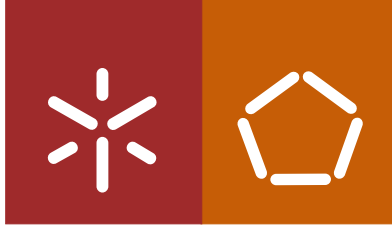


Universidade do Minho
Escola de Engenharia

Luís Carlos Cardoso Rodrigues

**Verificação e validação do programa de
higienização das unidades alimentares
da Universidade do Minho**



Universidade do Minho
Escola de Engenharia

Luís Carlos Cardoso Rodrigues

**Verificação e validação do programa de
higienização das unidades alimentares
da Universidade do Minho**

Dissertação de Mestrado
Mestrado Integrado em Engenharia Biológica
Ramo Tecnologia Química e Alimentar

Trabalho efetuado sob a orientação da
Professora Doutora Mariana Henriques
e da
Engenheira Celeste Pereira

outubro de 2014

DECLARAÇÃO

Nome: Luís Carlos Cardoso Rodrigues

Endereço Eletrónico: luisro637@hotmail.com

Telefone: +351 967962081

Nº do Bilhete de Identidade: 13068492 9ZZ2

Título da Dissertação: Verificação e validação do programa de higienização das unidades alimentares da Universidade do Minho

Orientadora: Professora Doutora Mariana Henriques

Ano de Conclusão: 2014

Designação do Mestrado: Mestrado Integrado em Engenharia Biológica –
Ramo Tecnologia Química e Alimentar

É AUTORIZADA A REPRODUÇÃO INTEGRAL DESTA DISSERTAÇÃO/TRABALHO APENAS PARA EFEITOS DE INVESTIGAÇÃO, MEDIANTE DECLARAÇÃO ESCRITA DO INTERESSADO, QUE A TAL SE COMPROMETE;

Universidade do Minho, 31/10/2014

Assinatura: _____

AGRADECIMENTOS

Os meus sinceros agradecimentos a todos aqueles que me acompanharam neste meu percurso académico.

Tentando não me esquecer de ninguém queria agradecer:

Aos meus pais e irmão por acreditarem em mim, apoiando-me e acompanhando-me durante toda a minha. Muito Obrigado!

Às Engenheiras Celeste Pereira e Carla Faria, minhas orientadoras no Departamento Alimentar, por toda a ajuda e conhecimentos transmitidos.

À Professora Mariana Henriques, minha orientadora, por toda a atenção, disponibilidade e ajuda na elaboração e revisão deste trabalho.

A todos os funcionários das unidades pertencentes aos SASUM-Departamento Alimentar, por toda a colaboração na realização deste projeto.

A todos os meus amigos não só pelos momentos de diversão mas pelo apoio em fases menos boas da minha vida.

Um agradecimento especial à minha amiga Ester por toda a paciência e ajuda prestada ao longo de todos estes anos.

RESUMO

O principal objetivo deste trabalho consiste em monitorizar e rever os planos de higienização das unidades alimentares pertencentes aos Serviços de Ação Social da Universidade do Minho (SASUM).

As unidades alimentares dos SASUM estão certificadas pelo referencial normativo NP EN ISO 22000:2005, pelo que é imperativo que exista um programa de higienização completo, implementado e verificado que seja eficaz no controlo das medidas para o qual se encontra definido. Para a validação dos respetivos planos de limpeza e desinfeção foi necessário proceder á recolha e análise de amostras depois de aplicados os processos de higienização.

As amostras recolhidas foram classificadas como aceitáveis ($\leq 10\text{ufc}/\text{cm}^2$) e como tal todos os planos de higienização implementados foram validados como conformes para o período de tempo desta experiencia. Apenas algumas amostras foram classificadas como aceitáveis mas com recomendação ($11-100\text{ufc}/\text{cm}^2$) devido ao não cumprimento a 100% dos métodos de higienização.

No final deste trabalho pode-se concluir que o programa de higienização estabelecido nas unidades alimentares dos SASUM é eficaz e que a informação obtida permitiu melhorar o desempenho das unidades alimentares dos SASUM.

PALAVRAS-CHAVE: Higienização, sistema HACCP, microrganismos, indústria alimentar, utensílios.

ABSTRACT

The main goal of this work is to monitor and review the hygiene plans belonging to the food units of Social Department of University of Minho (SASUM).

To ensure that these hygiene plans meet the ISO 22000 principles, it was used a HACCP system that allowed to identify all hazards and critical points that could jeopardize the food safety. To validate the cleaning and disinfection plans it was necessary to collect and analyze the samples of this scientific experience.

The samples were classified as acceptable ($\leq 10\text{ufc}/\text{cm}^2$), therefore all implemented plans were validated for the time period of this experiment. Although, some samples were classified as acceptable with recommendation ($11\text{-}100\text{ufc}/\text{cm}^2$), this result was due to some employees do not complied the recommended guidelines for cleaning and disinfection.

The results and conclusions of this work allowed to improve the food units SASUM performance.

Key-Words: hygiene, HACCP system, microorganisms, food industry, utensils.

ÍNDICE

AGRADECIMENTOS	III
RESUMO	V
ABSTRACT	VII
ÍNDICE	IX
ÍNDICE DE FIGURAS.....	XI
ÍNDICE DE TABELAS.....	XIII
LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E ACRÓNIMOS.....	XV
1 ENQUADRAMENTO GERAL	1
1.1 OBJETIVOS	1
1.2 LOCAL	1
2 INTRODUÇÃO	3
2.1 HIGIENIZAÇÃO	3
2.2 PROCESSO DE HIGIENIZAÇÃO.....	4
2.2.1 Limpeza	5
2.2.2 Desinfecção	8
2.3 MICRORGANISMOS INDICADORES DE HIGIENE	9
2.3.1 Adesão de microrganismos às superfícies.....	10
2.3.2 Detecção de microrganismos em superfícies.....	11
2.4 PLANO DE HIGIENIZAÇÃO	13
2.4.1 Tipo de sujidade	13
2.4.2 Tipo de superfície	15
2.4.3 Tipo de equipamento e utensílios	16
2.4.4 Qualidade da Água.....	17
2.4.5 Higiene e saúde pessoal	17
2.5 CONTROLO DAS ATIVIDADES DE LIMPEZA E DESINFEÇÃO.....	18
2.6 HACCP.....	19
2.6.1 Procedimento Utilizado na elaboração de planos HACCP.....	20
2.6.2 Análise de perigos.....	21
2.6.3 Determinação de Pontos Críticos de Controlo	23

Verificação e validação do programa de higienização das unidades alimentares da
Universidade do Minho

2.7	NORMA EN ISO 22000:2005.....	24
3	METODOLOGIAS	27
3.1	TRABALHO DESENVOLVIDO	27
3.2	ATUALIZAÇÃO DOS PROGRAMAS DE HIGIENIZAÇÃO E LIMPEZA (PHL) E RESPETIVA FOLHA DE REGISTO ..	28
3.3	VERIFICAÇÃO DAS FOLHAS DE REGISTO DE LIMPEZA PREENCHIDAS PELOS FUNCIONÁRIOS	29
3.4	RECOLHA DAS AMOSTRAS.....	29
3.5	PREPARAÇÃO E ANÁLISE DAS AMOSTRAS.....	30
4	APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DE RESULTADOS.....	33
4.1	RECOLHAS LOGO APÓS A HIGIENIZAÇÃO	33
4.2	RECOLHAS APÓS 24 H DA PRIMEIRA HIGIENIZAÇÃO	37
4.3	RECOLHAS APÓS 72 H DA PRIMEIRA HIGIENIZAÇÃO NO MÊS DE JUNHO	40
5	CONCLUSÕES E SUGESTÕES FUTURAS.....	45
	BIBLIOGRAFIA.....	46
	ANEXOS.....	51

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Matriz de avaliação de risco.....	22
Figura 2 - Exemplo de uma árvore de decisão.....	23
Figura 3 - Exemplo de utensílio marcado com fita adesiva.....	38

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1: Diferentes tipos de sujidade orgânica e inorgânica	15
Tabela 2: Critérios microbiológicos para superfícies/utensílios	33
Tabela 3: Resultados obtidos (média das unidades formadoras de colónias por área (ufc/cm ²), total de análises efetuadas e consequentes valores de análises inaceitáveis) durante a primeira recolha de amostras (junho 2013), de diversos equipamentos, efetuada logo após a higienização	34
Tabela 4: Resultados obtidos (média das unidades formadoras de colónias por área (ufc/cm ²), total de análises efetuadas e consequentes valores de análises inaceitáveis) durante a segunda recolha (julho 2013) de amostras, de diversos equipamentos, efetuada logo após a higienização	36
Tabela 5: Resultados obtidos (média das unidades formadoras de colónias por área (ufc/cm ²), total de análises efetuadas e consequentes valores de análises inaceitáveis) durante a terceira recolha de amostras (julho 2013), de diversos equipamentos, efetuada 24 h após a primeira higienização.....	39
Tabela 6: Resultados obtidos (média das unidades formadoras de colónias por área (ufc/cm ²), total de análises efetuadas e consequentes valores de análises inaceitáveis) durante a recolha de amostras (junho 2013), de diversos equipamentos, efetuada 72 h após a primeira higienização	41
Tabela 7: Resultados obtidos (média das unidades formadoras de colónias (ufc/cm ²), e total de análises efetuadas) durante a recolha de amostras, de diversos equipamentos, efetuada 72 h após a primeira higienização no mês de julho 2013 e consequentes valores de análises inaceitáveis	43

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E ACRÓNIMOS

ATP – Adenosina trifosfato

Bar Arqui – Bar arquitetura

Bar Aud – Bar auditório

Bar Cong – Bar Congregados

Bar cp1 – Bar complexo 1

Bar cp2 – Bar complexo 2

Bar cp3 – Bar complexo 3

Bar Eng 1 – Bar engenharia 1

Bar Eng 2 – Bar engenharia 2

Bar Prof – Bar professores

DEB- Departamento de Engenharia Biológica

EN – European Standard

HACCP – Hazard Analysis and Critical Control Points

ISO – International Organization for Standardization

NP – Norma Portuguesa

PCA – Plate Count Agar

PCC – Ponto Crítico de Controlo

SASUM – Serviços de Ação Social da Universidade do Minho

UFC – Unidade formadora de colónia

UV – Ultra violeta

1 ENQUADRAMENTO GERAL

1.1 Objetivos

Este trabalho, desenvolvido no Departamento Alimentar, pertencente aos Serviços de Ação Social da Universidade do Minho (SASUM), tem como objetivo principal a melhoria do sistema de gestão de segurança alimentar, através da verificação e validação do programa de higienização implementado nos SASUM, que está relacionado com as atividades de verificação e validação, conforme o ponto 8 da norma NP EN ISO 22000:2005.

1.2 Local

Este trabalho foi efetuado em colaboração com o Departamento de Engenharia Biológica (DEB) e o Departamento Alimentar dos SASUM. O departamento alimentar é constituído por quatro complexos alimentares, perfazendo um total de 22 unidades, situando-se três desses complexos em Braga (Gualtar, Santa Tecla e Edifício dos Congregados) e um complexo em Guimarães (Azurém). O complexo de Gualtar é constituído por 7 bares: Bar do CP1; Bar do CP2; Bar do CP3; Bar 4; Bar 5; Bar do Grill de Gualtar e Bar dos Professores; uma cantina, um Grill e o Restaurante Panorâmico. O complexo de Santa Tecla inclui uma cantina e um bar e, por último, o edifício dos Congregados, que possui um Snack-bar. Já em Guimarães, existem 6 bares (Bar do Auditório; Bar de Arquitetura; Bar de Engenharia I; Bar de Engenharia II; Bar do Grill e Bar das Residências), uma cantina e um Grill.

É de realçar que os SASUM se encontram certificados desde 2009, para os requisitos das Normas NP EN ISO 22000:2005 e ISO 9001:2008, nas unidades do Departamento Alimentar.

2 INTRODUÇÃO

2.1 Higienização

Na indústria alimentar o processo de higienização é uma etapa imprescindível, que consiste na utilização de um conjunto de práticas, que permitem a manutenção das boas condições de higiene de todos os utensílios, equipamentos, superfícies das instalações, operadoras e alimentos.

