para a produção de alimentos com qualidade aceitável. As BPM descrevem as medidas básicas de higiene que os estabelecimentos devem manter, as quais são os pré-requisitos para outros sistemas, em particular, a Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC). Com isso, dentre as atribuições e responsabilidades da Vigilância Sanitária está a fiscalização e inspeção de estabelecimentos de produção e comercialização de alimentos (LANGE et al., 2008).

Com o intuito de promover a verificação das boas práticas, é utilizado um formulário de inspeção ou checklist. Este permite fazer uma avaliação das condições higiênico-sanitárias de um estabelecimento produtor de alimentos. Com isso, possibilita traçar ações corretivas para adequação, buscando eliminar ou reduzir riscos físicos, químicos e biológicos, que possam comprometer os alimentos e a saúde do consumidor (SENAI, 2000; SILVA JÚNIOR, 2008).

Diversos estudos verificaram as BPF em diferentes estabelecimentos em cozinhas de escolas (SILVA; GERMANO; GERMANO, 2000; 2003a; 2003b; TORRES et al., 2007; MUNHOZ; PINTO; BIONDI, 2008; OLIVEIRA; BRASIL; TADDEI, 2008), como também em Unidades de Alimentação e Nutrição (UAN) (SEIXAS et al., 2008; GENTA; MIKCHA; MATIOLI, 2009; MELLO et al., 2010).

Esta realidade indica a necessidade de os serviços de alimentação implantarem a RDC nº. 216 da ANVISA, a qual prevê a aplicação das BPF nestes

estabelecimentos, a fim de garantir as condições higiênico-sanitárias do alimento preparado (BRASIL, 2004a). Com isso, Ramos; Scatena; Ramos (2008) afirmam que medidas corretivas para as inadequações não dependem exclusivamente de recursos financeiros e sim de uma política voltada às BPF.

3.5. Sensibilidade bacteriana a agentes antimicrobianos

A resistência aos agentes antimicrobianos é considerada mundialmente um dos maiores problemas de saúde pública em relação a muitos micro-organismos patogênicos (Centers for Disease Control and Prevention - CDC, 2010; MADIGAN et al., 2010), e tem alcançado em muitos países, incluindo o Brasil, índices alarmantes (PERESI et al., 2006).

A resistência bacteriana pode ser intrínseca, quando é referente às características fenotípicas do micro-organismo ou adquirida, ou seja, quando resulta de mudanças genéticas por meio da transferência de genes de resistência (TORTORA; FUNKE; CASE, 2008; MADIGAN et al., 2010).

A utilização de antibióticos foi revolucionária no tratamento das infecções bacterianas e crucial para a redução da mortalidade (NATARO; KAPER, 1998). Entretanto, a rápida disseminação desta resistência por muitas espécies de bactérias tem aumentado seriamente as complicações do tratamento humano com o uso dos mesmos. Os principais fatores que contribuem para esta realidade são o uso abusivo na terapia humana e em rações animais. Isto induz uma pressão seletiva sobre as cepas bacterianas, favorecendo a preservação das que apresentam perfil de resistência, resultando na dispersão de genes resistentes para outras bactérias de diferentes nichos (SOUFI et al., 2011).

A utilização de agentes antimicrobianos na alimentação animal tem como fator preponderante a promoção do crescimento dos mesmos. Isto pode representar um risco à saúde pública pela transferência de patógenos zoonóticos ou genes de resistentes de animais destinados ao consumo humano, via consumo de alimentos contaminados (TOLLEFSON; FEDORKA-CRAY; ANGULO, 1999).

Peresi et al. (2006), em um estudo sobre o perfil de sensibilidade a antimicrobianos isolaram cepas de *S. aureus* (coagulase positiva) e *Salmonella* spp. de diferentes alimentos de surtos ocorridos na região de São José do Rio Preto, SP, tendo constatado perfis de resistência para *S. aureus* (coagulase positiva), mas não para *Salmonella* spp.

Wenzel; Edmond (2000) relataram sobre o número de prescrições de antibióticos/ano nos Estados Unidos, cerca de 160 milhões, das quais 50% para uso em pacientes e 50% em animais, agricultura e aquicultura.

Com o intuito de estimar a extensão deste problema e acompanhar sua evolução, programas de vigilância têm sido estabelecidos em diversos países (DIAS et al., 2010).

Dentre as bactérias, *S. aureus* (coagulase positiva) e espécies pertencentes à família *Enterobacteriaceae*, como *E. coli*, foram analisadas em outros trabalhos quanto ao perfil de sensibilidade a agentes antimicrobianos, isoladas de diferentes fontes (CAMPOS et al., 2006; ZAFALON et al., 2008; ROZENBAUM et al., 2009; DIAS et al., 2010; SOUFI et al., 2011).

4. Material e métodos

4.1. Obtenção das amostras

Foram obtidas um total de 103 amostras, sendo trinta de alimentos prontos para o consumo, 32 de água (torneira), 21 de swabs de esfregaços de superfícies de utensílios (tábuas de corte, facas e colheres) e vinte das mãos de manipuladores de alimentos das cozinhas de cinco escolas públicas de um município da região Noroeste do Estado de São Paulo, sendo quatro (80%) municipais e uma (20%) estadual, perfazendo 100% dos colégios públicos da área urbana, servindo diariamente refeições para 2.702 estudantes. A obtenção das amostras ocorreu da seguinte maneira:

1ª. etapa:

Foram estabelecidos contatos com o prefeito do município aonde se desenvolve o trabalho e com os diretores das escolas, com o intuito de obter as autorizações para a realização das coletas nas escolas, as quais foram concedidas. Posteriormente, foi realizada uma visita às cozinhas das escolas, para conhecer os locais e expor o objetivo do trabalho aos manipuladores de alimentos, para assim, verificar quais consentiriam em participar, e entregue o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), documento para autorização da coleta de material biológico das mãos (swabs). Após isto, duas não aceitaram, tendo realizado a pesquisa com oito funcionárias.

Nos meses de março, abril e maio de 2010 foi realizada uma coleta em cada escola para a verificação da qualidade microbiológica das amostras, sendo este procedimento conduzido próximo às chamas dos fogões.

Após os resultados das diferentes análises microbiológicas foi aplicado, no mês de junho, um checklist para diagnóstico inicial das BPF, e os manipuladores de alimentos informados sobre os mesmos, bem como orientados por meio de diálogos sobre as boas práticas higiênicas. Os resultados parciais também foram apresentados aos responsáveis competentes, para serem realizadas as readequações, e entregue um manual de boas práticas em serviços de alimentação, disponibilizado pela Secretaria da Educação do Estado de São Paulo a uma das escolas (estadual), sendo repassado às demais.

2ª. etapa:

Nos meses de setembro e outubro de 2010 foram novamente realizadas as coletas, uma em cada escola, totalizando cinco amostragens em cada uma, para a continuidade da verificação da qualidade microbiológica. No mês de novembro foi aplicado novamente um checklist para diagnóstico final das BPF, sendo realizadas as orientações, e os resultados finais apresentados às funcionárias das cozinhas e aos responsáveis competentes, para assim, serem realizadas as readequações. No mês de dezembro foram realizados os testes de sensibilidade a antimicrobianos das cepas de *S. aureus* e *E. coli* isoladas.

Para os alimentos prontos, quantidades variáveis de cada um foram dispostos pelos manipuladores em pratos de plástico, sendo em seguida, coletadas com uma colher do mesmo material, instantes antes de serem servidos, de forma individualizada, da maneira como foram distribuídos aos estudantes. As coletas foram realizadas para avaliação de todo o cardápio de cada escola.

Para a água, procedeu-se a desinfecção das “bocas” das torneiras com álcool 70% e escoada durante três minutos, coletando-se o volume de 300 mL. Em duas escolas foram coletadas duas amostras em cada amostragem, sendo uma referente

a água que passa pela caixa d'água, e a outra, distribuída de forma direta pelo sistema de abastecimento de água.

Para os swabs de utensílios foi coletada uma em cada escola, sendo referente às tábuas de corte (1ª. etapa) e de facas e colheres (2ª. etapa) utilizadas durante o preparo dos pratos prontos.

Para os swabs das mãos de manipuladores, aleatoriamente, foi amostrada uma das mãos de uma funcionária em cada escola, realizada no momento de manipulação dos alimentos.

Para a coleta de esfregaços de superfícies de utensílios e de mãos de manipuladores foram utilizados swabs estéreis, tendo como diluente um tubo contendo 10 mL de água peptonada 0,1% (H₂O_p 0,1%) estéril.

Em relação às amostragens de utensílios (tábuas de corte), após higienização, foi utilizado um molde estéril de 100 cm² para delimitação da área a ser amostrada. Os swabs foram umedecidos no diluente e friccionados em movimentos da esquerda para a direita e de baixo para cima, rodando o mesmo continuamente, para que toda a superfície do algodão entrasse em contato com a amostra. Posteriormente, este procedimento foi aplicado outra vez com um swab seco e, em seguida, ambos recolhidos no mesmo tubo de coleta.

Para as mãos foram recolhidas da parte superior, inferior (palma) e bordas, consideradas higienizadas pelos manipuladores, seguindo o mesmo procedimento descrito anteriormente.

Na 1ª. e 2ª. etapas as amostras foram acondicionadas em um recipiente isotérmico contendo gelo reciclável e encaminhadas de imediato ao Laboratório de Microbiologia de Alimentos do Departamento de Engenharia e Tecnologia de Alimentos da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” - UNESP,

Campus de São José do Rio Preto, sendo armazenadas em geladeira e iniciadas as análises em um período não superior a duas horas (SILVA et al., 2010).

As coletas foram conduzidas com efeito surpresa, ou seja, os manipuladores não eram previamente informados da data e horário das mesmas. Com isso, evitou-se a ocorrência de procedimentos não rotineiros que envolviam higienização pessoal e do ambiente, preparo e distribuição dos alimentos.

4.2. Preparo das amostras

No Laboratório, cada amostra foi identificada e em seguida realizados os procedimentos específicos de preparo, sendo as análises realizadas em duplicata, conforme descrito a seguir:

- Alimentos prontos para o consumo: assepticamente, foram pesados 10 g, transferidos para um erlenmeyer contendo 90 mL de H₂O_p 0,1% e homogeneizados posteriormente, constituindo a diluição 10⁻¹. A partir desta, diluições decimais seriadas até 10⁻⁵ foram preparadas com a transferência de alíquotas de 1 mL para tubos estéreis contendo 9 mL do mesmo diluente. Para a pesquisa de *Salmonella* spp. foram pesados 25 g, transferidos para um erlenmeyer com 225 mL de H₂O_p 1%.
- Água: assepticamente, foram pipetados 10 mL, procedendo-se a transferência para um erlenmeyer contendo 90 mL de água de diluição (tampão fosfato com cloreto de magnésio) e homogeneizados em seguida, obtendo a diluição 10⁻¹. A partir desta, foi preparada a 10⁻² transferindo-se alíquota de 1 mL para um tubo estéril contendo 9 mL do mesmo diluente, sendo a 10⁰ também empregada para avaliação. Anteriormente à esterilização, foram adicionados aos frascos de coleta

0,3 mL de tiosulfato de sódio 3% para 300 mL de amostra, para inibir a ação bactericida do cloro presente na água tratada.

- Swabs de utensílios / mãos: às mesmas condições, a partir da 10^{-1} , contendo 10 mL de H₂O_p 0,1%, foram realizadas as demais até 10^{-3} , colocando-se alíquotas de um mL em tubos contendo 9 mL do mesmo diluente (SILVA et al., 2010).

4.3. Análises microbiológicas

As pesquisas de micro-organismos foram realizadas de acordo com o preconizado pelas legislações vigentes, assim como outras para ampliar o espectro de avaliação da qualidade higiênico-sanitária (QUADRO 1).

Quadro 1. Relação dos diferentes parâmetros pesquisados para avaliação da qualidade higiênico-sanitária.

Parâmetros	Alimentos prontos para o consumo	Água	Utensílios	Mãos
Coliformes totais	X	X	X	X
Coliformes termotolerantes	X	X	X	X
<i>E. coli</i>	X	X	X	X
<i>Salmonella</i> spp.	X	NR	NR	NR
<i>B. cereus</i>	X	NR	NR	NR
<i>S. aureus</i>	X	NR	X	X
Clostrídios sulfito-redutores	X	NR	NR	NR
Bactérias aeróbias mesófilas	X	X	X	X
Bolores e leveduras	X	NR	NR	NR

Legenda: negrito = pesquisas recomendadas pelas legislações vigentes; NR = Não Realizado.

4.3.1. Determinação do Número Mais Provável (NMP) de coliformes totais em alimentos

Foram inoculados volumes de 1 mL das diluições 10^{-1} a 10^{-3} em três séries de três tubos cada contendo 9 mL de Caldo Lauril Sulfato (CLS) com tubo de Durhan invertido, e incubados a 35°C por 24 - 48 horas para o teste presuntivo e, considerados positivos os que apresentaram gás no interior do tubo de Durhan.

Para o teste confirmatório, com o auxílio de uma alça de platina, foi inoculada uma alçada dos tubos positivos de CLS para tubos contendo Caldo Verde Brilhante Bile 2% (VB), incubados às mesmas condições anteriores, sendo a positividade verificada também para os que apresentaram gás, e determinado o NMP/g de coliformes totais com o auxílio da tabela do NMP (SILVA et al., 2010).

4.3.2. Determinação do NMP de coliformes totais em água

Foram inoculados volumes de 10, 1 e 0,1 mL da diluição 10^0 em três séries de cinco tubos contendo 10 (concentração dupla), 9 e 9,9 mL de CLS com tubo de Durhan invertido e, incubados a 35°C por 24 - 48 horas para o teste presuntivo, realizando-se posteriormente as mesmas condições experimentais do item (4.3.1.) (SILVA et al., 2010).

4.3.3. Determinação do NMP de coliformes termotolerantes

A partir dos tubos de CLS positivos, inóculos foram transferidos por meio de alçadas para tubos contendo Caldo *Escherichia coli* (EC), com tubo de Durhan

invertido, sendo incubados a 44,5°C por 24 horas. O cálculo do NMP/g / mL de coliformes termotolerantes foi determinado utilizando-se a tabela do NMP (SILVA et al., 2010).

4.3.4. Pesquisa de *E. coli*

Dos tubos positivos do Caldo EC, alíquotas foram semeadas em placas de Petri estéreis identificadas contendo Ágar Levine Eosina Azul de Metileno (L-EMB) para o isolamento de *E. coli*, sendo incubadas a 35°C por 24 horas. Colônias típicas, pequenas, com centro negro e bordas claras, brilho verde-metálico à luz refletida, bem como as atípicas, foram confirmadas por coloração de Gram (bastonetes Gram-negativos). Posteriormente, foram repicadas em tubos contendo Ágar Padrão para Contagem (PCA) inclinado, sendo incubados às mesmas condições. Após este período, procedeu-se à identificação por meio de testes bioquímicos: Indol, Vermelho de Metila (VM), Voges-Proskauer (VP) e Citrato (IMVIC), com incubação a 35°C por 48h, exceto para Citrato, incubado por 96 horas. Para a prova de indol pipetou-se 5 mL de Caldo Triptona 1%, e na leitura adicionou-se de duas a quatro gotas do reagente de Kovacs. No teste de vermelho de metila foi pipetado 1 mL da cultura, adicionando-se cinco gotas da solução de vermelho de metila. Para a prova de Voges-Proskauer pipetou-se 5 mL da cultura, sendo adicionados 0,6 mL de solução α -naftol e 0,2 mL de hidróxido de potássio a 40%. Posteriormente, foi verificado o desenvolvimento característico; citrato (-); VP (-); VM (+); indol (+ / -) (SILVA et al., 2010).

4.3.5. Pesquisa de *Salmonella* spp.

Em 225 mL de Caldo Lactosado (CL) foram homogeneizados 25 g da amostra. Após o período de incubação de 24 horas a 35°C, 1 mL do cultivo foi transferido para tubos contendo 10 mL dos Caldos Selenito Cistina (SC), Tetrationato (TT) e Rappaport-Vassiliadis Modificado (RV). Após este período foram realizadas semeaduras em placas de Petri estéreis identificadas contendo *Salmonella Shigella* Ágar (SSA) e Ágar Verde Brilhante (BG), incubados às mesmas condições. As colônias suspeitas em SSA, pequenas, cremes, com ou sem centro negro, e em BG, pequenas e avermelhadas, bem como as atípicas, foram transferidas com auxílio de uma alça de platina para tubos de ensaio contendo Ágar Tríplice Açúcar Ferro (TSI) e Ágar Lisina Ferro (LIA), incubados às mesmas condições e, posteriormente, submetidas ao teste sorológico a partir dos tubos com características bioquímicas compatíveis e não compatíveis. Para este, duas gotas de solução salina 0,85% estéril foram colocadas nas extremidades de uma lâmina. Uma alçada do micro-organismo típico ou atípico foi transferida para cada extremidade e homogeneizada com a solução salina, sendo acrescentada uma gota do soro somático polivalente anti-*Salmonella* sobre uma das gotas. A leitura foi realizada após dois minutos de movimentos de inclinação e rotação da lâmina. A ausência de aglutinação das misturas classifica a reação como negativa e a positividade é constatada pela aglutinação da gota com o anti-soro (SILVA et al., 2010).

4.3.6. Contagem de *B. cereus*

Foram pipetados assepticamente 0,1 mL das diluições 10^{-1} a 10^{-3} e distribuídos em placas de Petri estéreis identificadas contendo *Bacillus cereus* Ágar Base (BCAB), suplementado com emulsão gema de ovo:salina e polimixina, homogeneizadas e incubadas a 35°C por 24 - 48 horas. Para a contagem de esporos, antes da semeadura, foi aplicado o choque térmico por meio de um banho com água fervente por um período de sete minutos e outro contendo cubos de gelo, sendo posteriormente semeadas em placas de Petri e incubadas às mesmas condições. Colônias típicas, esféricas, translúcidas ou levemente creme, rodeadas por um grande halo de precipitação, podendo apresentar bordas irregulares, apresentando coloração azul devido à reação com o azul de bromotimol, e atípicas, foram confirmadas por coloração de Gram (bastonetes Gram-positivos).

Para confirmação foi realizada a coloração de esporos e glóbulos de lipídios intracelulares. Os membros do grupo *B. cereus* apresentam glóbulos de lipídios corados de azul escuro, dentro do citoplasma da célula, esporos corados de verde pálido e células vegetativas coradas de vermelho.

O cálculo das Unidades Formadoras de Colônias (UFC) foi realizado multiplicando o número de colônias confirmadas pelo inverso da diluição inoculada, sendo o resultado expresso em UFC/g (SILVA et al., 2010).

4.3.7. Contagem de *S. aureus* (coagulase positiva)

Foram pipetados assepticamente 0,1 mL das diluições 10^{-1} a 10^{-3} e depositados na superfície do Ágar Baird-Parker, suplementado com emulsão gema

de ovo: salina e telurito de potássio, em placas de Petri estéreis identificadas, sendo em seguida, incubadas a 35°C por 24 - 48 horas. Após a incubação realizou-se a contagem de colônias típicas, de cor negra, com zona de precipitação em suas bordas e circundadas por halos claros, sendo as atípicas também consideradas. A confirmação da morfologia típica (cocos Gram-positivos) foi realizada por coloração de Gram e, posteriormente, realizado o teste de catalase e coagulase. O primeiro é verificado por uma reação instantânea entre o inóculo depositado em uma lâmina com uma gota de peróxido de hidrogênio 3%, sendo *S. aureus* catalase positiva. Para o segundo, transferiu-se o micro-organismo por meio de alçadas para tubos contendo PCA inclinado, incubados às mesmas condições experimentais. Posteriormente, foram inoculados em outros contendo 0,5 mL de plasma de coelho para verificar a formação do coágulo característico, níveis (3+ / 4+), incubados em banho-maria às mesmas condições, sendo *S. aureus* coagulase positiva. A partir disto, foram calculadas as UFC/g, conforme mencionado no item (4.3.6.) (SILVA et al., 2010).

