

**Good manufacturing
practices and
microbiological quality
in school food service: a
systematic review**

**| Boas práticas e qualidade
microbiológica nos serviços
de alimentação escolar:
uma revisão sistemática**

ABSTRACT | Introduction: *A systematic review was conducted to identify the adequacy of Good Manufacturing Practices and microbiological quality in school food services. Methods:* *Twenty five original articles were selected from ScienceDirect, Medline and Lilacs databases. The studies that evaluated the Good Manufacturing Practices used check-lists with different theoretical bases and scoring criteria. Results:* *The most frequent non-conformities were hand washing practices, use of uniform, use of screens in drains, windows and doors, exclusive sanitary installations for the food handlers, use of chemical control against pest and vectors, and lack of utensils. These nonconformities are primarily related to three aspects of collective management of food services: handler, physical structure and management. Regarding the microbiological analysis it was observed the presence of Staphylococcus aureus on hands of food handlers, and high count of thermotolerant coliforms on the meals, especially on fruit juices and salads. Conclusion:* *Interventions that jointly focus food handlers, buildings/ facilities and management can facilitate the correction of most of problems observed in the school food service. The managers of school meal program must invest in adequacy of buildings and facilities, food handlers qualification and in strategies for interventions and accompaniment of the school food services. This initiative can adequate the school meal service with the Good Manufacturing Practices, reducing the risk of foodborne disease for the students.*

Keywords | *School feeding; Food handling; Food microbiology; Food hygiene.*

RESUMO | Introdução: Doenças transmitidas por alimentos são um problema mundial de saúde pública. No presente estudo, realizou-se revisão sistemática para identificar as adequações às boas práticas de manipulação de alimentos e qualidade microbiológica em unidades de alimentação e nutrição escolar. **Métodos:** Vinte e cinco artigos originais foram selecionados nas bases de dados: *Medline, ScienceDirect e Lilacs*. Os estudos que avaliaram boas práticas utilizaram listas de verificação com diferentes bases teóricas e critérios de pontuação. **Resultados:** As não conformidades mais frequentes se referiram à higiene das mãos, uso de uniformes, uso de telas de proteção em janelas, portas e ralos, sanitários de uso exclusivo aos manipuladores; uso de controle químico contra vetores e pragas urbanas e falta de utensílios e materiais. Essas não conformidades estão relacionadas principalmente com três eixos da gestão coletiva de serviços de alimentação: manipulador, estrutura física e gestão. Em relação à análise microbiológica, foi observada a presença principalmente de *Staphylococcus aureus* nas mãos dos manipuladores, bem como contagens elevadas de coliformes termotolerantes nas refeições, principalmente em sucos e em saladas. **Conclusão:** A intervenção conjunta nos três eixos citados facilitaria a correção da maior parte das não conformidades observadas nessas unidades. Os gestores dos programas de alimentação escolar devem, portanto, investir na adequação da estrutura física, qualificação de manipuladores e em estratégias de intervenção e monitoramento das cozinhas. Tais iniciativas podem adequar às boas práticas e reduzir o risco de doenças transmitidas por alimentos ao escolar.

Palavras-chave | Alimentação escolar; Manipulação de alimentos; Microbiologia de alimentos; Higiene dos alimentos.

¹Universidade Federal de São Paulo, Santos/SP, Brasil

INTRODUÇÃO |

Doenças transmitidas por alimentos são consideradas um problema emergente e, atualmente, são tema de grande preocupação dos governos de vários países no mundo. Afetam tanto os países desenvolvidos quanto aqueles em desenvolvimento, portanto todo indivíduo no mundo está em risco de adquirir doenças transmitidas por alimentos¹.

No Brasil, 8.451 surtos foram notificados entre os anos de 2000 e 2011. Desses, 657 ocorreram em escolas². Porém, acredita-se que a magnitude do problema seja ainda maior devido à subnotificação e à falta de um sistema de vigilância sanitária pleno, mesmo nos países desenvolvidos³.

Os alimentos mais associados a surtos no Brasil foram: alimentos mistos (ou preparações), ovos e produtos à base de ovos, doces e sobremesas, carnes e água. Alimentos estes de utilização frequente na alimentação escolar. Assim, as unidades de alimentação e nutrição (UANs) de creches e escolas podem ser um local de risco para doenças transmitidas por alimentos (DTA), caso as legislações sanitárias não sejam cumpridas. Estudos já realizaram a identificação de surtos por enterotoxina estafilocócica na alimentação escolar^{4,5}. Segundo o *Center of Disease Control* de Nova Iorque - Estados Unidos⁶, as principais causas de surtos são: higiene de mãos inadequada e contato com as mãos desprotegidas em alimentos prontos para o consumo; cozimento e temperatura inadequados; contaminação cruzada entre alimentos e equipamentos/utensílios e alimentos/ingredientes de fontes não aprovadas. Outra variável importante no contexto da alimentação escolar é o fato de esses locais fornecerem um número elevado de refeições, o que obriga os manipuladores a iniciar o preparo dos alimentos com muita antecedência^{4,7,8}.

Uma das medidas para minimizar os riscos de doenças transmitidas por alimentos (DTA) na alimentação escolar é a aplicação das boas práticas (BPs), isto é, os procedimentos que devem ser adotados a fim de que um alimento tenha sua qualidade higiênico-sanitária assegurada^{9,10}. A primeira etapa para implantar as BPs é a aplicação de uma lista de verificação com o objetivo de avaliar as não conformidades no processo. Com esse levantamento, é possível propor intervenções e planos de ação para eliminar as inadequações observadas¹¹.

A análise microbiológica também deve ser utilizada no contexto da avaliação das condições higiênico-sanitárias no ambiente escolar, não substituindo a aplicação da lista de verificação. Tal análise é um marcador pontual da condição higiênico-sanitária de mãos, superfícies ou de alimentos, relacionados com procedimentos e materiais.

Por esse motivo, os dois métodos de avaliação, lista de verificação e análise microbiológica, não são excludentes e sim complementares¹².

Dessa forma, a avaliação e o monitoramento das condições higiênico-sanitárias, quando realizados adequadamente, reduzem os riscos de contaminação física (fibras sintéticas, vidro, plástico), química (produtos de limpeza, resíduos de substâncias tóxicas) e biológica (contaminação por vírus, bactérias e parasitas)¹³.

Com base nessas premissas, o presente estudo propôs conduzir uma revisão sistemática sobre as boas práticas nos serviços de alimentação escolar e sobre as condições microbiológicas de alimentos, manipuladores, utensílios e superfícies nos serviços de alimentação escolar.

MÉTODOS |

A condução da revisão sistemática e o processo de identificação, seleção e classificação dos artigos se basearam nos métodos da Cochrane Collaboration¹⁴.

Os estudos foram classificados em dois grupos: 1) estudos que avaliaram as BPs de manipulação utilizando listas de verificação, independente de suas bases conceituais e critérios de elaboração; e 2) estudos que realizaram análises microbiológicas de mãos, alimentos, utensílios e/ou superfícies.

Os estudos elegíveis foram os das bases de dados *Medline*, *ScienceDirect* e *Lilacs*, nas línguas: inglesa, portuguesa e espanhola, disponíveis em texto completo. Os idiomas não foram utilizados como limitadores e não foram realizadas restrições quanto ao ano de publicação.