Para que não haja qualquer risco, assegurando a qualidade e segurança do produto, o processo de higienização deve possibilitar a remoção de materiais estranhos/indesejados, tais como restos de alimentos, corpos estranhos, resíduos de produtos químicos e microrganismos (APED, 2007). No entanto, o processo de higienização não é tão simples e linear como lavar, aplicar o detergente e enxaguar. Trata-se de um processo muito mais complexo, uma vez que é necessário avaliar o tipo de sujidade, saber qual o detergente e quantidades a aplicar, tipo de limpeza, qualidade da água tipo de superfícies e equipamentos envolvidos, entre outros (Oliveira, 2009).

A acompanhar a higienização dos equipamentos, utensílios e instalações, é importante ainda considerar a higienização pessoal dos manipuladores, sendo esta uma responsabilidade quer do próprio quer da empresa. De maneira a prevenir as intoxicações alimentares é imprescindível tomar medidas de higiene individual, dos locais de trabalho e dos alimentos. Medidas estas, cujo objetivo será a redução das fontes de contaminação e os meios de transmissão dos agentes que causam efeitos indesejáveis nos alimentos e na saúde dos consumidores (Silva e Mendonça, 2008). Neste sentido, a publicação de Regulamentos sobre a Higiene dos Géneros Alimentícios, destacando-se o Regulamento n.º 853/2004 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 29 de Abril, vieram reforçar as obrigações dos operadores das empresas do sector alimentar, pelo que a elaboração e a implementação de Códigos de Boas Práticas, se tornam essenciais (APED, 2007).

2.2 Processo de higienização

O processo de higienização obedece a um conjunto de etapas, de modo a que seja eliminada toda a sujidade visível bem como o controlo dos microrganismos, eliminando-os ou baixando-os para níveis que não representem perigo para a segurança do produto e conseqüentemente para o consumidor. Para tal é necessário que exista um plano bem definido, descrevendo a frequência da realização de atividades de limpeza e desinfeção das superfícies existentes nas instalações, dos utensílios e equipamentos (Machado e Silvestre, 2005).

- **Etapas do processo de higienização das instalações, equipamentos e utensílios**

O procedimento de higienização pode compreender dois tipos de ação: limpeza e desinfeção, dependendo do processo de fabrico, do tipo de produto, do tipo de superfícies e do nível de higiene requerida (Noronha, 2004).

O procedimento de higienização realiza-se então nas seguintes etapas (Baptista, 2003):

1. Prevenção e pré-limpeza ou limpeza a seco
2. Pré-enxaguamento
3. Limpeza
4. Enxaguamento
5. Desinfeção
6. Enxaguamento
7. Secagem

Antes de iniciar o processo de higienização preparam-se todas as superfícies e equipamentos, desligando estes últimos da eletricidade sempre que possível, uma vez que será utilizada água em etapas seguintes. Os equipamentos também deverão ser desmontados de modo a facilitar a sua higienização. Na primeira etapa tem-se em consideração a ação de limpeza a seco, onde se removem os resíduos maiores, manualmente, facilitando assim a limpeza nas etapas seguintes, reduzindo também assim

o consumo de água e de produtos de limpeza. Para a remoção de partículas de sujidade nas superfícies utilizam-se escovas (Baptista e Linhares, 2005).

Em seguida procede-se a uma ação de pré-enxaguamento com água fria, para remover partículas que não foram removidas na primeira etapa e preparando também assim as superfícies para a aplicação de detergente (Baptista e Linhares, 2005). Numa terceira etapa designada de limpeza, aplica-se o detergente sobre a superfície anteriormente humedecida, com o objetivo de diminuir a aderência das partículas de sujidade nas superfícies e facilitar a sua remoção (Baptista e Linhares, 2005). Na quarta etapa procede-se ao enxaguamento, pois é necessário remover as partículas de sujidade libertadas na etapa anterior, o detergente aplicado e alguns microrganismos (Baptista, 2003).

Em alguns processos é necessária ainda a etapa de desinfeção, onde é aplicado o desinfetante. Este atuará sobre os microrganismos eliminando-os. Depois executa-se novamente um outro enxaguamento para remover o desinfetante.

Por fim efetua-se a secagem de modo a remover todo o excesso de água existente, de modo a evitar ou não favorecer o crescimento microbiano (Baptista, 2003).

2.2.1 Limpeza

O objetivo das operações de limpeza é assegurar que os locais onde se manipulam, preparam e confeccionam os alimentos não acarretam riscos de contaminação pela presença de sujidade, corpos estranhos, entre outros. Deve ser efetuada uma correta aplicação dos procedimentos, para garantir a eficácia da limpeza, e também para assegurar que as superfícies não ficam contaminadas com resíduos dos agentes de limpeza (CAC, 2003; Baptista, 2003).

- **Tipos de limpeza**

De acordo com o tipo de sujidade a eliminar, existe um tipo de limpeza mais adequado a realizar. A classificação do tipo de limpeza é feita de acordo com os detergentes utilizados, podendo ser classificada em limpeza ácida, neutra, alcalina e enzimática (Machado e Silvestre, 2005).

A limpeza ácida é efetuada com detergentes ácidos tendo como exemplo dos ácidos mais usados, o ácido acético, o ácido fosfórico, o ácido clorídrico, o ácido nítrico,

o ácido sulfúrico e o ácido fórmico (Baptista, 2003). Embora sejam designados detergentes ácidos, estes são compostos por uma percentagem muito pequena de ácido, mantendo assim o seu pH como tal. Relativamente ao seu manuseamento, deve ser feito por pessoal especializado cumprindo regras de segurança. Procede-se a este tipo de limpeza por exemplo em situações de incrustações minerais (ex. calcário) (Baptista, 2003).

A limpeza neutra é realizada por detergentes neutros. Estes são usados para limpezas pouco profundas, pois não reagem quimicamente e podem entrar em contacto com as mãos do utilizador. No entanto como é necessária alguma ação mecânica, este tipo não é muito aconselhado para situações de limpeza industrial, a não ser que se trate de uma superfície pouco suja ou então exista tempo por parte do manipulador para esfregar. Este tipo de detergentes encontra-se com frequência em contexto de limpeza doméstica (Noronha, 2004).

No que diz respeito à limpeza alcalina, esta é realizada com detergentes alcalinos, como é o caso da lixívia, soda cáustica, ou amoníaco. Este tipo de limpeza deve ser utilizado, no caso de sujidades de carácter orgânico, como é o caso das gorduras, azeites, leite entre outros. Na aplicação de produtos alcalinos é necessário tomar algumas medidas de proteção, já que estes podem causar queimaduras na pele. É necessário também prestar alguma atenção no tipo de superfície a aplicar, pois os agentes alcalinos também podem apresentar um carácter corrosivo como por exemplo em superfícies de alumínio (Baptista, 2003).

Por fim temos o tipo de limpeza enzimática, que consiste numa alternativa à limpeza que apresente algum carácter corrosivo, não danificando assim a superfície a limpar. Esta limpeza recorre a agentes baseados em enzimas, diminuindo assim a necessidade do uso de grandes quantidades de detergente bem como consumo de água e energia. A limpeza enzimática é recomendada para situações de sujidade que contenha proteínas animais não desnaturadas, uma vez que as enzimas facilmente as reconhecem e degradam (Baptista, 2003).

- **Propriedades do agente de limpeza**

O detergente ideal não existe, contudo este deveria apresentar um conjunto de características, tais como (FAO, 2002):

- Ter um grande poder químico de forma a solubilizar melhor a sujidade a remover;
- Possuir uma tensão superficial razoavelmente baixa de modo a penetrar facilmente nas fendas; ter a capacidade de dispersar e manter em suspensão todos os resíduos soltos;
- Apresentar propriedades de amaciamento da água e de solubilização dos sais de cálcio para impedir a precipitação e a formação de incrustações nas superfícies quando é usado com água dura;
- Ser de fácil eliminação da instalação/superfície, deixando-a limpa e sem resíduos;
- Não provocar danos nas instalações/superfícies por processos de corrosão ou outras deteriorações. Para tal é aconselhado verificar se é compatível com os equipamentos;
- Não apresentar qualquer perigo para o manipulador;
- Apresentar compatibilidade com o processo de limpeza a usar, quer seja manual ou mecânico.
- Ser facilmente solúvel na água e a sua concentração facilmente verificável se for sólido;
- Ser económico.

- **Seleção do Detergente**

Para a seleção do agente de limpeza devem-se ter em conta os seguintes aspetos (Baptista, 2003):

- Existir autorização para a utilização do detergente em causa;
- O tipo e o nível de sujidade presente na superfície;
- A dureza da água utilizada nos processos de limpeza;
- O tipo de superfície a limpar;
- O equipamento utilizado nas operações de limpeza;
- O tipo de limpeza efetuada, bem como a experiência e formação de quem a realiza;
- O acesso das áreas e superfícies sujeitas aos processos de limpeza.

2.2.2 Desinfecção

Esta operação consiste na eliminação de microrganismos assegurando um nível de higiene microbiologicamente aceitável. Querendo com isto dizer que a desinfecção embora elimine microrganismos, raramente permite a esterilização total do ambiente, ou seja, não elimina por completo estes microrganismos. Dependendo do tipo de sujidade e limpeza associada, poderá então ser necessária a realização do processo de desinfecção (Baptista e linhares, 2005).

As entidades legislativas como *The Biocidal Product Regulations* (BPR, Regulation (EU) 528/2012), indústrias com códigos de boas práticas como *The British Retail Consortium Global Food Standard V5* e Agência Portuguesa do Ambiente (Regulamento (UE) n.º 528/2012) são exemplos de entidades responsáveis pelo controlo do uso e aplicação de desinfetantes (CEN, 2005; Regulamento (UE) n.º 528/2012).

Relativamente à eficácia da desinfecção, esta vai depender de vários fatores tais como: a eficiência do plano de limpeza aplicado anteriormente; o método de limpeza e detergente escolhido; o desinfetante selecionado e todas as operações que possam levar a uma recontaminação da superfície/equipamento (FAO, 2002).

- **Propriedades do agente desinfetante**

Relativamente às características de um desinfetante, este deverá conter as seguintes propriedades (Quinn, 2002; FAO, 2002):

- Ser letal para os microrganismos presentes, no tempo desejável, possuindo também uma tensão superficial suficientemente baixa de modo a garantir a sua penetração nos poros ou fissuras existentes;
- Não apresentar perigo para o utilizador (não tóxico, não irritativo, não cancerígeno);
- Apresentar estabilidade durante o seu período de armazenamento, mesmo que este seja longo;
- Ser solúvel em água, caso esteja no estado sólido;
- Ser compatível com outros produtos químicos;
- Não corrosivo;
- Cumprir as exigências legais no que diz respeito a segurança, saúde e biodegradabilidade;
- Ter um preço acessível.

- **Seleção do desinfetante**

A seleção do desinfetante deve ser feita, atendendo a alguns fatores (Brevigliero, 2006; Baptista, 2003):

- Conhecer a natureza do microrganismo presente;
- Tipo de superfície a desinfetar;
- O tipo de contaminação/ sujidade existente;
- O tempo de contacto necessário para a eliminação dos microrganismos;
- O volume necessário para a desinfeção;
- Ser compatível com os agentes de limpeza.

2.3 Microrganismos indicadores de higiene

Os microrganismos indicadores de higiene fazem parte de um grupo de microrganismos que quando presentes em alimentos ou superfícies, nos indicam a informação do tipo de contaminação que terá ocorrido e se existem microrganismos patogénicos, permitindo assim avaliar se as condições de higiene presentes são as adequadas. Estes grupos incluem bactérias, bolores e leveduras (Battaglini, 2010).

Relativamente aos microrganismos a ter em consideração nos equipamentos e utensílios, temos o caso dos bolores e leveduras, onde a sua contagem contribui como um indicador da qualidade do processo de desinfeção (Battaglini, 2010). O crescimento de bolores deve-se ao facto da possível existência de resíduos alimentares nos equipamentos. Estes bolores apresentam um rápido crescimento, contaminando todos os alimentos que entrarem em contacto com essa área. Em relação às leveduras, como se tratam de células mais simples, multiplicam-se mais rapidamente que os bolores (Battaglini, 2010). Ambos os microrganismos podem representar um perigo para a saúde humana. Estes produzem micotoxinas, que são compostos resistentes a tratamentos térmicos, mantendo assim a sua atividade, comprometendo assim a qualidade dos alimentos e posteriormente a saúde do consumidor (Battaglini, 2010).