4.3.8. Contagem de Clostrídios sulfito-redutores (*C. perfringens*)

Foram pipetados assepticamente 1 mL das diluições 10^{-1} a 10^{-3} e colocados em placas de Petri estéreis identificadas, sendo adicionado a seguir 20 mL de Ágar Sulfito Polimixina Sulfadiazina (SPS), homogeneizadas e incubadas a 46°C por 24 horas em anaerobiose. Para a contagem de esporos, antes da semeadura, foi aplicado o choque térmico, de acordo com o item (4.3.6.), sendo posteriormente realizadas as inoculações em placas de Petri, incubadas às mesmas condições. Colônias típicas, pequenas, negras, com halo de precipitação e atípicas são

confirmadas por coloração de Gram (bastonetes Gram-positivos), sendo expressas em UFC/g, de acordo com o item (4.3.6.) (SILVA et al., 2010).

4.3.9. Contagem de bactérias aeróbias mesófilas em alimentos e água

Para os alimentos foram pipetados assepticamente 1 mL das diluições 10^{-1} a 10^{-5} e para a água das 10^0 a 10^{-2} , sendo colocados em placas de Petri estéreis identificadas. Adicionou-se a seguir 20 mL de PCA, sendo em seguida homogeneizadas e incubadas a 35°C por 24 - 48 horas. O resultado foi expresso em UFC/g e mL, respectivamente, conforme o item (4.3.6.) (SILVA et al., 2010).

4.3.10. Enumeração de bolores e leveduras

Pipetou-se assepticamente 0,1 mL das diluições 10^{-1} a 10^{-4} e distribuindo-os em placas de Petri esterilizadas e identificadas contendo Ágar Batata Dextrose (PDA), acidificado com ácido tartárico a 10% (pH = 4,0), e incubadas a 25°C por cinco dias. Em um primeiro momento as UFC de bolores e leveduras foram calculadas separadamente, sendo a morfologia típica de leveduras confirmada por coloração de Gram (Gram-positivos), para posterior apresentação da contagem total em UFC/g de bolores e leveduras, conforme o item (4.3.6.) (SILVA et al., 2010).

4.3.11. Esfregaços de superfícies (swabs)

Foram pipetados assepticamente alíquotas das diluições 10^{-1} a 10^{-3} e colocadas em placas de Petri e em tubos identificados contendo os respectivos

meios de cultura. As pesquisas microbiológicas realizadas estão dispostas no Quadro 1, sendo as metodologias de análise às mesmas empregadas nos itens anteriores.

O tubo de coleta com os swabs foi considerado como a diluição 10^{-1} . Como as posteriores não são decimais, para os cálculos das UFC/mL (item 4.3.9.) dos utensílios considerou-se a primeira como 10^0 . Posteriormente, para expressar os resultados em UFC/cm² e NMP/cm², estes foram divididos por dez. Para os manipuladores de alimentos os resultados foram expressos em UFC/mão e NMP/mão (SILVA et al., 2010).

Considerando a inexistência de especificações para contagens microbianas em mãos, faixas de enumerações estabelecidas foram utilizadas para definir as condições higiênico-sanitárias: até 100, entre 101 a 1.000, entre 1.001 a 10.000, entre 10.001 a 100.000 e acima de 100.000 UFC/mão para bactérias aeróbias mesófilas (ANDRADE; SILVA; BRABES, 2003) e seguidas as recomendações para o limite máximo (SILVA JÚNIOR, 2008).

4.4. Avaliação qualitativa

4.4.1. Aplicação do checklist

Para avaliar as adequações quanto às BPF das cozinhas das escolas, foi utilizado um checklist (Anexo A) contendo 101 requisitos, desenvolvido a partir de modelos disponibilizados pelas legislações vigentes (SÃO PAULO, 1998; BRASIL, 2002) e com base em outras (BRASIL, 2004a; SÃO PAULO, 2008), como também por observação direta dos locais.

Procurando abordar todas as condições de higiene essenciais, os requisitos foram agrupados por assunto em cinco blocos_n: Bloco₁: edificações e instalações, Bloco₂: sanitização, Bloco₃: equipamentos e utensílios, Bloco₄: manipuladores e Blocos₅: produção (SÃO PAULO, 1998; BRASIL, 2002 adaptado).

A classificação foi realizada conforme sugerido por Bryan, 1979; Tomich et al., 2005, sendo Imprescindíveis (I) (requisitos críticos para a proteção contra surtos de DTA e que necessitam de correção imediata quando não atendidos), Necessários (N) (requisitos não essenciais para o controle efetivo das doenças causadas por alimentos, mas que contribuem para a ocorrência destas, podendo ser fornecido tempo maior para a adequação) e Recomendáveis (R) (requisitos não críticos para a proteção contra surtos de DTA, mas que atendem às BPF).

A influência de cada requisito sobre o grau de risco em relação à qualidade e segurança alimentar foi avaliada de acordo com o indexado em literatura (SÃO PAULO, 1998; SOUSA, 2008; SANT'ANA; FRANCO, 2009).

Conforme adaptações, os requisitos foram computados como: Conforme (C) - quando atendido, (NC) - Não Conforme - quando não atendido e (NA) - Não Aplicável - quando não foi pertinente a avaliação do local pesquisado. Para estes, foram estabelecidas notas conforme a sua classificação. O valor de (NA) é o mesmo para (C), para não prejudicar o estabelecimento na pontuação final (SÃO PAULO, 1998; BRASIL, 2002). Os critérios mencionados estão dispostos na Tabela 1.

Tabela 1. Disposição dos requisitos no checklist, indicando a classificação e a nota obtidas de cada bloco_n.

Classificação	Bloco _n	Nota		
		C	NC	NA
I	Requisito que atende ao bloco _n , classificado como Imprescindível	4	0	4
N	Requisito que atende ao bloco _n , classificado como Necessário	2	0	2
R	Requisito que atende ao bloco _n , classificado como Recomendável	1	0	1

Fonte: BRYAN, 1979; TOMICH et al., 2005.

Legenda: n = Número referente a cada bloco

I = Imprescindível

N = Necessário

R = Recomendável

C = Conforme

NC = Não Conforme

NA = Não Aplicável

No Quadro 2 está representada a fórmula empregada para calcular as conformidades obtidas em cada bloco_n (SÃO PAULO, 1998).

Para realizar o cálculo foi utilizada uma constante (K_n), que corresponde à pontuação máxima a ser obtida por cada bloco_n, sendo este valor encontrado pelo somatório das notas dos requisitos dos mesmos. Para o término do cálculo foi obtido um peso (P_n) específico para cada bloco_n, considerando que cada um possui uma relação específica para avaliação da qualidade higiênico-sanitária, sendo o resultado final denominado de pontuação ponderada da escola (PPE). Com isso, o somatório dos valores de (P_n) totalizam cem pontos, sendo este o máximo atingido pela escola quando todos os valores de (K_n) estiverem em conformidade, portanto, $\sum P_n = 100$. Os valores de (K_n) e (P_n) estão demonstrados nas Tabelas 2 e 3, respectivamente, e as equações para calcular (P_n) estão demonstradas no Quadro 3.

Quadro 2. Fórmula para o cálculo de pontuação do bloco_n.

$PB_n = \frac{TC_n}{(K_n - TNA_n)} \times P_n$ Legenda: n = Número referente a cada bloco PB_n = Pontuação do Bloco_n TC_n = Pontuação total das notas conforme obtidas do bloco_n P_n = Peso específico de cada bloco K_n = Constante do bloco - pontuação máxima do bloco_n TNA_n = Pontuação total das notas não aplicáveis obtidas do bloco_n

Fonte: SÃO PAULO, 1998.

Tabela 2. Constante (K_n) característica de cada bloco_n.

Blocos	Valores de K
1 - Edificações e instalações	82
2 - Sanitização	31
3 - Equipamentos e utensílios	11
4 - Manipuladores	43
5 - Produção	109

Quadro 3. Fórmulas para o cálculo dos pesos (P_n) dos blocos_n.

Equação a	Equação b
$*\% I_n = \frac{\sum I_n}{\sum NT_n} \times 100$ Legenda: *% I_n = Percentual de requisitos Imprescindíveis de cada bloco_n em relação ao número total de requisitos do bloco_n $\sum I_n$ = Total de requisitos Imprescindíveis do bloco_n $\sum NT_n$ = Total de requisitos do bloco_n n = Número referente a cada bloco	$P_n = \frac{\% I_n}{\sum \% I_n} \times 100$ Legenda: P_n = Peso do bloco_n % I_n = Percentual de requisitos Imprescindíveis do bloco_n $\sum \% I_n$ = Total de % I de todos os blocos_n n = Número referente a cada bloco

Fonte: TOMICH et al., 2005.

Tabela 3. Cálculo dos pesos (P_n) dos blocos_n.

Blocos	$\sum I_n$	$\sum NT_n$	$\% I_n$	P_n
Edificações e instalações	9	38	23,68	10
Sanitização	4	13	30,77	13
Equipamentos e utensílios	2	4	50,00	21
Manipuladores	8	14	57,14	24
Produção	24	32	75	32
$\sum$	-	-	236,59	100

Legenda: $\sum I_n$ = Total de requisitos Imprescindíveis do bloco_n
 $\sum NT_n$ = Total de requisitos do bloco_n
 $\% I_n$ = Percentagem de requisitos Imprescindíveis do bloco_n
 P_n = Peso do bloco_n (equação b)

A pontuação final da escola foi encontrada pelo somatório das pontuações de todos os blocos (PPE), representado no Quadro 4 (SÃO PAULO, 1998).

Quadro 4. Somatório das pontuações dos blocos_n.

PONTUAÇÃO PONDERADA DA ESCOLA	
$PPE = \sum (PB_1 + PB_2 + PB_3 + PB_4 + PB_5)$	$PPE = (\quad)$

Fonte: SÃO PAULO, 1998.

A partir disto, as escolas foram classificadas segundo a Tabela 4 (SÃO PAULO, 2007).

Tabela 4. Classificação da cozinha escolar (PPE) quanto ao somatório das pontuações dos blocos_n.

Pontuação	Classificação	Fiscalização (Retorno)
100	Excelente	8 meses
91 - 99	Muito Bom	6 meses
81 - 90	Bom	4 meses
61 - 80	Regular	2 meses
até 60	Deficiente	15 dias

Fonte: SÃO PAULO, 2007.

4.5. Teste de sensibilidade a agentes antimicrobianos

Foram isoladas um total de 11 cepas bacterianas, sendo dez (90,9%) de *S. aureus* e uma (9,1%) de *E. coli*. Duas (20%) cepas de *S. aureus* foram provenientes de alimentos prontos, três (30%) de utensílios (facas e colheres) e cinco (50%) de mãos de manipuladores de alimentos. A cepa de *E. coli* foi isolada de utensílio (faca).

As cepas foram submetidas ao teste de sensibilidade a agentes antimicrobianos, segundo o método de difusão em placa (BAUER et al., 1966). Estas foram recuperadas em tubos com PCA inclinado, incubados a 35°C por 24 horas, com a finalidade de obter células bacterianas jovens. Para o controle de qualidade foram utilizadas cepas padrão da Coleção de Culturas Cefar Diagnóstica (CCCD), compatíveis as do American Type Culture Collection (ATCC), *S. aureus* ATCC 25923 e *E. coli* ATCC 25922, recuperadas conforme instruções do Laboratório fornecedor. Inicialmente, de forma asséptica, estas foram vertidas em tubos contendo Caldo Infusão Cérebro Coração (BHI) e incubadas a 35°C por 24 horas. Posteriormente, foram realizadas sementeiras em placas de Petri com Ágar Infusão Cérebro

Coração (BHIA) para isolamento de UFC. A partir disto, as mesmas foram inoculadas em tubos contendo PCA inclinado, às mesmas condições.

Cada cepa foi inoculada em um tubo contendo 5 mL de solução salina 0,85%, em quantidade suficiente para obter a turvação padrão 0,5 da escala de Mc Farland, que corresponde entre $1,0 / 2,0 \times 10^8$ UFC/mL. Com auxílio de swab estéril, a cultura foi semeada em placas de Petri contendo Ágar Mueller-Hinton (MHA). Após isto, foram dispostos na superfície do meio de cultura discos com antibióticos, escolhidos conforme preconização do Clinical and Laboratory Standards Institute - CLSI, 2010.

As leituras foram realizadas após 24 horas de incubação a 35°C por meio da medida dos halos de inibição do desenvolvimento bacteriano, comparando-as aos valores estabelecidos na tabela padrão para cada antimicrobiano, sendo classificadas quanto à sensibilidade aos mesmos (sensível, resistência intermediária e resistente) (CLSI, 2010).

As cepas de *S. aureus* foram testadas com os seguintes antimicrobianos: azitromicina (15 µg), clindamicina (2 µg), oxacilina (1 µg), penicilina G (10 Unidades Internacionais - UI), sulfazotrim (25 µg), linezolida (30 µg), tetraciclina (30 µg), vancomicina (30 µg), rifampicina (5 µg), cloranfenicol (30 µg) e ciprofloxacina (5 µg).

A cepa de *E. coli* foi testada em relação aos seguintes antimicrobianos: ampicilina (10 µg), gentamicina (10 µg), tobramicina (10 µg), amicacina (30 µg), amoxicilina-ácido clavulânico (10 µg), cefepima (30 µg), cefoxitina (30 µg), ceftriaxona (30 µg), ciprofloxacina (5 µg), imipenem (10 µg), piperacilina (100 µg), sulfazotrim (25 µg) e tetraciclina (30 µg).

4.6. Delineamento experimental

Este estudo foi conduzido segundo delineamento blocos ao acaso, sendo a ordem de coleta das amostras nas escolas referente a cada mês definida por sorteio. Os dados quantitativos obtidos com os resultados das análises microbiológicas para alimentos prontos para o consumo, água e swabs de utensílios e das mãos de manipuladores de alimentos e BPF (tratamentos) das cozinhas escolares (blocos) foram submetidos à análise de variância (ANOVA) (fator duplo sem repetição) e Teste de Tukey para, respectivamente, verificar a diferença significativa e a diferença mínima significativa (DMS) a nível de 5% de significância ($p < 0,05$) para cada tratamento entre as escolas, utilizado o programa computacional excel, conforme orientações de Vieira 1999.

4.7. Considerações éticas

O presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) do IBILCE-UNESP, Campus de São José do Rio Preto, sob parecer nº. 078/10, protocolo 0012.0.229.000.10, que aborda sobre a coleta de material biológico das mãos dos manipuladores de alimentos. A pesquisa foi desenvolvida sob aspectos de confidencialidade em relação à identificação dos mesmos e das escolas, bem como dos resultados. Estes foram utilizados com fins estritamente acadêmicos / científicos.

5. Resultados e discussão

5.1. Análises microbiológicas

Os resultados das amostras avaliadas e a positividade e nível de contaminação das mesmas para os parâmetros microbiológicos pesquisados estão apresentados respectivamente nas Tabelas 5 e 6 (alimentos prontos para o consumo), 7 e 8 (água), 9 e 10 (swabs de utensílios - tábuas de corte, facas e colheres) e 11 e 12 (swabs das mãos de manipuladores de alimentos) para 103 unidades amostrais obtidas de cinco cozinhas de diferentes escolas públicas.

5.2. Alimentos prontos para o consumo

Foram analisadas diferentes amostras de alimentos prontos para o consumo, sendo constituídas de preparações únicas ou formadas por refeições mistas. Utilizou-se como padrões microbiológicos os preconizados pela RDC nº. 12 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) (BRASIL, 2001). Contudo, algumas destas são de alimentos mistos, não havendo limites máximos. Por este motivo, foram considerados os mais rigorosos conforme a base de alimentos que constituíam cada prato pronto (TABELA 5).

Conforme a legislação vigente, são preconizadas as pesquisas de coliformes termotolerantes, *Salmonella* spp., *B. cereus*, *S. aureus* (coagulase positiva) e Clostrídios sulfito-redutores.

De acordo com as Tabelas 5 e 6, as trinta (100%) amostras analisadas apresentaram-se em conformidade com os índices estabelecidos para estes

parâmetros, sendo consideradas em condições higiênico-sanitárias satisfatórias, apropriadas para o consumo humano. Para os demais não há padrões estabelecidos pelo órgão federal.

Na pesquisa realizada os resultados para coliformes totais variaram entre <3 a 460 NMP/g, registrando a presença destas bactérias em 14 (46,66%) das amostras. De acordo com Franco; Landgraf (2008) a confirmação de coliformes totais no alimento não indica necessariamente contaminação fecal recente ou ocorrência de enteropatógenos.

Contagens elevadas deste micro-organismos foram para as amostras D/2 e C/4 (Tabela 5) representadas, respectivamente, por polenta adicionada de carne moída cozidas e arroz cozido, como 240 e 460 NMP/g, ambas submetidas à cocção. Segundo Forsythe (2008) esta constatação indicou a ocorrência de falhas na produção das refeições, principalmente por recontaminação pós-processamento, pois os coliformes são sensíveis à temperatura deste processo.

Resultados similares foram obtidos por Costa et al. (2008) ao avaliarem 31 amostras de alimentos de uma escola de Sobral, CE, sendo estas constituídas por sopa, sucos de caju e goiaba e caldos de carne, muncunzá e carne bovina, constatando 58% de contaminação por coliformes totais.

Quanto aos valores de coliformes termotolerantes, todas (100%) das amostras apresentaram <3 NMP/g, em conformidade com a especificação legal.

Tabela 5. Qualidade microbiológica dos alimentos prontos para o consumo produzidos e servidos em escolas públicas de um município da região Noroeste do Estado de São Paulo.

E / Nº.	Alimentos prontos para o consumo	Coliformes totais (NMP/g)	Coliformes termotolerantes (NMP/g)	<i>E. coli</i> confirmativo	<i>Salmonella</i> spp. (+ / -)	<i>B. cereus</i> (UFC/g)	<i>S. aureus</i> (UFC/g)	<i>C. sulfito-redutores</i> (UFC/g)	Bactérias aeróbias mesófilas (UFC/g)	Bolores e leveduras (UFC/g)
Março/10										
A / 1	Macarrão adicionado de molho à base de extrato de tomate e carne moída cozidos ^(A)	<3	<3	(-)	(-)	<10 ²	<10 ²	<10	<10	<10 ²
C / 1	Sopa à base de macarrão, cenoura, batata e carne moída cozidos ^(A)	<3	<3	(-)	(-)	<10 ²	<10 ²	< 10	<10	2,0x10 ²
D / 1	Macarrão adicionado de molho à base de extrato de tomate e carne moída cozidos ^(A)	<3	<3	(-)	(-)	<10 ²	<10 ²	< 10	<10	<10 ²
E / 1	Arroz adicionado de salsicha, milho e ervilha cozidos ^(B)	<3	<3	(-)	(-)	<10 ²	<10 ²	< 10	4,5x10 ³	4,0x10 ²
Abril/10										
A / 2	Sanduíche frio à base de margarina ^(C)	9,2	< 3 ^(A)	(-)	(-)	<10 ²	<10 ²	-	<10	<10 ²
	Padrão Federal (BRASIL, 2001)	-	10² ^(B)	-	Aus. 25g ^(C)	10³ ^(C)	10³	10³	-	-

Legenda: E = Escolas; Nº. = amostra; (A) / (B) / (C) = padrões; Aus. = Ausência.

Continua

Tabela 5. Qualidade microbiológica dos alimentos prontos para o consumo produzidos e servidos em escolas públicas de um município da região Noroeste do Estado de São Paulo.

E / N ^o .	Alimentos prontos para o consumo	Coliformes totais (NMP/g)	Coliformes termotolerantes (NMP/g)	<i>E. coli</i> confirmativo	<i>Salmonella</i> spp. (+ / -)	<i>B. cereus</i> (UFC/g)	<i>S. aureus</i> (UFC/g)	<i>C. sulfito-redutores</i> (UFC/g)	Bactérias aeróbias mesófilas (UFC/g)	Bolores e leveduras (UFC/g)
Abril/10										
B / 1	Sanduíche quente à base de molho de extrato de tomate, salsicha e carne moída cozidos ^(A)	<3	<3	(-)	(-)	<10 ²	<10 ²	<10	2,5x10 ²	<10 ²
C / 2	Arroz adicionado de carne de frango, milho e ervilha cozidos ^(B)	23	<3	(-)	(-)	<10 ²	<10 ²	<10	5,5x10 ³	<10 ²
D / 2	Polenta adicionada de carne moída cozidas ^(B)	240	<3	(-)	(-)	<10 ²	<10 ²	<10	9,3x10 ³	<10 ²
E / 2	Arroz adicionado de carne moída cozidos ^(B)	93	<3	(-)	(-)	<10 ²	<10 ²	<10	8,6x10 ²	<10 ²
E / 3	Salada à base de tomate cru ^(C)	35	<3	< 3	(-)	-	<10 ²	-	2,2x10 ⁶	<10 ²
Padrão Federal (BRASIL, 2001)		-	^(A) 10 ^(B) 2x10 ^(C) 10 ²	-	Aus. 25g	10 ³	10 ³	10 ³	-	-

Legenda: E = Escolas; N^o. = amostra; (A) / (B) / (C) = padrões; Aus. = Ausência.