Utilizaram-se os seguintes descritores, com os termos booleanos, na base *Medline*, *ScienceDirect* e *Lilacs*: (*school or school food service or school catering or school lunch program*) e (*outbreak or hygiene or food service or catering or good manufacturing practices or food security or food safety or quality control or food quality*) and/or (*microbiology or food microbiology or microbial assessment*). Na base de dados *Lilacs*, também foram utilizados os termos supracitados em língua portuguesa.

Após a busca, os artigos encontrados foram triados, primeiramente pelo título, excluindo os que não apresentavam a temática do presente estudo. A segunda parte compreendeu a leitura do resumo. A terceira e final etapa para inclusão foi a leitura dos artigos na íntegra.

RESULTADOS / DISCUSSÃO |

Características dos estudos incluídos

O *Medline* retornou 1.528 artigos, dos quais 1.521 foram excluídos; o *ScienceDirect* retornou 819 dos quais 817 foram excluídos; e o *Lilacs* retornou 388 e foram excluídos 372. Os motivos para exclusão foram: não utilização dos métodos elegidos para estudo (lista de verificação ou análise microbiológica), estudos baseados apenas em dados epidemiológicos de surtos ou por serem estudos sobre outras temáticas.

Ao final, 25 artigos originais foram selecionados cumprindo os critérios de inclusão. Os assuntos observados nos estudos selecionados foram: os instrumentos de avaliação das BPs, critérios de pontuação e classificação, número de escolas avaliadas, adequação às BPs, condições microbiológicas das amostras e tipos de micro-organismos encontrados.

Vinte e cinco artigos originais foram selecionados e incluídos no estudo. Desses, dezoito (72%) foram conduzidos no Brasil, quatro (16%) na Espanha, um na Argentina (4%), um na Venezuela (4%) e outro na Coreia do Sul (4%) (Tabela 1). O Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) é uma política pública brasileira, o maior programa de alimentação do País e é considerado exemplo para outras nacionalidades. Esse é um fator que pode ter influenciado para que o maior número de pesquisas sobre esse tema tenha sido realizado no Brasil. O PNAE tem como princípios a equidade, universalidade, descentralização, participação social, sustentabilidade e garantia do direito humano à alimentação adequada^{10,15}. Por esses princípios e por sua logística de funcionamento, esse programa faz parceria com o Programa Mundial de Alimentos da Organização das Nações Unidas (ONU) e hoje auxilia na implantação de programas de alimentação em outros países na América Latina, Caribe e na África¹⁶. Atualmente, o programa de alimentação escolar brasileiro atende a 45,6 milhões de escolares, investindo em torno de três bilhões de reais¹⁷.

Em relação ao ano de publicação, quinze estudos (60%) foram publicados entre 2008 e 2012, sete (28%) entre 2002 e 2007 e três (12%) em 2000 ou menos, mostrando que a avaliação das BPs e das condições microbiológicas na alimentação escolar são temas recentes e emergentes, indicando maior interesse acadêmico nos últimos anos.

Em relação ao número de escolas, foi observado que em um (4%) dos 25 estudos foi apresentado cálculo amostral. No estudo de Cardoso *et al.*¹⁸, foi utilizado cálculo amostral considerando erro alfa de 5% e precisão de 0,05,

totalizando 235 escolas, sendo, inclusive, o estudo com o maior número de escolas avaliadas. Os outros estudos não justificavam o tamanho da amostra ou justificavam como “amostra de conveniência”. Considerando que esses estudos são de prevalência, nos quais o objetivo é identificar as não conformidades em relação à higiene e BPs bem como o número de UANs escolares adequadas ou inadequadas nesse contexto, o cálculo amostral é importante para inferir com maior precisão esse valor¹⁹. Outro fator importante é que a falta de apresentação de critérios amostrais pode ser vista como falta de conhecimento ou de cuidado metodológico na pesquisa, reduzindo a confiabilidade dos dados apresentados²⁰.

Contudo, a não utilização ou a não apresentação de critérios amostrais não inviabilizam a utilização dos dados reportados nos estudos, porém diminuem sua precisão e não permitem generalizações. Estudos com critérios amostrais facilitarão a difusão do conhecimento e compreensão teórica do tema. Supõe-se que a indisponibilidade de recursos para realização das pesquisas e dificuldade de inserção nas políticas públicas inviabiliza o uso de amostras complexas, levando os pesquisadores a optar por amostras de conveniência.

Listas de verificação utilizadas e critérios de pontuação

Dezesseis estudos tinham como objetivo avaliar as UANs escolares utilizando listas de verificação. Desses, doze (73%)^{7,20,21,22-30} elaboram as listas de verificação baseadas em legislações específicas de higiene e BPs como as legislações brasileiras RDC 216⁹, RDC 275¹⁰, Portaria n° 2.535³¹ da cidade de São Paulo (já revogada) e o *Codex Alimentarius*³²; um³³ baseou-se em uma lista de verificação elaborada para outro estudo; um³⁴, em uma lista de verificação a partir de um livro técnico³⁵; e dois estudos não apresentaram as bases e referenciais para a elaboração de sua lista de verificação^{36,37}. Foram utilizadas nos estudos diferentes listas de verificação que empregaram distintas bases conceituais. Tal fato ocorreu inclusive em estudos realizados no mesmo país. A falta de um instrumento padrão para avaliação das BPs na alimentação escolar, além de dificultar a comparação de resultados científicos, também pode dificultar o trabalho do nutricionista nesse cenário. A gestão dos programas de alimentação escolar pode investir nesse instrumento ou indicar aos profissionais formas para realizar a avaliação e acompanhamento das condições higiênico-sanitárias.

Das listas de verificação utilizadas, seis (40%)^{7,18,24,27,29,36} apresentavam critérios de pontuação. O estudo de Cardoso *et al.*¹⁸ utilizou pontuação baseada no grau de risco associado à segurança dos alimentos. Nesse caso, cada questão tinha

um valor diferente baseado em seu risco. Os autores utilizaram a pontuação “1” para as situações de menor risco, “2” para as de risco regular e “3” para as de maior risco. Similar a esse estudo foi a classificação utilizada na pesquisa realizada na Espanha²⁹. Foram utilizadas três categorias: A, itens importantes (como falta de água potável); B, itens de importância média (falta de tela de proteção, torneira com acionamento não manual etc.); e C, itens de pouca importância, como falta de acessórios.

Santana *et al.*²⁴ utilizaram quatro pontos: 1, 2, 4 e 8; porém, na descrição da metodologia, não explicaram a origem dessa pontuação. Os pontos adotados se relacionavam com o risco sanitário, sendo considerado: 1 para itens de menor risco e 8 para itens de maior risco. Esse mesmo estudo, diferente dos demais, atribuiu constantes (pesos) a cada um dos diferentes blocos temáticos. O bloco chamado de fluxo de produção, manipulação, distribuição e controle de qualidade foi o que recebeu o maior peso (30). O bloco de edifícios e instalações, o menor peso (10). Essa ponderação foi apresentada no roteiro de inspeção utilizado pela vigilância sanitária no Estado de São Paulo, Resolução do Serviço Sanitário nº 196, e provavelmente foi base para a elaboração da lista de verificação utilizada neste estudo³⁸.

No estudo de Oliveira *et al.*⁷, os autores classificaram suas questões em quatro categorias, pautados na Portaria nº 2.535 de 2003³¹: item imprescindível (1 ponto), importantíssimo (0,7 a 0,9 ponto), muito importante (0,4 a 0,6 ponto) e importante (0,0 a 0,3 ponto). Os itens não conformes receberam a pontuação 0 (zero).

