



Licenciatura em Ciências da Nutrição

**AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DOS PROCEDIMENTOS DE
HIGIENE EM ESCOLAS BÁSICAS E JARDINS DE INFÂNCIA DO
MUNICÍPIO DE CASCAIS**

Artigo Científico Original Final

Elaborado por Joana Mateus

Aluno nº 201291504

Orientadores: Prof. Doutor Paulo Figueiredo

Barcarena

Novembro 2016

Avaliação microbiológica dos procedimentos de higiene em escolas básicas e jardins-de-infância do Município de Cascais - Licenciatura em Ciências da Nutrição

Universidade Atlântica

Licenciatura em Ciências da Nutrição

Artigo Científico Original Final

**AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DOS PROCEDIMENTOS DE
HIGIENE EM ESCOLAS BÁSICAS E JARDINS DE INFÂNCIA DO
MUNICÍPIO DE CASCAIS**

Elaborado por Joana Mateus

Aluno nº 201292504

Orientadores: Prof. Doutor Paulo Figueiredo

Barcarena

Novembro 2016

Avaliação microbiológica dos procedimentos de higiene em escolas básicas e jardins-de-infância do Município de Cascais - Licenciatura em Ciências da Nutrição

Avaliação microbiológica dos procedimentos de higiene em escolas básicas e jardins-de-infância do Município de Cascais - Licenciatura em Ciências da Nutrição

O autor é o único responsável pelas ideias expressas neste relatório

Avaliação microbiológica dos procedimentos de higiene em escolas básicas e jardins-de-infância do Município de Cascais - Licenciatura em Ciências da Nutrição

Agradecimentos

Ao longo do meu percurso académico, foram várias as pessoas que de alguma forma contribuíram para que este caminho fizesse sentido e às quais eu não poderia deixar de agradecer todo o carinho, afeto e amizade.

Neste sentido, queria desde já agradecer ao meu orientador interno, Prof. Doutor Paulo Figueiredo, pelos conhecimentos transmitidos e por toda a sua ajuda e prontidão e sugestões durante estes quatro anos de licenciatura e orientação do estágio profissionalizante.

Ao Corpo Docente da Atlântica pela minha formação académica que me permitiu alcançar o final da minha licenciatura e por me ter proporcionado momentos de valiosas aprendizagens e em especial à Prof. Doutora Ana Valente, Coordenadora do curso de Ciências da Nutrição, por todo o apoio prestado ao longo destes anos de trabalho.

À minha orientadora externa Dra. Carla Marques, às minhas co-orientadoras Dra. Carolina Sousa, Dra. Cláudia Martins e Dra. Diana Aniceto e a todos os colaboradores do ITAU pela paciência, competência científica e dedicação em transmitir-me todos os conhecimentos necessários para o meu futuro profissional na área de alimentação coletiva e segurança alimentar.

Aos laboratórios Biogerm, que disponibilizaram todos os resultados das amostras efetuadas no município de Cascais, para que fosse possível a realização deste artigo científico.

A todos os colaboradores do ITAU, que de forma anónima se disponibilizaram para facilitar todos os procedimentos para a obtenção das amostras bem como, pelo fornecimento dos materiais necessários para a realização das mesmas.

Aos meus pais e irmão por serem modelos de coragem, pelo apoio incondicional, incentivo, amizade e total ajuda na superação dos obstáculos que ao longo desta caminhada foram surgindo e por nunca me terem deixado desistir.

Avaliação microbiológica dos procedimentos de higiene em escolas básicas e jardins-de-infância do Município de Cascais - Licenciatura em Ciências da Nutrição

Às minhas amigas/os e às minhas colegas, Catarina Lopes, Inês Aparício entre outros de quem não menciono o nome, mas que sabem quem são, que me acompanharam durante o meu percurso académico, pelo companheirismo, força e apoio em certos momentos difíceis e por terem tornado este percurso inesquecível.

Resumo

Introdução: A segurança alimentar nas cantinas escolares é um imperativo na medida em que a distribuição de refeições contaminadas pode ter um considerável impacto na saúde de populações suscetíveis como é o caso das crianças. Em Portugal, estes constituem uma forte preocupação relativamente à higiene e segurança dos alimentos servidos nas respetivas cantinas. Por isso é necessário o acompanhamento das boas práticas de fabrico, manipulação e distribuição das refeições, assim como o controlo microbiológico durante estes processos.

Objetivo: Este estudo teve como objetivo avaliar as condições microbiológicas das mãos dos manipuladores, utensílios utilizados pelas crianças no refeitório e ainda às refeições servidas pelas escolas básicas e jardins de infância no Município de Cascais.

Métodos: Estudo descritivo, transversal que se desenvolveu em 26 cantinas escolares. A colheita das amostras foi realizada uma única vez em cada escola, e fez-se sempre a recolha de amostra das mãos, utensílios e refeição perfazendo um total de 78 amostras, analisadas por diversos métodos para a contagem de microrganismos aeróbios totais a 30 °C, Enterobacteriaceae, *Staphylococcus* coagulase positiva, bolores e leveduras, coliformes totais, *E. coli* e *Salmonella* sp.