2.3.1 Adesão de microrganismos às superfícies

O contacto de uma célula com uma superfície sólida, sendo esta uma mão de um manipulador de alimentos ou uma superfície de algum utensílio usado para manipular alimentos, a tendência desta é fixar-se a estas superfícies, competindo com outras células, pelo espaço e nutrientes disponíveis. Assim sendo, em condições apropriadas, estas células conseguem fixar-se a superfícies sólidas através da produção de polissacarídeos extracelulares. Uma vez fixadas, vão-se replicando, formando micro colónias originando desta forma na superfície um biofilme. Este biofilme, é formado por detritos aprisionados, pelas próprias células e pelos polissacarídeos extracelulares designados de glicális (Lelieveld et al. 2005; Ray, 2005).

A qualidade dos alimentos pode ser afetada, quando estes entram em contacto com utensílios, onde células microbianas se fixam e posteriormente formam biofilmes. A formação destes biofilmes fornece proteção às células contra o calor e detergentes. Deste modo, as operações de higienização para eliminação de microrganismos, ficam comprometidas sendo ineficazes, dado que tais operações são geralmente destinadas para remoção de microrganismos em suspensão e não para microrganismos que se encontrem fixados. Este problema agrava, quando se procede a operações de higienização em utensílios, não sendo estes para uso (Lelieveld et al. 2005; Ray, 2005). A adesão microbiana também poderá ocorrer no ambiente onde se processam os alimentos, como nas paredes, pavimentos e drenos. Como anteriormente referido, os métodos de higienização habitualmente adotados, são destinados para eliminação ou redução de microrganismos que não se encontrem fixados. A existência de biofilmes nas instalações poderá comprometer a higienização efetuada, levando a que estes locais se tornem uma fonte de microrganismos indesejáveis para os alimentos aí manipulados comprometendo assim a qualidade dos mesmos (Ray, 2005).

Um dos exemplos de patógenos alimentares são as bactérias de *Listeria monocytogenes*, que têm a capacidade de aderir a superfícies de aço inoxidável, vidro ou borracha, num período de apenas 20 minutos de contacto. Foi também demonstrado que várias espécies e estirpes de *Pseudomonas*, que se fixam também em superfícies de aço inoxidável a uma temperatura ambiente de 25 °C num período de 30 minutos de contacto ou a 4 °C ao fim de 2 horas. (Lelieveld et al. 2005; Ray, 2005).

Deste modo é de extrema importância considerar e controlar a fixação celular em equipamentos bem como nos locais onde haja manipulação de alimentos, de forma a garantir a qualidade microbiana do produto final. (Lelieveld et al. 2005; Ray, 2005).

2.3.2 Detecção de microrganismos em superfícies

A variedade de espécies de microrganismos que entram em contacto com alimentos e os ambientes onde estes são manipulados é de facto muito grande. Num alimento, a quantidade total da população microbiana varia muito, uma vez que o grau de higienização em todas as etapas do seu processamento bem como os métodos de processamento e preservação influenciam o crescimento microbiano. Com a avaliação da qualidade microbiológica de um alimento é possível determinar se ele é seguro ou não para o consumidor. Fazendo a avaliação microbiológica das mãos dos manipuladores de alimentos, utensílios e superfícies com que os alimentos entram em contacto, torna-se possível avaliar o seu grau de higienização, conseguindo desta forma identificar possíveis fontes de contaminação por parte de um dado microrganismo (Ray, 2005).

A avaliação ou deteção microbiológica pode ser efetuada recorrendo a métodos quantitativos e qualitativos (Ray, 2005). Relativamente aos métodos quantitativos, estes permitem a enumeração ou estimativa, direta ou indireta, da carga microbiana total na amostra em estudo. Esta quantificação pode ser feita para um grupo específico presente na população microbiana total presente no alimento, visto que cada método utilizado possui diferentes condições para o crescimento. Estas condições podem incluir a composição do meio; a concentração de oxigénio; o pH; a temperatura; o tempo de incubação e os tratamentos realizados na amostra antes da contagem. Como exemplos de alguns métodos quantitativos, temos as placas de contagem de microrganismos anaeróbios; contagens de microrganismos aeróbios; contagens de espécies de *Staphylococcus*; contagens de coliformes; contagem de fungos e leveduras; entre outros (Ray, 2005).

Quanto aos métodos qualitativos, estes são utilizados quando se pretende avaliar a existência de uma determinada espécie de microrganismo entre a população total microbiana presente numa amostra em estudo. Assim sendo, estes métodos são bons indicadores da presença de microrganismos patogénicos, que possam estar presentes em algum alimento, podendo causar sérios danos ou mesmo morte no consumidor.

Neste caso temos o exemplo de microrganismos de espécies de *Salmonella*, *Clostridium botulinum*, *Escherichia coli* 0157:H7 e *Listeria monocytogenes* (Ray, 2005).

Os métodos tradicionais de crescimento em placa de agar, não permitem saber de imediato o resultado pretendido, uma vez que exigem tempo para o crescimento do microrganismo nas condições. Desta forma, para contornar este obstáculo do tempo, têm sido desenvolvidos métodos mais rápidos que detetam a carga microbiana total, os microrganismos patogénicos ou as suas toxinas. Um dos exemplos destes métodos são os biossensores com ácidos nucleicos para biorreconhecimento de determinadas espécies. Para além da vantagem da rapidez com que os resultados são obtidos (normalmente minutos e não dias), estes são também métodos específicos, sensíveis, relativamente precisos e muito menos trabalhosos. Contudo para objetos de estudo com baixo nível de contaminação, a sua eficácia ainda necessita de mais estudo científico (Ray, 2005). Entre os vários tipos de recolha de amostras salientam-se as zaragatoas, a sementeira por contacto direto e o método de bioluminescência do ATP.

- **Zaragatoa** – este método é dos mais utilizados na indústria alimentar. Esfrega-se a extremidade da zaragatoa na superfície a analisar, colocando depois a zaragatoa num tubo com água estéril ou solução de diluição. Posteriormente, realizam-se culturas da amostra em vários meios de cultura e de crescimento de modo a identificar o tipo de microrganismo presente. Por fim, após a incubação, efetua-se a contagem das unidades formadoras de colónias (UFC's) existentes nas placas (FAO, 2002) (Lelieveld et al. 2005; Moore et al. 2002).
- **Sementeira por contacto direto** – nesta técnica utilizam-se caixas de Petri ou placas de contato, contendo um meio de cultura que entrará em contato com a superfície a analisar “tipo carimbo”. Assim os microrganismos presentes são transferidos diretamente para o meio de cultura. De seguida fecham-se as placas, procede-se á incubação e por fim efetua-se a contagem das unidades formadoras de colónias (FAO, 2002; Salo, 2000).
- **Método de bioluminescência do ATP** - esta é uma técnica que tem vindo a ter preferência na indústria alimentar. Trata-se de um método muito rápido, fornecendo resultados quase instantâneos, ao contrário das anteriormente referidas que, embora

sejam igualmente fiáveis, são métodos relativamente lentos, podendo assim não permitir identificar ou corrigir falhas atempadamente (Baptista, 2003; Hansen et al. 2008). O método consiste em detetar a presença de ATP (adenosina trifosfato) através de uma reação química com emissão de luz. Este ATP vai ser convertido proporcionalmente em luz, sendo a luz emitida quantificada por um fotómetro. Assim sendo, do ATP quantificado, é possível quantificar a matéria orgânica (microrganismos + resíduos alimentares) presentes nas superfícies (Hansen et al. 2008).

2.4 Plano de Higienização

Um plano de higienização no sector alimentar deve garantir que a limpeza das instalações é efetuada com a regularidade. É fundamental não esquecer determinadas áreas das instalações e mantê-las sempre limpas. Os programas de limpeza devem ser monitorizados de uma forma contínua e eficaz de maneira a avaliar a sua adequação e eficácia (CAC, 2004; Baptista, 2003).

O Plano de Higienização deve contemplar para cada área (ASAE, 2010):

- Os procedimentos de limpeza e desinfeção;
- Os equipamentos e agentes de limpeza utilizados;
- As dosagens corretas dos agentes de limpeza e desinfeção na preparação das soluções;
- Frequência da limpeza e desinfeção;
- As medidas de monitorização.

Por último é de referir que o plano de higienização deverá estar afixado em local visível.

Tal como já referido anteriormente, numa indústria alimentar, o método escolhido para a eliminação da sujidade, depende de vários fatores, tais como, do tipo de sujidade, do tipo de superfície a limpar, da qualidade da água e do tipo de equipamentos (Noronha, 2004).

2.4.1 Tipo de sujidade

É de extrema importância saber o tipo de sujidade presente nos equipamentos ou instalações, ou seja, ter conhecimento do estado, da natureza, da origem, da aderência às superfícies, entre outros, pois é isto que vai determinar qual o método e produto mais

adequado para a realização do procedimento de higienização (Ancipa, 2006). Raramente a sujidade é composta por apenas um único constituinte. Geralmente esta é constituída por um aglomerado de partículas unidas heterogéneas (Baptista e Linhares, 2005).

A qualidade da limpeza depende de quatro fatores: o desempenho do detergente, a determinação da sujidade (orgânica, mineral ou mista), sensibilidade do material a ser lavado e a eficácia do processo (Ancipa, 2006). Quanto á origem da sujidade, esta poderá ser de origem animal, vegetal ou mineral (tabela 1). O facto de se conhecer a origem da sujidade, vai facilitar, mais uma vez, o processo de escolha do método e produto utilizado no processo de higienização (Ancipa, 2006). No que diz respeito á sujidade de origem animal, temos por exemplo as sujidades como as gorduras, cebos e sangue. A sujidade de origem vegetal provém por exemplo de óleos e gorduras vegetais e por fim a sujidade mineral resulta por exemplo, de incrustações calcárias ou ferrugens (Baptista e Linhares, 2005; Baptista, 2003). A sujidade de natureza orgânica é composta por restos de alimentos, gorduras, entre outros. A sujidade inorgânica é composta sobretudo por substâncias minerais, como incrustações calcárias e ferrugens. A sujidade mista resulta da combinação dos dois tipos de sujidade anteriormente referidos (Baptista e Linhares, 2005; Baptista, 2003).

Tabela 1: Diferentes tipos de sujidade orgânica e inorgânica (Retirada de Noronha, 2004)

Sujidade	Tipo de sujidade	Exemplos
Orgânica	Resíduos de alimentos	Restos de alimentos
	Resíduos de petróleo	Óleos lubrificantes
	Resíduos que não contêm petróleo	Gordura animal e óleos vegetais
	Matéria viva	Bactérias, vírus, leveduras, bolores
Inorgânica	Resíduos de água dura	Cálcio e magnésio
	Resíduos metálicos	Ferrugem e outros óxidos
	Resíduos alcalinos	Películas que se formam quando um detergente alcalino não é devidamente enxaguado

É de salientar que o tipo de sujidade a remover depende da composição do alimento ou das matérias-primas e do tipo de processo que foi impregnado (Baptista, 2003).

É de extrema importância a escolha adequada do detergente uma vez que os componentes dos alimentos se comportam de maneira diferente perante ações de limpeza particulares (Baptista, 2003).

2.4.2 Tipo de superfície

Segundo o Regulamento (CE) n°852/2004 todas as superfícies das zonas onde são manuseados géneros alimentícios devem ser mantidas em boas condições, ser de fácil limpeza e sempre que possível desinfetadas. Preferencialmente, deverão ser utilizados materiais lisos, laváveis, resistentes à corrosão e não tóxicos (Regulamento (CE) n° 852/2004). Além disso, não é de todo aconselhável, superfícies capazes de absorver alimentos ou água, pois caso isto aconteça correr-se-á o risco de fixação e crescimento de microrganismos (Baptista, 2003).

É de salientar que até as superfícies designadas como lisas, como é o exemplo do aço inoxidável, também possuem alguma rugosidade. No entanto deve-se evitar o uso de superfícies rugosas ou porosas, uma vez que existe uma maior fixação de microrganismos o que poderá conduzir a uma higienização deficiente e conseqüentemente ao desenvolvimento de mais microrganismos (Baptista e Linhares, 2005). Como exemplo de superfícies rugosas, existe o caso da madeira, que é de todo desaconselhado para o uso no sector alimentar. Como preferência de material a utilizar neste sector temos o aço inoxidável, embora também não seja isento de problemas. À superfície do aço inoxidável é formada uma película protetora de óxido de cromo, que quando danificada é capaz de se refazer naturalmente apenas com o contacto com o ar (Baptista e Linhares, 2005). Contudo o uso de materiais abrasivos ou produtos químicos cáusticos poderão danificar definitivamente essa película, promovendo a corrosão e dificultando assim a sua higienização (Noronha, 2004).