Silva, Germano e Germano³⁶ utilizaram, em seu estudo, pontuação de 0 a 3 de forma inversa. A pontuação zero foi dada aos itens conformes; 1 ponto para os não conformes que não comprometam a segurança do alimento; 2 pontos para os não conformes que comprometem a segurança dos alimentos; e 3 pontos para os não conformes que comprometam significativamente a segurança dos alimentos. De forma geral, as pontuações basearam-se no risco que determinado evento/condição/situação representa para ocasionar uma DTA.

Seis estudos (40%) apresentaram critérios de classificação das unidades avaliadas. Dois deles utilizaram uma classificação com cinco categorias. Cardoso *et al.*¹⁵ optaram por valores percentuais, e Santana *et al.*²⁴ por valores de 0 a 10, originados de uma fórmula que utiliza as pontuações obtidas, constantes (peso) dos blocos temáticos. Gomes *et al.*²¹ utilizaram a classificação recomendada pela RDC 275¹⁰, três categorias baseadas no valor percentual. Os outros três trabalharam com quatro categorias, utilizando valores percentuais^{7,26} ou pontuação de 0 (zero) a 80 em quatro divisões²³.

Provavelmente, a utilização de ponderações matemáticas e de níveis de classificação das UANs nas listas de verificação pode auxiliar na identificação da condição real da UAN escolar, estimando com maior precisão o risco sanitário. Entretanto, são necessários estudos que comprovem essa hipótese.

Não foram encontrados trabalhos de validação de listas de verificação, tampouco pesquisas que validassem algum critério de pontuação e classificação de UAN. O Código Sanitário dos Estados Unidos cita que a utilização de escores de inspeção pode servir como base para diagnóstico e acompanhamento dos serviços de alimentação³⁹. O uso de escores de inspeção e níveis de classificação pode ajudar a entender a situação das condições sanitárias dos serviços de alimentação por parte de gerentes, consumidores e até mesmo autoridades sanitárias⁴⁰.

Com base nos dados observados, sugere-se a elaboração de uma lista de verificação baseada em legislação vigente e validada no contexto do país em que será realizado o estudo.

As boas práticas na alimentação escolar: manipulador, estrutura física e gestão

Na Tabela 1, podem-se verificar os pontos principais observados em relação às BPs nos estudos analisados.

A maior inadequação com referência aos procedimentos foi na higienização das mãos dos manipuladores de alimentos, citada como não adequada em 11 estudos (68,75%) que aplicaram listas de verificação. A inadequação na higienização das mãos foi caracterizada pelas diferentes situações: procedimento incorreto de higiene das mãos^{7,22,24,25,27,28}, quantidade insuficiente da realização desse procedimento³⁴ ou ausência de soluções antissépticas^{18,21,25,29}.

Foi averiguado que, mesmo os manipuladores que passaram por programas de treinamento realizavam de forma incorreta o procedimento de higiene de mãos. Segundo Ehiri, Morris e Mcewen⁴¹, treinamentos incrementam o conhecimento, porém não garantem efeitos nas atitudes e práticas. Os gestores devem, portanto, investir em outras estratégias de formação, monitoramento e, principalmente, fornecer os materiais e recursos necessários para que os manipuladores realizem corretamente esse e outros procedimentos. Falhas na mudança de comportamento após programas de treinamento também foram observadas em outros estudos, apontando a dissociabilidade do conhecimento e da prática^{21,42,43}.

Tabela 1 - Características dos instrumentos de avaliação e pontos principais encontrados nos estudos em relação às boas práticas (continua)

Fonte	Local e ano de publicação	Nº de escolas	Pontos principais
Oliveira <i>et al.</i> ⁷	Brasil (2008)	4	Maiores inadequações encontradas: baixa temperatura da distribuição (100%), higiene incorreta de mãos (87,5%), desinfecção de alimentos crus (80%), armazenamento inadequado de alimentos (60%)
Gomes <i>et al.</i> ²¹	Brasil (2012)	18	Falta de realização de exames periódicos dos manipuladores de alimentos (83,3%), inexistência de lavatórios exclusivos a manipuladores de alimentos (66,7%), ausência de sabonete líquido e solução desinfetante para higiene das mãos (94,4%), inexistência de proteção contra insetos e roedores (100%), falta de realização de exames médicos periódicos (83,3%), inadequada utilização de uniformes (calçados fechados, aventais adequados e não utilização de adornos), falta de aplicação de critérios de tempo e temperatura para descongelamento e manipulação de alimentos (72,2%)
Cardoso <i>et al.</i> ¹⁸	Brasil (2010)	235	Maiores inadequações encontradas: edificação (falta do uso de telas, fluxo não linear, objetos em desuso e ausência de banheiro para os manipuladores), água (falta de monitoramento da qualidade), falta de treinamentos, falha na higiene de mãos (falta de solução antisséptica), descongelamento inadequado de carnes
Campos <i>et al.</i> ²²	Brasil (2009)	27	Maiores inadequações: higiene de mãos inadequada (100%), uso de uniformes inadequado (100%), atitudes e comportamento inadequados por parte dos manipuladores de alimentos (88,9%). Falta de banheiro para os manipuladores, e baixa frequência de treinamentos
Martinez-Tomé <i>et al.</i> ²³	Espanha (2000)	4	Boa adequação à estrutura, higiene, boas práticas e manipuladores. Não foram identificadas inadequações às boas práticas
Santana <i>et al.</i> ²⁴	Brasil (2009)	15	Maiores inadequações encontradas: não uso de uniforme, falta de higiene de mãos, manutenção inadequada de equipamentos, temperatura no armazenamento de alimentos, falta de proteção em janelas, falta de utensílios e falhas nos procedimentos de manipulação de alimentos
Farche <i>et al.</i> ²⁵	Brasil (2007)	7	Inadequação em 100% das unidades quanto ao: falta de telas de proteção em janelas, ausência de sanitários exclusivos e de produtos destinados a higiene pessoal, uso de adornos, não uso de proteção de cabelos, uso de utensílios de madeira e lixeiras sem tampa

Tabela 1 – Características dos instrumentos de avaliação e pontos principais encontrados nos estudos em relação às boas práticas (conclusão)