Resultados: Os resultados obtidos mostram que na análise dos utensílios de cozinha estes encontravam-se na sua maioria abaixo de 1×10^0 UFC cm⁻², ou seja satisfatórios. Nenhum dos manipuladores apresentava contaminação por *Staphylococcus*. Três manipuladores apresentaram valores acima de 1×10^0 UFC cm⁻² para Enterobacteriaceae, mas mantendo o nível satisfatório, enquanto praticamente todos os manipuladores apresentavam microrganismos a 30 °C com valores insatisfatórios em algumas amostras. No caso das refeições servidas em todas as escolas a pesquisa de *Salmonella* deu negativa, os valores para leveduras a 25 °C foram sempre inferiores a 1×10^0 UFC g⁻¹ assim como para a pesquisa de *E. coli*. Para a pesquisa de bolores a 25 °C e coliformes totais, as amostras deram sempre resultados inferiores a 1×10^0 UFC g⁻¹, exceto numa amostra. Na análise aos microrganismos a 30 °C os valores apresentavam algumas

variações, sendo que o valor mais elevado é de $6,8 \times 10^3 \text{UFC g}^{-1}$, mas todos são considerados aceitáveis.

Conclusão: É possível concluir que as condições higieno-sanitárias das escolas do Município de Cascais encontravam-se, na sua maioria, adequadas, visto que não existia uma presença significativa de bactérias causadoras de doenças gastrointestinais nas refeições fornecidas. A higiene pessoal dos manipuladores, bem como os procedimentos de descontaminação dos utensílios e superfícies utilizados no preparo dos alimentos, devem ser intensificadas nestes locais, pois a limpeza das mãos não está a ser eficaz nas unidades.

Palavras-Chave: Análises microbiológicas; higiene alimentar; cantinas escolares; Cascais

Abstract

Introduction: Food safety in school canteens is an imperative, since the distribution of contaminated meals can have a considerable impact on the health of susceptible populations such as children. In Portugal, these are a major concern, regarding the hygiene and safety of food served in their canteens. Therefore, it is necessary to follow the good practices of manufacture, handling and distribution of meals, as well as the microbiological control during these processes.

Objective: The purpose of this study was to evaluate the microbiological conditions of the manipulators' hands, utensils used by the children in the cafeteria and also the meals served by the basic schools and kindergartens in the municipality of Cascais.

Methods: Descriptive, transversal study that was developed in 26 school canteens. The samples were collected only once in each school, and a sample of the hands, utensils and meal samples was collected; a total of 78 samples were analysed by various methods for the counting of total aerobic microorganisms at 30 °C, Enterobacteriaceae, *Staphylococcus* coagulase positive, molds and yeasts, total coliforms, *E. coli* and *Salmonella* sp.

Results: The results show that in the analysis of kitchen utensils these were mostly below 1×10^0 CFU cm⁻², which is satisfactory. None of the handlers had *Staphylococcus* contamination. Three manipulators presented values above 1×10^0 CFU cm⁻² for Enterobacteriaceae but maintaining the satisfactory level, while practically all the manipulators presented microorganisms at 30°C with unsatisfactory values for some samples. In the case of meals served in all schools the *Salmonella* research was negative, values for yeasts at 25 °C were always less than 1×10^0 CFU g⁻¹ as well as for *E. coli*. For the study of molds at 25°C and total coliforms, the samples always gave

results below 1×10^0 CFU g⁻¹, except in a sample. In the analysis of the microorganisms at 30°C, the values presented some variations, with the highest value being 6.8×10^3 CFU g⁻¹, but all are considered acceptable.

Conclusion: It is possible to conclude that the hygienic-sanitary conditions of the schools of the Municipality of Cascais were for the most part adequate, since there was no significant presence of bacteria causing gastrointestinal diseases in the meals provided. The personal hygiene of the handlers as well as the decontamination procedures of the utensils and surfaces used in the preparation of food must be intensified in these places, as hand cleaning is not effective in the units.

Keywords: Microbiological analyses; Food hygiene; School canteens; Cascais

Avaliação microbiológica dos procedimentos de higiene em escolas básicas e jardins-de-infância do Município de Cascais - Licenciatura em Ciências da Nutrição

Índice

Agradecimentos	vi
Resumo	viii
Abstract	x
Índice	xiii
Índice de tabelas e/ou quadros	xiv
Lista de abreviaturas e siglas	xv
1. Introdução	1
2. Metodologia	3
3. Resultados	5
4. Discussão	9
5. Conclusão	11
6. Referências	12

Índice de tabelas e/ou quadros

Tabela 1-Utensílios escolhidos e numero de amostras para análise microbiológica	3
Tabela 2-Resultados obtidos a partir da análise microbiológica de utensílios utilizados nas cantinas escolares	6
Tabela 3-Resultados obtidos a partir da análise microbiológica das refeições servidas nas cantinas escolares	7
Tabela 4-Resultados obtidos a partir da análise microbiológica das refeições servidas nas cantinas escolares	8

Lista de abreviaturas e siglas

APPCC-Análise de perigos e pontos críticos de controlo

ASAE - Autoridade de segurança alimentar e económica

GA- Género Alimentício

HACCP-Hazard analysis of critical control points

INSA- Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge

JI- Jardim de Infância

OMS- Organização Mundial da Saúde

1. Introdução

De acordo com o *Codex Alimentarius* (Codex, 2003), a segurança alimentar é a garantia de que os alimentos não provocarão danos ao consumidor, desde que sejam preparados ou ingeridos de acordo com a utilização prevista, estando intrinsecamente ligada à higiene dos géneros alimentícios (GA).