Continua

Tabela 5. Qualidade microbiológica dos alimentos prontos para o consumo produzidos e servidos em escolas públicas de um município da região Noroeste do Estado de São Paulo.

E / N ^o .	Alimentos prontos para o consumo	Coliformes totais (NMP/g)	Coliformes termotolerantes (NMP/g)	<i>E. coli</i> confirmativo	<i>Salmonella</i> spp. (+ / -)	<i>B. cereus</i> (UFC/g)	<i>S. aureus</i> (UFC/g)	<i>C. sulfito-redutores</i> (UFC/g)	Bactérias aeróbias mesófilas (UFC/g)	Bolores e leveduras (UFC/g)
Maio/10										
A / 3	Arroz cozido ^(C)	<3	<3	(-)	(-)	1,0x10 ²	<10 ²	-	<10	2,5x10 ²
A / 4	Feijão cozido ^(C)	<3	<3	(-)	(-)	<10 ²	<10 ²	-	<10	1,2x10 ²
A / 5	Carne moída e batata cozidas ^(B)	<3	<3	(-)	(-)	<10 ²	<10 ²	< 10	<10	7,0x10 ²
A / 6	Salada à base de alface e tomate crus ^(C)	15	<3	(-)	(-)	-	<10 ²	-	1,6x10 ⁵	4,1x10 ³
B / 2	Macarrão adicionado de molho à base de extrato de tomate e carne moída, batata, cenoura e hambúrguer cozidos ^(A)	<3	<3	(-)	(-)	<10 ²	<10 ²	< 10	<10	<10 ²
C / 3	Macarrão adicionado de batata, cenoura e molho à base de extrato de tomate cozidos ^(A)	<3	<3	(-)	(-)	<10 ²	<10 ²	< 10	1,9x10 ²	<10 ²
Padrão Federal (BRASIL, 2001)		-	^(A) 10 ^(B) 2x10 ^(C) 10 ²	-	Aus. 25g	10 ³	10 ³	10 ³	-	-

Legenda: E = escolas; N^o. = amostra; (A) / (B) / (C) = padrões; Aus. = Ausência.

Continua

Tabela 5. Qualidade microbiológica dos alimentos prontos para o consumo produzidos e servidos em escolas públicas de um município da região Noroeste do Estado de São Paulo.

E / N ^o .	Alimentos prontos para o consumo	Coliformes totais (NMP/g)	Coliformes termotolerantes (NMP/g)	<i>E. coli</i> confirmativo	<i>Salmonella</i> spp. (+ / -)	<i>B. cereus</i> (UFC/g)	<i>S. aureus</i> (UFC/g)	<i>C. sulfito-redutores</i> (UFC/g)	Bactérias aeróbias mesófilas (UFC/g)	Bolores e leveduras (UFC/g)
Maio/10										
D / 3	Sopa à base de macarrão, cenoura, batata e carne moída cozidos ^(A)	9,2	<3	(-)	(-)	<10 ²	<10 ²	<10	2,3x10 ²	<10 ²
E / 4	Sopa à base de macarrão, cenoura, batata e carne moída cozidos ^(A)	<3	<3	(-)	(-)	<10 ²	<10 ²	<10	4,0x10 ¹	<10 ²
Setembro/10										
A / 7	Macarrão adicionado de molho à base de extrato de tomate e carne moída cozidos ^(A)	<3	<3	(-)	(-)	<10 ²	<10 ²	<10	<10	<10 ²
B / 3	Arroz adicionado de carne moída e salsicha cozidos ^(B)	7,4	<3	(-)	(-)	<10 ²	<10 ²	<10	1,9x10 ²	<10 ²
C / 4	Arroz cozido ^(C)	460	<3	(-)	(-)	<10 ²	<10 ²	-	3,2x10 ³	<10 ²
			^(A) 10							
	Padrão Federal (BRASIL, 2001)	-	^(B) 2x10 ³	-	Aus. 25g	10 ³	10 ³	10 ³	-	-
			^(C) 10 ²							

Legenda: E = Escolas; N^o. = amostra; (A) / (B) / (C) = padrões; Aus. = Ausência.

Continua

Tabela 5. Qualidade microbiológica dos alimentos prontos para o consumo produzidos e servidos em escolas públicas de um município da região Noroeste do Estado de São Paulo.

E / N ^o .	Alimentos prontos para o consumo	Coliformes totais (NMP/g)	Coliformes termotolerantes (NMP/g)	<i>E. coli</i> confirmativo	<i>Salmonella</i> spp. (+ / -)	<i>B. cereus</i> (UFC/g)	<i>S. aureus</i> (UFC/g)	<i>C. sulfito-redutores</i> (UFC/g)	Bactérias aeróbias mesófilas (UFC/g)	Bolores e leveduras (UFC/g)
Setembro/10										
C / 5	Carne moída e batata cozidas ^(B)	75	<3	(-)	(-)	<10 ²	<10 ²	<10	1,3x10 ⁴	<10 ²
D / 4	Sopa à base de macarrão, cenoura e batata cozidos ^(A)	9,2	<3	(-)	(-)	<10 ²	1,0x10 ²	<10	1,7x10 ²	<10 ²
E / 4	Arroz adicionado de carne de frango, milho e ervilha cozidos ^(B)	93	<3	(-)	(-)	5,0x10 ²	<10 ²	<10	1,7x10 ²	<10 ²
E / 5	Salada à base de alface e tomate crus ^(C)	21	<3	(-)	(-)	-	8,0x10 ²	<10	1,2x10 ⁴	5,5x10 ²
Outubro/10										
A / 8	Arroz adicionado de carne de frango, milho e ervilha cozidos ^(B)	<3	<3	(-)	(-)	<10 ²	<10 ²	<10	<10	<10 ²
Padrão Federal (BRASIL, 2001)		-	^(A) 10 ^(B) 2x10 ^(C) 10 ²	-	Aus. 25g	10 ³	10 ³	10 ³	-	-

Legenda: E = Escolas; N^o. = amostra; (A) / (B) / (C) = padrões; Aus. = Ausência.

Continua

Tabela 5. Qualidade microbiológica dos alimentos prontos para o consumo produzidos e servidos em escolas públicas de um município da região Noroeste do Estado de São Paulo.

E / N ^o .	Alimentos prontos para o consumo	Coliformes totais (NMP/g)	Coliformes termotolerantes (NMP/g)	<i>E. coli</i> confirmativo	<i>Salmonella</i> spp. (+ / -)	<i>B. cereus</i> (UFC/g)	<i>S. aureus</i> (UFC/g)	<i>C. sulfito-redutores</i> (UFC/g)	Bactérias aeróbias mesófilas (UFC/g)	Bolores e leveduras (UFC/g)
Outubro/10										
B / 4	Arroz adicionado de carne de frango, milho e ervilha cozidos ^(B)	<3	<3	(-)	(-)	<10 ²	<10 ²	<10	<10	<10 ²
C / 6	Arroz adicionado de carne moída cozidos ^(B)	<3	<3	(-)	(-)	<10 ²	<10 ²	<10	<10	<10 ²
D / 5	Macarrão adicionado de molho à base de extrato de tomate, carne moída e salsicha cozidos ^(A)	<3	<3	(-)	(-)	<10 ²	<10 ²	<10	2,3x10 ³	5,0x10 ²
E / 6	Arroz adicionado de carne de frango, cenoura e ervilha cozidos ^(B)	15	<3	(-)	(-)	<10 ²	<10 ²	<10	<10	<10 ²
ANOVA / Tukey (p<0,05%)		NS	-	-	-	NS	NS	-	NS	NS
Variação		<3 a 460	<3	-	-	<10² a 5,0x10²	<10² a 8,0x10²	<10	<10 a 2,2x10⁶	<10² a 4,1x10³
Padrão Federal (BRASIL, 2001)		-	^(A) 10 ^(B) 2x10	-	Aus. 25g	10 ³	10 ³	10 ³	-	-
Total de amostras analisadas = 30 (100%)										

Legenda: E = Escolas; N^o. = amostra; (A) / (B) = padrões; Aus. = Ausência; NS = Não Significativo.

Tabela 6. Positividade e nível de contaminação por parâmetro das amostras de alimentos prontos para o consumo das cozinhas de escolas públicas de um município da região Noroeste do Estado de São Paulo.

ALIMENTOS PRONTOS PARA O CONSUMO						
P	A	B	C	D	E	Total
	Nº. (%)	Nº. (%)	Nº. (%)	Nº. (%)	Nº. (%)	Nº. (%)
	m / M	m / M	m / M	m / M	m / M	m / M
Coliformes totais	2 (6,66) 9,2 / 15	1 (3,33) 7,4	3 (10) 23 / 460	3 (10) 9,2 / 240	5 (16,66) 15 / 93	14 (46,66) 7,4 / 460
Coliformes termotolerantes	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
<i>E. coli</i>	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
<i>Salmonella</i> spp.	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
<i>B. cereus</i>	1 (3,33) 1,0x10 ²	(-)	(-)	(-)	1 (3,33) 5,0x10 ²	2 (6,66) <10 ² / 5,0x10 ²
<i>S. aureus</i>	(-)	(-)	(-)	1 (3,33) 1,0x10 ²	1 (3,33) 8,0x10 ²	2 (6,66) <10 ² / 8,0x10 ²
C. sulfito-redutores	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Bactérias aeróbias mesófilas	1 (3,33) 1,6x10 ⁵	2 (6,66) 1,9x10 ² / 2,5x10 ²	4 (13,33) 1,9x10 ² / 1,3x10 ⁴	4 (13,33) 1,7x10 ² / 9,3x10 ³	6 (20) 4,0x10 ¹ / 2,2x10 ⁶	17 (56,66) 4,0x10 ¹ / 2,2x10 ⁶
Bolores e leveduras	4 (13,33) 1,0x10 ² / 4,1x10 ³	(-)	1 (3,33) 2,0x10 ²	1 (3,33) 5,0x10 ²	2 (6,66) <10 ² / 5,5x10 ²	8 (26,66) <10 ² / 4,1x10 ³

Legenda: P = Parâmetros; A, B, C, D, E = escolas; Nº. = Número de amostras; m / M = mínimo / máximo; (-) = ausência.

Índices preocupantes foram verificados por Chouman; Ponsano; Michelin (2010) ao analisarem vinte amostras de alimentos prontos para o consumo contendo carne, hortaliças, cereais e leguminosas obtidas em restaurantes *self- service* de Araçatuba, SP, tendo detectado em 55% das amostras de coliformes termotolerantes e a confirmação de *E. coli* em 63,63% destes.

A identificação de micro-organismos indicadores na qualidade microbiológica de alimentos é de suma importância por fornecer informações sobre a ocorrência de contaminação fecal, a provável presença de patógenos ou a deterioração potencial do alimento, além de poder indicar condições sanitárias inadequadas durante o processamento, produção ou armazenamento (FRANCO; LANDGRAF, 2008).

Neste trabalho a presença de *Salmonella* spp. não foi detectada em nenhuma amostra avaliada.

Costa et al. (2008) também obtiveram ausência de *Salmonella* spp. nas amostras analisadas. Em contrapartida, Kaku et al. (1995) constataram um surto alimentar em uma escola ocasionado por esta bactéria, tendo acometido 211 pessoas.

B. cereus foi detectado em duas (6,66%) das amostras (A/3 e E/4), constituída respectivamente, de arroz cozido e arroz adicionado de carne de frango, milho e ervilha cozidos, com contagens de $1,0 \times 10^2$ e $5,0 \times 10^2$ UFC/g, respectivamente, abaixo dos padrões legais permitidos. Para a E/4 enfatiza-se que este índice ocorreu com a amostra que passou por choque térmico, sendo constatada a presença de endósporos, bem como a resistência dos mesmos ao processo de cocção realizado de maneira insatisfatória.

Soares; Azeredo; Kuaye (2005) constataram percentual de contaminação por *B. cereus* superior ao deste trabalho, 14%, também em preparações à base de carne em dois restaurantes e uma instituição de ensino superior de Campinas, SP.

A pesquisa de *B. cereus* também tem sido realizada em amostras ambientais, confirmando-se contagens desta bactéria, sinalizando o perigo na contaminação cruzada, principalmente em superfícies utilizadas na preparação de alimentos, inadequadamente higienizadas (SOARES et al., 2008).

S. aureus (coagulase positiva) foi detectado em duas (6,66%) das unidades amostrais avaliadas (D/4 e E/5), com contagem de $1,0 \times 10^2$ e $8,0 \times 10^2$ UFC/g, respectivamente, valores abaixo do limite máximo preconizado legalmente.

Dados semelhantes foram evidenciados por Santana et al. (2009) em diferentes refeições prontas de escolas de Salvador, BA.

Em contrapartida, estudo realizado por Michelin; Carmo; Carlos (2006) constatou contagens de *S. aureus* superiores ao deste trabalho, em um surto envolvendo aproximadamente 1.800 pessoas, sendo 1.200 crianças, frequentadoras de pré-escolas e escolas de ensino fundamental de Birigui, SP em 1998. Entre os componentes do cardápio, a farofa contendo farinhas de milho e mandioca, ervilha, milho em conserva, linguiça toscana e mortadela, apresentou contagens superiores de $8,5 \times 10^7$ UFC/g, produtor da enterotoxina A. A partir de 10^5 UFC/g podem ser produzidas as enterotoxinas (FRANCO, LANDGRAF, 2008, JAY, 2008).

Outro surto de intoxicação alimentar por este micro-organismo também foi confirmado por Rodrigues et al. (2004) em um restaurante institucional de Pelotas, RS, em que 68 pessoas foram acometidas. Após as análises, constatou-se ser decorrente da ingestão de sanduíche com carne de frango, apresentando contagens de $2,0 \times 10^8$ UFC/g, sendo também estes secretores da enterotoxina A.

Quanto aos resultados para Clostrídios sulfito-redutores (*C. perfringens*), todas (100%) das amostras apresentaram $<10^2$ UFC/g, estando de acordo com especificação federal.

Os mesmos resultados foram encontrados por Vieira et al. (2005), tendo avaliado a qualidade microbiológica em relação a este grupo microbiano em preparações à base de carne servidas em nove escolas de Poços de Caldas, MG.

A pesquisa de Clostrídios sulfito-redutores é de extrema importância em produtos alimentícios, principalmente em pratos à base de carnes, por ser responsável pelos surtos alimentares.

Para bactérias aeróbias mesófilas foram evidenciadas 17 (56,66%) das amostras, com valores entre $<10^2$ a $2,2 \times 10^6$ UFC/g. Em duas (6,66%) houve enumeração acima de 10^5 UFC/g.

As saladas cruas apresentaram os maiores índices de contaminação, representadas por E/3, A/6 e E/5 (Tabela 5), indicando que houve falha no procedimento de desinfecção.

Resultados similares foram obtidos em uma pesquisa realizada por Cardoso et al. (2010) ao analisarem 96 amostras de alimentos prontos para o consumo, constituídas de preparações únicas e mistas (sendo sopa, mingau, mungunzá, arroz doce, arroz e carne) de 34 escolas estaduais e 49 municipais de Salvador, BA. Constataram em nove (10,8%) contagens de bactérias aeróbias mesófilas acima de 10^5 UFC/g.

Conforme Berbari; Paschoalino; Silveira (2001), populações acima de 10^5 UFC/g já são indicadoras de final de vida útil e ressaltam a necessidade de boas práticas na manufatura das operações de desinfecção, principalmente de hortaliças, visando a obtenção de um produto mais seguro do ponto de vista de saúde pública.

Neste estudo foram encontradas variações de $<10^2$ a $4,1 \times 10^3$ UFC/g na enumeração de bolores e leveduras em oito (26,66%) das amostras.

Dados inferiores aos encontrados neste trabalho foram verificados por Nascimento et al. (2003) ao avaliar as condições higiênicas de refeições prontas servidas em um restaurante da Universidade do Maranhão. Estes autores constataram que em 15,65% houve contaminação por bolores e leveduras.

Contagens de fungos nos alimentos acima de 10^5 UFC/g podem representar risco de intoxicação para o ser humano, por meio de micotoxinas, bem como estes micro-organismos serem bons indicadores do processo de sanitização nesses produtos (FRANCO; LANDGRAF, 2008).

Os resultados deste estudo confirmam a importância de ser respeitado o binômio tempo/temperatura de cocção dos alimentos e manutenção antes do consumo, como forma de minimizar os riscos de contaminação e consequentemente a incidência de toxinfecções por meio dos mesmos.

Em relação às pesquisas microbiológicas sem padrões legais, cumpre enfatizar que elevadas contagens podem indicar matérias-primas com alto grau de contaminação, inadequadas higiene e desinfecção de superfícies para o preparo, ou a combinação destes fatores (FORSYTHE, 2007; FRANCO; LANDGRAF, 2008; JAY, 2008). Portanto, esta investigação permitiu sinalizar a necessidade de adoção de medidas corretivas.

5.3. Água

Segundo a Portaria nº. 518 de 2004 da ANVISA, a água para consumo humano deve apresentar ausência de coliformes termotolerantes e *E. coli* em 100

mL. Para coliformes totais preconiza-se a água na saída do tratamento, sendo também ausência em 100 mL. Como parâmetro complementar, recomenda a pesquisa de bactérias heterotróficas (bactérias aeróbias mesófilas), não podendo ultrapassar $5,0 \times 10^2$ UFC/mL (TABELA 7) (BRASIL, 2004b).

Conforme apresentado nas Tabelas 7 e 8, das 32 (100%) amostras analisadas, duas (6,25%) estavam em desacordo com os limites estabelecidos pela legislação vigente em, pelo menos, um dos parâmetros analisados, sendo consideradas em condições higiênico-sanitárias insatisfatórias.

Para coliformes totais obteve-se 2 NMP/100 mL, registrando a presença destas bactérias em uma (3,13%) das amostras analisadas, sendo esta proveniente da água que passa pela caixa d'água.

Soto et al. (2005) ao avaliarem a qualidade microbiológica de 56 amostras de água de abastecimento de escolas do município de Ibiúna, SP, verificaram em 28 provenientes do cavalete e 28 do pós-cavalete respectivamente, 3,57 e 21,42% de contaminação por coliformes totais. Constataram também em 57,14% das caixas d'água condições insatisfatórias de higiene e conservação.

Tabela 7. Qualidade bacteriológica das amostras de água das cozinhas de escolas públicas de um município da região Noroeste do Estado de São Paulo.

Amostras E / Nº.	Coliformes totais (NMP/100 mL)	Coliformes termotolerantes (NMP/100 mL)	<i>E. coli</i> (+ / -) conf.	Bactérias aeróbias mesófilas (UFC/mL)
Março/10				
A / 1	<2	<2	(-)	<10
C / 1	<2	<2	(-)	<10
D / 1* - D / 1	NR - <2	NR - <2	NR - (-)	NR - <10
E / 1* - E / 1	NR - <2	NR - <2	NR - (-)	NR - <10
Abril/10				
A / 2	<2	<2	(-)	<10
B / 1	2	<2	(-)	<10
C / 2	<2	<2	(-)	<10
D / 2* - D / 2	<2	<2	(-)	<10
E / 2* - E / 2	<2	<2	(-)	<10
Mai/10				
A / 3	<2	<2	(-)	<10
B / 2	<2	<2	(-)	<10
C / 3	<2	<2	(-)	<10
D / 3* - D / 3	<2	<2	(-)	<10
E / 3* - E / 3	<2	<2	(-)	<10
Setembro/10				
A / 4	<2	<2	(-)	2,3x10 ²
B / 3	<2	<2	(-)	<10
C / 4	<2	<2	(-)	<10
D / 4* - D / 4	<2	<2	(-)	<10
E / 4* - E / 4	<2	<2	(-)	<10
Padrão Federal (BRASIL, 2004b)	Ausência 100 mL	Ausência 100 mL	Ausência 100 mL	5,0x10² mL

Legenda: E = Escolas; Nº. = amostra; conf. = confirmativo; * = água que não passa pela caixa d'água; NR = Não Realizado; negrito = resultado em desacordo com a legislação.