Fonte	Local e ano de publicação	Nº de escolas	Pontos principais
Danelon e Silva ²⁶	Brasil (2003)	10	Falta de telas milimétricas (em 100%), ausência de sanitários exclusivos (66,7%), uso de adornos (em 50%), presença de animais e lixo na área externa (em 50%), uniformização inadequada (em 16,7%)
Lockis <i>et al.</i> ²⁷	Brasil (2011)	20	Falta de telas de proteção contra insetos em portas e janelas (em 90%), ausência de banheiros exclusivos a funcionários (90%), inadequada higiene das mãos (45%), higiene insuficiente do reservatório de água (100%), refeição em temperatura e tempo de espera inadequados (75%). Maior conformidade em treinamentos e controle químico de pragas
Rodríguez-Caturia <i>et al.</i> ²⁸	Espanha (2012)	8	Em 35% das inspeções, foram observados procedimentos incorretos para higiene de mãos; 85% dos manipuladores de alimentos utilizavam luvas, porém 8% as trocavam durante o dia. Outra inadequação frequente foi referente à higienização de superfícies
Díaz <i>et al.</i> ²⁹	Espanha (1998)	24	Principais inadequações observadas: falta de telas milimétricas e de dispositivo de proteção para lâmpada, ausência papel toalha descartável e de sabonete líquido na cozinha e nos sanitários
Alvarado- Rivas <i>et al.</i> ³⁰	Venezuela (2007)	1	Principais falhas observadas foram relacionadas com a presença de insetos e roedores além de práticas inadequadas de manipulação de alimentos
Costa <i>et al.</i> ³³	Brasil (2002)	39	Maior inadequação: falta de proteção contra insetos, de uniformização, descarte do lixo inadequado, sistema de ventilação insuficiente, manipuladores realizavam atividades de manipulação e limpeza das dependências com o mesmo uniforme
Gallina <i>et al.</i> ³⁴	Brasil (2008)	4	Estrutura física adequada em todas as unidades avaliadas; higiene de mãos em quantidade insuficiente (100%), descongelamento inadequado (100%), uniformização e utilização de adornos (50%)
Silva <i>et al.</i> ³⁷	Brasil (2003)	24	Inadequação: falta de higiene e conservação de equipamentos (72,5%), presença de animais (42,7%), não uniformização (72,5%); ausência de controle químico de pragas e vetores urbanos regular em 100% das unidades
Silva <i>et al.</i> ³⁸	Brasil (2000)	10	Em 70% das unidades, não havia telas de proteção, 90% com higiene inadequada de equipamentos, 20% das escolas servindo preparações em espera por mais de três horas, uso de maionese caseira

Ainda em relação aos manipuladores, foram observadas, em oito estudos, (50%), falhas quanto ao uso de uniformes. No que diz respeito a essa falha, os pesquisadores constataram falta de proteção nos cabelos dos manipuladores^{22,25,27}, utilização de adornos^{21,25,26,34}, e o não uso de avental de proteção e de roupas claras e limpas^{21,33,36}.

Outras fragilidades em relação ao manipulador e suas práticas referentes às etapas de pré-preparo e preparo dos alimentos foram observadas, como: temperatura de distribuição inadequadas ou tempo elevado de espera para distribuição das refeições^{7,27,37}, descongelamento inadequado^{18,21,34}, armazenamento inadequado de alimentos^{7,24}, entre outras. Os casos de surtos geralmente envolvem temperaturas inadequadas de cocção e armazenamento e contaminação cruzada entre alimentos crus e prontos para consumo^{6,44}.

A estrutura física das UANs escolares também foi avaliada nos estudos selecionados. A ausência de telas milimétricas de proteção contra insetos e vetores urbanos foi a não conformidade mais apontada, citada por nove estudos (56,25%)^{18,21,24,27,30,33,36}. Entretanto, o uso de produtos químicos para evitar aparecimento ou eliminar os vetores e pragas urbanas foi retratado nas pesquisas como uma prática frequente^{18,27,36}. Costa *et al.*³³ verificaram baixa frequência no uso de produtos químicos contra vetores e pragas urbanas, porém os autores não citaram se consideraram a situação adequada ou inadequada e sua relação com as medidas para evitar o aparecimento e controle de vetores e pragas urbanas.

O *Codex Alimentarius*³² e a RDC 216⁹ estabelecem que as unidades devem seguir procedimentos de BPs para evitar um ambiente favorável ao aparecimento de pragas urbanas e insetos. Medidas como limpeza, higiene, avaliação e monitoramento das instalações e arredores podem minimizar a utilização de produtos químicos, prática também indicada na legislação brasileira vigente⁹. O uso excessivo de pesticidas empregados nas dedetizações pode gerar problemas para a saúde nos escolares em curto e longo prazo, devendo seu uso ser controlado, seguindo as legislações vigentes⁴⁵.

Outra inadequação frequentemente relatada foi a ausência de sanitários exclusivos para os manipuladores de alimentos^{18,21,22,25,27}. Possivelmente, isso ocorre pelo fato de as UANs escolares serem, muitas vezes, espaços adaptados ou construções antigas^{7,29}. Os gestores do programa devem realizar reformas e adaptações adequadas em suas escolas e UANs escolares. A falta de sanitários aos manipuladores ou sanitário em condições inadequadas os levam a utilizar outros sanitários que não oferecem os recursos adequados para a sua higiene, antes, durante e após a manipulação de alimentos.

Outros prejuízos foram identificados na estrutura física, como: falta de utensílios e equipamentos²⁴, acúmulo de objetos em desuso nas dependências^{18,26} e ventilação inadequada³³.

O tratamento da água e seu monitoramento foram indicados como inadequados em alguns estudos. Um deles mostrou falta de controle de potabilidade da água¹⁸ e outro, higiene insuficiente no reservatório de água²⁷. A água foi o terceiro maior veículo de DTA no Brasil entre 2000 e 2011², podendo contaminar pessoas e alimentos com diversos micro-organismos: *Cryptosporidium*, *Campylobacter spp.*, *Giardia*, *Escherichia coli* O157, Norovírus, entre outros⁴⁶. Um surto envolvendo *Campylobacter spp.* foi reportado em escola de Londres, com 234 alunos e 23 funcionários afetados⁴⁷. A causa foi a presença de fezes de pombos e morcegos no reservatório de água, reforçando a importância de sua constante higienização.

Outro ponto importante que envolve as BPs na alimentação escolar é a gestão do programa. Seus atores (prefeitos, secretários, diretores de escolas, proprietários das escolas e nutricionistas) são os responsáveis, em âmbito local, pela logística de funcionamento, investimento financeiro e monitoramento do programa, incluindo o que se refere à estrutura física da UAN, alimentação oferecida, ao manipulador de alimentos, controle integrado de vetores e pragas urbanas, entre outros.

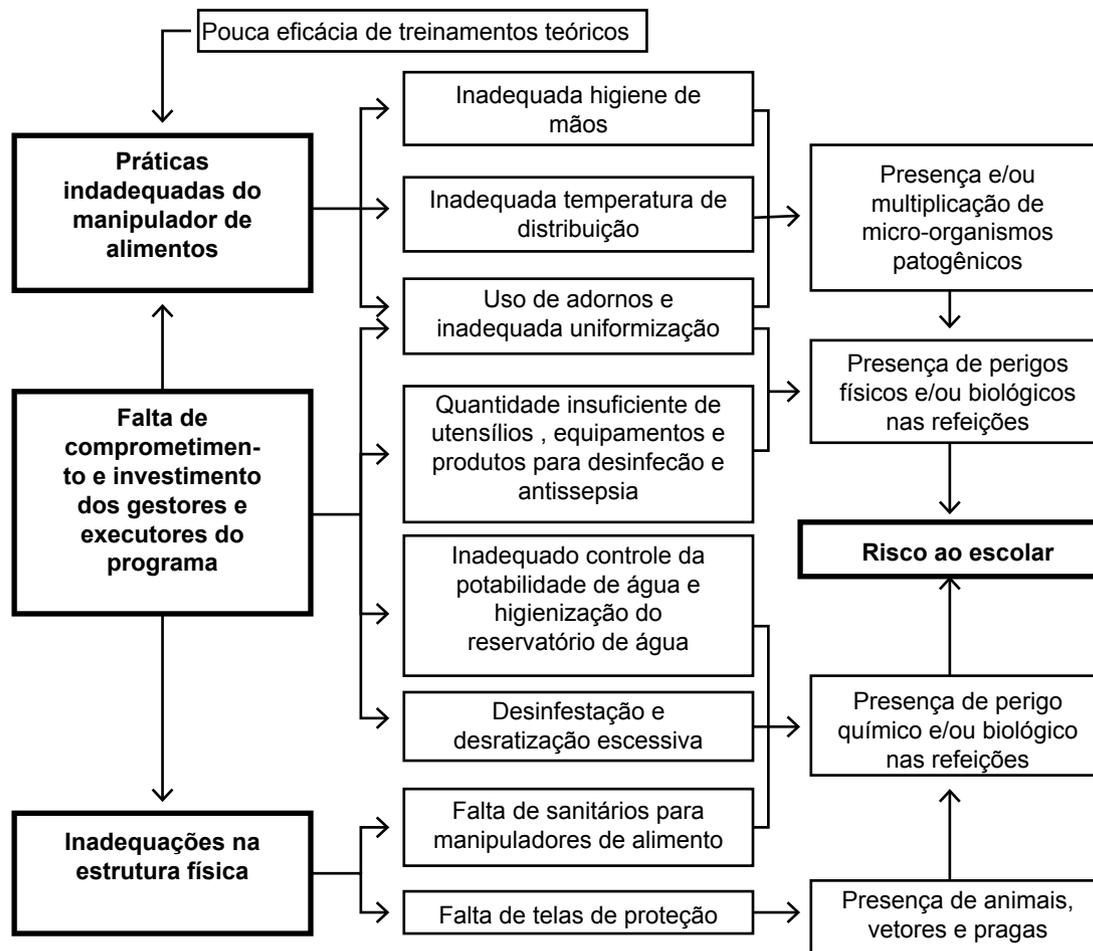
Cabe ressaltar que as inadequações observadas nos estudos também são de responsabilidade dos gestores do programa na esfera local.