A higiene dos GA, segundo o Regulamento nº 852/2004, é um conjunto de medidas e condições necessárias para controlar os perigos e assegurar que os GA são próprios para consumo. O mesmo regulamento estabelece que todos os operadores de empresas do setor alimentar, ao longo de toda a cadeia de produção devem garantir que a segurança dos GA não é comprometida.

A preparação de alimentos seguros adquire importância especial em cantinas escolares, porque qualquer incidente que ocorra nas fases de preparação ou confeção de alimentos pode afetar um número elevado de consumidores, maioritariamente crianças e jovens, devido, nomeadamente, à imaturidade do seu organismo (Guerrant, 1999). Acresce que no ambiente escolar há maiores riscos de contaminação devida ao grande número de refeições servidas diariamente e ao preparo dos alimentos com muita antecedência, favorecendo a exposição prolongada a eventuais agentes contaminantes (Oliveira et al., 2008).

As mãos dos manipuladores de alimentos são um dos principais veículos de contaminação bacteriana dos alimentos. Por isso é importante que os manipuladores de alimentos cumpram as boas práticas de higiene pessoal, de forma a prevenirem a contaminação. O manipulador de alimentos, pela sua atuação, tem um papel fundamental na prevenção de situações que possam por em risco a saúde do consumidor. A higiene do manipulador é um contributo decisivo para a higiene final do alimento (Almeida et al., 1995).

Um trabalho sobre a “Investigação laboratorial de surtos de toxinfecção alimentar, 2014” elaborado pelo Instituto Nacional de Saúde Dr. Ricardo Jorge (INSA) mostra que

em 25 surtos avaliados, foram afetadas 836 pessoas no total e, destas, 111 tiveram mesmo que ser hospitalizadas.

Analisando os dados dos últimos seis anos relativos aos episódios avaliados laboratorialmente e com agente causal identificado, 2014 foi o ano com mais registos: em 13 surtos, houveram 589 casos de intoxicação e 56 hospitalizações, quando em 2013 foram referidos 10 surtos onde houveram 183 casos de intoxicação. (Investigação laboratorial de toxinfecções alimentares, 2015).

Outro estudo realizado em Portugal divulga os dados referentes ao período de 2008 a 2011, em que foram identificados os locais onde o alimento implicado esteve exposto ou onde ocorreram as etapas finais de preparação até ao consumo. Foram reportados 33 surtos, sendo que as Escolas e Jardins de Infância (JI) ocupam o 4º lugar, com um total de 4 surtos, correspondendo a 11% da amostra (Artigo Investigação laboratorial de surtos de toxinfecções alimentares, 2014).

A doença transmitida por alimentos ocorre sempre que uma pessoa consome alimentos que contêm microrganismos vivos (bactérias, vírus ou parasitas) ou suas toxinas que podem afetar a saúde humana. Os agentes bacterianos mais frequentemente associados a doenças de origem alimentar são *Salmonella* spp, *Escherichia coli*, *Campylobacter* sp., *Shigella* sp., *Vibrio* sp. e *Listeria* sp. (CDC, 2009).

Um dos instrumentos mais importantes para o controlo microbiológico dos alimentos é a análise de perigos e pontos críticos de controlo (APPCC), conhecida também como *hazard analysis of critical control points* (HACCP). Esta metodologia permite a identificação dos perigos em cada etapa da cadeia produtiva de um alimento, bem como as medidas de controlo e de monitorização dos pontos críticos, o que minimiza riscos e garante a segurança alimentar. (Quaresma, 1989).

Do que foi referido atrás, é nítido que os estabelecimentos escolares, nomeadamente em Portugal, constituem uma forte preocupação relativamente à higiene e segurança dos alimentos servidos nas respetivas cantinas, representando a possível contaminação microbiana, aí existente, um risco para a saúde de crianças e adolescentes. Neste

contexto, foi objetivo deste trabalho avaliar a qualidade higiénica de utensílios utilizados nas refeições das escolas do Município de Cascais, das mãos dos manipuladores de alimentos e das refeições servidas nessas mesmas escolas.

2. Metodologia

Este trabalho é um estudo descritivo, transversal, realizado em 26 cantinas escolares nomeadamente em escolas básicas e jardins escola pertencentes à Câmara de Cascais. A recolha das amostras ocorreu entre Fevereiro de 2016 e Maio de 2016. Foi efetuada uma colheita por dia neste período. No total, as 26 escolas produziram em uma média de 2794 refeições por dia. Este estudo engloba a colheita de amostras para análise microbiológica das refeições servidas, dos utensílios e da flora das mãos de funcionários, perfazendo um total de 78 amostras que posteriormente foram analisadas pelos laboratórios Biogerm.

2.1. Análise de utensílios de cozinha

Para a análise de equipamentos e utensílios de cozinha, as amostras foram colhidas em superfícies higienizadas. A superfície a analisar foi friccionada com um cotonete, por três vezes, formando um ângulo de 30° com a superfície, no sentido vai-e-vem conforme a norma ISO 18593:2004. Após a colheita, as amostras foram acondicionadas sob forma de zaragatoa MRD-HPLS e transportadas sob refrigeração (entre 0 e 4 °C) ao laboratório para contagem de microrganismos, sendo os resultados expressos em Unidades Formadoras de Colónias (UFC) por área (em cm²).