Continua

Tabela 7. Qualidade bacteriológica das amostras de água das cozinhas de escolas públicas de um município da região Noroeste do Estado de São Paulo.

Amostras E / Nº.	Coliformes totais (NMP/100 mL)	Coliformes termotolerantes (NMP/100 mL)	<i>E. coli</i> (+ / -) conf.	Bactérias aeróbias mesófilas (UFC/mL)
Outubro/10				
A / 5	<2	<2	(-)	<10
B / 4	<2	<2	(-)	<10
C / 5	<2	<2	(-)	3,2x10⁴
D / 5* - D / 5	<2	<2	(-)	<10
E / 5* - E / 5	<2	<2	(-)	<10
ANOVA / Tukey (p<0,05%)	-	-	-	NS
Variação	<2 a 2	<2	(-)	<10 a 3,2x10⁴
Padrão Federal (BRASIL, 2004b)	Ausência 100 mL	Ausência 100 mL	Ausência 100 mL	5,0x10² mL
Total de amostras analisadas = 32 (100%)				

Legenda: E = Escolas; Nº. = amostra; conf. = confirmativo; * = água que não passa pela caixa d'água; negrito = resultado em desacordo com a legislação; NS = Não Significativo.

Em contrapartida, pesquisa conduzida por Almeida e colaboradores (2009) relatou a criticidade da qualidade da água utilizada em algumas escolas de Caruaru, PE. Constataram em 36 amostras de água das cozinhas de 36 escolas das áreas urbana e rural 69,4% com índices acima do limite preconizado para coliformes totais. O percentual em desacordo foi maior nas escolas rurais, 81,25%. Concluíram que do total de positividade, em 58,3% nunca houve limpeza das caixas d'água.

Estudo realizado por Cardoso et al. (2007) em 83 escolas de Salvador, BA evidenciou 32% em desacordo com os índices estabelecidos para estes micro-organismos, sendo 41% do total de escolas.

Tabela 8. Positividade e nível de contaminação por parâmetro das amostras de água das cozinhas de escolas públicas de um município da região Noroeste do Estado de São Paulo.

ÁGUA						
	A	B	C	D	E	Total
P	Nº. (%)	Nº. (%)	Nº. (%)	Nº. (%)	Nº. (%)	Nº. (%)
	m / M	m / M	m / M	m / M	m / M	m / M
Coliformes totais	(-)	1 (3,13)	(-)	(-)	(-)	1 (3,13)
		2				2
Coliformes termotolerantes	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
<i>E. coli</i>	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Bactérias aeróbias mesófilas	1 (3,13)	(-)	1 (3,13)	(-)	(-)	2 (6,25)
	2,3x10 ²		3,2x10 ⁴			2,3x10 ² /3,2x10 ⁴

Legenda: P = Parâmetros; A, B, C, D, E = escolas; Nº. = Número de amostras; m / M = mínimo / máximo; (-) = ausência.

Quanto aos valores de coliformes termotolerantes encontrados, todas (100%) estavam de acordo com a legislação vigente, apresentado <2 NMP/100mL.

Neste trabalho a presença de *E. coli* não foi constatada em nenhuma unidade amostral.

Resultados semelhantes foram obtidos por Fortuna; Franco (2006) ao analisarem 22 amostras de água da torneira de cozinhas de escolas públicas do município do Rio de Janeiro, RJ, tendo constatado <2 NMP/100mL para coliformes termotolerantes em todas as amostras (100%).

Contudo, Zamberlan da Silva et al. (2008) constataram em 96 amostras de água distribuída em Maringá, PR, 3,1% contaminadas com coliformes termotolerantes, sendo as mesmas negativas para *E. coli*.

Resultados preocupantes foram confirmados por Siqueira et al. (2010) em quarenta UAN de Recife, PE, tendo constatado em 42,5% contaminação por coliformes termotolerantes.

A presença de coliformes termotolerantes na água indica poluição, com o risco potencial da presença de micro-organismos patogênicos (ZAMBERLAN da SILVA et al., 2008).

Para bactérias aeróbias mesófilas, uma (3,13%) apresentaram índice superior ao preconizado, sendo esta também oriunda da caixa d'água. A variação constatada foi de $2,3 \times 10^2$ a $3,2 \times 10^4$ UFC/mL.

Índices superiores foram encontrados na pesquisa sobre a qualidade microbiológica da água de consumo da região de Santa Maria, RS, em que dez (43,5%) amostras apresentaram contagens de bactérias aeróbias mesófilas superior a determinação legal, sendo estas oriundas das caixas d'água (DOMINGUES et al., 2007).

Zamberlan da Silva et al. (2008) constataram valores muito próximos ao deste trabalho para estes micro-organismos, 4,2% das amostras apresentaram contagens acima do estabelecido pela legislação.

Estes resultados se devem principalmente pelo fato da água analisada sofrer tratamento químico, como também, por haver periodicidade anual na limpeza das caixas d'água em todas as unidades escolares. Contudo, ressalta-se que este procedimento deve ser realizado a cada seis meses, com isso, minimizando os riscos de contaminação pelos parâmetros microbiológicos avaliados.

5.4. Swabs de utensílios (tábuas de corte, facas e colheres)

A legislação brasileira não estabelece padrões microbiológicos para *swabs* de utensílios, por isso, foram utilizadas as recomendações da American Public Health Association (APHA) / Sveum et al. (1992). Conforme esta, superfícies de equipamentos e utensílios com delimitação da área de amostragem e não-delimitação devem apresentar, respectivamente, 2 UFC/cm² e 100 UFC/unidade como valores máximos permitidos para contagens de bactérias aeróbias mesófilas (TABELA 9). Para os demais parâmetros não há especificações legais.

Segundo as Tabelas 9 e 10, das 21 (100%) unidades amostrais de swabs de utensílios (tábuas de corte, facas e colheres) analisadas, em 12 (57,14%) foram verificadas as contagens de bactérias aeróbias mesófilas. Deste total, dez (83,33%) foram consideradas em desacordo com os padrões vigentes. Os valores encontrados variaram de $<10^2$ a $2,0 \times 10^5$ UFC/cm²/unidade, sendo nas facas evidenciados os maiores índices de contaminação. Portanto, foram consideradas em condições higiênico-sanitárias insatisfatórias, inadequadas para utilização no preparo dos alimentos prontos.

A recomendação americana é considerada rígida para as condições dos locais de preparo de refeições prontas. Por este motivo, alguns pesquisadores admitem contagens de até 50 UFC/cm² para aeróbios mesófilos (ANDRADE; SILVA; BRABES, 2003), sendo especificações recomendadas por Silva Júnior (2008). Neste caso o nível de contaminação por estes micro-organismos foi reduzido para oito (66,66%). Contudo, neste trabalho foi utilizado para o diagnóstico microbiológico de bactérias aeróbias mesófilas apenas o padrão estabelecido pelo APHA.

Tabela 9. Qualidade bacteriológica das amostras de swabs de utensílios (tábuas de corte, facas e colheres) das cozinhas de escolas públicas de um município da região Noroeste do Estado de São Paulo.

Amostras E / Nº.	Coliformes totais (NMP/cm²)	Coliformes termotolerantes (NMP/cm²)	<i>E. coli</i> (+ / -) conf.	<i>S. aureus</i> (UFC/cm²)	Bactérias aeróbias mesófilas (UFC/cm²)
Março/10					
A / 1 ^(a)	<0,3	<0,3	(-)	<10 ²	NR
C / 1	<0,3	<0,3	(-)	<10 ²	NR
D / 1	0,36	<0,3	(-)	<10 ²	NR
E / 1	<0,3	<0,3	(-)	<10 ²	NR
Abril/10					
A / 2	<0,3	<0,3	(-)	<10 ²	NR
B / 1	<0,3	<0,3	(-)	<10 ²	NR
C / 2	9,3	<0,3	(-)	<10 ²	NR
D / 2	2,3	<0,3	(-)	<10 ²	NR
E / 2	<0,3	<0,3	(-)	<10 ²	NR
Maio/10					
D / 3	24	<0,3	(-)	<10 ²	1,8x10⁴
E / 3	1,5	0,92	(-)	<10 ²	9,9x10²
Setembro/10					
A / 3 ^(b)	0,61	<0,3	(-)	1,0x10 ²	1,5x10¹
B / 2 ^(b)	<0,3	<0,3	(-)	<10 ²	1,4x10¹
C / 3 ^(c)	24	0,36	(+)	<10 ²	4,2x10²
D / 4 ^(c)	2,3	<0,3	(-)	2,2x10 ²	1,9x10⁵
E / 4 ^(c)	1,6	<0,3	(-)	1,3x10 ⁵	2,0x10⁵
Padrão					
(APHA / SVEUM, 1992)	-	-	-	-	2 UFC/cm²
Recomendação					
(SILVA JÚNIOR, 2008)	-	-	-	-	50 UFC/cm²

Legenda: E = Escolas; Nº. = amostra; conf. = confirmativo; NR = Não Realizado; negrito = resultados em desacordo com a legislação; * = amostras de faca e colheres; (a) tábuas de corte; (b) = facas; (c) = colheres; NS = Não Significativo.

Continua

Tabela 9. Qualidade bacteriológica das amostras de swabs de utensílios (tábuas de corte, facas e colheres) das cozinhas de escolas públicas de um município da região Noroeste do Estado de São Paulo.

Amostras E / Nº.	Coliformes totais (NMP/cm²)	Coliformes termotolerantes (NMP/cm²)	<i>E. coli</i> (+ / -) conf.	<i>S. aureus</i> (UFC/cm²)	Bactérias aeróbias mesófilas (UFC/cm²)
Outubro/10					
A / 4 ^(c)	<0,3	<0,3	(-)	<10 ²	<10
B / 3 ^(b)	>110	<0,3	(-)	<10 ²	4,9x10³
C / 4 ^(b)	24	<0,3	(-)	<10 ²	1,0x10³
D / 5 ^(b)	<0,3	<0,3	(-)	<10 ²	<10
E / 5 ^(b)	21	<0,3	(-)	<10 ²	2,7x10²
Variação	<0,3 a >110	<0,3 a 0,92	-	<10² a 1,3x10⁵	<10 a 2,0x10⁵
ANOVA / Tukey (p<0,05%)	NS	NS	-	NS	NS
Padrão					
(APHA / SVEUM, 1992)	-	-	-	-	2 UFC/cm²
Recomendação					
(SILVA JÚNIOR, 2008)	-	-	-	-	50 UFC/cm²
Total de amostras analisadas = 21 (100%)					

Legenda: E = Escolas; Nº. = amostra; conf. = confirmativo; NR = Não Realizado; negrito = resultados em desacordo com a legislação; * = amostras de faca e colheres; (a) tábuas de corte; (b) = facas; (c) = colheres; NS = Não Significativo.

Resultados superiores ao deste trabalho foram evidenciados por Chesca et al. (2003) ao analisarem todos os utensílios utilizados no preparo de alimentos prontos de uma UAN de Uberaba, MG, constatando 100% de contaminação por aeróbios mesófilos.

Tabela 10. Positividade e nível de contaminação por parâmetro das amostras de swabs de utensílios (tábuas de corte, facas e colheres) das cozinhas de escolas públicas de um município da região Noroeste do Estado de São Paulo.

UTENSÍLIOS						
P	A	B	C	D	E	Total
	Nº. (%)	Nº. (%)	Nº. (%)	Nº. (%)	Nº. (%)	Nº. (%)
	m / M	m / M	m / M	m / M	m / M	m / M
Coliformes totais	1 (4,76) 0,61	1 (4,76) >110	3 (14,28) 9,3 / 24	4 (19,05) 0,36 / 24	3 (14,28) 1,5 / 21	12 (57,14) 0,36 / >110
Coliformes termotolerantes	(-)	(-)	1 (4,76) 0,36	(-)	1 (4,76) 0,92	2 (9,52) 0,36 / 0,92
<i>E. coli</i>	(-)	(-)	(+)	(-)	(-)	(-)
<i>S. aureus</i>	1 (4,76) 1,0x10 ²	<10 ²	<10 ²	1 (4,76) 2,2x10 ²	1 (4,76) 1,3x10 ⁵	3 (14,29) 1,0x10 ² / 1,3x10 ⁵
Bactérias aeróbias mesófilas	1 (4,76) 1,5x10 ¹	2 (9,52) 1,4x10 ¹ / 4,9x10 ³	2 (9,52) 4,2x10 ² / 1,0x10 ³	2 (9,52) 1,8x10 ⁴ / 1,9x10 ⁵	3 (14,28) 2,7x10 ² / 2,0x10 ⁵	10 (47,62) 1,4x10 ¹ / 2,0x10 ⁵

Legenda: P = Parâmetros; A, B, C, D, E = escolas; Nº. = Número de amostras; m / M = mínimo / máximo; (-) = ausência.

Dados inferiores ao deste trabalho foram encontrados por Andrade; Silva; Brabes (2003) em 12 UANs da Zona da Mata de Minas Gerais, com capacidade para produção de 1.000 a 4.000 refeições/dia. Constatou-se 18,6% dos utensílios com contagens elevadas para aeróbios mesófilos, sendo estes representados por bandejas, talheres e pratos de louça.

Para coliformes totais obteve-se variação entre $<0,3$ a >110 NMP/cm²/unidade, constatando estes micro-organismos em 12 (57,14%) das amostras.

Na pesquisa conduzida por Poerner et al. (2009) dados superiores foram obtidos em utensílios (garfo) de cinco restaurantes e duas pizzarias do município de Santa Rosa, RS, tendo evidenciado 86% das amostras em desacordo com os limite máximo para coliformes totais.

Coliformes termotolerantes foram constatados em duas (9,52%) das amostras (tábua de corte e colher), com valores de 0,36 a 0,92 NMP/cm²/unidade. A presença de *E. coli* foi confirmada em uma (4,76%).

Resultados similares foram constatados por Ramos; Scatena; Ramos (2008) ao observaram em superfícies de pias e de bancadas de diferentes materiais de uma UAN institucional de Campo Grande, MS, com distribuição de aproximadamente 1.500 refeições diárias, 12,5% de contaminação por coliformes termotolerantes.

S. aureus (coagulase positiva) foram confirmados em três (14,29%) (faca e colheres), apresentando índices entre $1,0 \times 10^2$ a $1,3 \times 10^5$ UFC/unidade.

Vieira et al. (2005) observaram contaminações por *S. aureus* (coagulase positiva) em superfícies utilizadas para a manipulação de carnes.

As falhas nos procedimentos de higienização permitem que os resíduos aderidos aos utensílios possam se tornar fonte de contaminação cruzada, pois, interagem com as superfícies, podendo agregar mais resíduos e outros micro-organismos, desenvolvendo um biofilme (FORSYTHE, 2007; JAY, 2008; SILVA JÚNIOR, 2008).

Com estes resultados, demonstra-se que as condições higiênicas dos utensílios precisam ser melhoradas por meio da capacitação técnica dos responsáveis e por um trabalho constante de sensibilização em prol da garantia de qualidade dos alimentos produzidos.

5.5. Swabs das mãos de manipuladores de alimentos

Para a avaliação microbiológica das mãos não há limites estabelecidos, contudo, Andrade; Silva; Brabes (2003) estabeleceram faixas de contagens para orientar na definição dos aspectos higiênico-sanitários.

Segundo Silva Júnior (2008), em mãos de manipuladores, pode-se considerar um resultado satisfatório a ausência de coliformes termotolerantes, *S. aureus*, *B. cereus* e *P. aeruginosa*.

Conforme as Tabelas 11 e 12, das vinte (100%) amostras de swabs das mãos de manipuladores de alimentos (merendeiras) analisadas, cinco (25%) estavam contaminadas com *S. aureus* (coagulase positiva), conseqüentemente, consideradas em condições higiênico-sanitárias insatisfatórias para manipulação de alimentos. A variação constatada foi de $<10^2$ a $1,0 \times 10^3$ UFC/mão.

Carvalho; Serafini (1996) avaliaram as condições microbiológicas das mãos de 44 manipuladores de alimentos em dois restaurantes da Universidade Federal de Goiás, tendo constatado em 47,8% a presença deste micro-organismo.

Resultados próximos ao deste trabalho foram encontrados por Acco et al. (2003) em uma indústria alimentícia de Porto Alegre, RS. Os autores coletaram amostras da mucosa nasal de 47 manipuladores de alimentos, evidenciando 30% de contaminação por *S. aureus*.

Tabela 11. Qualidade bacteriológica das amostras de swabs das mãos de manipuladores de alimentos das cozinhas de escolas públicas de um município da região Noroeste do Estado de São Paulo.

Amostras E / Nº.	Coliformes totais (NMP/mão)	Coliformes termotolerantes (NMP/mão)	<i>E. coli</i> (+ / -) conf.	<i>S. aureus</i> (UFC/mão)	Bactérias aeróbias mesófilas (UFC/mão)
Março/10					
A / 1	<0,3	<0,3	(-)	<10 ²	NR
C / 1	<0,3	<0,3	(-)	<10 ²	NR
D / 1	<0,3	<0,3	(-)	1,0x10 ²	NR
E / 1	<0,3	<0,3	(-)	<10 ²	NR
Abril/10					
A / 2	<0,3	<0,3	(-)	<10 ²	NR
C / 2	<0,3	<0,3	(-)	<10 ²	NR
D / 2	<0,3	<0,3	(-)	<10 ²	NR
E / 2	<0,3	<0,3	(-)	<10 ²	NR
Maio/10					
A / 3	<0,3	<0,3	(-)	<10 ²	1,0x10 ²
C / 3	1,5	<0,3	(-)	<10 ²	2,0x10 ²
D / 3	0,36	<0,3	(-)	<10 ²	1,1x10 ⁴
E / 3	<0,3	<0,3	(-)	<10 ²	1,2x10 ²
Setembro/10					
A / 4	<0,3	<0,3	(-)	<10 ²	1,6x10 ³
C / 4	9,3	<0,3	(-)	<10 ²	7,0x10 ²
D / 4	0,92	<0,3	(-)	2,3x10 ²	1,8x10 ⁵
E / 4	9,3	<0,3	(-)	1,0x10 ²	5,2x10 ³
Recomendação					
(SILVA JÚNIOR, 2008)	-	Ausência	-	Ausência	-

Legenda: E = Escola; Nº. = amostra; conf. = confirmativo; NR = Não Realizado.

Continua

Tabela 11. Qualidade bacteriológica das amostras de swabs das mãos de manipuladores de alimentos das cozinhas de escolas públicas de um município da região Noroeste do Estado de São Paulo.

Amostras E / Nº.	Coliformes totais (NMP/mão)	Coliformes termotolerantes (NMP/mão)	<i>E. coli</i> (+ / -) conf.	<i>S. aureus</i> (UFC/mão)	Bactérias aeróbias mesófilas (UFC/mão)
Outubro/10					
A / 5	<0,3	<0,3	(-)	<10 ²	<10
C / 5	21	<0,3	(-)	3,9x10 ²	1,2x10 ⁴
D / 5	<0,3	<0,3	(-)	<10 ²	2,6x10 ⁴
E / 5	46	<0,3	(-)	1,0x10 ³	2,4x10 ³
ANOVA / Tukey (p<0,05%)	NS	NS	-	NS	NS
Variação	<0,3 a 46	-	-	<10² a 1,0x10³	<10² a 1,8x10⁵
Recomendação (SILVA JÚNIOR, 2008)	-	Ausência	-	Ausência	-
Total de amostras analisadas = 20 (100%)					

Legenda: E = Escola; Nº. = amostra; conf. = confirmativo; NR = Não Realizado; NS = Não Significativo.

Em outro estudo similar Rall et al. (2010) conduziram experimentos com 82 manipuladores de cozinhas industriais do município de Botucatu, SP, confirmando a presença desta bactéria em 24,4% das amostras.

As cavidades nasais do ser humano é o principal reservatório de *S. aureus*, e considerando a incidência do micro-organismo na população, torna-se impossível a sua eliminação.

Coliformes totais foram detectados em sete (35%) das amostras, com índices de <0,3 a 46 NMP/mão.

Tabela 12. Positividade e nível de contaminação por parâmetro das amostras de swabs das mãos de manipuladores de alimentos das cozinhas de escolas públicas de um município da região Noroeste do Estado de São Paulo.