2.4.3 Tipo de equipamento e utensílios

Os equipamentos e utensílios devem ser fabricados e instalados de forma a facilitarem as boas práticas de higiene, devem permitir uma fácil higienização não só do equipamento mas também da área circundante e devem encontrar-se bem identificados. Além disto devem apresentar-se em bom estado de conservação e devem estar sempre bem arrumados. Deverá também existir preferencialmente um plano de manutenção para todos os equipamentos (CAC, 2003).

De modo a evitar possíveis contaminações, os utensílios e materiais existentes em cada zona do local de trabalho são do uso exclusivo na mesma. O ideal é implementar-se o chamado “código de cores” em que se diferenciam por cores os utensílios e materiais para cada tipo de alimento, isto é, os de cor verde são para hortofrutícolas, os de cor vermelha são para carnes cruas, os de cor amarela são para carnes de aves, os de cor azul para pescado cru e os de cor branca são para alimentos já confeccionados. Esta é a classificação normalmente adotada, mas pode variar consoante o estabelecimento. Contudo deve encontrar-se afixado e à vista de todo o pessoal a laborar (CAC, 2003).

2.4.4 Qualidade da Água

De acordo com o Regulamento (CE) n°852/2004 deve existir, nos locais de preparação de alimentos, um abastecimento de água potável (limpa, transparente, livre de microrganismos e não corrosiva), de modo a não existir contaminação dos alimentos, superfícies e equipamentos (Regulamento (CE) n° 852/2004).

A água pode ser classificada como dura/muito dura ou branda, de acordo com a concentração de sais inorgânicos que possui (Baptista, 2003). Relativamente às águas brandas, estas possuem menos concentração de sais inorgânicos sendo mais indicadas para o uso em processos de limpeza química (Noronha, 2004). A classificação de água dura/muito dura, prende-se com o fato de esta possuir uma elevada concentração de sais inorgânicos. Uma vez que esta grande concentração de sais inibe o poder dos detergentes, poderão advir problemas futuros. A formação de incrustações nos equipamentos e zonas onde existe um aumento de temperatura é muito frequente. Devido a estas incrustações poderá estar em risco o normal funcionamento do processo, como por exemplo: risco de obstrução de bombas, tubagens e injetores de máquinas. O aparecimento destas incrustações contribuem para o desenvolvimento de microrganismos, que por sua vez vão contaminar os produtos que entrem em contato com esses equipamentos. Associado ao processo de incrustação está o processo de corrosão, danificando assim o equipamento. Por fim é de salientar que com o aparecimento de incrustações, haverá um aumento dos gastos de manutenção bem como do tempo de paragem para a desincrustação do equipamento (Baptista, 2003).

De acordo com o Decreto-Lei n° 306/2007 quando a empresa do sector alimentar utiliza água distribuída por uma entidade gestora de sistemas de abastecimento publico, deve pedir comprovativo dos registos relativos ao programa de controlo da qualidade da água implementado, o qual e exigido, por lei, a estas entidades (Decreto-Lei n.º 306/2007).

2.4.5 Higiene e saúde pessoal

O sector alimentar é dos sectores que exige maior grau de manipulação, pelo que para evitar transmissões de microrganismos para os alimentos, todos os manipuladores de alimentos devem manter um elevado grau de higiene pessoal e usar vestuário adequado, limpo e, sempre que necessário, que confira proteção (Baptista e Saraiva, 2003;

APED, 2007). Entende-se por vestuário adequado um fardamento de cor clara, confortável, adequado às tarefas a desempenhar e constituído por touca, camisa e/ou camisola, calças, calçado claro, antiderrapante, confortável, fechado e de uso exclusivo no local de laboração e ainda avental se necessário. Caso se trate de um homem deverá também existir proteção adequada para barba e/ou bigode. Qualquer pessoa que sofra ou seja portadora de uma doença facilmente transmissível através dos alimentos ou que esteja afetada, por exemplo, por feridas infetadas, infeções cutâneas, inflamações ou diarreia deve ser proibida de manipular géneros alimentícios e entrar em locais onde se manuseiem alimentos (ARESP, 2008).

Nestes casos devem informar a gerência da respetiva doença ou sintomas e, se possível, das causas (CAC, 2003).

Os manipuladores devem realizar exames periódicos: anuais, para os menores de 18 anos e para os maiores de 50 anos, e de dois em dois anos, para os restantes trabalhadores (ARESP, 2008; CAC, 2003).

Na impossibilidade de cobrir na totalidade as feridas, golpes ou arranhões, o manipulador afetado deve ser afastado das tarefas que impliquem o contacto direto com os alimentos (ARESP, 2008; Baptista e Saraiva, 2003).

Em relação às condições de saúde do próprio, estas devem ser comunicadas à gerência, para avaliar a necessidade de ser submetido a exame médico e/ ou afastado da atividade de manuseamento dos alimentos. Incluem (CAC, 2003):

- Icterícia
- Diarreia
- Vómitos
- Febre
- Inflamação na garganta com febre
- Lesões na pele visivelmente infetadas (furúnculos, cortes, etc.)
- Secreção dos ouvidos, olhos ou nariz.

2.5 Controlo das atividades de limpeza e desinfeção

O controlo de um plano de higienização deve ser realizado regularmente. Como já referido anteriormente, uma limpeza eficiente é um passo determinante para uma boa

desinfecção. Assim, o controlo mais importante prende-se com a inspeção visual onde se torna necessário obter os seguintes resultados (ASAE, 2010):

- Qualquer superfície sujeita a um processo de limpeza está visivelmente limpa;
- As superfícies não devem apresentar de modo algum, quaisquer resíduos, tais como, restos de produtos alimentares, incrustações sentidas ao tato, e nem apresentar qualquer cheiro indesejável.

Adicionalmente deverão ser sempre registadas as concentrações e pH dos detergentes utilizados, temperaturas e tempo de contacto. De modo a garantir que todo o agente de limpeza foi removido, deve proceder-se à medição do pH da água de lavagem, para que não haja qualquer interferência com o processo de desinfecção (FAO, 2002).

O controlo da desinfecção apresentar-se-á também eficiente caso apresente as seguintes condições (FAO, 2002):

- No processo de desinfecção pelo calor, apresentar controlo das condições de tempo e temperatura.
- A concentração ativa dos desinfetantes químicos estarem controladas.
- Certificar através de um controlo constante, que todas as superfícies a desinfetar ficam cobertas pelo desinfetante.
- Controlar o tempo de contacto do desinfetante, para que este possa atuar eficientemente.
- Tal como no controlo da limpeza, aqui também é obrigatório o registo de qualquer atividade efetuada.

2.6 HACCP

O Sistema de Análise de Perigos e Controlo de Pontos Críticos (HACCP - *Hazard Analysis and Critical Control Points*), é uma importante ferramenta na produção alimentar, pois baseia-se na identificação de perigos relacionados com a segurança alimentar que podem ocorrer durante todo o processo de transformação dos produtos alimentares; podendo ser aplicado a toda a cadeia alimentar, desde o fornecedor primário até ao consumidor final (CAC, 2003).

A sua implementação previne/minimiza os riscos alimentares, garantindo assim a conformidade dos alimentos. Além disso permite obter outros benefícios, tais como a melhor utilização dos recursos existentes e respostas mais atempadas aos problemas. A

aplicação do sistema HACCP facilita a inspeção pelas autoridades competentes e promove a comercialização internacional, devido ao aumento de confiança na qualidade dos produtos (CAC, 2003).

Qualquer sistema HACCP é suscetível de ser alterado em consequência de melhorias introduzidas no desenho do equipamento e no processo produtivo ou desenvolvimento tecnológico (Pereira, 2012; CAC, 2003). O sucesso da aplicação do sistema HACCP requer compromisso total e envolvimento de muitas pessoas, desde a direção aos operadores. Deve ser constituído um grupo de trabalho que inclua peritos de várias especialidades como, por exemplo, agrónomos, veterinários, médicos, especialistas em saúde pública, técnicos alimentares, operários, entre outros, tendo em conta o estudo em vista (Pereira, 2012; CAC, 2003).

A aplicação do sistema HACCP é compatível com a implementação de Sistemas de Garantia da Qualidade, tais como os descritos nas normas da série ISO 9000, sistema escolhido para garantir a conformidade higiénica dos alimentos (Pereira, 2012).

Um plano HACCP bem implementado garante a satisfação do cliente e transmite confiança na compra de produtos alimentares, pelo que deve ser sempre encarado como uma ferramenta útil na promoção do produto alimentar.

2.6.1 Procedimento Utilizado na elaboração de planos HACCP

De acordo com o Codex Alimentarius a implementação do Sistema HACCP baseia-se numa metodologia de 7 princípios. Estes envolvem a definição, implementação e a manutenção do plano HACCP para as operações em estudo (Ancipa, 2006; CAC, 2003):

- Princípio 1: Análise de perigos;
- Princípio 2: Identificação dos Pontos Críticos de Controlo (PCC);
- Princípio 3: Estabelecimento de limites críticos;
- Princípio 4: Estabelecimento de um sistema de monitorização dos PCC's;
- Princípio 5: Estabelecimento de ações corretivas;
- Princípio 6: Estabelecimento de procedimentos de verificação, validação e revisão;
- Princípio 7: Estabelecimento de documentação e registos.

É extremamente importante compreender e interpretar corretamente o significado destes princípios, para garantir uma implementação apropriada do sistema HACCP (Baptista, 2003).

Para a implementação prática do sistema HACCP deve ser seguida uma metodologia composta por uma sequência de 12 passos (CAC, 2003; Baptista, 2003):

- Passo 1 – Seleção da equipa HACCP;
- Passo 2 – Descrição do produto;
- Passo 3 – Identificação do uso pretendido;
- Passo 4 – Elaboração do fluxograma;
- Passo 5 – Verificação do fluxograma no terreno;
- Passo 6 – Identificação e análises de perigos;
- Passo 7 – Determinação dos pontos críticos de controlo;
- Passo 8 – Estabelecimento dos limites críticos de controlo para cada PCC;
- Passo 9 – Estabelecimento de um sistema de monitorização para cada PCC;
- Passo 10 – Estabelecimento de ações corretivas;
- Passo 11 – Estabelecimento de procedimentos de verificação;
- Passo 12 – Estabelecer documentação e manter registos.

2.6.2 Análise de perigos

Uma vez identificados todos os perigos, procede-se à avaliação do risco em função da probabilidade de ocorrência e da severidade dos perigos em questão, de forma a determinar a significância dos mesmos. Por fim, para todos os perigos de maior relevância recorre-se a uma árvore de decisão para a identificação de pontos críticos de controlo (PCC) (Afonso, 2006).

• Severidade

Os perigos são identificados numa escala de acordo com o seu potencial dano a provocar no consumidor. Para a classificação destes perigos utiliza-se uma escala qualitativa de 3 níveis (alta, média e baixa) (Pereira, 2012; CAC, 2003).

Alta (3) - manifestações de sintomas com recorrência aos cuidados de saúde, com sintomas e sequelas graves.

Média (2) - manifestações de sintomas com recorrência aos cuidados de saúde (com sintomas e sequelas ligeiras, doença).

Baixa (1) – manifestações de sintomas sem recorrência aos cuidados de saúde.

- **Probabilidade**

A avaliação do risco também se fundamenta na probabilidade que um problema (perigo) poder acontecer e afetar o alimento. Aqui também é usada uma escala qualitativa (alta, baixa e média), uma vez que nem sempre existem dados quantitativos para a probabilidade de ocorrência de um perigo, tendo por isso que haver uma orientação por dados estatísticos disponíveis (nº de ocorrências anteriores; níveis de ocorrência anteriores, entre outros) (Pereira, 2012; CAC, 2003).

Com base nestes dois conceitos, severidade e probabilidade, constrói-se a matriz de risco (Figura 1) e calcula-se então o nível de risco que esse perigo apresenta. O cálculo foi efetuado de acordo com a seguinte fórmula: $\text{Nível de Risco} = \text{Probabilidade} \times \text{Severidade}$ (Afonso, 2006).