Na análise de utensílios foi feita a contagem de microrganismos aeróbios totais a 30°C segundo a norma ISO 4833-1:2013 e a contagem de Enterobacteriaceae de acordo com a norma ISO 21528-2:2004. Os utensílios de cozinha utilizados para amostras estão descritos na tabela 1.

Tabela 1-Utensílios escolhidos e número de amostras para análise microbiológica

Utensílio	Nº de amostras
Prato raso	5
Prato de sopa	2
Sopeira	1

Copo	3
Colher de sopa	3
Garfo	4
Faca	4
Tábua verde	2
Tábua branca	2

Uma vez que não existe referência específica na legislação portuguesa para valores de contaminação microbiana em utensílios alimentares com risco para a saúde, os resultados foram avaliados segundo o critério de valores da Organização Mundial da Saúde (OMS) onde são consideradas satisfatórias medições inferiores a 50 UFC cm^{-2} . (Andrade, 2008)

2.2. Análise das mãos de manipuladores de alimentos

As amostras das mãos foram colhidas durante a laboração de um manipulador de alimentos da unidade, escolhido de forma aleatória e que se voluntariou para o efeito, após ser informado do objetivo do estudo. O voluntário lavou as suas mãos, conforme procedimento habitual, antes da realização da colheita. Para esta análise foi utilizada a mesma técnica que para a análise de utensílios de cozinha, segundo a norma ISO 18593:2004 o acondicionamento foi igualmente feito em zaragatoa MRD-HLPS e o transporte realizado sob refrigeração (entre 0 e 4° C) até ao laboratório. Os resultados foram expressos em UFC/manipulador.

Na análise das mãos dos manipuladores foi feita a contagem de microrganismos aeróbios totais a 30°C segundo a norma ISO 4833-1:2013, a contagem de Enterobacteriaceae como está descrito na norma ISO 21528-2:2004 e a contagem de *Staphylococcus* coagulase positiva segundo a norma ISO 6888-1: 1999. Os resultados das análises microbiológicas foram categorizados em 2 níveis de acordo com o “*The occurrence of indicator bacteria on hands and aprons of food handlers in the delicatessen sections of a retail group*” que considera satisfatório se a contagem de microrganismos a 30 °C não for superior a 100 UFC cm^{-2} e insatisfatório para valores superiores a 100 UFC cm^{-2} . Os valores para Enterobacteriaceae e *Staphylococcus*

consideram-se aceitáveis se o valor for 0 UFC cm⁻² e insatisfatório para valores superiores a 0 UFC cm⁻².

2.3. Análise das refeições servidas

Com a finalidade de avaliar a qualidade microbiológica de refeições servidas nas cantinas, foram recolhidas amostras dos pratos de carne e peixe (Grupo 1 – Alimentos cozinhados) não tendo sido recolhidas amostras dos Grupos II e III, definidos de acordo com os “Valores Guia para avaliação da qualidade microbiológica de alimentos prontos a comer preparados em estabelecimentos de restauração” do INSA.

As amostras foram recolhidas durante a distribuição das refeições. Para a análise das refeições servidas, o acondicionamento das amostras foi efetuado num saco de plástico esterilizado e o transporte efetuado sob refrigeração (entre 0 e 4 °C). Os resultados foram expressos em UFCg⁻¹; no caso da *Salmonella* o resultado negativo ou positivo foi expresso por 25g.

As análises foram feitas para os seguintes microrganismos, de acordo com as normas oficiais: microrganismos aeróbios a 30°C (ISO4833-1:2013), bolores e leveduras (ISO 21527-1:2008), coliformes totais (ISO 4832:2006), *E. coli* (ISO 16649-2:2001), e *Salmonella* sp. AFNOR- ABI 29/ 02-09/10, confirmação dos resultados positivos de acordo com ISO 6579:2002. As análises microbiológicas realizadas neste estudo tiveram em conta os critérios microbiológicos dos valores-guia elaborados pelo INSA para a apreciação dos resultados (Santos et al., 2005). A criação de limites e valores de referência para as determinações microbiológicas, permitiram o estabelecimento de quatro níveis de “Qualidade microbiológica de alimentos cozinhados prontos a comer” em Satisfatório, Aceitável, Não Satisfatório e Inaceitável/ Potencialmente perigoso (Santos et al., 2005).

3. Resultados

No presente estudo, os equipamentos e utensílios analisados para verificar a presença de microrganismos aeróbios mesófilos foram pratos rasos, pratos de sopa, sopeira, copos, colheres de sopa, garfos, facas e tábuas de corte. Os resultados apresentados na Tabela 2

mostram que a maior contagem para microrganismos a 30°C foi obtida na faca 3 com valor de $4,70 \times 10^1 \text{ UFC cm}^{-2}$, a maioria dos valores apresentados estão abaixo de $1 \times 10^0 \text{ UFC cm}^{-2}$, estes valores são considerados satisfatórios.