MÃOS DE MANIPULADORES DE ALIMENTOS						
P	A	B	C	D	E	Total
	Nº. (%)	Nº. (%)	Nº. (%)	Nº. (%)	Nº. (%)	Nº. (%)
	m / M	m / M	m / M	m / M	m / M	m / M
Coliformes totais	<0,3	NR	3 (15) 1,5 / 21	2 (10) 0,36 / 0,92	2 (10) 9,3 / 46	7 (35) 0,36 / 46
Coliformes termotolerantes	<0,3	NR	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3
<i>E. coli</i>	(-)	NR	(-)	(-)	(-)	-
<i>S. aureus</i>	<10 ²	NR	1 (5) 3,9x10 ²	2 (10) 1,0x10 ² / 2,3x10 ²	2 (10) 1,0x10 ² / 1,0x10 ³	5 (25) 1,0x10 ² / 1,0x10 ³
Bactérias aeróbias mesófilas	2 (10) 1,0x10 ² / 1,6x10 ³	NR	3 (15) 2,0x10 ² / 1,2x10 ⁴	3 (15) 1,1x10 ⁴ / 1,8x10 ⁵	3 (15) 1,2x10 ² / 5,2x10 ³	11 (91,66) 1,0x10 ² / 1,8x10 ⁵

Legenda: P = Parâmetros; A, B, C, D, E = escolas; Nº. = Número de amostras; m / M = mínimo / máximo; (-) = ausência; NR = Não Realizado.

RAMOS; SCATENA; RAMOS (2008) obtiveram 53,33% de amostras de swabs de mãos de manipuladores de alimentos positivas para coliformes totais.

Quanto aos valores de coliformes termotolerantes, todas (100%) das amostras apresentaram <0,3 NMP/mão.

Resultados superiores foram confirmados por Monteiro et al. (2001) em uma cozinha industrial de um município do Estado do Ceará, sendo o estudo conduzido com vinte manipuladores de alimentos, tendo confirmada a presença de *E. coli* em

35% das amostras analisadas. Estes autores verificaram ainda a eficácia da solução de iodo a 1% como sanitizante, constatando a ausência desta bactéria após aplicação deste agente bactericida. Litz et al. (2007) ao avaliarem a eficácia de diferentes sanitizantes em dez manipuladores, observaram significativas reduções decimais para contagens de aeróbios mesófilos e *Staphylococcus* sp.

Das 21 (100%) unidades amostrais de swabs de utensílios, em 12 (57,14%) foram realizadas as contagens de bactérias aeróbias mesófilas. Deste total, onze (91,66%) foram consideradas em desacordo com o padrão vigente para estes microorganismos. Conforme as faixas de contagens, uma (8,33%) apresentou contagem até 100, três (25%) entre 101 a 1.000, três (25%) entre 1.001 a 10.000, três (25%) entre 10.001 a 100.000 e uma (8,33%) acima de 100.000 UFC/mão.

Resultados acima dos observados neste trabalho para as faixas de contagens foram verificados por Poerner et al. (2009), em que 57,1% apresentaram valores de 10.001 a 100.000 UFC/mão. Fato também constatado por Andrade; Silva; Brabes (2003), com 88,24% de contagens de bactérias aeróbias mesófilas acima de 100.000 UFC/mão.

Constatou-se grande variação nas contagens microbianas, principalmente para os aeróbios mesófilos. Isto indica ineficiência nos procedimentos de higienização (SILVA JÚNIOR, 2008).

5.6. Avaliação das BPF: checklist

De acordo com a Tabela 13, foram distribuídas as pontuações ponderadas obtidas pelas cinco cozinhas de escolas públicas a partir das conformidades para as BPF, por meio do checklist inicial e final.

Nas Figuras 1 e 2 estão representadas a relação do total de pontos para cada escola antes e após a avaliação, respectivamente, e nas Figuras 3 e 4, 5 e 6, 7 e 8, 9 e 10 e 11 e 12 a relação do percentual de conformidades para os blocos de cada uma, calculados a partir das pontuações ponderadas obtidas.

A verificação inicial foi realizada em junho de 2010, sendo quatro (80%) classificadas como deficiente e uma (20%) como regular. A avaliação final ocorreu em novembro de 2010, sendo classificado quatro (80%) como regular e uma (20%) como deficiente, obtendo-se, respectivamente, as seguintes pontuações: A (63,15 / 64,33), B (52,17 / 62,74), C (51,77 / 61,1), D (52,18 / 57,11) e E (53,41 / 64,47).

Considerando o padrão nacional que preconiza como satisfatório o estabelecimento produtor de alimento que possua $\geq 75\%$ de conformidades, todas (100%) as cozinhas estavam em desacordo (SENAI, 2000).

A cozinha da escola A permaneceu com a mesma classificação após o checklist inicial e final (regular), a B, C e E apresentaram categoria superior após nova averiguação, tendo a D continuado como deficiente. Portanto, por meio destas constatações pode-se inferir que em 100% dos locais as condições higiênico-sanitárias são insatisfatórias para a produção segura de alimentos, em ambos os períodos avaliados, devendo ser adotado um plano de ações corretivas.

Estas classificações são importantes, pois estabelecem o período de retorno para nova fiscalização, meios utilizados pelos órgãos de Vigilância Sanitária (SÃO PAULO, 2007).

Resultados semelhantes foram constatados por Tomich et al. (2005) ao avaliarem a aplicação das BPF em uma indústria de massas congeladas de pão de queijo em Belo Horizonte, MG. Os autores constataram para a mesma 40,39 pontos, sendo classificada como ruim.

Tabela 13. Resultados (pontuações) das BPF após aplicação do checklist inicial (i) e final (f) nas cozinhas de escolas públicas de um município da região Noroeste do Estado de São Paulo.

Escolas	B ₁	B ₂	B ₃	B ₄	B ₅	Total	Classificação
	K = 82	K = 31	K = 11	K = 43	K = 110		
	P = 10	P = 13	P = 21	P = 24	P = 32		
A (i)	6,45	8,81	15,27	13,54	19,08	63,15	Regular
A (f)	6,45	8,81	15,27	13,54	20,26	64,33	Regular
B (i)	6,1	11,32	7,64	15,07	12,04	52,17	Deficiente
B (f)	6,1	11,32	7,64	15,07	22,61	62,74	Regular
C (i)	7,14	9,65	7,64	13,54	13,80	51,77	Deficiente
C (f)	7,42	10,48	7,64	13,54	22,02	61,1	Regular
D (i)	6,0	7,97	7,64	13,54	17,03	52,18	Deficiente
D (f)	6,57	8,81	7,64	13,54	20,55	57,11	Deficiente
E (i)	6,1	8,81	7,64	13,54	17,32	53,41	Deficiente
E (f)	8,71	11,38	7,64	13,54	23,2	64,47	Regular
ANOVA / Tukey (p<0,05%)	NS	NS	NS	NS	NS	S	

Legenda: B₁ = edificações e instalações
 B₂ = sanitização
 B₃ = equipamentos e utensílios
 B₄ = manipuladores
 B₅ = produção
 K = equivale a pontuação máxima do bloco
 P = peso do bloco ($\sum P = 100$)
 (i) = inicial / (f) = final
 NS = não significativo / S = significativo

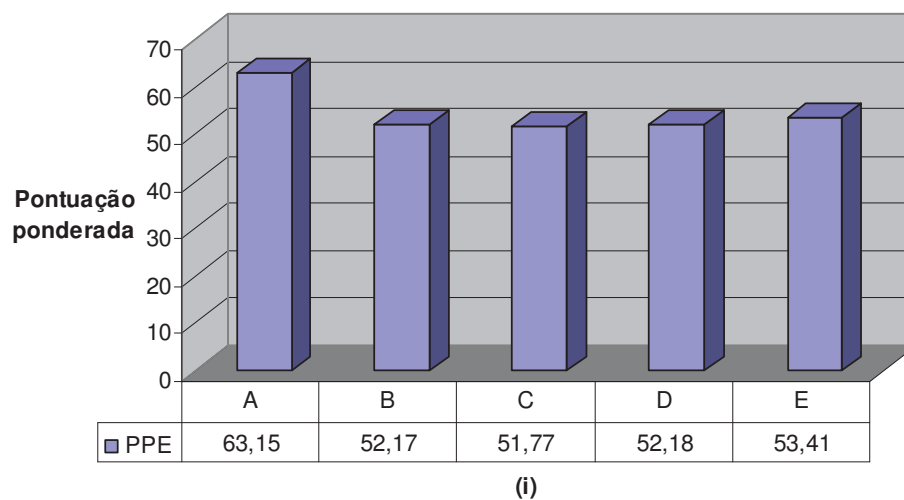


Figura 1. Distribuição do total de pontos (pontuações ponderadas - PPE) obtidas pelas cozinhas das escolas (A, B, C, D, E) após aplicação do checklist inicial (i), em que $\sum (P) = 100$.

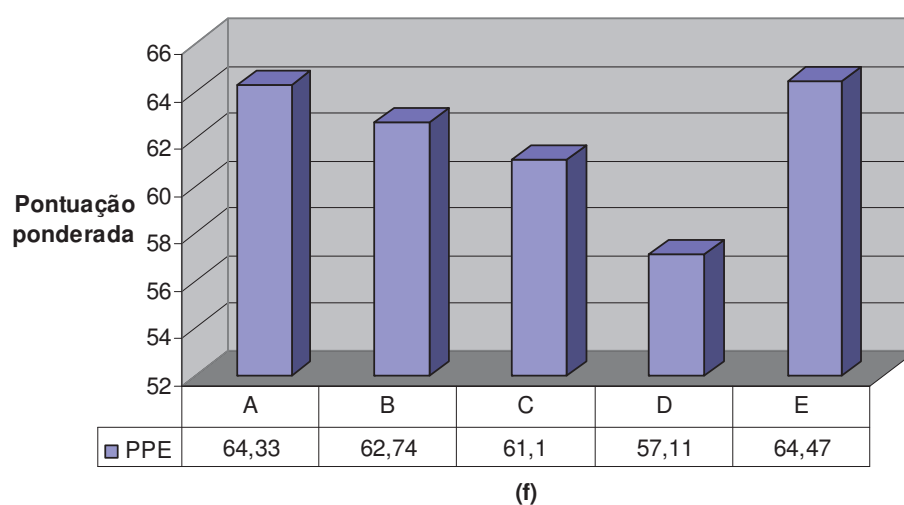


Figura 2. Distribuição do total de pontos (pontuações ponderadas - PPE) obtidas pelas cozinhas das escolas (A, B, C, D, E) após aplicação do checklist final (f), em que $\sum (P) = 100$.

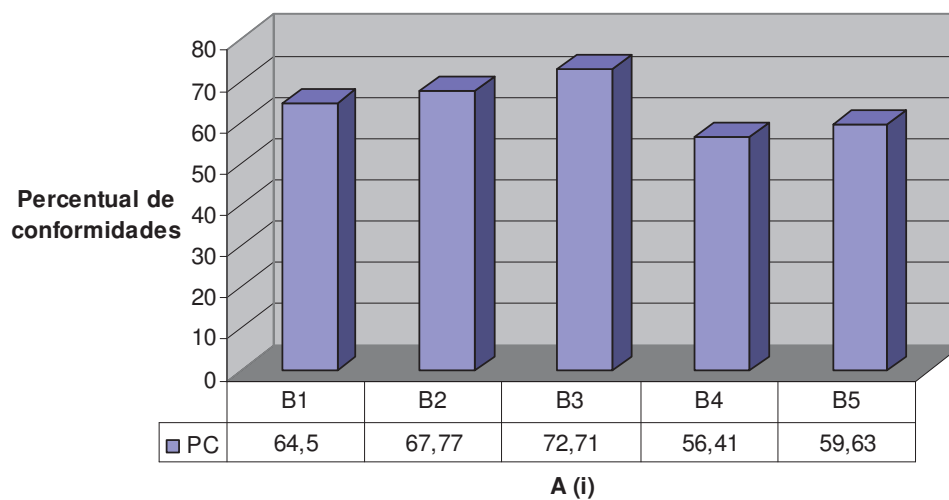


Figura 3. Distribuição do percentual de conformidades (PC) dos blocos obtido pela cozinha da escola A após aplicação do checklist inicial (i).

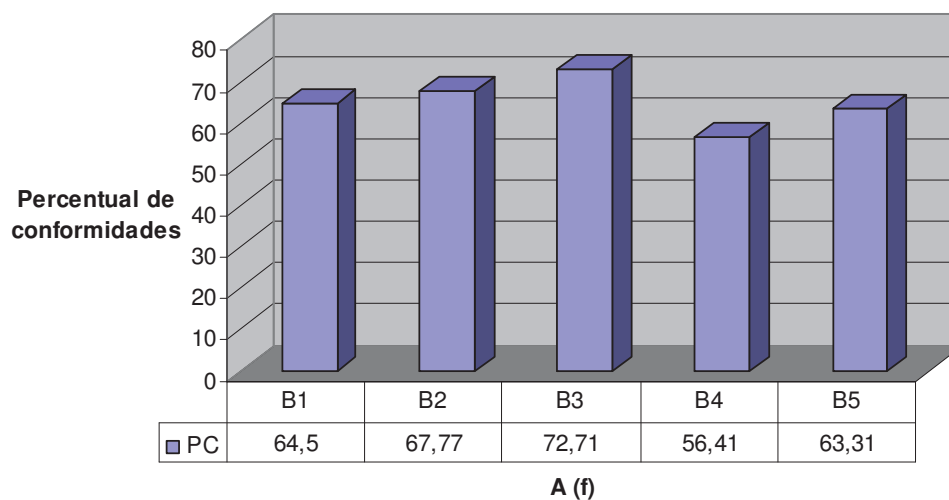


Figura 4. Distribuição do percentual de conformidades (PC) dos blocos obtido pela cozinha da escola A após aplicação do checklist final (f).

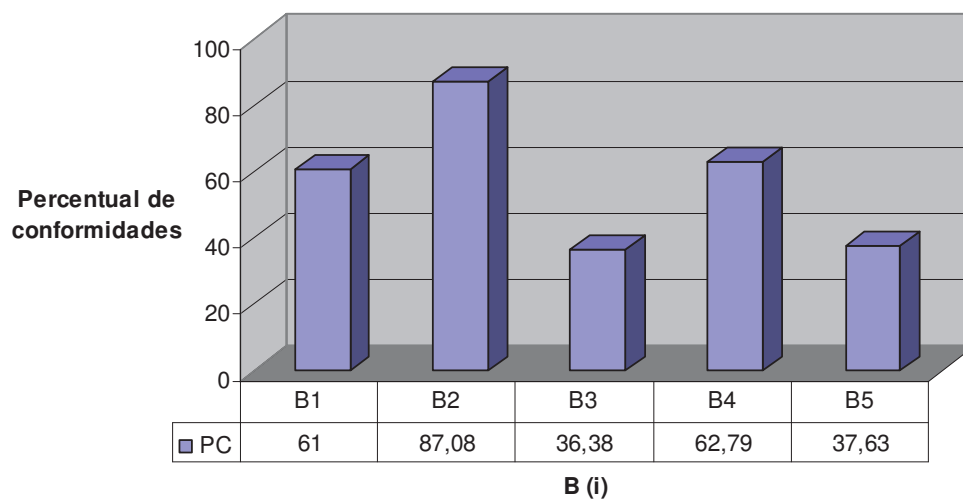


Figura 5. Distribuição do percentual de conformidades (PC) dos blocos obtido pela cozinha da escola B após aplicação do checklist inicial (i).

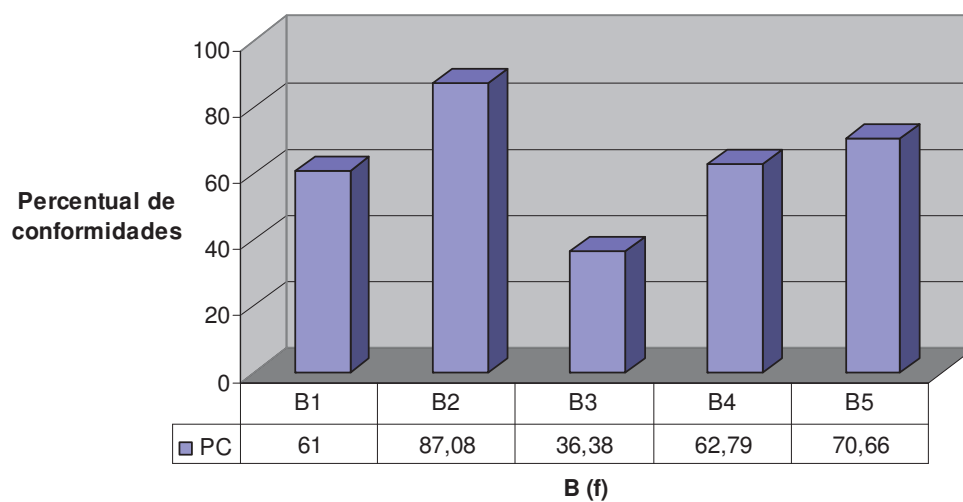


Figura 6. Distribuição do percentual de conformidades (PC) dos blocos obtidos pela cozinha da escola B após aplicação do checklist final (f).

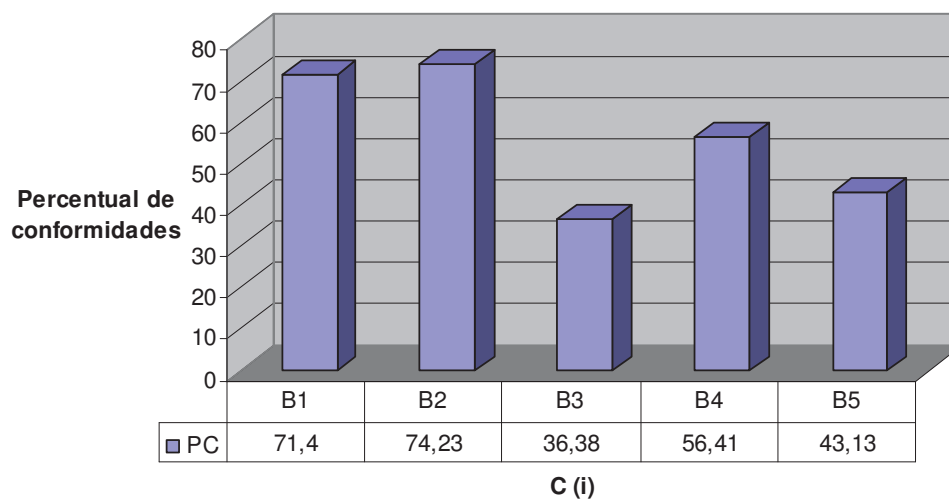


Figura 7. Distribuição do percentual de conformidades (PC) dos blocos obtido pela cozinha da escola C após aplicação do checklist inicial (i).

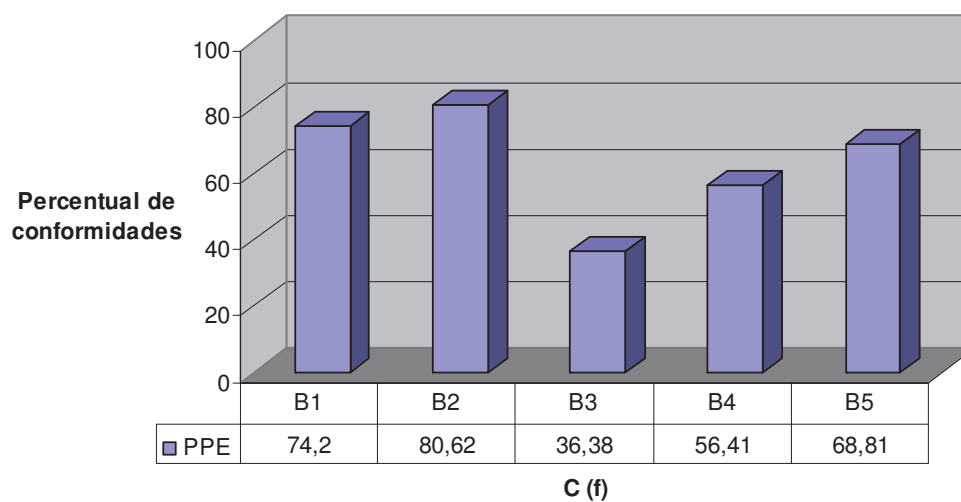


Figura 8. Distribuição do percentual de conformidades (PC) dos blocos obtido pela cozinha da escola C após aplicação do checklist final (f).