MATRIZ DE AVALIAÇÃO DO RISCO

Probabilidade x Severidade	Baixa (1)	Média (2)	Alta (3)
Baixa (1)	Desprezável (1)	Tolerável (2)	Moderado (3)
Média (2)	Tolerável (2)	Moderado (4)	Considerável (6)
Alta (3)	Moderado (3)	Considerável (6)	Intolerável (9)

Desprezável (1)	Não requer medidas específicas
Tolerável (2)	Não é necessário melhorar a medida preventiva. É necessário vigilância de modo a assegurar que se mantém a eficácia das medidas de controlo.
Moderado (3/4)	Devem ser feitos esforços para reduzir o risco.
Considerável (6)	O trabalho não deve ser iniciado até que se reduza o risco. Se o trabalho for contínuo, devem ser tomadas medidas urgentes para controlar o perigo.
Intolerável (9)	O trabalho não pode iniciar ou continuar sem a redução do risco. Se não for possível reduzir o risco é proibido realizar o trabalho.

Nota: só os perigos com avaliação ≥ 3 vão à árvore de decisão para se concluir se a etapa é um PCC

Figura 1 : Matriz de avaliação de risco (Retirada de Afonso, 2006)

Quando os perigos têm avaliação superior a 3 é necessário recorrer à árvore de decisão para se concluir se a etapa é um PCC.

2.6.3 Determinação de Pontos Críticos de Controlo

A EN ISO 22000:2005 define PCC, como: “Etapa na qual pode ser aplicada uma medida de controlo e é essencial para prevenir ou eliminar um perigo para a segurança alimentar ou reduzi-lo para um nível aceitável.” Usando como auxílio de trabalho as indicações do Codex Alimentarius, procede-se á determinação de um PCC seguindo uma árvore de decisão semelhante à da figura 2 (Afonso, 2006).

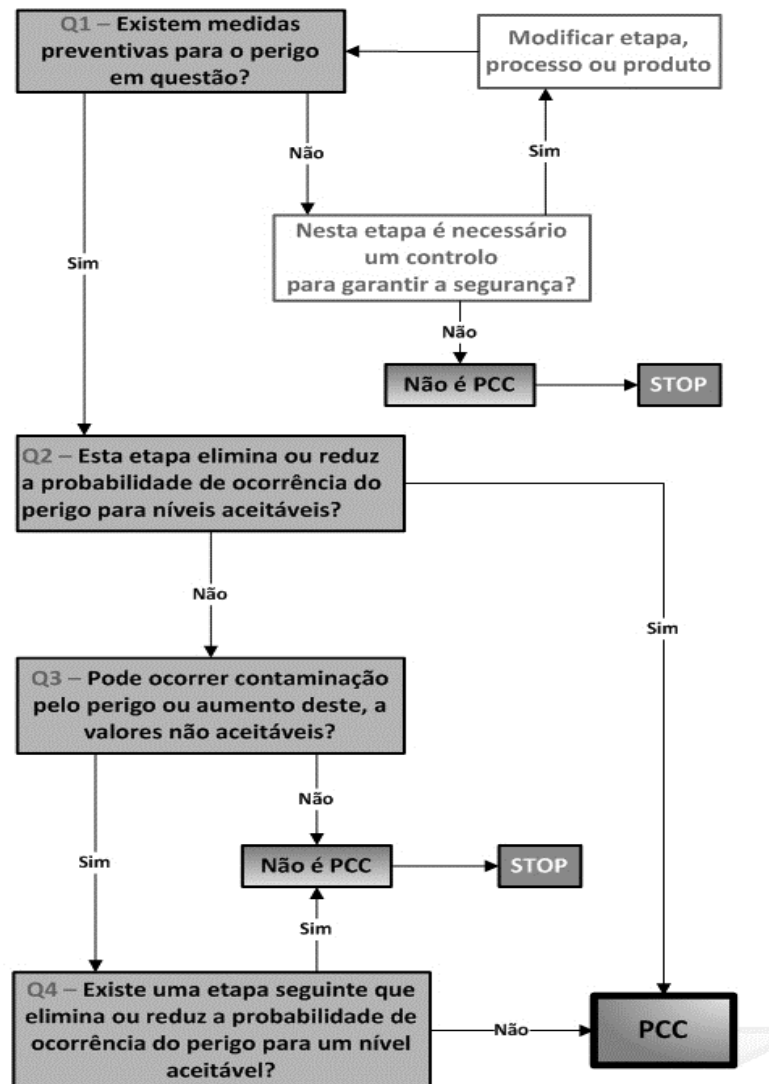


Figura 2 : Exemplo de uma árvore de decisão (<http://www.segurancalimentar.com/>)

Determinado o PCC, devem ser definidos limites (Limites críticos) para parâmetros observáveis na etapa (como temperatura, inspeção visual, tempo, humidade, entre outros) que demonstrem que o processo não fugiu do controlo do operador, ou seja, que demonstrem se o PCC está ou não controlado, eliminando ou reduzindo assim determinado perigo para um nível aceitável que não comprometa a segurança do consumidor (Afonso, 2006; Pereira, 2012).

O fundamento para a escolha de determinado PCC e correspondente limite crítico, deve-se encontrar sempre muito bem documentado, e baseado em legislação, estudos científicos, histórico de registos, manuais de boas práticas ou outra fonte de informação credível e devem ser sempre mensuráveis (Pereira, 2012).

Os limites críticos baseados em dados subjetivos (como inspeção visual ou outros semelhantes) devem ser sempre acompanhados de instruções ou especificações e/ou na formação académica ou profissional, como definido na EN ISO 22000:2005. Da correta determinação e justificação dos PCC's do processo, depende toda a eficácia do plano HACCP (Afonso, 2006).

2.7 Norma EN ISO 22000:2005

A norma europeia EN ISO 22000:2005 é uma norma internacional que se foca em diferentes campos da gestão e segurança alimentar, combinando assim quatro elementos fundamentais, que permitem assegurar a segurança de todos os alimentos ao longo da cadeia alimentar até ao seu consumo final. Deste modo combinam-se então a comunicação interativa, a gestão do sistema, os programas pré-requisitos e os princípios HACCP (CEN, 2005).

A norma NP EN ISO 22000:2005 é a versão traduzida da norma europeia, EN ISO 22000:2005, tendo esta a mesma validade que a versão original. Tal tradução é de inteira responsabilidade do Instituto Português da Qualidade (CEN, 2005).

Toda a organização, seja ela grande ou pequena, que pretenda implementar esta norma, terá que seguir um conjunto de requisitos impostos por esta, para assim conseguir um sistema de segurança alimentar adequado. Desta forma a organização conseguirá demonstrar a sua capacidade no controlo de perigos que possam surgir sem colocar em causa a segurança alimentar, garantindo também assim que os produtos estão

perfeitamente seguros para utilização por parte do consumidor final (CEN, 2005; ISO, 2005).

A norma EN ISO 22000:2005 ao especificar tais requisitos, permite a uma organização:

- Planear, implementar, operar, manter e atualizar um sistema de gestão da segurança alimentar destinado a fornecer produtos que, de acordo com a utilização prevista, são seguros para o consumidor;
- Demonstrar a conformidade com os requisitos estabelecidos e regulamentares aplicáveis à segurança alimentar;
- Avaliar e apreciar os requisitos do cliente e demonstrar a conformidade com os requisitos relativos à segurança alimentar acordados mutuamente, de modo a uma maior satisfação do cliente;
- Comunicar eficazmente as questões relativas à segurança alimentar, aos seus fornecedores, aos clientes e às partes mais relevantes interessadas na cadeia alimentar;
- Assegurar que atua em conformidade com a sua política declarada sobre segurança alimentar;
- Demonstrar esta conformidade junto das partes interessadas mais relevantes;
- Procurar certificar ou registar o seu sistema de gestão da segurança alimentar, por uma organização externa, ou fazer uma autoavaliação ou autodeclararão da conformidade com esta Norma Internacional.

3 METODOLOGIAS

3.1 Trabalho desenvolvido

Neste capítulo, será exposto todo o trabalho desenvolvido ao longo desta dissertação, incluindo além do objetivo principal, a descrição de outras tarefas realizadas.

Inicialmente procedeu-se a uma visita a todas as instalações do departamento alimentar, tendo sido assim feito um primeiro contacto com todos os colaboradores. Esta etapa torna-se essencial, para facilitar a colaboração destes, que é fundamental para a realização deste trabalho.

Foi realizada uma colaboração na elaboração do relatório anual do departamento alimentar, através da pesquisa e análise de alguns documentos de suporte sobre limites de unidades formadoras de colónias (UFC's) nos utensílios/equipamentos, bem como nas mãos dos colaboradores. Nesta fase foi também realizada a verificação de registos de não conformidades na validade dos produtos de higienização.

Relativamente ao tema em específico deste trabalho, começou-se por fazer visitas regulares às instalações em estudo, fazendo um levantamento de todas as possíveis alterações presentes nas unidades, verificando sempre se os utensílios existentes correspondem aos descritos nos planos e folha de registo de higienização e limpeza, aplicados anteriormente. As alterações identificadas podem incluir utensílios ou equipamentos que possam ter sido dispensados ou adquiridos de forma permanente; detergentes aplicados bem como procedimentos adotados para o processo de higienização e limpeza. Além disso, foi também feita uma verificação de todas as folhas de registo de limpezas elaboradas anteriormente. Uma vez levantados todos estes dados, procedeu-se então a uma atualização de todos os planos e folhas de registo.

Numa segunda fase deste trabalho, foram selecionados alguns utensílios/equipamentos de todas as unidades, onde se recolheram algumas amostras para posterior análise, de maneira a poder comprovar a validação dos novos planos de higienização adotados. Todas estas recolhas foram realizadas de acordo com o tipo de análise pretendida. Antes de qualquer recolha era feito o acompanhamento de todo o processo de higienização do utensílio/equipamento em estudo, verificando todos os procedimentos tomados pelo funcionário. Por vezes eram levantadas algumas questões ao funcionário, acerca do procedimento realizado, quando este não correspondia ao

descrito no plano. Sendo assim, os funcionários eram incentivados a realizarem uma melhor leitura desse novo plano, de forma a melhor cumprirem os seus requisitos e não ocorrerem erros. Só deste modo foi possível comprovar a validade do plano de higienização. Todo o tratamento das amostras foi realizado de acordo com o procedimento do laboratório responsável (Biotempo), tendo em conta os mesmos limites microbiológicos impostos pelo departamento alimentar. Uma vez validados os planos e registos de higienização, procedeu-se à introdução dos mesmos no UEBEQ (Aplicação informática de gestão documental), para aprovação. Ao longo desta ultima fase do estágio ainda foi possível participar como observador em duas auditorias. Uma externa por parte da empresa VILED A (fornecedor dos SASUM – auditoria ao processo de utilização de detergentes e utensílios/equipamentos de limpeza) e Auditoria interna às Boas Práticas de Higiene e Fabrico, realizada à cantina e bar da residência universitária de Sta Tecla.

Durante todo este projeto foi também possível participar em algumas ações de formação profissional, tais como *Controlo de pragas, Alimentação e saúde no Departamento alimentar- SASUM e Programa de pré-requisitos operacionais e pontos críticos de controlo*.

3.2 Atualização dos programas de higienização e limpeza (PHL) e respetiva folha de registo

A atualização dos planos de higiene e limpeza, bem como as folhas de registo correspondentes, de todas as unidades dos SASUM foi efetuada segundo um conjunto de etapas. Num passo inicial, acedeu-se à base de dados do sistema de gestão de segurança alimentar (UEBEQ), onde se descarregaram todos os planos e folhas de registo de higienização e limpeza que estavam em utilização. Em seguida, efetuaram-se visitas às unidades de modo a verificar se a lista de utensílios/equipamentos que constavam no plano ainda correspondiam à unidade em questão. Neste passo foram também consideradas possíveis alterações nos produtos de limpeza. Como consequência dessa alteração, poderia resultar assim uma alteração no procedimento de limpeza.

Recolhida, no terreno, toda a informação necessária, procedeu-se à atualização dos documentos por edição dos ficheiros em Microsoft Word. Finalizada esta etapa, procedeu-se á impressão dos documentos, verificando novamente em comparação com a informação recolhida, se todos os equipamentos/utensílios constavam no plano e folha de

registo, bem como a periodicidade de limpeza dos mesmos. Caso fosse detetada alguma falha nos documentos, estes eram alvo de nova edição de modo a fazer corresponder os planos e registos à realidade da unidade (Anexos 1 e 2).