Estudo realizado na Espanha por Martínez-Tomé *et al.*²³ evidenciou boa adequação da estrutura física, higiene, manipuladores e BPs em relação à legislação. Investimentos por parte da gestão dos programas de alimentação escolar na estrutura física das UANs escolares, nos funcionários e na compra de produtos e materiais adequariam a maior parte das não conformidades observadas. As BPs na alimentação escolar são um reflexo do investimento da gestão em relação ao programa.

Portanto, é necessária a gestão coletiva das UANs escolares envolvendo os manipuladores, a estrutura física e a gestão. A intervenção conjunta nos três eixos pode apresentar bom desempenho como estratégia para melhoria das condições higiênico-sanitárias, por levar em consideração as diversas origens e relações entre as inadequações observadas.

Por meio da Figura 1, é possível observar a inter-relação entre as fragilidades identificadas com maior frequência nas pesquisas analisadas. Cabe ressaltar que a gestão de uma UAN escolar perpassa por outros aspectos não

Figura 1 – Inter-relação entre os eixos da gestão coletiva das boas práticas em unidades de alimentação e nutrição escolares: manipulador, estrutura física e gestão do programa observados com maior frequência nos estudos



observados ou indicados nos estudos. Os gestores dos programas de alimentação escolar devem atentar ao cumprimento pleno das legislações sanitárias para assim evitar o risco de DTA aos escolares.

Qualidade microbiológica

Foram encontrados 15 estudos que avaliaram a qualidade microbiológica na alimentação escolar. Desses: quatro (27%) avaliaram apenas os micro-organismos presentes nas mãos e/ou narinas dos manipuladores de alimentos; quatro (27%), apenas os micro-organismos presentes nos alimentos e refeições servidas; dois (13%) avaliaram os alimentos e os manipuladores; um (7%) apenas superfícies que entram em contato com alimentos e utensílios; dois (13%) estudaram os alimentos e as superfícies; e dois (13%) avaliaram as mãos

dos manipuladores, alimentos e utensílios. Quatro estudos que avaliaram as BPs, por meio de lista de verificação, também avaliaram a qualidade microbiológica (Tabela 2).

Nos estudos em que foram avaliadas as mãos e/ou narinas dos manipuladores, o micro-organismo mais frequente detectado foi o *Staphylococcus aureus*^{24,33,48-50}. Em dois estudos foi detectado em 100% das mãos dos manipuladores³³ e 100% nas fossas nasais⁴⁸. Gallina *et al.*³⁴ identificaram a presença de coliformes termotolerantes em 100% das análises das mãos de manipuladores, e Campos *et al.*²², em 55,6%.

Outros micro-organismos foram detectados com menor frequência nas mãos de manipuladores, tais como: *Enterobacter* spp, *Serratia* spp, *Shigella* spp, *Escherichia coli*, *Salmonella* spp, *Yersinia* spp⁴⁸ e aeróbicos mesófilos acima do tolerável³⁴. Esses resultados corroboram a inadequação mais observada nas BPs: inadequada higiene de mãos. Alguns micro-organismos

Tabela 2 – Principais resultados encontrados na análise microbiológica nos serviços de alimentação escolar (continua)

Fonte	Local e ano de publicação	Nº de escolas	Objeto/ superfície analisada	Principais resultados
*Campos <i>et al.</i> ²²	Brasil (2009)	27	Análise microbiológica das mãos	Presença de coliformes fecais em 55,6% das amostras analisadas
*Santana <i>et al.</i> ²⁴	Brasil (2009)	15	Análise microbiológica de refeições, utensílios e mãos	Estafilococos coagulase positiva na refeição de uma escola
*Rodríguez-Caturba <i>et al.</i> ²⁸	Espanha (2012)	8	Análise microbiológica de alimentos, superfícies de trabalho	Foi encontrada contagem média de 6,0 log CFU/g-1 de micro-organismos aeróbios mesófilos em saladas prontas para consumo e <i>Escherichia coli</i> em quatro amostras de saladas. <i>Salmonella spp</i> e <i>Listeria monocytogenes</i> não foram encontradas nos alimentos. Contagens elevadas de micro-organismos aeróbios mesófilos e enterobactérias foram encontradas nas placas de corte e torneiras
*Alvarado- Rivas <i>et al.</i> ³⁰	Venezuela (2007)	1	Análise microbiológica de superfícies de trabalho, utensílios, alimentos e mãos	Foram encontrados coliformes fecais em quantidade aceitável nas superfícies, 10 ³ UFC/50cm ² como valor médio. Foram encontrados <i>Staphylococcus aureus</i> em 106 UFC/g nos queijos analisados. Nas mãos, foram encontradas <i>Escherichia coli</i> , <i>Enterobacter cloacae</i> e <i>Staphylococcus aureus</i>
*Costa <i>et al.</i> ³³	Brasil (2002)	39	Análise microbiológica de mãos e narinas	100% de presença de <i>Staphylococcus aureus</i> nas mãos e 89% nas narinas
*Gallina <i>et al.</i> ³⁴	Brasil (2008)	4	Análise microbiológica de mãos	Foram encontrados em todos os manipuladores coliformes fecais (100%) e acima para mesófilos (100%)
Souza e Santos ⁴⁸	Brasil (2009)	13	Análise microbiológica de mãos e nariz dos manipuladores	29,5% <i>Staphylococcus aureus</i> e 70,5% <i>Estafilococos coagulase negativo</i> nas fossas nasais. Nas mãos, foram isoladas <i>Enterobacter spp</i> (54,5%), <i>Serratia spp</i> (9,0%), <i>Shigella spp</i> (9,0%), <i>Escherichia coli</i> (6,8%), <i>Salmonella spp</i> (2,3%) e <i>Yersinia spp</i> (2,3%)
Munhoz <i>et al.</i> ⁴⁹	Brasil (2008)	4	Avaliação microbiológica de alimentos e das mãos dos manipuladores	Ausência/25g de <i>Salmonella spp</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> e <i>Escherichia coli</i> em 100% dos alimentos. Identificou-se crescimento de <i>Staphylococcus spp</i> em amostras de swab de mãos dos manipuladores
Vieira <i>et al.</i> ⁵⁰	Brasil (2005)	9	Análise microbiológica de carne crua e após cocção e análise da mão	<i>Clostrídios sulfito redutores</i> , <i>Bacillus cereus</i> e <i>Salmonella spp</i> ausentes nas amostras. Quantidades elevadas e <i>Escherichia coli</i> e <i>Staphylococcus aureus</i> nas carnes cruas. As amostras de carne submetidas à cocção se apresentaram adequadas. Presença de <i>Escherichia coli</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> e altas contagens de coliformes totais nas mãos em 44,44% dos manipuladores estudados