Tabela 2-Resultados obtidos a partir da análise microbiológica de utensílios utilizados nas cantinas escolares

Utensílio	Microrganismos a 30 °C/ufc cm ⁻²	Enterobacteriaceae /ufccm ⁻²
Prato raso 1	$\leq 1 \times 10^0$	$< 1 \times 10^0$
Prato raso 2	$< 1 \times 10^0$	$< 1 \times 10^0$
Prato raso 3	$< 1 \times 10^0$	$< 1 \times 10^0$
Prato raso 4	$< 1 \times 10^0$	$< 1 \times 10^0$
Prato raso 5	$\leq 1 \times 10^0$	$< 1 \times 10^0$
Prato de sopa 1	$< 1 \times 10^0$	$< 1 \times 10^0$
Prato de sopa 2	$< 1 \times 10^0$	$< 1 \times 10^0$
Sopeira	$< 1 \times 10^0$	$< 1 \times 10^0$
Copo 1	$4,70 \times 10^0$	$\leq 1 \times 10^0$
Copo 2	$< 1 \times 10^0$	$< 1 \times 10^0$
Copo 3	$< 1 \times 10^0$	$< 1 \times 10^0$
Colher de sopa 1	$< 1 \times 10^0$	$< 1 \times 10^0$
Colher de sopa 2	$2,0 \times 10^0$	$< 1 \times 10^0$
Colher de sopa 3	$< 1 \times 10^0$	$< 1 \times 10^0$
Garfo 1	$< 1 \times 10^0$	$< 1 \times 10^0$
Garfo 2	$< 1 \times 10^0$	$< 1 \times 10^0$
Garfo 3	$2,0 \times 10^0$	$< 1 \times 10^0$
Garfo 4	$< 1 \times 10^0$	$< 1 \times 10^0$
Faca 1	$< 1 \times 10^0$	$< 1 \times 10^0$
Faca 2	$< 1 \times 10^0$	$< 1 \times 10^0$
Faca 3	$4,70 \times 10^1$	$3,80 \times 10^1$
Faca 4	$< 1 \times 10^0$	$< 1 \times 10^0$
Tábua verde 1	$< 1 \times 10^0$	$< 1 \times 10^0$
Tábua verde 2	$< 1 \times 10^0$	$< 1 \times 10^0$
Tábua branca 1	$< 1 \times 10^0$	$< 1 \times 10^0$
Tábua branca 2	$< 1 \times 10^0$	$< 1 \times 10^0$

Os resultados obtidos a partir da análise microbiológica das mãos de manipuladores de alimentos encontram-se na Tabela 3. Nenhum dos manipuladores apresentava contaminação por *Staphylococcus*, este valor encontrava-se sempre abaixo de $1,0 \times 10^0 \text{ UFC g}^{-1}$. O valor mais elevado para os microrganismos a 30 °C encontra-se no manipulador 17 com $4,7 \times 10^3 \text{ UFC g}^{-1}$, este valor é considerado insatisfatório quanto às

condições de higiene. Por outro lado, o manipulador com uma contaminação mais elevada por *Enterobacteriaceae* é o manipulador 2 com $1,5 \times 10^2$ UFC g⁻¹ e este é satisfatório.

Tabela 3-Resultados obtidos a partir da análise microbiológica das mãos de manipuladores de alimentos

Manipulador	Microrganismos a 30 °C /ufcManipulador ⁻¹	Enterobacteriaceae /ufcManipulador ⁻¹	<i>Staphylococcus coagulase positiva</i> /ufcManipulador ⁻¹
1	$5,0 \times 10^2$	$1,5 \times 10^2$	$<1 \times 10^0$
2	$1,0 \times 10^2$	$<1 \times 10^0$	$<1 \times 10^0$
3	$1,5 \times 10^2$	$5,0 \times 10^1$	$<1 \times 10^0$
4	$8,0 \times 10^1$	$<1 \times 10^0$	$<1 \times 10^0$
5	$4,0 \times 10^1$	$<1 \times 10^0$	$<1 \times 10^0$
6	$<1 \times 10^0$	$<1 \times 10^0$	$<1 \times 10^0$
7	$8,0 \times 10^1$	$<1 \times 10^0$	$<1 \times 10^0$
8	$<1 \times 10^0$	$<1 \times 10^0$	$<1 \times 10^0$
9	$<1 \times 10^0$	$<1 \times 10^0$	$<1 \times 10^0$
10	$1,6 \times 10^2$	$<1 \times 10^0$	$<1 \times 10^0$
11	$<1 \times 10^0$	$<1 \times 10^0$	$<1 \times 10^0$
12	$<1 \times 10^0$	$<1 \times 10^0$	$<1 \times 10^0$
13	$4,2 \times 10^2$	$<1 \times 10^0$	$<1 \times 10^0$
14	$4,6 \times 10^2$	$<1 \times 10^0$	$<1 \times 10^0$
15	$3,7 \times 10^3$	$<1 \times 10^0$	$<1 \times 10^0$
16	$9,0 \times 10^1$	$<1 \times 10^0$	$<1 \times 10^0$
17	$4,7 \times 10^3$	$<1 \times 10^0$	$<1 \times 10^0$
18	$<1 \times 10^0$	$<1 \times 10^0$	$<1 \times 10^0$
19	$5,6 \times 10^2$	$<1 \times 10^0$	$<1 \times 10^0$
20	$2,1 \times 10^2$	$<1 \times 10^0$	$<1 \times 10^0$
21	$5,0 \times 10^2$	$<1 \times 10^0$	$<1 \times 10^0$
22	$1,2 \times 10^3$	$9,0 \times 10^1$	$<1 \times 10^0$
23	$<1 \times 10^0$	$<1 \times 10^0$	$<1 \times 10^0$
24	$4,8 \times 10^2$	$<1 \times 10^0$	$<1 \times 10^0$
25	$<1 \times 10^0$	$<1 \times 10^0$	$<1 \times 10^0$
26	$9,0 \times 10^1$	$<1 \times 10^0$	$<1 \times 10^0$