Uma vez processados todos os documentos finais, estes foram inseridos na base de dados UEBEQ de modo a serem aprovados pelo gestor do sistema. Após estarem aprovados, procedeu-se á impressão de todos os documentos, para a sua distribuição nas unidades correspondentes.

Por fim todos os documentos atualizados foram rubricados pela responsável do departamento alimentar, para depois ser então realizada a distribuição por todas as unidades e comunicação a todos os responsáveis das alterações realizadas. Ao longo da distribuição foi ainda feita a recolha de todos os planos e folhas de registos anteriores, procedendo à sua destruição de maneira a que não fossem cometidas trocas de planos e folhas de registo.

3.3 Verificação das folhas de registo de limpeza preenchidas pelos funcionários

Em todas as unidades, existem as folhas de registo de limpeza, onde todos os dias os funcionários registam as atividades de limpeza que efetuaram (Anexo 2). A verificação destes registos consiste em inspecionar e comprovar que todas as atividades previstas no plano foram cumpridas nos devidos tempos e se estão a ser preenchidas devidamente.

Desta forma foi possível ter um documento válido comprovativo e indicativo do cumprimento dos planos de higiene e limpeza implementados.

3.4 Recolha das amostras

Inicialmente foi realizado um cronograma com todas as unidades e utensílios previstos a analisar, de modo a facilitar e agilizar o processo de recolha e tratamento das amostras (Anexos 3 a 5).

Todas estas recolhas foram feitas de acordo com os tempos desejados para estudo (logo após higienização, 24 h após primeira higienização e 72 h após a primeira higienização), acompanhado sempre o processo de higienização de tais utensílios. No que

diz respeito ao tratamento das amostras, este também teria que ser igualmente agendado de acordo com a disponibilidade de utilização do laboratório do Departamento de Engenharia Biológica (DEB). Deste modo, agendava-se assim a data da recolha e a hora prevista para a utilização do laboratório, de modo a não correr o risco de impossibilidade de tratamento a amostra e evitar o seu desperdício.

No decorrer deste trabalho, foram recolhidas um total de 50 amostras, tendo sido as zaragoas cedidas pelo laboratório da empresa Biotempo.

Uma vez iniciadas as limpezas, estas eram acompanhadas de modo verificar o cumprimento do plano de higienização, para então ser recolhida a amostra do utensílio/equipamento pretendido. Assim, procedeu-se à recolha da amostra. Inicialmente destapou-se o tubo de 10 mL de solução de Ringer, onde está inserida a zaragatoa, espremendo-a várias vezes contra a parede interior do tubo e percorreu-se com a zaragatoa, uma área de 100 cm² (um quadrado 10 cm x 10 cm). De seguida imergiu-se novamente a zaragatoa no tubo de 10 mL de soluto de Ringer, espremendo-a várias vezes contra a parede interior do tubo. Por fim fechou-se o tubo e homogeneizou-se o conteúdo do tubo, colocando-o de seguida num recipiente com gelo para posterior tratamento.

3.5 Preparação e análise das amostras

Para a análise das amostras foi necessário preparar previamente o meio de cultura onde se iria fazer a sementeira. Deste modo inicialmente pesou-se 22.5 g de PCA (Plate Count Agar- 22.5 g/L) diretamente do frasco, completando com 1 L de água destilada. De seguida dissolveu-se a solução, utilizando uma fonte de calor e com o auxílio de um magneto. Por fim fechou-se o frasco e colocou-se para esterilização na autoclave a 121 °C ± 1 °C durante 20 minutos.

Uma vez recolhidas as amostras nas unidades, seguia-se o tratamento das mesmas, pouco tempo depois (máximo 4 h) no laboratório do DEB. Todo o processo de sementeira foi realizado em condições de assepsia, manipulando todas as amostras dentro de uma câmara de fluxo laminar, de modo a garantir que não existissem contaminações exteriores.

Com uma pipeta esterilizada colocou-se numa placa de Petri esterilizada, 1 mL da amostra (recolhidas de acordo com o ponto 3.4). De seguida adicionou-se cerca de 15 mL de meio de cultura PCA, arrefecido a 45 °C, a cada placa e misturou-se o inóculo ao meio

de cultura deixando-o depois arrefecer. Após a solidificação completa do meio de cultura, procedeu-se à incubação das placas de Petri, colocando-as invertidas numa estufa à temperatura de $30\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ durante $72\text{ h} \pm 3\text{ h}$. Após o tempo de incubação, procedeu-se então à contagem de todas as colónias desenvolvidas em cada placa de Petri.

Este procedimento foi efetuado de acordo com a norma EN ISO 4833:2003.

4 APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DE RESULTADOS

4.1 Recolhas logo após a higienização

As percentagens de conformidade dos resultados obtidos das análises microbiológicas (microrganismos totais) aos utensílios e superfícies das unidades que constituem o Departamento Alimentar, encontram-se resumidas neste capítulo. Pela análise dos resultados, foi possível perceber claramente quais as unidades onde existiram falhas. É de salientar que todos os resultados foram avaliados de acordo com os critérios microbiológicos para superfícies/utensílios, limites estes que foram estabelecidos pelos SASUM (tabela 2).

Tabela 2: Critérios microbiológicos estabelecidos pelos SASUM para superfícies/utensílios

Critérios microbiológicos para superfícies/utensílios	
classificação:	microrganismos totais (ufc/cm²):
Satisfatório	≤ 10 ufc/ cm ²
Aceitável c/ recomendação	11 - 100 ufc/ cm ²
Inaceitável	> 100 ufc/ cm ²

Na tabela 3 e anexo 6 observam-se os resultados obtidos das análises microbiológicas a microrganismos totais de utensílios e superfícies efetuados numa primeira análise, nas seguintes unidades do departamento alimentar: bar cp1, bar cp2, bar cp3, bar 4, bar 5, bar grill Gualtar, bar professores, bar engenharia 2, bar arquitetura, bar auditório, bar congregados. Estes dados são relativos a amostras retiradas logo após a higienização do utensílio ou superfície.

Verificação e validação do programa de higienização das unidades alimentares da Universidade
do Minho

Tabela 3: Resultados obtidos (média das unidades formadoras de colónias por área (ufc/cm²), total de análises efetuadas e consequentes valores de análises inaceitáveis) durante a primeira recolha de amostras (junho 2013), de diversos equipamentos, efetuada logo após a higienização.

Local	Equipamento	Média das unidades formadoras colónia por área (ufc/ cm ²) ± Desvio padrão	Total análises	Análises inaceitáveis
Bar cp1	Tupperware	5,00 ± 3,61	2	0
	Espátula	0,00 ± 0,00		
Bar cp2	Chávena 1/2 leite	0,00 ± 0,00	2	0
	Bancada de preparação	0,67 ± 0,58		
Bar cp3	Fiambreira	0,33 ± 0,58	1	0
Bar 4	Fiambreira	0,00 ± 0,00	1	0
Bar 5	Tábua de corte	3,33 ± 1,53	2	0
	Colher kit	0,33 ± 0,58		
Bar GG	Tábua de corte	0,00 ± 0,00	1	0
Bar Prof	Bancada de preparação	15,00 ± 13,89	1	0
Bar Eng2	Faca pão	3,67 ± 4,62	1	0
Bar Arqui	Tábua de corte	5,67 ± 1,53	1	0
Bar Aud	Escova das unhas	4,67 ± 3,51	1	0
Bar Cong	Concha da sopa	0,00 ± 0,00	2	0
	Recipiente para saladas	0,00 ± 0,00		

De facto pode comprovar-se que nesta primeira análise (tabela 3, anexo 6) todos os utensílios das unidades em estudo se encontram num grau de conformidade de 100%. No entanto, no bar dos professores constata-se que, embora o nível de UFC's não exceda os limites requeridos (tabela 2), este valor obtido (15 UFC/ml) é um valor que merece alguma atenção. Ou seja, embora seja aceitável, pode ser melhorado, com uma melhor execução do plano de higienização. Neste caso em particular foi pedido ao funcionário que efetuasse a limpeza da bancada de preparação. Foi observado que o funcionário não cumpriu de forma exata todo o procedimento de limpeza, não deixando atuar o detergente tempo suficiente (tempo descrito no plano) para eliminação das bactérias. Passo este essencial, visto que a bancada apresenta algumas fissuras onde se podem acumular microrganismos. Tal procedimento adotado pelo funcionário foi alertado de que não estava a ser cumprido como deveria, tirando assim esta amostra para comprovar o erro da sua ação. Foi ainda pedido que voltasse a ler com mais atenção o plano para que tal erro não ocorresse novamente.

Foi tomada a decisão de repetir uma nova recolha de amostras com o mesmo critério passado um mês (tabela 4, anexo 7) de maneira a ter um conjunto de dados mais sólidos para provar a veracidade dos planos. Neste caso foram selecionados alguns utensílios/superfícies das seguintes unidades: cantina Gualtar, cantina Sta. Tecla, cantina Azurém, restaurante panorâmico, grill Azurém, grill Gualtar e bar Azurém.

Verificação e validação do programa de higienização das unidades alimentares da Universidade
do Minho

Tabela 4: Resultados obtidos (média das unidades formadoras de colónias por área (ufc/cm²), total de análises efetuadas e consequentes valores de análises inaceitáveis) durante a segunda recolha (julho 2013) de amostras, de diversos equipamentos, efetuada logo após a higienização.

Local	Equipamento	Média das unidades formadoras colónia por área (ufc/ cm ²) ± Desvio padrão	Total análises	Análises inaceitáveis
Cantina Gualtar	Bilha azul (sumos,água)	0,00 ± 0,00	2	0
	Torneira marmita (sopa,feijoadada)	39,33 ± 8,62		
Cantina St Tecla	Tábua branca (corte cozinhados)	0,00 ± 0,00	2	0
	Torneira marmita (sopa,feijoadada)	0,00 ± 0,00		
Cantina Azurém	Prato	2,67 ± 1,53	3	0
	Torneira marmita (sopa,feijoadada)	22,00 ± 5,29		
	Escova das unhas	0,00 ± 0,00		
Restaurante Panorâmico	Prato sobremesa	0,00 ± 0,00	1	0
Grill Azurém	Depósito máquina sumos	0,33 ± 0,58	2	0
	Bancada de preparação	1,00 ± 1,00		
Grill Gualtar	Jarro agua	0,00 ± 0,00	1	0
Bar Azurém	Bancada de preparação	14,33 ± 3,06	2	0
	Chávena de café	9,67 ± 5,69		

Tal como no ensaio anterior, é possível constatar que todos os utensílios analisados nesta segunda fase (tabela 4, anexo 7) se encontram em conformidade, apresentando um grau de conformidade de 100%. Todavia, apesar de se ter obtido um grau máximo de conformidades, é possível ainda melhorar alguns pontos, nos seguintes locais: cantina de Gualtar (torneira marmita), cantina Azurém (torneira marmita) e bar Azurém (bancada de preparação). Relativamente ao caso das torneiras das marmitas, estas são de difícil limpeza e de fácil acumulação de comida e respetivos microrganismos, sendo que uma limpeza menos eficaz poderá comprometer assim a saúde dos consumidores. Nestes casos embora não ultrapassem os limites estabelecidos, mais uma vez o plano não foi cumprido devidamente, já que comparando os resultados obtidos da torneira da marmita da cantina de Sta Tecla (onde não se observou a presença de microrganismos), verifica-se que não correspondem aos mesmos obtidos da cantina de Azurém e Gualtar, tendo sido utilizado o mesmo procedimento de limpeza para este equipamento. Na cantina de Sta Tecla foi observado que todo o plano foi devidamente cumprido, tendo em atenção todos os métodos e tempos previstos. Quanto à bancada de preparação, obtiveram-se também resultados merecedores de alguma atenção, para posterior melhoria. Este erro é semelhante ao comentado anteriormente e prende-se com o tempo insuficiente de ação do detergente ou deficiente ação mecânica na tarefa de limpeza.

4.2 Recolhas após 24 h da primeira higienização

Nesta análise foram seguidos alguns utensílios das análises realizadas no segundo ensaio (tabela 4). Para tal, depois da recolha após a higienização, o utensílio foi marcado de modo a identificar o utensílio (tal como ilustrado na figura 3), alertando os funcionários para não mexerem nesse utensílio uma vez que se encontra em estudo.