Tabela 2 – Principais resultados encontrados na análise microbiológica nos serviços de alimentação escolar (conclusão)

Fonte	Local e ano de publicação	Nº de escolas	Objeto/ superfície analisada	Principais resultados
Costa et al.53	Brasil (2008)	1	Análise microbiológica de alimentos	Ausência/25g de Salmonella spp. Altas contagens de coliformes fecais e totais em amostras de suco de caju (64% inadequadas) e goiaba (100% inadequadas). Em 35,5% das amostras, identificou-se contaminação por Estafilococos coagulase negativo
Façanha et al.54	Brasil (2002)	10	Análise microbiológica de alimentos	Coliformes fecais no suco (polpa - ingrediente contaminado) e natural (higiene inadequada), 50% das escolas com condições regulares (presença de coliformes fecais nas refeições)
Cardoso et al. 55	Brasil (2009)	83	Análise microbiológica de alimentos	As escolas apresentaram alimentos prontos para consumo com valores maiores de 105 UFC/g de micro-organismos aeróbicos mesófilos (10,8%), acima do recomendado para coliformes termotolerantes (20,4%), presença de Escherichia coli (2,4%) e Staphylococcus aureus (26,5%)
Diaz et al.57	Espanha (2003)	101	Análise microbiológica de alimentos	Ausência de Salmonella e Listeria monocytogenes em todas as amostras; 15% do total das amostras foram positivas para coliformes totais. Escherichia coli foram isoladas em 24% das saladas e 1% dos pratos principais. Staphylococcus aureus foram isolados em três alimentos (salada, salpicão de atum e frango cozido), 8,42% das amostras ultrapassaram um ou mais limites, segundo critérios e estudos
Tessi et al.58	Argentina (2002)	1	Análise microbiológica de alimentos e do ambiente	Foram encontradas altas contagens de aeróbicos mesófilos em superfícies como facas, luvas, placas de corte (madeira e plástico). Saladas apresentaram altos valores de aeróbicos mesófilos, enterobacterias, Bacillus cereus (100%). Nas preparações quentes foi observado Bacillus cereus em 44% das amostras
Yoon et al.60	Coréia do Sul (2008)	5	Avaliação microbiológica de água, utensílios, tábuas, arredores da unidade e panos de prato.	Foram encontrados níveis altos de contagem de aeróbicos nos utensílios, tábuas, arredores da unidade e manipuladores. Salmonella em 10% das luvas plásticas (no verão), Escherichia coli nos utensílios, e não foi encontrada Listeria monocytogenes

* Esses estudos também realizaram avaliação das boas práticas por meio de lista de verificação

são transitórios na pele humana, como a *Escherichia coli*, e outros são permanentes, como o *Staphylococcus aureus*^{51,52}; o micro-organismo patogênico mais encontrado nas mãos dos manipuladores da alimentação escolar e que, de acordo com as pesquisas, sua presença está associada à higiene inadequada das mãos. Surtos por *Staphylococcus aureus* foram demonstrados no ambiente escolar na literatura científica^{4,5}. Segundo a vigilância epidemiológica brasileira, esse micro-organismo é o segundo maior causador de surtos no País².

Quanto aos alimentos e refeições, os estudos apontaram com maior frequência a contaminação por coliformes termotolerantes, principalmente em sucos^{53,54}, mas também em saladas²⁸ e acompanhamentos⁵⁵. Contagens elevadas de coliformes termotolerantes indicam a possibilidade da presença da *Escherichia coli*⁵⁷.

Outros micro-organismos também foram isolados como: *Staphylococcus aureus* na preparação de almôndega com arroz²⁴ e em alimentos prontos para consumo⁵⁵; *Staphylococcus* spp em carnes, caldo de carne e sucos⁵³; *Escherichia coli* em salada^{31,55} e em carne crua⁵⁰; *Bacillus cereus* em saladas, carnes preparadas, vegetais cozidos e cereais⁵⁸. Possivelmente, as saladas apresentaram esses micro-organismos devido à inadequada higienização, com tempo insuficiente de imersão na solução de desinfecção, quantidade insuficiente dessa solução ou até mesmo sua não utilização, bem como a manipulação pós pré-preparo com mãos contaminadas, uma vez que as saladas são servidas geralmente cruas.

Não foram detectadas presenças de *Salmonella*, *Clostridium perfringens* e *Listeria monocitogenes* nos alimentos ou refeições avaliados. Dado importante, visto esses micro-organismos apresentarem baixa dose infectante, período de incubação curto, sintomas duradouros e podendo levar à morte indivíduos vulneráveis⁵⁹.

Outra vertente da análise microbiológica nos trabalhos selecionados foi a análise de superfícies e utensílios, considerados pela literatura como indicadores de higiene ambiental. Os achados de Yoon *et al.*⁶⁰ indicaram altas contagens de micro-organismos aeróbicos mesófilos nos utensílios, placas de corte e no balcão de distribuição. Este trabalho também verificou as diferenças de crescimento microbiológico durante as estações do verão e inverno. Foram observadas contagens mais elevadas de micro-organismos no verão, bem como a presença de *Salmonella* spp em 10% das luvas analisadas e *Escherichia coli* nos utensílios. Possivelmente, esses micro-organismos foram encontrados devido à inadequada higiene dos utensílios.

Também foram observadas contagens elevadas de aeróbicos mesófilos em superfícies como torneiras³⁰,

facas, luvas e placas de corte, tanto nas de madeira⁵⁸ quanto nas de plástico^{30,58}. Santana *et al.*²⁴ identificaram contagens elevadas de aeróbicos mesófilos em colher de madeira, colher de cozinhar e nos pratos de servir. Essas contagens elevadas indicaram inadequada higiene ambiental, podendo levar à contaminação cruzada em contato direto com alimento.

CONCLUSÃO |

A revisão sistemática dos artigos referentes às BPs e a análise microbiológica na alimentação escolar revelaram as fragilidades existentes nesse cenário. Foram observadas principalmente inadequações quanto à higiene das mãos, uso de uniformes, procedimentos com alimentos, uso de telas de proteção contra insetos e vetores, sanitários para os manipuladores e controle integrado de vetores e pragas urbanas, entre outras.

As análises microbiológicas realizadas nos estudos apresentados indicaram, de forma direta e pontual, que a higiene e as BPs no ambiente escolar não se mostraram adequadas. Diversos micro-organismos foram encontrados nas mãos dos manipuladores, utensílios e, conseqüentemente, afetaram a qualidade da refeição servida.