Na tabela 4 são apresentados os valores obtidos nas análises feitas às refeições servidas pelas cantinas escolares. Em todas as escolas, a pesquisa de *Salmonella* deu negativa, os valores para leveduras a 25 °C foram sempre inferiores a 1×10^0 UFC g⁻¹ assim como para a pesquisa de *E. coli*. Para a pesquisa de bolores a 25 °C e coliformes totais, as amostras deram sempre resultados inferiores a 1×10^0 UFC g⁻¹, exceto para amostra n° 2 de paloco à Gomes Sá, com cenoura cozida e bifeinhos de frango com molho branco e cogumelos com arroz de ervilhas, mas este é considerado satisfatório. Na análise aos

microrganismos a 30°C os valores apresentavam algumas variações, sendo que o valor mais elevado encontrava-se na massa à lavrador (amostra nº 2) com um valor de $6,8 \times 10^3 \text{UFC g}^{-1}$, estimado como satisfatório.

Tabela 4-Resultados obtidos a partir da análise microbiológica das refeições servidas nas cantinas escolares

Refeição		Microrganismos a 30 °C /ufc g ¹	Leveduras 25 °C /ufc g ¹	Bolores 25 °C /ufc g ¹	Coliformes totais /ufc g ⁻¹	<i>Escherichia coli</i> /ufc g ⁻¹	<i>Salmonella</i> /25 g
Macarronete com molho de tomate e lombinhos de cavala com coentros	1	3,5x10 ²	<1x10 ¹	<1x10 ¹	<1x10 ¹	<1x10 ¹	Negativo
	2	<1x10 ¹	<1x10 ¹	<1x10 ¹	<1x10 ¹	<1x10 ¹	Negativo
	3	3,4x10 ²	<1x10 ¹	<1x10 ¹	<1x10 ¹	<1x10 ¹	Negativo
Bifinhos de frango com molho branco e cogumelos com arroz de ervilhas	1	9,0x10 ¹	<1x10 ¹	<1x10 ¹	3,0x10 ¹	<1x10 ¹	Negativo
Tirinhas de peru estufadas com ervilhas e esparguete	1	5,0x10 ¹	<1x10 ¹	<1x10 ¹	<1x10 ¹	<1x10 ¹	Negativo
	2	<1x10 ¹	<1x10 ¹	<1x10 ¹	<1x10 ¹	<1x10 ¹	Negativo
Massada de salmão	1	<1x10 ¹	<1x10 ¹	<1x10 ¹	<1x10 ¹	<1x10 ¹	Negativo
Lombo de fogonero com ervilhas aromáticas e batata salteada	1	<1x10 ¹	<1x10 ¹	<1x10 ¹	<1x10 ¹	<1x10 ¹	Negativo
	2	1,2x10 ²	<1x10 ¹	<1x10 ¹	<1x10 ¹	<1x10 ¹	Negativo
	3	<1x10 ¹	<1x10 ¹	<1x10 ¹	<1x10 ¹	<1x10 ¹	Negativo
Hambúrguer de bovino com molho de tomate e massa espiral	1	4,0x10 ¹	<1x10 ¹	<1x10 ¹	<1x10 ¹	<1x10 ¹	Negativo
	2	3,0x10 ¹	<1x10 ¹	<1x10 ¹	<1x10 ¹	<1x10 ¹	Negativo
Massa à lavrador	1	3,5x10 ²	<1x10 ¹	<1x10 ¹	<1x10 ¹	<1x10 ¹	Negativo
	2	6,8x10 ³	<1x10 ¹	<1x10 ¹	<1x10 ¹	<1x10 ¹	Negativo
	3	<1x10 ¹	<1x10 ¹	<1x10 ¹	<1x10 ¹	<1x10 ¹	Negativo
Paloco à Gomes Sá com cenoura cozida	1	<1x10 ¹	<1x10 ¹	<1x10 ¹	<1x10 ¹	<1x10 ¹	Negativo
	2	2,6x10 ²	<1x10 ¹	6,0x10 ¹	<1x10 ¹	<1x10 ¹	Negativo
	3	<1x10 ¹	<1x10 ¹	<1x10 ¹	<1x10 ¹	<1x10 ¹	Negativo
Macarronete com cubinhos de porco estufados e cogumelos	1	4,0x10 ¹	<1x10 ¹	<1x10 ¹	<1x10 ¹	<1x10 ¹	Negativo
Esparguete à bolonhesa	1	4,9x10 ²	<1x10 ¹	<1x10 ¹	<1x10 ¹	<1x10 ¹	Negativo
Macarrão com salsicha, ovo mexido, e cenoura cozida	1	<1x10 ¹	<1x10 ¹	<1x10 ¹	<1x10 ¹	<1x10 ¹	Negativo
	2	<1x10 ¹	<1x10 ¹	<1x10 ¹	<1x10 ¹	<1x10 ¹	Negativo
Stogonoff de peru com arroz	1	<1x10 ¹	<1x10 ¹	<1x10 ¹	<1x10 ¹	<1x10 ¹	Negativo
Frango assado com molho de laranja e massa espiral	1	5,0x10 ²	<1x10 ¹	<1x10 ¹	<1x10 ¹	<1x10 ¹	Negativo
	2	<1x10 ¹	<1x10 ¹	<1x10 ¹	<1x10 ¹	<1x10 ¹	Negativo
Pescada à Gomes Sá com brócolos cozidos	1	<1x10 ¹	<1x10 ¹	<1x10 ¹	<1x10 ¹	<1x10 ¹	Negativo