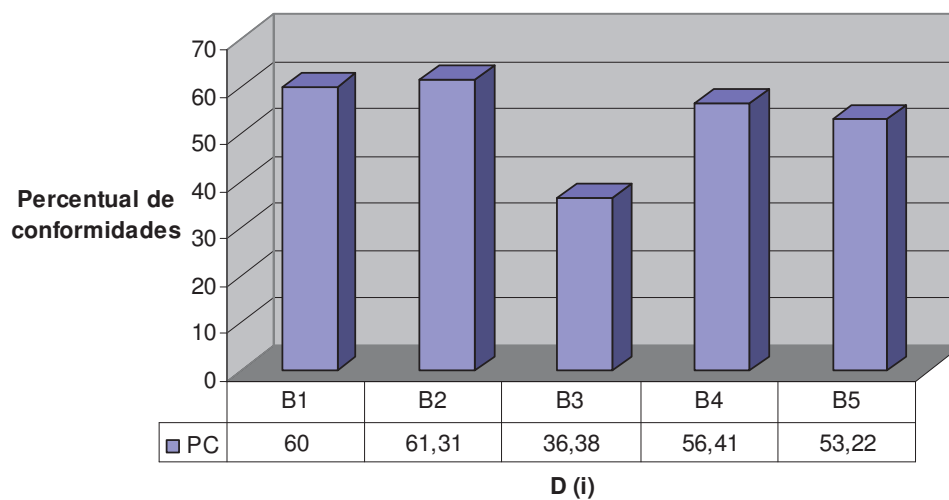


Figura 9. Distribuição do percentual de conformidades (PC) dos blocos obtidos pela cozinha da escola D após aplicação do checklist inicial (i).

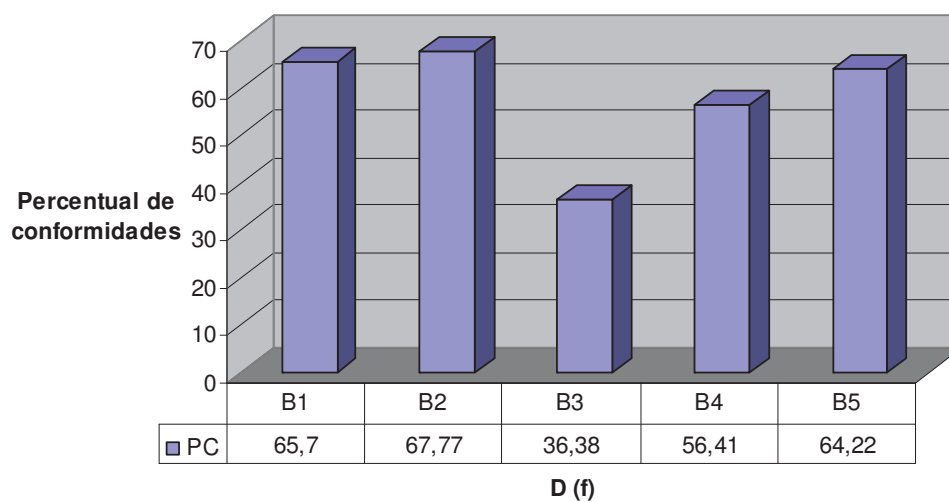


Figura 10. Distribuição do percentual de conformidades (PC) dos blocos obtidos pela cozinha da escola D após aplicação do checklist final (f).

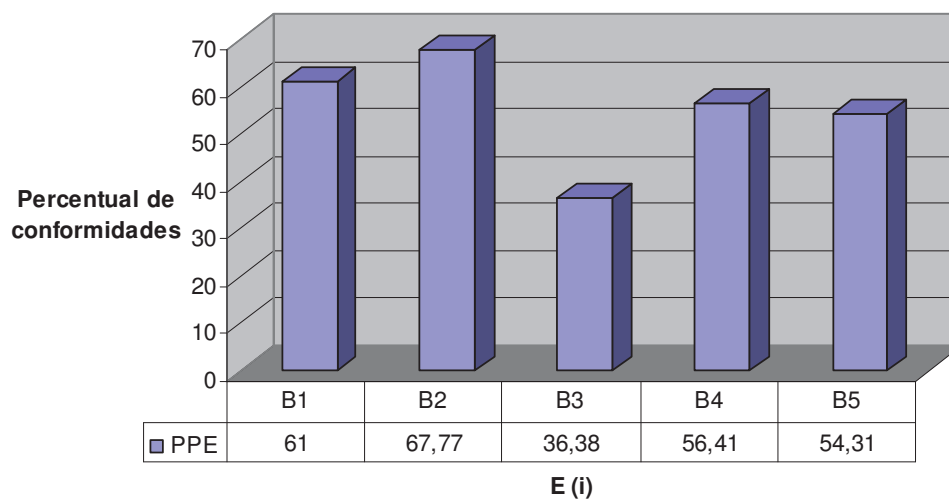


Figura 11. Distribuição do percentual de conformidades (PC) dos blocos obtido pela cozinha da escola E após aplicação do checklist inicial (i).

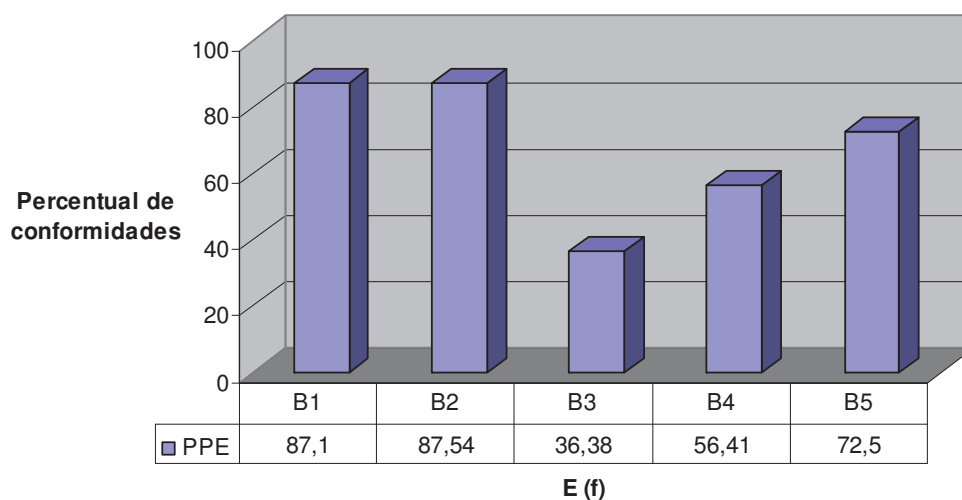


Figura 12. Distribuição do percentual de conformidades (PC) dos blocos obtido pela cozinha da escola E após aplicação do checklist final (f)

Na pesquisa conduzida por Genta; Mikcha; Matioli (2009) em relação às BPF de cinco restaurantes self-service de Maringá, PR, o percentual de não conformidades apresentado em relação aos itens considerados imprescindíveis para

a produção de alimentos seguros, classificaram todos os estabelecimentos como críticos, antes e após a aplicação do checklist.

Seixas et al. (2008) avaliaram dez diferentes estabelecimentos produtores de alimentos em São José do Rio Preto, SP. Conforme os resultados, três (70%) foram classificados em condições higiênico-sanitárias insatisfatórias, não oferecendo um alimento seguro.

De acordo com os resultados o bloco₁ (edificações e instalações) obteve percentual de não conformidades que variaram de 12,9 a 39%, o bloco₂ (sanitização) de 12,92 a 32,23%, o bloco₃ (equipamentos e utensílios) de 27,29 a 63,62%, o bloco₄ (manipuladores) de 37,21 a 43,59% e o bloco₅ (produção) de 27,50 a 36,69%.

Nas cozinhas de todas as escolas o bloco de produção apresentou aumento no percentual de conformidades no checklist final. Estudo realizado por Torres et al. (2007) sobre as BPF de uma escola em Viçosa, MG, evidenciou 100% de não conformidades para o bloco de fluxo de produção, o que ratifica falhas graves, colocando em risco a saúde dos estudantes. Em A e B apenas o bloco de produção apresentou aumento no percentual de conformidades após verificação final; em C, D e E os blocos de equipamentos e utensílios / manipuladores não apresentaram melhora. Os blocos de equipamentos e utensílios e de manipuladores foram os que apresentaram os menores índices de conformidades em 80% das cozinhas.

Estes fatos são preocupantes, pois foi observado nos locais equipamentos de refrigeração em más condições de uso, comprometendo a inocuidade dos alimentos. Dados similares foram verificados por Silva; Germano; Germano (2000), tendo constatado 90% de não conformidades para equipamentos e utensílios em dez escolas públicas de São Paulo, SP.

Em 24 escolas de São Paulo, SP, Silva; Germano; Germano (2003b) obtiveram resultados inferiores ao deste trabalho, sendo 35% de não conformidades para este mesmo bloco.

Outro fator também observado foi nenhuma cozinha dispor de sabão líquido anti-séptico, sendo que este produto é o meio mais simples e eficaz para uma correta higienização das mãos. É verdadeiramente sabido que a manipulação e sanitização de equipamentos e utensílios ineficazes são os maiores fatores responsáveis pela contaminação cruzada e alimentos, ressaltando-se a necessidade de medidas de correção.

Um fator agravante são os baixos salários recebidos pelos manipuladores dos diferentes segmentos do serviço de alimentação, ocasionando a grande rotatividade de mão de obra em busca de melhores salários, sendo este um dos fatores que dificulta a implantação das BPF neste setor (SILVA JÚNIOR, 2008).

Em um estudo sobre o conhecimento de 15 merendeiras de quatro escolas da rede municipal de ensino de Botucatu, SP, referente às BPM, Munhoz; Pinto; Biondi (2008) verificaram que somente 40% dos manipuladores de alimentos realizaram treinamento relacionados à alimentação e higiene durante o tempo de trabalho. Nesta mesma temática, Mello et al. (2010) aplicaram um questionário a 103 funcionários de dez restaurantes públicos populares do Estado do Rio de Janeiro. Deste total, 69,9% haviam sido capacitados, 81,6% disseram não saber o que significava, ou responderam incorretamente sobre o termo BPM.

Resultados semelhantes foram constatados por Oliveira; Brasil; Tadei (2008) ao verificarem as condições higiênico-sanitárias de cozinhas de creches de São Paulo, SP, tendo constatado os maiores percentuais de não conformidade para o

bloco de manipuladores. Silva; Germano; Germano (2003a) constataram a baixa escolaridade em 58,3% dos responsáveis pela merenda escolar.

Portanto, os resultados demonstraram a necessidade de ser implantado um plano de medidas corretivas nos cinco blocos avaliados para todas as cozinhas escolares pesquisadas, bem como, a necessidade de presença efetiva por parte dos responsáveis, para assim, garantir maior segurança alimentar.

5.7. Análise dos dados

De acordo com as Tabelas 5, 7, 9, 11 e 13 constatou-se por meio da ANOVA e Teste de Tukey que não houve diferença significativa e DMS a nível de $p < 0,05$ para os tratamentos microbiológicos entre as escolas, pois os valores de (p) obtidos foram maiores que o nível de significância utilizado. Para as BPF, os testes verificaram diferenças significativas para os valores totais de conformidades entre os blocos de equipamentos e utensílios, manipuladores e produção, sendo encontrados índices (p) menores que o utilizado, interpretados conforme preconização (VIEIRA, 1999).

5.8. Perfil de sensibilidade a agentes antimicrobianos

Os resultados dos testes de sensibilidade a agentes antimicrobianos de dez (100%) cepas de *S. aureus* isoladas de alimentos prontos para o consumo, utensílios (facas e colheres) e mãos de manipuladores de alimentos estão apresentados na Tabela 14.

Tabela 14. Perfil de sensibilidade aos antimicrobianos de cepas de *S. aureus* isoladas de alimentos, utensílios e mãos de manipuladores de alimentos de escolas públicas de um município da região Noroeste do Estado de São Paulo.

Antimicrobianos	Cepas								
	Sensíveis			Resistência intermediária			Resistentes		
	%			%			%		
	A ¹ (a)	U ² (b)	M ³ (c)	A ¹ (a)	U ² (b)	M ³ (c)	A ¹ (a)	U ² (b)	M ³ (c)
Azitromicina	100	100	60	-	-	-	-	-	40
Clindamicina	100	100	80	-	-	20	-	-	-
Oxacilina	100	100	80	-	-	-	-	-	20
Penicilina	50	66,66	-	-	-	-	50	33,33	100
Sulfazotrim	100	100	100	-	-	-	-	-	-
Linezolida	100	100	80	-	-	-	-	-	20
Tetraciclina	100	100	100	-	-	-	-	-	-
Vancomicina	100	100	100	-	-	-	-	-	-
Rifampicina	100	100	100	-	-	-	-	-	-
Cloranfenicol	100	100	100	-	-	-	-	-	-
Ciprofloxacina	100	66,66	60	-	33,33	40	-	-	-

Legenda: 1, 2, 3 = amostras oriundas de alimentos, utensílios e mãos de manipuladores de alimentos, respectivamente; (a) / (b) / (c) = 2, 3 e 5 cepas testadas, respectivamente; (-) = ausência.

Das dez cepas testadas três (70%) foram sensíveis a todos os antimicrobianos, isoladas de alimento e swabs de utensílio e mão de manipulador de alimento; duas (20%) apresentaram resistência intermediária a um agente (duas à ciprofloxacina), oriundas de mão e utensílio e uma (10%) a dois (clindamicina/ciprofloxacina), sendo esta de mão; cinco (50%) foram resistentes a um antimicrobiano (cinco à penicilina), isoladas de mão e utensílio, uma (10%) a dois (azitromicina/penicilina), de mão e uma (10%) a quatro (azitromicina/oxacilina/penicilina/linezolida), oriunda de mão. O maior percentual de resistência foi

frente à penicilina (70%), seguido de azitromicina (20%), oxacilina e linezolida (10% cada).

Resultados similares foram obtidos por Zafalon et al. (2008) em estudo com cepas isoladas de amostras de leite, observando maior percentual de resistência a este antibiótico, sendo 48,3%. Peresi et al. (2001) constataram 54,5% de resistência à penicilina em relação a 22 cepas isoladas de queijo “Minas Frescal” comercializado em São José do Rio Preto-SP.

Peresi et al (2006) observaram que em 37 cepas isoladas de alimentos incriminados em surtos ocorridos na região de São José do Rio Preto, SP, 32% foram sensíveis a todos os antimicrobianos testados. Comum a este trabalho, observaram para penicilina o maior percentual de resistência, 56%, seguido de azitromicina e tetraciclina (20%).

De acordo com os resultados, uma cepa isolada de *swab* da mão de manipulador de alimento foi oxacilina resistente, sendo classificada como Methicilin Resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA).

Este perfil também foi observado em cepas de alimentos por Peresi et al. (2006).

Rozenbaum et al. (2009); Sousa Júnior et al. (2010) observaram em amostras clínicas de hospitais do Brasil cepas com o mesmo perfil encontrado neste trabalho. Os autores relatam que MRSA é considerado o maior problema clínico e epidemiológico em infecções hospitalares.

Uma (100%) cepa de *E. coli* foi isolada de utensílio (faca) e os resultados revelaram que a mesma apresentou sensibilidade a todos os antimicrobianos testados.

Os mesmos índices de sensibilidade a alguns antibióticos foram também observados por Campos et al. (2006) em um estudo com oito cepas de *E. coli* isoladas de swabs das mãos de manipuladores de alimentos de um laticínio de Goiás, GO, tendo obtido em 87,5% sensibilidade total a ampicilina, gentamicina e sulfazotrim.

Dias et al. (2010) constataram em cepas desta bactéria isoladas de amostras cárneas de mexilhões obtidas em Niterói, RJ, perfil de 100% de sensibilidade a 41,66% dos 24 agentes antimicrobianos testados.

Em uma pesquisa conduzida por Soufi et al. (2011) na Tunísia, com 166 isolados de *E. coli* oriundos de amostras de carne de aves, foi constatado alto percentual de resistência para ampicilina e tetraciclina.

O desenvolvimento da resistência antimicrobiana constitui um sério risco à saúde pública mundial, podendo comprometer o tratamento com antimicrobianos, principalmente na escolha terapêutica em certas infecções, como também na necessidade do uso de drogas mais onerosas, sendo as observações da resistência de suma importância no intuito de minimizar a disseminação de micro-organismos resistentes.

6. Conclusões

Diante dos resultados obtidos, este estudo possibilitou inferir que:

Em relação às análises microbiológicas,

- Trinta (100%) amostras de alimentos prontos para o consumo apresentaram-se em conformidade para todas as pesquisas microbiológicas preconizadas pela legislação vigente. Contudo, elevado número de coliformes totais, bactérias aeróbias mesófilas e bolores e leveduras foram evidenciados em alguns alimentos, e isto pode ocasionar menor vida útil dos mesmos.
- Duas (6,25%) amostras de água apresentaram-se em desacordo com os parâmetros legais vigentes de potabilidade da água destinada ao consumo humano, em, pelo menos, um dos parâmetros analisados, sendo consideradas em condições higiênico-sanitárias insatisfatórias.
- Das 21 (100%) unidades amostrais de swabs de utensílios, em 12 (57,14%) foram realizadas as contagens de bactérias aeróbias mesófilas. Deste total, onze (91,66%) foram consideradas em desacordo com o padrão vigente. Do total de amostras analisadas, três (14,29%) foram positivas para *S. aureus*, duas (9,52%) para coliformes termotolerantes, sendo em uma (4,76%) confirmada a presença de *E. coli*. Portanto, constatou-se que a sanitização é uma ferramenta de suma importância.

- Cinco (25%) das unidades amostrais de swabs das mãos dos manipuladores de alimentos foram positivas para *S. aureus*, sendo que coliformes totais e contagens de bactérias aeróbias mesófilas também foram confirmados, sendo estas últimas na faixa de 100 a 100.000 UFC/mão, ratificando-se que as BPM devem ser adotadas.

Em relação às BPF,

- Após aplicação do checklist inicial, quatro (80%) das cozinhas escolares foram classificadas como deficiente e uma (20%) como regular, tendo os blocos de edificações / instalações e produção respectivamente, apresentados os menores e maiores índices de conformidades em todas. Posteriormente à avaliação final, quatro (80%) foram classificadas como regular e uma (20%) como deficiente, tendo os mesmos blocos mencionados anteriormente apresentadas as menores e maiores pontuações.

Em relação às BPM,

- Após os resultados parciais das diferentes análises microbiológicas e do checklist inicial, os manipuladores de alimentos (merendeiras) foram informados sobre os resultados e orientados em relação às normas higiênicas a serem adotadas nas cozinhas escolares, por meio de diálogos, utilizando-se como material um manual de boas práticas em serviços de alimentação, entregue pela Secretaria da Educação do Estado de São Paulo, o qual permaneceu em cada cozinha, como também pelo checklist utilizado. Após os resultados finais das diferentes análises

microbiológicas e do checklist final, realizou-se novamente as orientações. Estas informações também foram repassadas aos responsáveis competentes.

Em relação aos testes de sensibilidade a agentes antimicrobianos,

- Das cepas de *S. aureus*, três (30%) foram sensíveis a todos os antimicrobianos testados, duas (20%) apresentaram resistência intermediária a um agente e uma (10%) a dois, cinco (50%) foram resistentes a um antimicrobiano, uma (10%) a dois e uma (10%) a quatro, sendo que uma (10%) foi MRSA. O maior percentual de resistência foi frente à penicilina (70%), seguido de azitromicina (20%), oxacilina e linezolida (10% cada). A cepa de *E. coli* foi sensível a todos os antimicrobianos testados.

Diante dos fatos constatados, os alimentos prontos para o consumo foram considerados em condições higiênico-sanitárias satisfatórias, e, por conseguinte, apropriados para o consumo humano. Contudo, sugere-se adequações com relação às boas práticas higiênicas, principalmente com os que são servidos sem sofrerem cocção, bem como importantes modificações nos demais aspectos avaliados, para reverter à classificação desses locais. Ressalta-se a importância do monitoramento constante da resistência antimicrobiana, como também a fiscalização rigorosa pelas autoridades sanitárias competentes, aliado aos treinamentos dos manipuladores, o que contribui no controle de disseminação de micro-organismos patogênicos, consequentemente garantindo a inocuidade dos alimentos servidos nas escolas.