Todas essas inadequações observadas encaixam-se no conceito da gestão coletiva de UAN na alimentação escolar, envolvendo a tríade: manipulador, estrutura física e gestão. Intervenções conjuntas nesses três eixos solucionariam a maior parte das não conformidades nesse cenário. Como foi possível observar que os eixos se inter-relacionam, intervir apenas no manipulador de alimentos, por meio de treinamentos, pode não ser uma estratégia eficaz para garantir a qualidade das refeições produzidas, pois o manipulador muitas vezes não interioriza o conhecimento, transformando-o em atitudes e práticas.

Os gestores do programa devem investir na estrutura física, formação de manipuladores e em estratégias de intervenção e monitoramento da alimentação escolar. Dessa forma, os programas de alimentação escolar tendem a se adequar às BPs, minimizando o risco de DTAs e surtos no ambiente escolar.

A integração entre grupos de pesquisas e também com os responsáveis pelo programa de alimentação escolar de todas as esferas governamentais, por meio de uma rede de colaboração, permitirá a consolidação de um diálogo construtivo, que caminhe para o objetivo de oferecer aos escolares uma alimentação saudável e adequada às práticas de higiene.

REFERÊNCIAS |

- 1 - World Health Organization. Food safety and food-borne illness. Geneve: WHO; 2007. [citado 2012 dez 26]. Disponível em: URL: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs237/en/>.
- 2 - Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Análise epidemiológica dos surtos de doenças transmitidas por alimentos no Brasil, 2000-2011. Brasília: Ministério da Saúde; 2011. [citado 2012 dez 20]. Disponível em: URL: http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/dados_dta_periodo_2000_2011_site.pdf
- 3 - Seaman P, Eves A. The management of food safety: the role of food hygiene training in the UK service sector. *Int J Hosp Manag*; 2006, 25:278-96.
- 4 - Richards MS, Rittman M, Gilbert TT, Opal SM, Debuono BA, Neill RJ *et al.* Investigation of a staphylococcal food poisoning outbreak in a centralized school lunch program. *Public Health Rep* 1993; 108(6):765-71.
- 5 - Michelin AF, Carmo LS, Carlos IZ. Surto de intoxicação alimentar estafilocócica no município de Birigüi, São Paulo. *Rev Inst Adolfo Lutz* 2006; 65(1):46-9.
- 6 - Center of Disease Control (CDC). Inspection Scoring System for Food Service Establishments. Department of Health and Mental Hygiene. Bureau of Food Safety and Community Sanitation. New York: CDC; 2007. [citado 2012 fev 15]. Disponível em: URL: <http://www.nyc.gov/html/doh/downloads/pdf/inspect/inspect-food-safety-book.pdf>.
- 7 - Oliveira MN, Brasil ALD, Taddei JAAC. Avaliação das condições higiênico-sanitárias das cozinhas de creches públicas e filantrópicas. *Ciênc Saúde Coletiva* 2008; 13(3):1051-60.
- 8 - Da Cunha DT, Stedefeldt E, De Rosso VV. Perceived risk of foodborne disease by school food handlers and principals: the influence of frequent training. *J Food Safety* 2012; 32: 219-25.
- 9 - Brasil. Ministério da Saúde. Resolução RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 16 set 2004, seção 1, p.101-162.
- 10 - Brasil. Ministério da Saúde. Resolução RDC nº 275, de 21 de outubro de 2002.. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 6 nov 2002, seção 1.
- 11 - Genta TMS, Mikcha JMG, Matioli G. Hygiene conditions of the self-service restaurants by evaluating the microbial quality of the mixed-food preparations. *Rev Inst Adolfo Lutz* 2009; 68(1):73-82.
- 12 - Tebbutt GM, Southwell JM. Comparative study of visual inspections and microbiological sampling in premises manufacturing and selling high-risk foods. *Epidem. Inf* 1989; 103:475-86.
- 13 - Programa Alimento Seguro (PAS). Guia passo a passo. Implantação de boas práticas e sistema APPCC. São Paulo: Senac; 2001.
- 14 - Higgins JPT, Green S, editors. *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions*, Version 5.1.0. The Cochrane Collaboration; 2011. [citado 2012 dez 20]. Disponível em: URL: <http://www.cochrane-handbook.org>.
- 15 - Brasil. Ministério da educação. Lei nº 11.947, de 16 de junho de 2009. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 17 junho 2009, seção 1, p. 174...
- 16 - Organization of American States. Cúpula das Américas – Relatório Brasil. Brasília: Organization of American States; 2008. [citado 2012 jan 15]. Disponível em: URL: http://www.summitamericas.org/Nat%20Reports/Bra_NR_2008_Pt.pdf
- 17 - Fundo Nacional do Desenvolvimento da Educação (FNDE). Alimentação escolar: histórico. Brasília: FNDE; 2011. [citado 2011 Mai 20]. Disponível em: URL: <http://www.fnde.gov.br/index.php/ae-historico>.
- 18 - Cardoso RCV, Góes JAW, Almeida RCC, Guimarães AG, Barreto DL, Silva AS *et al.* Programa nacional de alimentação escolar: há segurança na produção de alimentos em escolas de Salvador (Bahia)? *Rev Nutr* 2010; 23(5):801-11.
- 19 - Eng J. Sample size estimation: how many individuals should be studied? *Radiol* 2003; 227:309-13.
- 20 - Schulz KF, Grimes DA. Sample size calculations in randomised trials: mandatory and mystical. *The Lancet* 2005; 365(9467):9-15.
- 21 - Gomes NAAA, Campos MRH, Monego ET. Aspectos higiênico-sanitários no processo produtivo dos alimentos em escolas públicas do Estado de Goiás, Brasil. *Rev Nutr* 2012; 25(4):473-85.
- 22 - Campos AK, Cordonha AMS, Pinheiro LBG, Ferreira NR, Azevedo PRM, Stamford TLM. Assessment of personal

hygiene and practices of food handlers in municipal public schools of Natal, Brazil. *Food Control* 2009; 20:807-10.

23 - Martinez-Tome M, Vera AM, Murcia A. Improving the control of food production in catering establishments with particular reference to the safety of salads. *Food Control* 2000, 11:437-45.

24 - Santana NG, Almeida RCC, Ferreira JS, Almeida PF. Microbiological quality and safety of meals served to children and adoption of good manufacturing practices in public school catering in Brazil. *Food Control* 2009; 20:255-61.

25 - Farche LM, Pareira CHC, Castro GPP, Pelizer LH. O panorama higiênico-sanitário nas cozinhas das escolas da rede pública de Franca, SP. *Hig Aliment* 2007; 21(157):27-9.

26 - Danelon MS, Silva MV. Análise das condições higiênico-sanitárias das áreas de preparo e consumo de alimentos, disponíveis para alunos de escolas públicas e privadas. *Hig Aliment* 2007; 21(152):25-30.

27 - Lockis VR, Cruz AG, Walter EHM, Faria JAF, Granato D, Sant'Ana AS. Prerequisite Programs at schools: diagnosis and economic evaluation. *Foodborne Pathog Dis* 2011; 8(2):213- 20.

28 - Rodríguez-Caturla MY, Valero A, Carrasco E, Posada GD, García-Gimeno RM, Zurera G. Evaluation of hygiene practices and microbiological status of ready-to-eat vegetable salads in Spanish school canteens. *J Sci Food Agric* 2012; 92:2332-40.