Figura 3: Exemplo de utensílio marcado com fita adesiva

Passadas as 24 h voltou-se a retirar uma nova amostra para análise de modo a perceber a evolução do crescimento de microrganismos e daí testar a eficácia do método de limpeza adotado. Não foi possível seguir todos os utensílios apresentados na tabela 4, uma vez que alguns eram mesmo necessários para o normal funcionamento da unidade, tendo surgido então a inclusão de novos utensílios. Nesta situação foram então recolhidas amostras nas seguintes unidades: restaurante panorâmico, grill Gualtar, cantina Gualtar e cantina Sta. Tecla.

Tabela 5: Resultados obtidos (média das unidades formadoras de colónias por área (ufc/cm²), total de análises efetuadas e consequentes valores de análises inaceitáveis) durante a terceira recolha de amostras (julho 2013), de diversos equipamentos, efetuada 24 h após a primeira higienização.

Local	Equipamento	Média das unidades formadoras colónia por área (ufc/ cm ²) ± Desvio padrão	Total análises	Análises inaceitáveis
Restaurante Panorâmico	Utensílio UV (faca cabo azul)	0,00 ± 0,00	2	0
	Prato sobremesa	0,67 ± 0,58		
Grill Gualtar	Utensílio UV (faca cabo azul)	0,00 ± 0,00	2	0
	Jarro de água	0,00 ± 0,00		
Cantina Gualtar	Bilha azul (Sumos, água)	11,00 ± 2,65	3	0
	Torneira marmita (sopas, feijoada)	96,00 ± 9,17		
	Grelha UV	0,00 ± 0,00		
Cantina Sta Tecla	Torneira marmita (sopas, feijoada)	0,00 ± 0,00	3	0
	Utensílio UV (faca cabo amarelo)	0,00 ± 0,00		
	Tábua branca (corte de cozinhados)	0,33 ± 0,58		

Da análise da tabela 5 ou anexo 8 também é possível verificar que todas as unidades em estudo estão em total conformidade (100% de conformidades). Desta forma, nesta

análise foram seguidos alguns utensílios da tabela 4 como o prato de sobremesa (restaurante panorâmico), o jarro de água (grill Gualtar), a torneira da marmita (cantina Gualtar) e a tábua de corte branca (cantina Sta Tecla). Todos os outros foram apenas acompanhados no seu processo de limpeza, sendo depois identificados e resguardados durante um tempo de 24 h, para posterior recolha. Em relação à primeira análise destes utensílios (tabela 4), existiu um ligeiro crescimento de microrganismos, estando, no entanto, todos eles num estado satisfatório, à exceção da torneira da marmita da cantina de Gualtar. Neste caso em particular, já era de esperar que se obtivesse um valor mais elevado, devido à presença de bastantes microrganismos na primeira recolha, resultantes do não cumprimento correto do plano. Nos restantes instrumentos, foi possível verificar um grau de conformidade muitíssimo elevado, sendo ele grande parte das vezes ainda de 100%. Quanto aos utensílios que não foram testados com uma primeira recolha, estes também apresentam resultados muitíssimo bons, o que mais uma vez comprova que o plano adotado é o adequado. No caso da bilha azul da cantina de Gualtar, é de salientar que a amostra foi retirada de um orifício interior de fácil acumulação de resíduos e de difícil ação mecânica. Mesmo assim, após 24 h da sua limpeza, ainda se obtiveram bons resultados, embora sejam alvo de alguma atenção.

4.3 Recolhas após 72 h da primeira higienização no mês de junho

Na tabela 6 ou anexo 9 estão descritos todos os resultados obtidos na análise das amostras retiradas com 72 h após a sua higienização inicial. Aqui não foram seguidos os utensílios dos ensaios anteriores. Foram então selecionados utensílios do bar de engenharia 2, bar residência Azurém, bar engenharia 1 e bar residência Sta. Tecla. Esta decisão foi tomada com o intuito de verificar se equipamentos que são armazenados até 72 horas conseguem ainda estarem aceitáveis (ver tabela 2, critérios microbiológicos) para serem utilizados para confeção alimentar. Embora estes utensílios com este tempo de armazenamento, antes de ser usados sofram uma nova higienização, quis-se provar a validade do plano para um período de 72 h para a eventualidade de ser usado um utensílio sem a devida higienização.

Tabela 6: Resultados obtidos (média das unidades formadoras de colónias por área (ufc/cm²), total de análises efetuadas e consequentes valores de análises inaceitáveis) durante a recolha de amostras (junho 2013), de diversos equipamentos, efetuada 72 h após a primeira higienização.

Local	Equipamento	Média das unidades formadoras colónia por área (ufc/ cm ²) ± Desvio padrão	Total análises	Análises inaceitáveis
Bar Eng2	Recipiente para pastas	22,33 ± 2,52	1	0
Bar residência (Azurém)	Escova das unhas	15,67 ± 9,71	1	0
Bar Eng1	Fiambreira	10,67 ± 1,53	2	0
	Tigela da sopa	4,67 ± 4,16		
Bar residência (Sta Tecla)	Tupperware	0,33 ± 0,58	1	0

Do resultado das análises destas amostras também se pode verificar um grau de conformidade de 100% de todas as unidades. Na tabela 6 apesar de não se ter seguido os

vários utensílios com análises conseguiu-se ter a noção de um crescimento microbiano, embora ainda estejam muito aceitáveis 72 h após a sua primeira higienização. Os casos do recipiente para pastas, escovas das unhas e fiambreira, apresentam um maior número de UFC's também devido ao fato de estarem mais expostos ao ambiente que os rodeia relativamente à tigela da sopa e do *tupperware*, uma vez que estes dois últimos se encontram acondicionados em armários o que de alguma forma também oferece alguma proteção. O baixo nível de UFC's obtido em tantas horas, também ajuda a comprovar a validade dos planos impostos, sendo que, com um maior número de zaragatoas, o ideal seria acompanhar com recolhas periódicas em alguns utensílios, desde a sua primeira limpeza até á hora pretendida de modo a fundamentar ainda mais estes resultados.

Na altura da higienização do segundo ensaio foram também selecionados diversos utensílios/superfícies noutras unidades (restaurante panorâmico, grill Gualtar, cantina Gualtar, cantina Azurém e cantina Sta. Tecla), aos quais foi feita uma análise após 72 h, como é possível verificar abaixo na tabela 7 ou anexo 10.

Tabela 7: Resultados obtidos (média das unidades formadoras de colónias (ufc/cm²), e total de análises efetuadas) durante a recolha de amostras, de diversos equipamentos, efetuada 72 h após a primeira higienização no mês de julho 2013 e consequentes valores de análises inaceitáveis.

Local	Equipamento	Média das unidades formadoras colónia obtidas (ufc/ cm ²) ± Desvio padrão	Total análises	Análises inaceitáveis
Restaurante Panorâmico	Utensílio UV (faca cabo azul)	109,00 ± 27,07	2	1
	Utensílio UV (faca cabo azul- mesma)	0,00 ± 0,00		
Grill Gualtar	Utensílio UV (faca cabo azul)	0,00 ± 0,00	1	0
Cantina Gualtar	Grelha UV	0,00 ± 0,00	1	0
Cantina Azurém	Utensílio UV (escumadeira da sopa)	0,00 ± 0,00	1	0

É de salientar que nesta análise foi a única vez em que detetou um grau de conformidade abaixo dos 100%. Em relação aos dados da tabela 7, devido a um erro por

parte do funcionário, no qual se refletiu nos resultados, quis-se testar somente o grau de conformidade a UV's e utensílios dentro acondicionados. Este foi o único caso grave obtido durante este estágio. Não por ineficácia do plano mas sim por completo incumprimento por parte do funcionário. Foi pedido ao funcionário 72 h antes da recolha que realizasse a limpeza da lâmpada de UV's e dos utensílios lá acondicionados. Verificou-se que este não tinha cumprido o plano estabelecido, nem estava a par do procedimento imposto. De modo a comprovar o seu erro foi pedido que não se utilizasse aquele UV e o utensílio escolhido lá acondicionado. Passadas 72 h foi feita a recolha para análise, a qual revelou um elevado número de UFC's. Este resultado foi reportado ao funcionário, com o aconselhamento de uma melhor leitura do plano. Devido ao elevado número obtido de UFC's num UV, levantaram-se algumas questões. Mesmo com uma deficiente limpeza não era de esperar tantos microrganismos, uma vez que as bactérias são intolerantes á radiação ultra violeta (Purion, 2011). Então ao verificar se o equipamento estava a funcionar corretamente constatou-se que o mesmo estava desligado.

De modo a comprovar todos estes erros, foi pedido já com o UV ligado, uma nova limpeza, seguindo à risca todo o plano implementado, tendo assim surgido, duas amostras do mesmo utensílio no restaurante panorâmico. Esta última amostra revelou então os dados desejados, uma ausência de colónias (tabela 7).

Como os utensílios acondicionados nos UV's são para uso em contacto direto com os alimentos, decidiu-se comprovar o procedimento de limpeza, em mais alguns locais com UV's de outras unidades pois um erro como o que foi verificado pode comprometer a saúde de todos os consumidores dessa unidade. Em todas as unidades também foi verificado o funcionamento das lâmpadas dos UV's.

Após as 72 h da primeira higienização e respetivas análises, obtiveram-se resultados excelentes, o que comprovou a veracidade do plano, o cumprimento do mesmo bem como o bom funcionamento do aparelho. Note-se que em todos os casos realizaram-se procedimentos de limpeza/desinfecção e não de esterilização. Daí ainda ser possível o aparecimento de microrganismos nas nossas recolhas. Com a limpeza conseguiu-se baixar o nível de microrganismos para níveis aceitáveis que não comprometam a saúde do consumidor. Quando esses níveis ultrapassam os mais desejáveis (limites impostos), tentou-se sempre ver a causa e possível melhoria (Regulamento (CE) nº 2073/2005).

5 CONCLUSÕES E SUGESTÕES FUTURAS

A principal razão que leva os SASUM adotar um SGSA com base na ISO 22000:2005, é a necessidade de melhoria do sistema e dos seus processos. Assim, os SASUM mostram grande preocupação em cumprir os requisitos legislativos e em assegurar a segurança e qualidade de todos os alimentos ao longo da cadeia alimentar até ao consumidor final.

De forma geral o objetivo delineado foi atingido. Conseguiu-se provar que todos os utensílios que foram higienizados tendo com base os planos de higienização implementados pelos SASUM, mostraram resultados aceitáveis de contaminação microbiológica durante todo o tempo experimental.

No entanto, foram detetadas algumas lacunas em algumas unidades alimentares, uma vez que se obtiveram algumas amostras com um número de UFC's superior aos dos limites impostos pelos SASUM. Lacunas estas, não respeitantes aos planos de higienização mas sim aos respetivos cumprimentos dos procedimentos; ou seja, falha no cumprimento dos procedimentos. Nestes casos específicos, os erros detetados foram comprovados durante a realização do processo de limpeza e posteriormente com os resultados das análises laboratoriais, obtendo-se assim um número de UFC's superior aos dos limites impostos pelos SASUM. Desta forma podemos concluir que o não cumprimento do plano estabelecido poderá levar a contaminações do utensílio e posteriormente do alimento.

Como sugestão futura é importante haver algum tipo de esclarecimento/formação sistemática para com os funcionários, percebam a importância do cumprimento de todos os planos de higienização. Recomenda-se um estudo mais alargado, com um número maior de recolhas por unidade, de forma a consolidar estatisticamente os resultados obtidos.

O programa de higienização implementado nos SASUM é eficaz e cumpre com segurança os objetivos das medidas de controlo às quais está associado. A formação e sensibilização constantes aos funcionários são importantes para complementar esta segurança.

BIBLIOGRAFIA

Afonso, A. (2006). Metodologia HACCP. *Revista Segurança e Qualidade Alimentar*, nº1, pag.14, Novembro. Portugal.

Ancipa, Forvisão, Idec, Fundacion Lavora e Sintesi. (2006). *HYGIREST -Programa de Formação sobre Higiene e Segurança Alimentar para Restaurantes e Estabelecimentos Similares*. ANCIPA – Associação Nacional de Comerciantes e Industriais de Produtos Alimentares. Lisboa.

APED - Associação Portuguesa de Empresa de Distribuição. (2007). *Código de Boas Práticas de Distribuição Alimentar*. APED. Lisboa.