4. Discussão

4.1. *Análise de utensílios de cozinha*

Observa-se que a maior contagem para microrganismos a 30°C foi obtida na faca 3 com valor de $4,70 \times 10^1$ UFC cm⁻² e para Enterobacteriaceae com $3,80 \times 10^1$ UFC cm⁻² também no mesmo utensílio, mas estes valores consideram-se satisfatório quanto à segurança das superfícies, segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS) que estabelece um limite superior de 50 UFC cm⁻². (Andrade, 2008). Uma possível explicação para a alteração destes valores pode ser uma avaria dos equipamentos de limpeza, podendo estes não atingir as temperaturas adequadas para a eliminação destes microrganismos. Um valor elevado destes microrganismos nos utensílios poderia comprometer a qualidade microbiológica dos alimentos que entram em contato direto com as mesmas, especialmente se o alimento for consumido cru ou se a temperatura de aquecimento não atingir limites capazes de inativar células vegetativas ou toxinas eventualmente presentes.

4.2. *Análise das mãos de manipuladores de alimentos*

Nenhum dos manipuladores apresentou contaminação por *Staphylococcus*, esta é uma bactéria que se encontra naturalmente na mucosa nasal. A intoxicação alimentar causada por este microrganismo é devida à contaminação de alimentos pelas exotoxinas produzidas pela bactéria. Segundo os valores citados por (Lues, 2007) todos os manipuladores exceto os 2,6,8,9,11,12,18, 23 e 25 têm valores insatisfatórios para microrganismos a 30 °C. De acordo com os valores apresentados pelos mesmos autores para a pesquisa de Enterobacteriaceae considerou-se os manipuladores 1, 3 e 22 como amostras com valores insatisfatórios. O grupo das Enterobacteriaceae contém microrganismos patogénicos que podem estar presentes na pele como microrganismos transitórios incluindo *Escherichia coli*, *Salmonella* spp., *Shigella* spp. (família Enterobacteriaceae) e ainda *Clostridium perfringens*, *Giardia lamblia*, vírus Norwalk e vírus da Hepatite A (Snyder, 2010).

Estes microrganismos transitórios podem ser removidos das mãos com sabão e água, utilizando fricção mecânica, ou pela aplicação de algum antisséptico. Estes valores demonstram que a higienização das mãos não estava a ser feita eficazmente.

4.3. Análise das refeições servidas

A presença de bolores e leveduras viáveis num teor elevado nos alimentos pode fornecer informações tais como condições higiénicas deficientes de equipamentos, multiplicação no produto em decorrência de falhas no processamento e/ou armazenamento e matéria-prima com contaminação excessiva (Siqueira, 1995). Nas refeições servidas, todos os valores para bolores e leveduras foram considerados satisfatórios, à exceção do paloco à Gomes Sá com cenoura cozida que tinha o valor de $6,0 \times 10^1$ UFC g⁻¹ e segundo o INSA este valor considera-se aceitável (entre 10 e 10² UFC g⁻¹). No caso dos coliformes totais e *E. coli* estes são indicadores de uma contaminação fecal (Silva et al, 1997). Neste particular, todos os valores foram considerados satisfatórios, exceto no caso da refeição de bifeinhos de frango com molho branco e cogumelos com arroz de ervilhas que foi considerada aceitável para a pesquisa de coliformes totais, segundo o critério do INSA. A maioria das espécies de *Salmonella* é patogénica para humanos, mas as características e severidade das doenças que originam são variáveis. Sendo uma infeção uma colonização de um organismo hospedeiro, os efeitos patogénicos de *Salmonella* só se observam quando são ingeridas bactérias viáveis (*i.e.*, capazes de se multiplicar) (ASAE, 2015). Em todas as amostras, a análise de *Salmonella* deu negativa, o que demonstrou uma eficácia no cumprimento das boas práticas de higiene na produção, de forma a evitar a contaminação cruzada e manutenção dos processos térmicos. No caso dos microrganismos a 30 °C não existia nenhuma amostra considerada não aceitável segundo os critérios do INSA.

5. Conclusão

Com base nos resultados obtidos, foi possível concluir que as condições higienossanitárias das escolas do Município de Cascais encontravam-se, na sua maioria, adequadas, visto que não existia uma presença significativa de bactérias causadoras de doenças gastrointestinais nas refeições fornecidas. As medidas de higiene pessoal dos manipuladores, bem como os procedimentos de descontaminação dos utensílios e superfícies utilizados no preparo dos alimentos, devem ser intensificadas nestes locais, pois a limpeza das mãos não está a ser eficaz nas unidades. Com estas medidas, é possível oferecer alimentos seguros, evitando a ocorrência de doenças de origem alimentar decorrentes de contaminação por microrganismos patogénicos. Os resultados da presente pesquisa já foram levados ao conhecimento dos funcionários de cada escola envolvida, sendo que foi dada formação de boas práticas para os manipuladores não efetivos, bem como foi feito o levantamento das condições de máquinas de lavar e foram efetuados planos de melhorias nas instalações e fornecimento de material para que os manipuladores possam efetivamente realizar as boas práticas.