29 - Díaz CA, Fernández NB, Fidalgo AR, García AT, Espinar AC. Condiciones higiênico-sanitarias de comedores escolares del município de Oviedo. *Rev Esp Salud Publica* 1998; 72:571-81.

30 - Alvarado-Rivas CC, Díaz-Rivero CG. Evaluación sanitaria de uma cantina escolar. *Rev Fac Farm* 2007; 49(1):17-23.

31 - São Paulo. Secretaria Municipal da Saúde. Portaria nº 2.535, de 23 de outubro de 2003. Diário Oficial do Município de São Paulo, São Paulo, 24 out 2003, seção 1.

32 - Food and Agriculture Organization of the United Nations /World Health Organization. Codex Alimentarius. Recommended international code of practice general principles of food hygiene. CAC/RCP 1-1969, Rev. 4. Rome/Geneve: FAO/WHO; 2003.

33 - Costa SR, Gaban CRG, Leal CRB. Detecção de *Staphylococcus aureus* nas mãos e narinas de

manipuladores de alimentos e avaliação das condições higiênicas das cozinhas em escolas estaduais no município de Campo Grande-MS. *Ensaio e C* 2002; 6(2):49-56.

34 - Gallina D, Simm KCS, Fattel ECS. Qualidade higiênico-sanitária da merenda escolar oferecida no município de Lindoeste, PR. *Hig Aliment* 2009; 22(158):54-8.

35 - Silva Junior EA. Manual de controle higiênico-sanitário em serviços de alimentação. 6 ed. Varela: São Paulo; 2007.

36 - Silva C, Germano MIS, Germano PML. Condições higiênico-sanitárias dos locais de preparação da merenda escolar, da rede estadual de ensino em São Paulo, SP. *Hig Aliment* 2003; 17(110):49-55.

37 - Silva C, Germano MIS, Germano PML. Avaliação das condições higiênico-sanitárias da merenda escolar. *Hig Aliment* 2000; 17(110):24-31.

38 - São Paulo. Resolução SS-196, de 29 de dezembro de 1998. Diário Oficial do Município de São Paulo, São Paulo, 19 mar 1999, seção 1.

39 - Food and Drug Administration. Food code. Washington: FDA; 2009. [citado 2012 mai 25]. Disponível em: URL: <http://www.fda.gov/Food/FoodSafety/RetailFoodProtection/FoodCode/FoodCode2009/default.htm>.

40 - Lee JE, Almanza BA, Nelson DC, Ghiselli RE. Using health inspection scores to assess risk in food services. *J Environ Health* 2009; 71: 29-33.

41 - Ehiri JE, Morris GP, McEwen J. Evaluation of a food hygiene training course in Scotland. *Food Control* 1997; 8(3):137-47.

42 - Cook CC, Casey R. Assessment of foodservice management sanitation course. *J Environ Health* 1979; 41(5):281-4.

43 - Park SH, Kwak TK, Chang HJ. Evaluation of the food safety training for food handlers in restaurants operations. *Nutr Res Pract* 2010; 4(1):58-68.

44 - Egan MB, Raats MM, Grubb SM, Eves A, Lumbers ML, Dean MS *et al.* A review of food safety and food hygiene training studies in the commercial sector. *Food Control* 2007; 18:1180-90.

45 - Riley B. Unthinkable risk: how children are exposed and harmed when pesticides are used at school. Eugene: Northwest Coalition for Alternatives to Pesticides, Technical

- report; 2000. Disponível em: URL: <http://www.pesticide.org/get-the-facts/ncap-publications-and-reports/healthy-kids-healthy-schools/unthinkableunintended.pdf>
- 46 - Smith A, Reacher M, Smerdon W, Adak GK, Nichols G, Chalmers RM. Outbreaks of waterborne infectious intestinal disease in England and Wales, 1992–2003. *Epidemiol Infect* 2006; 134:1141-49.
- 47 - Palmer SR, Gully PR, White JM, Pearson AD, Suckling WG, Jones DM *et al.* Water-borne outbreak of *Campylobacter* gastroenteritis. *The Lancet* 1983; 5:287-90.
- 48 - Souza PA, Santos DA. Microbiological risk factors associated with food handlers in elementary schools from Brazil. *J Food Safety* 2009; 29(5): 424-9.
- 49 - Munhoz PM, Pinto JAN, Biondi GF. Avaliação microbiológica para incrementar a qualidade higiênico-sanitária de um programa de alimentação da rede municipal de ensino. *Hig Aliment* 2008; 22(163):72-5.
- 50 - Vieira CRN, Silva RR, Martino HSD, Chavasco JK. Qualidade microbiológica da merenda escolar servida nas escolas estaduais de Poços de Caldas, MG. *Hig Aliment* 2005; 19(128):90-4.
- 51 - Lowbury EJJ, Lilly HA, Bull JP. disinfection of hands: removal of transient organisms. *Br Med J*;1964; 2:230-3.
- 52 - Taulo S, Wetlesen A, Abrahamsen RK, Narvhus JA, Mkakosya R. Quantification and variability of *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus* cross contamination during serving and consumption of cooked thick porridge in Lungwena rural households, Malawi. *Food Control* 2009; 20(12):1158-66.
- 53 - Costa RA, Mourão JA, Ângelo AMO, Vieira GHF, Alves LAO. Análise bacteriológica de merenda escolar servida em um colégio estadual de Sobral, Ceará. *Hig Aliment* 2008; 22 (166/167):138-41.
- 54 - Façanha SHF, Ferreira NDL, Monte ALS, Pontes AR. Avaliação da garantia da qualidade higiênico-sanitária do programa de alimentação escolar da cidade de Sobral - CE. *Hig Aliment* 2002; 16(100):54-8.
- 55 - Cardoso RCV, Almeida RCC, Guimarães AG, Góes JAW, Santana AAC, Silva AS. Avaliação da qualidade microbiológica de alimentos prontos para consumo servidos em escolas atendidas pelo Programa Nacional de Alimentação Escolar. *Rev Inst Adolfo Lutz* 2010; 69(2):208-13
- 56 - Hanashiro A, Morita M, Matté GR, Matté MH, Torres EAFS. Microbiological quality of selected street foods from a restricted area of Sao Paulo city, Brazil. *Food Control* 2005; 16:439-44.
- 57 - Diaz JC, Alvarez CR, Lopez AS, Rodríguez AA. Estudio microbiológico de las comidas servidas em los comedores escolares de la isla de Tenerife. *Rev Esp Salud Pública* 2003; 77:749-60.
- 58 - Tessi MA, Aringoli ME, Pirovani AZ, Vincenzini NG, Sabbag NG, Costa SC *et al.* Microbiological quality and safety of ready-to-eat cooked foods from a centralized school kitchen in Argentina. *J Food Prot* 2002; 64(4):636-42.
- 59 - Franco BDGM, Landgraf M. *Microbiologia dos alimentos*. São Paulo: Atheneu; 2008.
- 60 - Yoon Y, Kim SR, Kang DH, Shim WB, Seo E, Chung DH. Microbial assessment in school foodservices and recommendations for food safety improvement. *J Food Sci* 2008; 73(6):304-13.

Endereço para correspondência/Reprint request to:

Diogo Thimoteo da Cunha

Av. Ana Costa, 178

Vila Belmiro - Santos - SP

Cep.: 11060-000

Email: diogo_thimoteo@hotmail.com

Suporte Financeiro: Bolsa de estudos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Ensino Superior (Capes) e Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE).

Recebido em: 12-12-2012

Aceito em: 28-12-2012