Referências bibliográficas

- ACCO, M.; FERREIRA, F. S.; HENRIQUES, J. A. P.; TONDO, E. C. Identification of multiple strains of *Staphylococcus aureus* colonizing nasal mucosa of food handlers. **Food Microbiology**, Amsterdam, v. 20, n. 5, p. 489-493, 2003.
- ALVES, L. C.; ANDRADE, L. P.; GUIMARÃES, K. A. S. Treinamento sobre higiene e controle de qualidade para manipuladores de alimentos em uma Unidade de Alimentação e Nutrição. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 22, n. 166/167, p. 32-37, 2008.
- ANDRADE, N. J.; SILVA, R. M. M.; BRABES, K. C. S. Avaliação das condições microbiológicas em unidades de alimentação e nutrição. **Revista Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 27, n. 3, p. 590-596, 2003.
- ALMEIDA, V. F. S.; OLIVEIRA, S. R.; JÁCOME, P. R. L. A.; JÁCOME-JÚNIOR, A. T. Avaliação dos indicadores higiênico-sanitários e das características físico-químicas em águas utilizadas em escolas públicas de nível fundamental. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, São Paulo, v. 68, n. 3, p. 334-340, 2009.
- BAUER, A. W.; KIRBY, W. M. M.; SHERRIS, J. S. C.; TURK, M. Antibiotic susceptibility testing by a standardized single disk method. **American Journal of Clinical Pathology**, Washington DC, v. 25, n. 4, p. 493-496, 1966.
- BERBARI, S. A. G.; PASCHOALINO, J. E.; SILVEIRA, N. F. A. Efeito do cloro na água de lavagem para desinfecção de alface minimamente processada. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 21, n. 2, p. 197-201, 2001.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução - RDC nº. 12, de 2 de janeiro de 2001. Dispõe sobre o regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 10 de jan. de 2001, Seção 1, p. 45-53.
- 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. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 6 de nov. de 2002, Seção 1, p. 4-21.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução - RDC nº. 216, de 15 de setembro de 2004. Dispõe sobre o regulamento técnico de boas práticas para serviços de alimentação. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 16 de set. de 2004a, Seção 1, p.25.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Portaria nº. 518, de 25 de março de 2004. Dispõe sobre os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 26 de mar. de 2004b, Seção 1, p. 266-270.

BRASIL. Ministério da Educação. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. **Alimentação escolar**: dados estatísticos. 2009. Disponível em: <<http://www.fn-de.gov.br/index.php/ae-dados-estatisticos>>. Acesso em: 19/07/2010.

BRYAN, F. L. Prevention of foodborne diseases in food service establishments. **Journal of Environmental Health**, Denver, v. 41, n. 4, p. 198-206, 1979.

CAMPOS, M. R. H.; KIPNIS, A.; ANDRÉ, M. C. D. P. B.; VIEIRA, C. A. S.; JAYME, L. B.; SANTOS, P. P.; SERAFINI, A. B. Caracterização fenotípica pelo antibiograma de cepas de *Escherichia coli* isoladas de manipuladores, de leite cru e de queijo “Minas Frescal” em um laticínio de Goiás, Brasil. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 36, n. 4, p. 1221-1227, 2006.

CARDOSO, R. C. V.; ALMEIDA, R. C. C.; GUIMARÃES, A. G.; GÓES, J. A. W.; SANTANA, A. A. C.; SILVA, S. A.; VIDAL JÚNIOR, P. O.; HUTTNER, L. B.; FIGUEIREDO, K. V. N. A. Avaliação da qualidade microbiológica de alimentos prontos para o consumo servidos em escolas públicas atendidas pelo Programa Nacional de Alimentação Escolar. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, São Paulo, v. 69, n. 2, p. 208-213, 2010.

CARDOSO, R. C. V.; ALMEIDA, R. C. C.; GUIMARÃES, A. G.; GÓES, J. A. W.; SILVA, S. A.; SANTANA, A. A. C.; HUTTNER, L. B.; VIDAL JÚNIOR, P. O.; FIGUEIREDO, K. V. N. A. Qualidade da água utilizada em escolas atendidas pelo Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE), em Salvador-BA. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, São Paulo, v. 66, n. 3, p. 287-291, 2007.

CARVALHO, C. O.; SERAFINI, A. B. Grupos de microrganismos isolados da orofaringe, nasofaringe e das mãos dos trabalhadores do restaurante da Universidade Federal de Goiás. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 10, n. 45, p.19-24, 1996.

CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION - CDC. **About antimicrobial resistance: A brief overview**. 2010. Disponível em: <<http://www.cdc.gov/drugresistance/about.html>>. Acesso em: 10/01/2011.

CHESCA, A. C.; MOREIRA, P. A.; ANDRADE, S. C. B. J.; MARTINELLI, T. M. Equipamentos e utensílios de unidades de alimentação e nutrição: um risco constante de contaminação das refeições. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 17, n. 114/115, p. 20-23, 2003.

CHOUMAN, K.; PONSANO, E. H. G.; MICHELIN, A. P. Qualidade microbiológica de alimentos servidos em restaurantes *self-service*. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, São Paulo, v. 69, n. 2, p. 261-266, 2010.

CLINICAL AND LABORATORY STANDARDS INSTITUTE - CLSI. **Performance standards for antimicrobial disk susceptibility testing**, Pennsylvania, v. 30, n. 1, p. 28-68, 2010. (CLSI document M02-A10 and M07-A8 and supplemental tables M100-S20).

COSTA, R. A.; MOURÃO, J. A.; ÂNGELO, A. M. O.; VIEIRA, G. H. F.; ALVES, L. A. O. Análise bacteriológica de merenda escolar servida em um colégio estadual de Sobral, Ceará. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 22, n. 166/167, p.138-141, 2008.

DIAS, A. C.; AREVABINI, C. A. M. Medidas de tempo e temperatura dos alimentos, em restaurantes *self-service* da cidade de Ribeirão Preto-SP. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 22, n. 165, p. 22-27, 2008.

DIAS, M. T.; SANTOS, P. C. R. F.; OLIVEIRA, L. A. T.; MARIN, V. A. Avaliação da sensibilidade de cepas de *Escherichia coli* isoladas de mexilhões (*Perna perna linnaeus*, 1758) à antimicrobianos. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 30, n. 2, p. 319-324, 2010.

DOMINGUES, V. O.; TAVARES, G. D.; STUKER, F.; MICHELOT, T. M.; REETZ, L. G. B.; BERTONCHELI, C. M.; HORNER, R. Contagem de bactérias heterotróficas na água para consumo humano: comparação entre duas metodologias. **Revista Saúde**, Santa Maria, v. 33, n. 1, p. 15-19, 2007.

FORSYTHE, S. J. **Microbiologia da segurança alimentar**. Porto Alegre: Artmed, 2007. 424 p.

FORTUNA, J. L.; FRANCO, R. M. Enumeração de coliformes totais e termotolerantes, em água de abastecimento de cozinhas de instituições de ensino médio. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 20, n. 147, p. 38-39, 2006.

FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos alimentos**. 3. ed. São Paulo: Atheneu, 2008. 182 p.

FREITAS, M. B.; FREITAS, C. M. A vigilância da qualidade da água para consumo humano – desafios e perspectivas para o Sistema Único de Saúde. **Revista Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 10, n. 4, p. 993-1004, 2005.

GENTA, T. M. S.; MIKCHA, J. M. G.; MATIOLI, G. Hygiene conditions of the self-service restaurants by evaluating the microbial quality of the mixed-food preparations. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, São Paulo, v. 68, n. 1, p. 73-82, 2009.

JAY, J. M. **Microbiologia de alimentos**. 6. ed. Artmed: Porto Alegre, 2008. 711 p.

KAKU, M.; PERESI, J. T. M.; TAVECHIO, A. T.; FERNANDES, S. A.; BATISTA, A. B.; CASTANHEIRA, I. A. Z.; GARCIA, G. M. P.; IRINO, K.; GELLI, D. S. Surto alimentar por *Salmonella* Enteritidis no Noroeste do Estado de São Paulo, Brasil. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 29, n. 2, p. 127-131, 1995.

LANGE, T. C.; GONÇALVES, C. A. Z. M.; CAÇADOR, R.; ZAGO, M. J. P.; MAEDA, A. H. Ação educativa da vigilância sanitária, como instrumento de aprimoramento da qualidade de alimentos. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 22, n. 165, p. 40-45, 2008.

LITZ, V. M.; RODRIGUES, L. B.; SANTOS, L. R.; PILOTTO, F. Anti-sepsia de mãos na indústria de carnes: avaliação da clorhexidina, triclosan e iodóforo na redução da contaminação microbiana em manipuladores. **Acta Scientiae Veterinariae**, Porto Alegre, v. 35, n. 3, p. 321-326, 2007.

MADIGAN, M. T.; MARTINKO, J. M.; DUNLAP, P. V.; CLARK, D. P. **Microbiologia de Brock**. 12. ed. Artmed: Porto Alegre, 2010. 1128 p.

MELLO, A. G.; GAMA, M. P.; MARIN, V. A.; COLARES, L. G. T. Conhecimento dos manipuladores de alimentos sobre boas práticas nos restaurantes públicos populares do Estado do Rio de Janeiro. **Brazilian Journal of Food Technology**, Campinas, v. 13, n. 1, p. 60-68, 2010.

MICHELIN, A. P.; CARMO, L.S.; CARLOS, I. Z. Surto de intoxicação estafilocócica no município de Birigui, São Paulo. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, São Paulo, v. 65, n. 1, p. 46-49, 2006.

MONTEIRO, M. C. N.; TIMBÓ, M. O. P. P.; OLIVEIRA, S. C. A.; COSTA, L. A. T. Controle higiênico-sanitário de manipuladores de alimentos de cozinhas industriais do Estado do Ceará. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 15, n. 89, p. 90-93, 2001.

MUNHOZ, P. M.; PINTO, J. P. A. N.; BIONDI, G. F. Conhecimento sobre boas práticas por parte dos manipuladores de alimentos na rede municipal de ensino - Botucatu, SP. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 22, n.166/167, p.29-31, 2008.

NASCIMENTO, A. R.; MOUCHREK FILHO, J. E.; MOUCHREK FILHO, V. E.; MARTINS, A. G. L. A.; GARCIAS JÚNIOR, A. V.; MARINHO, S. C.; BATISTA, A. P. A. Avaliação microbiológica das refeições servidas no restaurante da Universidade Federal do Maranhão. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 17, n. 114/115, p. 97-100, 2003.

NATARO, J. P.; KAPER, J. B. Diarrheagenic *Escherichia coli*. **Clinical Microbiology Reviews**, Washington DC, v. 11, n. 1, p. 142-201, 1998.

OLIVEIRA, A. C. B.; GERMANO, P. M. L.; GERMANO, M. I. S. Avaliação dos alimentos cárneos servidos no programa de alimentação escolar de um município da Grande São Paulo: ênfase nos aspectos de tempo e temperatura. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 18, n. 124, p. 24-29, 2004.

OLIVEIRA, A. M.; GONÇALVES, M. O.; SHINOHARA, N. K. S.; STAMFORD, T. L. M. Manipuladores de alimentos: um fator de risco. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 17, n. 114, p. 12-18, 2003.

OLIVEIRA, M. N.; BRASIL, A. L. D.; TADDEI, J. A. A. C. Avaliação das condições higiênico-sanitárias das cozinhas de creches públicas e filantrópicas. **Revista Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 13, n. 3, p. 1051-1060, 2008.

PERESI, J. T. M.; ALMEIDA, I. A. Z. C.; CARDIGA, E. A.; MARQUES, D. F.; CARNICEL, F. A.; HOFFMANN, F. L. Susceptibilidade antimicrobiana de cepas de *Staphylococcus aureus* e *Salmonella* spp. isoladas de alimentos envolvidos em surtos de doenças transmitidas por alimentos, ocorridos na região noroeste do Estado de São Paulo, no período de abril de 1990 a dezembro de 2003. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, São Paulo, v. 65, n. 2, p. 112-117, 2006.

PERESI, J. T. M.; ALMEIDA, I. A. Z. C.; LIMA, S. I.; MARQUES, D. F.; RODRIGUES, E. C. A.; FERNANDES, S. A.; GELLI, D. S.; IRINO, K. Surtos de enfermidades transmitidas por alimentos causados por *Salmonella* Enteritidis. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 32, n. 5, p. 477-483, 1998.

PERESI, J. T. M.; GRACIANO, R. A. S.; ALMEIDA, I. A. Z. C.; LIMA, S. I.; RIBEIRO, A. K.; CARVALHO, I. S.; LIMA, M. Queijo Minas Frescal artesanal e industrial: qualidade microscópica, microbiológica e teste de sensibilidade aos agentes antimicrobianos. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 15, n. 83, p. 63-70, 2001.

POERNER, N.; RODRIGUES, E.; PALHANO, A. L.; FIORENTINI, A. M. Avaliação das condições higiênico-sanitárias em serviços de alimentação. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, São Paulo, v. 68, n. 3, p. 399-405, 2009.

RALL, V. L. M.; SFORCIN, J. M.; AUGUSTINI, V. C. M.; WATANABE, M. T. FERNANDES JÚNIOR, A.; RALL, R.; SILVA, M. G.; ARAÚJO JÚNIOR, J. P. Detection of enterotoxin genes of *Staphylococcus* sp isolated from nasal cavities and hands of food handlers. **Brazilian Journal of Microbiology**, São Paulo, v. 41, n. 1, p. 59-65, 2010.

RAMOS; M. L. M.; SCATENA, M. F.; RAMOS, M. I. L. Qualidade higiênico-sanitária de uma unidade de alimentação e nutrição institucional de Campo Grande, MS. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 22, n. 161, p. 25-31, 2008.

RODRIGUES, K. L.; MOREIRA, A. G.; ALMEIDA, A. T. S.; CHIOCHETTA, D.; RODRIGUES, M. J.; BROD, C. S.; CARVALHAL, J. B.; ALEIXO, J. A. G. Intoxicação estafilocócica em restaurante institucional. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 34, n. 1, p. 297-299, 2004.

ROSA, M. S.; NEGREIROS, S. R. F.; SEABRA, L. M. J.; STAMFORD, T. L. M. Monitoramento de tempo e temperatura de distribuição de preparações à base de carne em escolas municipais de Natal (RN), Brasil. **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 21, n. 1, p. 21-28, 2008.

ROZENBAUM, R.; SAMPAIO, M. G.; BATISTA, G. S.; GARIBALDI, A. M.; TERRA, G. M. F.; SOUZA, M. J.; VIEIRA, E. N.; SILVA-CARVALHO, M. C.; TEIXEIRA, L. A.; FIGUEIREDO, A. M. S. **Brazilian Journal of Medical and Biological Research**, Ribeirão Preto, v. 42, n. 8, p. 756-760, 2009.

SANT'ANA, A. S.; FRANCO, B. D. G. M. Avaliação quantitativa de risco microbiológico em alimentos: conceitos, sistemática e aplicações. **Brazilian Journal of Food Technology**, Campinas, v. 12, n. 4, p. 266-276, 2009.

SANTANA, N. G.; ALMEIDA, R. C. C.; FERREIRA, J. S.; ALMEIDA, P. F. Microbiological quality and safety of meals served to children and adoption of good manufacturing in public school catering in Brazil. **Food Control**, Amsterdam, v. 20, n. 3, p. 255-261, 2009.

SÃO PAULO. Secretaria de Estado da Saúde. Resolução SS nº. 196, de 29 de dezembro de 1998. Dispõe sobre roteiros e guias de inspeção em vigilância sanitária: ficha de inspeção de estabelecimentos na área de alimentos. **Diário Oficial do Estado de São Paulo**, São Paulo, SP, 1 de jan. de 1999, Seção 1, p.25.

SÃO PAULO. Secretaria de Estado da Saúde. Centro de Vigilância Sanitária. Portaria CVS nº. 1, de 22 de janeiro de 2007, republicada em 24 de março de 2007, retificada em 27 de março de 2007. Dispõe sobre o sistema estadual de vigilância sanitária (SEVISA), define o cadastro estadual de vigilância sanitária (CEVS) e os procedimentos administrativos a serem adotados pelas equipes estaduais e municipais de vigilância sanitária no Estado de São Paulo e dá outras providências. **Diário Oficial do Estado de São Paulo**, São Paulo, SP, 04 de ago. de 2007, Seção 1, p. 25.

SÃO PAULO. Secretaria de Estado da Saúde. Centro de Vigilância Sanitária. Portaria CVS nº. 18, de 9 de setembro de 2008. Dispõe sobre o regulamento técnico sobre os parâmetros e critérios para o controle higiênico-sanitário em estabelecimentos de alimentos. **Diário Oficial do Estado de São Paulo**, São Paulo, SP, 11 de set. de 2008, Seção 1, p. 25.

SÃO PAULO. **Secretaria de Estado da Saúde**. Coordenadoria de Controle de Doenças. Centro de Vigilância Epidemiológica. Divisão de Doenças de Transmissão Hídrica e Alimentar. Dados estatísticos de doenças transmitidas por alimentos no Estado de São Paulo. Surtos de doenças transmitidas por água e alimento (DTA) notificados ao CVE, por Regional de Vigilância (GVE) e respectivos municípios, Estado de São Paulo. 2009. Disponível em: <http://www.cve.saude.sp.gov.br/htm/hidrica/dados/Surto09_DTAESP.xls>. Acesso em: 19/07/2010.

SEIXAS, F. R. F.; SEIXAS, J. R. F.; REIS, J. A.; HOFFMANN, F. L. *Check-list* para diagnóstico inicial das boas práticas de fabricação (BPF) em estabelecimentos produtores de alimentos da cidade de São José do Rio Preto (SP). **Revista Analytica**, São Paulo, n. 33, p. 36-41, 2008.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL - SENAI. **Elementos de apoio para o sistema APPCC**. 2. ed. Brasília: SENAI/Departamento Nacional, 2000. 361 p.

SILVA, C.; GERMANO, M. I. S.; GERMANO, P. M. L. Avaliação das condições higiênico-sanitárias da merenda escolar. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 44, n. 71, p. 24-31, 2000.

SILVA, C.; GERMANO, M. I. S.; GERMANO, P. M. L. Conhecimento dos manipuladores da merenda escolar da rede estadual de ensino em São Paulo, SP. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 17, n.113, p. 46-51, 2003a.

SILVA, C.; GERMANO, M. I. S.; GERMANO, P. M. L. Condições higiênico-sanitárias dos locais de preparação da merenda escolar, da rede estadual de ensino em São Paulo, SP. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 17, n. 110, p. 49-54, 2003b.

SILVA JÚNIOR, E. A. **Manual de controle higiênico-sanitário em serviços de alimentação**. 6. ed. São Paulo: Varela, 2008. 625 p.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A.; TANIWAKI, M. H.; SANTOS, R. F. S.; GOMES, R. A. R. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos e água**. 4. ed. São Paulo: Varela, 2010. 624 p.

SIQUEIRA, L. P.; SHINOHARA, N. K. S.; LIMA, R. M. T.; PAIVA, J. E.; LIMA FILHO, J. L.; CARVALHO, I. T. Avaliação microbiológica da água de consumo empregada em unidades de alimentação. **Revista Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 15, n. 1, p. 63-66, 2010.

SOARES, C. M.; AZEREDO, R. M. C.; KUAYE, A. Y. Análise da contaminação de preparações cárneas por *Bacillus cereus* em serviços de alimentação. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v. 16, n. 2, p. 169-175, 2005.

SOARES, C. M.; VALADARES, G. F.; AZEREDO, R. M. C.; KUAYE, A. Y. Contaminação ambiental e perfil toxigênico de *Bacillus cereus* isolados em serviços de alimentação. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 38, n. 2, p. 504-510, 2008.

SOTO, F. R. M.; FONSECA, Y. S. K.; ANTUNES, D. V.; RISSETO, M. R.; AMAKU, M.; ARINE, M. L. Avaliação microbiológica da água de abastecimento público em escolas no município de Ibiúna - SP: estudo comparativo da qualidade da água no cavalete e pós-cavalete. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, São Paulo, v. 64, n. 1. p. 128-131, 2005.

SOUSA, C. P. The impact of food manufacturing practices on foodborne diseases. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, Curitiba, v. 51, n. 4, p. 815-823, 2008.

SOUSA JÚNIOR, F. C. S.; NÉRI, G. S.; SILVA, A. K.; ARAÚJO, B. P. R. C.; GUERRA, M. J. P. D.; FERNANDES, M. J. B. C.; MILAN, E. P.; MELO, M. C. N. Evaluation of different methods for detecting methicillin resistance in *Staphylococcus aureus* isolates in a university hospital located in the northeast of Brazil. **Brazilian Journal of Microbiology**, São Paulo, v. 41, n. 2, p. 316-320, 2010.