6. Referências

- Andrade, N. J. D. (2008). Higienização na indústria de alimentos: Avaliação e controle da adesão e formação de biofilmes bacterianos. In *Higienizacao na industria de alimentos: Avaliacao e controle da adesão e formação de biofilmes bacterianos*. Varela.
- Almeida, R. C. D. C., Kuaye, A. Y., Serrano, A. D. M., & Almeida, P. F. D. (1995). Avaliação e controle da qualidade microbiológica de mãos de manipuladores de alimentos.
- Centers for Disease Control and Prevention. (2009). FoodNet 2007 Surveillance Report. *Atlanta: US Department of Health and Human Services*.
- Codex Alimentarius Commission. (1999). Principles and guidelines for the conduct of microbiological risk assessment. *CAC/GL, 30*, 1999.
- Europeia, C. Regulamento (CE) nº 852/2004. *Jornal Oficial da União Europeia*.(2004-04-30). *Higiene dos géneros alimentícios*.
- Guerrant, D. I., Moore, S. R., Lima, A. A., Patrick, P. D., Schorling, J. B., & Guerrant, R. L. (1999). Association of early childhood diarrhea and cryptosporidiosis with impaired physical fitness and cognitive function four-seven years later in a poor urban community in northeast Brazil. *The American journal of tropical medicine and hygiene, 61*(5), 707-713.
- ISO, B. (2002). 6579: 2002. Microbiology of food and animal feeding stuffs. Horizontal method for the detection of *Salmonella* spp. *British Standard Institute, London*.
- ISO, E. 6888-1 (1999): Microbiology of food and animal feeding stuffs. Horizontal method for the enumeration of coagulase-positive staphylococci (*Staphylococcus aureus* and other species). Part 1: Technique using Baird-Parker agar medium. *International Organization for Standardization, Geneva*.

ISO, E. (2003). 4833. Microbiology of food and animal feeding stuffs—Horizontal method for the enumeration of micro organisms—Colony-count technique at 30 C. *International Organization for Standardization, Genova, Switzerland*, 1-9.

ISO, E. 21527–1 (2008). Microbiology of food and animal feedings stuff—Horizontal method for the enumeration of yeasts and moulds—Part, 1.

ISO, I. (2004). 21528-2: 2004, Microbiology of food and animal feeding stuffs—Horizontal methods for detection and enumeration of Enterobacteriaceae. *International Organization for Standardization*.

ISO, I. (2004). 21528-2: 2004, Microbiology of food and animal feeding stuffs—Horizontal methods for detection and enumeration of Enterobacteriaceae. *International Organization for Standardization*.

ISO, P. (2004). 18593-2004. Microbiology of food and animal feeding stuffs—horizontal methods for sampling techniques from surfaces using contact plates and swabs.

Lues, J. F. R., & Van Tonder, I. (2007). The occurrence of indicator bacteria on hands and aprons of food handlers in the delicatessen sections of a retail group. *Food control*, 18(4), 326-332.

Norma, I. S. O. 16649-2: 2001. *Microbiology of food and animal feeding stuffs—Horizontal method for the enumeration of β -glucuronidase-positive Escherichia coli—Part, 2*.

Oliveira, M. D. N., Brasil, A. L. D., & Taddei, J. A. D. A. C. (2008). Avaliação das condições higiênico-sanitárias das cozinhas de creches públicas e filantrópicas. *Ciência & Saúde Coletiva*.

Quaresma, C. (1999) Higiene e Segurança Alimentar – A formação, os planos de higiene e o HACCP. *Tecnicarnes*, 4, 15-17.

Avaliação microbiológica dos procedimentos de higiene em escolas básicas e jardins-de-infância do Município de Cascais - Licenciatura em Ciências da Nutrição

Santos M. I., Correia, C., Cunha, M. I. C., Saraiva, M. M., & Novais, M. R. (2005). Valores Guia para avaliação da qualidade microbiológica de alimentos prontos a comer preparados em estabelecimentos de restauração. *Revista da ordem dos Farmacêuticos*, 64, 66-68.

Siqueira, R. D. (1995). Manual de microbiologia de alimentos. *Brasília: Embrapa*.

Snyder, O. P. (1997). A „safe hands “hand wash program for retail food operations. *St. Paul, MN: Hospitality Institute of Technology and Management*.

Viegas, S., Cunha, I. C., Correia, C. B., Sousa, R., Bonito, C. C., Coelho, A., ... & Barreira, M. J. (2015). Investigação laboratorial de surtos de toxinfecções alimentares, 2014.

Viegas, S., Cunha, I., Correia, C., Coelho, A., Maia, C., Pena, C., ... & Santos, S. (2014). Investigação laboratorial de toxinfecções alimentares, 2013. *Boletim Epidemiológico Observações*, 3(7), 3-6.