SOUFI, L.; SÁENZ, Y.; VINUÉ, L.; ABBASSI, M. A.; RUIZ, E.; ZARAZAGA, M.; HASSEN, A. B.; HAMMAMI, S.; TORRES, C. *Escherichia coli* of poultry food origin as reservoir of sulphonamide resistance genes and integrons. **International Journal of Food Microbiology**, Amsterdam, v. 144, n. 3, p. 497-502, 2011.

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. **Compendium for the microbiological examination of foods**. 3 ed. Washington DC, AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION - APHA, 1992. p. 51-74.

TAVECHIO, A. T.; FERNANDES, S. A.; NEVES, B. C.; DIAS, A. M. G.; IRINO, K. Changing patterns of *Salmonella* serovars: increase of *Salmonella* Enteritidis in São Paulo, Brazil. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, São Paulo, v. 38, n. 5, p. 315-322, 1996.

TOLLEFSON, L.; FEDORKA-CRAY, P. J.; ÂNGULO, F. J. Public health aspects of antibiotic resistance monitoring in the USA. **Acta Veterinaria Scandinavica**, Londres, v. 92, p. 67-75, 1999.

TOMICH, R. G. P.; TOMICH, T. R.; AMARAL, C. A. A.; JUNQUEIRA, R. G.; PEREIRA, A. J. G. Metodologia para avaliação das boas práticas de fabricação em indústrias de pão de queijo. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 25, n. 1, p. 115-120, 2005.

TORRES, S. A. M.; MIRANDA, A. S.; TOLEDO, S. C.; SILVA, M. A.; ROCHA, J. F. Treinamento de manipuladores de alimentos. Merendeiras. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 20, n. 143, p. 33-36, 2006.

TORRES, S. A. M.; SILVA, V. A.; COELHO, A. I. M.; MIRANDA, A. S. Análise das condições higiênico-sanitárias durante o preparo da alimentação em cantina escolar. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 21, n. 153, p. 14-18, 2007.

TORTORA, G. J.; FUNKE, B. R.; CASE, C. L. **Microbiologia**. 8. ed. Artmed: Porto Alegre, 2008. 894 p.

VIEIRA, C. R. N.; SILVA, R. R.; MARTINO, H. S. D.; CHAVASCO, J. K. Qualidade microbiológica da merenda escolar servida nas escolas estaduais de Poços de Caldas, MG. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 19, n. 128, p. 90-94, 2005.

VIEIRA, S. **Estatística experimental**. 2. ed. Atlas: São Paulo, 1999. 184 p.

WENZEL, R. P.; EDMOND, M. B. Managing antibiotic resistance. **New England Journal of Medicine**, Waltham, v. 343, n. 26, p. 1961-1963, 2000.

ZAFALON, L. F.; ARCARO, J. R. P.; NADER FILHO, A.; FERREIRA, L. M.; CASTELANI, L.; BENVENUTTO, F. Investigação de perfis de resistência aos antimicrobianos em *Staphylococcus aureus* isolados na ordenha de vacas em lactação. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, São Paulo, v. 67, n. 2, p. 118-125, 2008.

ZAMBERLAN da SILVA, M. E.; SANTANA, R. G.; GUILHERMETTI, M.; CAMARGO FILHO, I.; ENDO, E. H.; UEDA-NAKAMURA, T.; NAKAMURA, C. V.; DIAS FILHO, B. P. Comparison of the bacteriological quality of tap water and bottled mineral water. **International Journal of Hygiene and Environmental Health**, Amsterdam, v. 211, n. 5-6, p. 504-509, 2008.

ANEXO

ANEXO A – Lista de verificação das Boas Práticas de Fabricação das cozinhas de escolas públicas produtoras de alimentos prontos para o consumo

A	IDENTIFICAÇÃO DA ESCOLA:
	NÚMERO / DATA:

B	AVALIAÇÃO DA ESCOLA
----------	----------------------------

1. Edificações e instalações					
Nº. Requisito	Requisito	C	NC	NA	Descrição da não conformidade
1.1. I	O layout é adequado, evitando risco de contaminações, principalmente cruzada (contato do limpo com o sujo)?	4	0	4	
1.2. I	O layout garante proteção contra a entrada de pragas ou outros animais (proteção nas aberturas da parte inferior das portas, telas, cortinas de ar, outros)?	4	0	4	
1.3. R	As paredes / divisórias têm superfície lisa e impermeável até altura adequada (mínimo 2 metros) e são de cores claras?	1	0	1	
1.4. N	As paredes / divisórias encontram-se em bom estado de conservação?	2	0	2	
1.5. R	Os pisos são de material liso, antiderrapante, impermeável, lavável e com caimento em direção aos ralos?	1	0	1	
1.6. N	Os pisos encontram-se em bom estado de conservação?	2	0	2	
1.7. I	Ralos e canaletas têm revestimento liso, caimento que facilita o escoamento e possuem proteção contra a entrada de insetos e roedores?	4	0	4	
1.8. N	Ralos e canaletas são mantidos limpos e em bom estado de conservação?	2	0	2	
1.9. R	Os tetos / forros possuem acabamento liso, impermeável e são de cor clara?	1	0	1	

continua

1.10. N	Os tetos / forros são mantidos em bom estado de conservação (livres de trincas, rachaduras, goteiras, umidade, bolor, descascamentos e infiltrações)?	2	0	2	
1.11. R	As portas têm superfície lisa, não-absorvente, de fácil limpeza?	1	0	1	
1.12. N	As portas são mantidas em bom estado de conservação?	2	0	2	
1.13. R	As janelas são de fácil limpeza, ajustadas aos batentes, de material liso e não absorvente?	1	0	1	
1.14. N	As janelas são mantidas em bom estado de conservação?	2	0	2	
1.15. N	As janelas estão dispostas de forma a não permitir a incidência de raios solares diretamente sobre os alimentos?	2	0	2	
1.16. I	As janelas possuem telas milimétricas, em bom estado de conservação e facilmente removíveis para limpeza?	4	0	4	
1.17. N	A iluminação natural ou artificial é adequada?	2	0	2	
1.18. R	As luminárias são dotadas de sistema de proteção (contra queda / explosão) e em bom estado de conservação?	1	0	1	
1.19. R	As instalações elétricas encontram-se em bom estado de conservação, segurança e uso?	1	0	1	
1.20. R	A ventilação é suficiente e adequada para garantir o conforto térmico e a ausência de gases, fumaça, condensação e fungos?	1	0	1	
1.21. I	Existem pias para higienização de mãos em número suficiente, em bom estado de conservação e com todas as facilidades (sabão líquido anti-séptico, papel toalha não reciclado ou outro sistema de secagem e lixeiras)?	4	0	4	
1.22. R	Os sanitários atendem as exigências de instalações gerais (piso, paredes, janelas etc.)?	1	0	1	
1.23. N	Os sanitários são mantidos em bom estado de conservação e organização?	2	0	2	

continua

1.24. R	Os sanitários não se comunicam diretamente com a cozinha?	1	0	1	
1.25. N	Os sanitários são dotados de todas as facilidades para higienização das mãos e possuem lixeiras revestidas com sacos plásticos, com tampa, sem acionamento manual, para descarte de papel higiênico?	2	0	2	
1.26. N	Os recipientes para lixo são de material adequado, de fácil limpeza, com tampa e são revestidos com sacos plásticos?	2	0	2	
1.27. N	Os recipientes para lixo são mantidos devidamente higienizados, após a remoção do lixo, são transportados e removidos de forma e com frequência adequadas, sem risco de contaminação?	2	0	2	
1.28. N	O lixo externo é mantido em área que não oferece risco de acesso à pragas e animais e isolado da cozinha e recolhido com frequência adequada?	2	0	2	
1.29. N	As caixas de gordura e de esgoto estão localizadas fora da área da cozinha?	2	0	2	
1.30. N	O sistema de esgoto é adequado, sem refluxo ou odores?	2	0	2	
1.31. I	A água utilizada na manipulação dos alimentos é potável e atende aos padrões da legislação vigente?	4	0	4	
1.32. I	Os reservatórios de água possuem tampas e encontram-se em bom estado de conservação e protegidos de contaminação?	4	0	4	
1.33. I	A limpeza dos reservatórios de água é realizada de forma e frequência adequadas, por pessoa ou empresa habilitada, com comprovação do serviço?	4	0	4	
1.34. R	Os procedimentos / rotina de limpeza estão descritos?	1	0	1	

continua

1.35. I	Os encanamentos encontram-se em estado satisfatório, com ausência de infiltrações e de interconexões, evitando cruzamento entre água potável e não potável?	4	0	4	
1.36. N	Existe controle microbiológico da água?	2	0	2	
1.37. N	Os arredores da cozinha estão livres de sucatas, fossas, lixo, terra, poeira, animais (inclusive insetos e roedores), inundações e outros contaminantes?	2	0	2	
1.38. R	Acesso à cozinha é direto e independente?	1	0	1	

$$PB_1 = \frac{TC_1}{K_1 - TNA_1} \times P_1 \qquad PB_1 = \frac{(\quad)}{82 - (\quad)} \times 10 \qquad PB_1 (\quad)$$

2. Sanitização					
Nº.					
Requisito	Requisito	C	NC	NA	Descrição da não conformidade
2.1. R	Os procedimentos de higienização de utensílios / equipamentos encontram-se descritos, disponíveis, visíveis e corretos?	1	0	1	
2.2. R	Os procedimentos de higienização das instalações estão descritos, disponíveis, visíveis e corretos?	1	0	1	
2.3. I	As etapas de higienização de utensílios / equipamentos são cumpridas, garantindo as condições de limpeza?	4	0	4	
2.4. N	A frequência de higienização de utensílios / equipamentos é adequada?	2	0	2	
2.5. I	As etapas de higienização das instalações são cumpridas, garantindo as condições de limpeza?	4	0	4	
2.6. N	A frequência de higienização das instalações é adequada?	2	0	2	

continua

2.7. I	São usados somente produtos de limpeza aprovados por órgãos competentes e estão corretamente identificados?	4	0	4	
2.8. N	O uso de produtos de limpeza é feito de forma correta (diluição, troca periódica etc.)?	2	0	2	
2.9. N	O local e instalações para higienização de utensílios são apropriados para limpeza e sanificação, isolados, através de barreira física?	2	0	2	
2.10. N	Os panos de limpeza, vassouras, rodos, esponjas e escovas são de uso exclusivo para este fim, higienizados após o uso e guardados em local adequado?	2	0	2	
2.11. N	Existe programa de controle de pragas (desinsetização e desratização) e é eficiente?	2	0	2	
2.12. I	O controle de infestação por pragas, quando necessário, é efetuado por empresa especializada e credenciada?	4	0	4	
2.13. R	Existem registros do controle de pragas, lista de produtos usados, métodos de aplicação e frequência, além do prazo de garantia e realização de revisões, quando necessárias?	1	0	1	

$$PB_2 = \frac{TC_2}{K_2 - TNA_2} \times P_2 \qquad PB_2 = \frac{(\quad)}{31 - (\quad)} \times 13 \qquad PB_2 (\quad)$$

3. Equipamentos e utensílios					
Nº.					
Requisito	Requisito	C	NC	NA	Descrição da não conformidade
3.1. I	Os equipamentos apresentam superfícies lisas, impermeáveis, resistentes, não-absorventes, sem riscos de contaminação química ou física, com desenho sanitário (favorecendo a higienização), em bom estado de funcionamento, conservação e número suficiente?	4	0	4	

continua

3.2. I	Os utensílios apresentam superfícies lisas, resistentes, não-absorventes, sem riscos de contaminação química ou física, de material apropriado (favorecendo a higienização), em bom estado de conservação e dimensionados em número suficiente?	4	0	4	
3.3. N	As bancadas / mesas apresentam superfícies lisas, impermeáveis, resistentes, não-absorventes, sem riscos de contaminação química ou física, com desenho sanitário (favorecendo a higienização), em bom estado de conservação e dimensionadas em número suficiente?	2	0	2	
3.4. R	Existe programa de manutenção preventiva dos equipamentos?	1	0	1	

$$PB_3 = \frac{TC_3}{K_3 - TNA_3} \times P_3 \qquad PB_3 = \frac{(\quad)}{11 - (\quad)} \times 21 \qquad PB_3 (\quad)$$

4. Manipuladores					
Nº.					
Requisito	Requisito	C	NC	NA	Descrição da não conformidade
4.1. I	Os manipuladores recebem treinamento de higiene e boas práticas, compatíveis com as tarefas que irão executar?	4	0	4	
4.2. N	A aplicação dos treinamentos é reforçada e/ou realizada periodicamente ou quando necessário, bem como suas revisões e atualizações?	2	0	2	
4.3. I	Os manipuladores apresentam higiene corporal adequada, cabelos protegidos, unhas curtas, limpas e sem esmalte, proibição do uso de adornos (brincos, anéis, pulseiras etc)?	4	0	4	
4.4. R	Os procedimentos de higienização das mãos encontram-se descritos e disponíveis em lugar visível ao funcionário?	1	0	1	

continua

4.5. I	Os manipuladores executam a higienização correta das mãos nos momentos e de forma adequados?	4	0	4	
4.6. I	Os manipuladores evitam comportamentos, atitudes e gestos (fumar, tossir sobre os alimentos, cuspir, manipular dinheiro, etc?) incorretos durante a manipulação?	4	0	4	
4.7. N	Os manipuladores são submetidos a exames médicos e laboratoriais, na periodicidade adequada?	2	0	2	
4.8. I	Os manipuladores com ferimentos, lesões nas mãos, nos braços, infecções respiratórias, oculares ou gastrintestinais ou afecções que contaminem os alimentos, são orientados a comunicar sua gerência e não manipular alimentos?	4	0	4	
4.9. N	Os manipuladores utilizam aventais adequados e específicos para as atividades executadas, completos e de cores claras?	2	0	2	
4.10. I	Os aventais encontram-se limpos e conservados e são trocados diariamente?	4	0	4	
4.11. I	Os manipuladores executam a higienização das mãos antes da troca de cada tarefa?	4	0	4	
4.12. N	As luvas de borracha são mantidas limpas e usadas só para serviços de limpeza?	2	0	2	
4.13. N	As luvas são guardadas em local adequado?	2	0	2	
4.14. I	O trânsito de manipuladores e visitantes não resulta em contaminação cruzada dos produtos?	4	0	4	

$$PB_4 = \frac{TC_4}{K_4 - TNA_4} \times P_4 \qquad PB_4 = \frac{(\quad)}{43 - (\quad)} \times 24 \qquad PB_4 (\quad)$$

5. Produção					
Nº.					
Requisito	Requisito	C	NC	NA	Descrição da não conformidade
5.1. N	O recebimento das matérias-primas segue os critérios estabelecidos para seleção de fornecedores / matérias-primas baseados na segurança do produto?	2	0	2	
5.2. I	Existe área adequada para o recebimento e encontra-se em boa condição de higiene, com recursos adequados e em número suficiente?	4	0	4	
5.3. N	Os veículos de entrega das matérias-primas são inspecionados quanto à higiene e quanto à existência de certificado de vistoria (concedido pela Vigilância Sanitária)?	2	0	2	
5.4. N	É feita a avaliação do entregador quanto à condição de higiene e apresentação pessoal?	2	0	2	
5.5. R	As embalagens externas e as caixas de fornecedores são substituídas por monoblocos limpos ou sacos plásticos apropriados?	1	0	1	
5.6. I	No ato do recebimento, as matérias-primas são avaliadas quanto às condições da embalagem, à rotulagem e à qualidade?	4	0	4	
5.7. R	Existem planilhas de controle de recebimento?	1	0	1	
5.8. I	Os produtos não-conformes são devolvidos imediatamente ou separados e identificados para devolução posterior?	4	0	4	
5.9. I	A capacidade física do estoque é suficiente, encontra-se em condição higiênica adequada, com aberturas protegidas por telas milimétricas, com portas de acesso mantidas fechadas, iluminação adequada, temperatura ambiente amena (máxima de 26°C) e armazenamento protegido da luz solar direta?	4	0	4	

continua

5.10. N	Os estrados e prateleiras são de material adequado, encontram-se em número suficiente, com empilhamento que favorece a circulação de ar e com as distâncias mínimas exigidas entre os alimentos e entre eles e o piso, a parede e o forro?	2	0	2	
5.11. I	Os produtos armazenados estão devidamente identificados, controlando o prazo de validade com o uso do produto?	4	0	4	
5.12. I	Os produtos de limpeza são armazenados separados dos gêneros alimentícios e dos produtos descartáveis?	4	0	4	
5.13. I	Os equipamentos para armazenamento sob temperatura controlada encontram-se em número suficiente para a conservação dos diversos tipos de produtos, em bom estado de funcionamento, conservação e em condições adequadas de higiene e organização?	4	0	4	
5.14. I	As temperaturas dos equipamentos são adequadas para a conservação de cada classe de alimento, sendo monitoradas?	4	0	4	
5.15. I	Os alimentos são armazenados de forma a evitar riscos de contaminação cruzada?	4	0	4	
5.16. I	Os produtos, após abertura, são acondicionados e identificados adequadamente?	4	0	4	
5.17. I	O descongelamento é realizado sob refrigeração ou por outra técnica alternativa segura?	4	0	4	
5.18. I	É proibido recongelar produtos descongelados crus?	4	0	4	
5.19. I	O tempo de pré-preparo é cumprido (30 minutos a temperatura ambiente ou 2 horas em área climatizada)?	4	0	4	
5.20. I	Os produtos pré-preparados são mantidos refrigerados até o preparo final?	4	0	4	

continua

5.21. I	O procedimento de higienização de hortifrutigranjeiros servidos crus está correto, completo e é adequadamente cumprido (lavagem, preparo da solução clorada, tempo de imersão, enxágue)?	4	0	4	
5.22. N	Existe controle do uso dos produtos para desinfecção, com monitoramento e registros do procedimento?	2	0	2	
5.23. I	A manipulação final dos hortifrutigranjeiros é feita em condições seguras?	4	0	4	
5.24. I	Existem procedimentos e cuidados que evitem contaminação física e química dos alimentos após cocção?	4	0	4	
5.25. I	Existe segurança suficiente para evitar contaminação cruzada (pelo ambiente, equipamentos, utensílios e manipuladores)?	4	0	4	
5.26. I	É proibido o uso de ovos mal passados ou crus?	4	0	4	
5.27. I	Existem recursos adequados para o resfriamento correto (imersão no gelo, freezer a -18°C, geladeira a 2 ou 3°C, ou equipamentos de resfriamento rápido)?	4	0	4	
5.28. I	Faz-se o resfriamento prévio dos ingredientes das saladas frias cozidas antes da mistura ou resfriam-se rapidamente as saladas já prontas?	4	0	4	
5.29. I	Os alimentos expostos estão protegidos de contaminação, seja pelo ambiente, superfícies ou pessoas?	4	0	4	
5.30. I	Os alimentos pré-preparados, a serem finalizados na hora (grelhados, por exemplo), são mantidos em temperatura de segurança/refrigeração, ou controlados pelo tempo de manutenção antes do processo térmico?	4	0	4	
5.31. R	A programação de preparo é feita de forma a minimizar sobras?	1	0	1	

continua

5.32. I	As sobras de alimentos quentes e frios prontos, que não foram distribuídos, somente são aproveitadas se tiverem sido monitoradas durante a manutenção?	4	0	4	
---------	--	---	---	---	--

$$PB_5 = \frac{TC_5}{K_5 - TNA_5} \times P_5 \quad PB_5 = \frac{(\quad)}{109 - (\quad)} \times 32 \quad PB_5 (\quad)$$

C | PONTUAÇÃO PONDERADA DA ESCOLA

$$PPE = PB_1 + PB_2 + PB_3 + PB_4 + PB_5$$

$$PPE = (\quad) + (\quad) + (\quad) + (\quad) + (\quad)$$

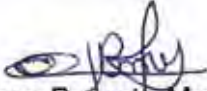
$$PPE = (\quad)$$

D | CLASSIFICAÇÃO DA ESCOLA (Pontos)

Pontuação	Classificação	Fiscalização (Retorno)
100	Excelente	8 meses
91 - 99	Muito Bom	6 meses
81 - 90	Bom	4 meses
61 - 80	Regular	2 meses
até 60	Deficiente	15 dias

Autorizo a reprodução xerográfica para fins de pesquisa.

São José do Rio Preto, 25 / 03 / 2011



Juliano Botsato Moysés

Assinatura