ASAE - Autoridade de Segurança Alimentar e Económica. (2010). *Higiene das instalações*. Acedido em 21 de Dezembro de 2012, de <http://www.asae.pt/>

ASQ Food, Drug and Cosmetic Division. (2002). *The Certified Quality Auditor's HACCP Handbook*. ASQ Quality Press. Wisconsin.

Associação de Restauração e Similares de Portugal. (2008). *Código de boas Práticas para o transporte de alimentos*. ARESP.

Baptista, P. e Linhares, M. (2005). Higiene e Segurança Alimentar na Restauração - Volume I. Forvisão - Consultoria em Formação Integrada, S.A. Guimarães.

Baptista, P. (2003). *Higienização de equipamentos e instalações na indústria agro-alimentar*. Forvisão - Consultoria em Formação Integrada Lda. Guimarães.

Baptista, P. e Saraiva, J. (2003). *Higiene pessoal na indústria alimentar*. Forvisão - Consultoria em Formação Integrada Lda. Guimarães.

Battaglini, Ana Paula Pavão. (2010). *Qualidade microbiológica do ambiente, alimentos e água, em restaurantes da Ilha do Mel/PR.* – Universidade Estadual de Londrina. Londrina.

Brevigliero, E., Possebon, J., Spinelli, R. (2006). *Higiene ocupacional: Agentes biológicos, químicos e físicos.* Senac. São Paulo.

CAC – Codex Alimentarius Commission. (2003). *Recommended International Code of Practice: General Principles of Food Hygiene.* CAC/RCP 1-1969, Rev.4.

CAC – Comissão do Codex Alimentarius. (2004). *Código de práticas para peixe e produtos da pesca.* CAC/RCP 52-2003, Rev. 1.

CCE - Comissão das Comunidades Europeias. (2005). *Projecto de documento de orientação sobre a aplicação de procedimentos baseados nos princípios HACCP e sobre a simplificação da aplicação dos princípios HACCP em determinadas empresas do sector alimentar.* Bruxelas: SANCO/1955/2005 Rev.3 C(2005) final.

CEN, C.E.d.N., NP EN ISO 22000:2005. (2005). *Sistemas de gestão da segurança alimentar - Requisitos para qualquer organização que opere na cadeia alimentar,* I.P.d. Qualidade, Editor. PORTUGAL.

Decreto-Lei n.º 306/2007 de 27 de Agosto. *Diário da República nº 164/07 - I Série.* Ministério do ambiente, do ordenamento do território e do desenvolvimento regional. Lisboa

FQA - Formação Qualidade e Auditoria Agro-Alimentar, Lda, DCTA/ESAC - Departamento de Ciência e Tecnologia Alimentares da Escola Superior Agrária de Coimbra. (2002). *HACCP - Manual de Formação.* Projecto AGRO DE&D nº44.

Hansen, D., Hilgenhöner, M. and Popp, W. (2008). *ATP bioluminescence - for kitchen hygiene and cleaning control of surgical instruments.* University Hospital Essen, Germany : International Journal of Infection Control. ISSN 1996-9783.

ISO. ISO 4833:2003 - *Microbiology of food and animal feeding stuffs -- Horizontal method for the enumeration of microorganisms -- Colony-count technique at 30 degrees Celsius*. 2003. Acedido em 20 Maio, de 2013 http://www.iso.org/iso/iso_catalogue/catalogue_ics/catalogue_detail_ics.htm?csnumber=34524

ISO. ISO 22000:2005 - *Food safety management systems -- Requirements for any organization in the food chain*. 2005. Acedido em 18 de Março, de 2014 http://www.iso.org/iso/catalogue_detail?csnumber=35466.

Lelieveld, H. L. M., Mostert, M. A. and Hola, J. (2005). *Handbook of hygiene control*. England : Woodhead Publishing. ISBN-13: 978-1-85573-957-4.

Pereira, Martinha. (2012). *Higiene e Segurança Alimentar*. Universidade do Minho - Departamento de Engenharia Biológica.

Portal HACCP – *Portal de Segurança Alimentar*. (2014). Acedido em 20 de Abril de 2014 de <http://www.segurancaalimentar.com>

Purion GmbH, (2011). *Princípio ação da desinfeção UV*. Acedido em 20 de Abril de 2014 de <http://www.purion.de/pt/technology.php>

Machado, A. e Silvestre, L. (2005). *Limpeza e Desinfeção - Segurança Alimentar na Restauração*. Qualigénese- Investigação e formação, Lda. Faro

Magalhães, A. (2006). *Revista Segurança e Qualidade Alimentar*. Nº2, pag. 28-30. Novembro. Portugal

Moore, G. and Griffith, C. (2002). *Factors Influencing Recovery of Microorganisms from Surfaces by Use of Traditional Hygiene Swabbing*. s.l. : International Association for Food Protection. *Dairy, Food and Environmental Sanitation*, Vol. 22, No. 6, Pages 410-421, Vols. Vol. 22, No. 6., pp. 410-421.

Noronha, J. (2004). *Manual de higienização da indústria alimentar*. Acedido em 18 de Dezembro, 2012, disponível em: http://www.esac.pt/noronha/manuais/Manual_higienizacao_aesbuc.pdf

Oliveira, M. (2009). *Enformar Guia de Boas Práticas de Higiene e Segurança Alimentar*. Câmara Municipal do Porto - Divisão Municipal de Feiras, Mercados e Inspecção Sanitária. Porto

Organizacion de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) e Ministerio de Sanidad y Consumo de España.(2002). *Sistemas de calidad e inocuidad de los alimentos: manual de capacitación sobre higiene de los alimentos y sobre el sistema de análisis de peligros y de puntos críticos de control (APPCC)*. FAO. Rome.

Quinn,P.J.,Markey,B.K.,Carter,M.E.,Donnelly,W.J.,Leonard,F.C.(2002). *Veterinary Microbiology*. Blakwell Science Publish Ltd. Oxford.

Ray, B. (2005). *Fundamental Food Microbiology*. s.l. : CRC Press. ISBN 0-8493-1610-3.60

Regulamento (CE) nº 852/2004 de 29 de Abril. *Jornal Oficial da União Europeia L 139 de 30 de Abril de 2004*. Parlamento Europeu e do Conselho da União Europeia.

Regulamento (CE) nº582/2012 de 22 de Maio. *Jornal Oficial da União Europeia L 167/1 de 27 Junho de 2012*.Parlamento Europeu e do Conselho da União Europeia.

Regulamento (CE) nº 2073/2005 de 15 de Dezembro de 2005. *Jornal Oficial da União Europeia,L 338*. Parlamento Europeu e do Conselho. Bruxelas.

Salo, S. (2000).*Validation of the Microbiological Methods Hygicult Dipslide,Contact Plate, and Swabbing in Surface Hygiene Control: A Nordic Collaborative Study.*, Journal of AOC International, Vols. Vol. 83, No. 6.

Silva, A., Mendonça, F. (2008). *Higiene Alimentar em Creches, Infantários, Escolas, e Instituições de Apoio Social*. Centro Regional de Saúde Pública do Algarve. Ministério da Saúde.

Vaz A., Moreira, R. e Hogg, T. (2000). *Introdução ao HACCP*. AESBUC Associação para a Escola Superior de Biotecnologia da Universidade Católica. Porto.

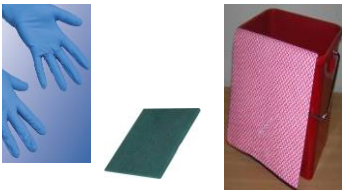

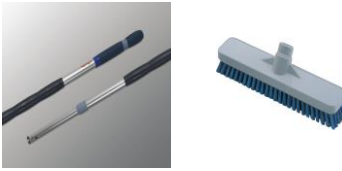



ANEXOS

Anexo 1 – Plano de higienização






de Gualtar
7 Braga – P

Universidade do Minho
Serviços de Ação Social
Departamento Alimentar

RAMA HIGIENIZAÇÃO – PH.CG.01 a Gualtar – Preparação Carne	Zona	Freq.	Utensílio	Químico	Diluição	Método	Equipament o Proteção
	- Cepo de carne - Pio de lavagem - Bancadas de inox - Prateleiras de inox - Facas, afiador, - Martelo (bater carne) - Portas dos EQ's frigoríficos	SQU	Balde vermelho Pano vermelho Escova de mão Esfregão verde Rodo de mão	Bac D10	Pulverizador ou para um balde com 5L de água colocar 3 doses	Remover resíduos Pulverizar toda a superfície Deixar atuar 5 minutos Lavar por esfrega com escova de mão/ esfregão verde Enxaguar com água limpa Secar água residual com rodo de mão ou pano	Luvas Consultar ficha segurança
	- Cepos de carne	S	Escova de mão	D 10.4	Pulverizador Utilizar produto puro	Pulverizar toda a área com D10.4 puro Deixar atuar 15 min Esfregar com escova toda a superfície, incluindo laterais Enxaguar muito bem com água limpa	Luvas Consultar ficha segurança
	- Interior das Câmaras frigoríficas (prateleiras, portas, chão, etc...) - Caixas de amostras testemunha	S	Balde vermelho Pano vermelho Esfregão branco Rodo de mão	Bac D10	Pulverizador ou para um balde com 5L de água colocar 3 doses	Remover resíduos Pulverizar toda a superfície Deixar atuar 5 minutos Lavar por esfrega com esfregão verde/ branco Enxaguar com água limpa Secar água residual c/ rodo de mão ou pano	Luvas Consultar ficha segurança
	- Esterilizadores/Equipamentos de UV	Q	Pano vermelho	ALCOSAN	Não necessário Usar produto puro	Pulverizar com ALCOSAN De imediato passar pano limpo e seco pelo interior e exterior do EQ.	
 	- Máquina de vácuo ver nota	D e SQN	Pano vermelho Papel	ALCOSAN	Não necessário Usar produto puro	Passar pano limpo (sem detergentes e/ou desinfetantes) e húmido pelo interior do EQ. Pulverizar com ALCOSAN no interior de inox e placa de polietileno Na campânula – passar só um papel humedecido. NÃO É PERMITIDO USAR detergentes e desinfetantes.	

Verificação e validação do programa de higienização das unidades alimentares da Universidade do Minho

RAMA HIGIENIZAÇÃO - PH.CG.01 a Gualtar - Preparação Carne	Zona	Freq.	Utensílio	Químico	Diluição	Método	Equipament o Proteção
	-Carros transporte/ descongelação -Containers/cestos plásticos	SQU				Encaminhar para a zona de lavagem da loija grossa	
	-Paredes	M	Balde ultraspeed kit Mopa microplus Cabo telescópico sweep Esfregão branco Escova de mão	SUMA Multi D2	Não necessário: Dosagem automática	Passar a mopa previamente humedecida na solução de detergente Se necessário esfregar c/ esfregão branco e escova mão Repetir se necessário	-
	-Chão	SQU	Balde c/ esfregona azul Escova forte Rodo de chão	SUMA Multi D2	Não necessário: Dosagem automática	Remover resíduos Esfregar c/ escova forte Enxaguar com água limpa Passar esfregona/rodo de chão	-
	-Chão	S	Balde c/ esfregona azul Escova forte Rodo de chão	D10.4	150ml para 6L de água quente	Após higienização do chão com o desengordurante (Suma Multi D2) higienizar com D10.4. Escovar com escova forte o produto de limpeza muito bem. De seguida enxaguar Passar esfregona/rodo de chão	Luvas Consultar ficha segurança
	-Abatedor de temperatura (interior e exterior)	2xS e SQN	Balde vermelho Pano vermelho Esfregão branco Escova de mão	Bac D10	Pulverizador ou para um balde com 5L de água colocar 3 doses	Desligar o equipamento no botão ON/OFF Pulverizar toda a superfície Deixar atuar 5 minutos Lavar por esfrega com esfregão branco/ escova de mão Enxaguar com água limpa Secar água residual com pano <u>Quinzenalmente aplicar D10.4 em substituição do D10</u>	Luvas Consultar ficha segurança
	-Panos, esfregão e escovas de limpeza -Luvas de corte	SQU		Suma Light D1.2	1-2ml de detergente para 1l de água morna	Remover resíduos Lavar com D1.2 para desengordurar Colocar em imersão num balde com D10.4 e deixar atuar 10 min Passar por água limpa	Luvas Consultar ficha segurança
				D10.4	75ml para balde com 3L de água	Escomer e deixar secar aberto sobre o reborde do balde	



Anexo 2 – Folha de registo



campus de Gualtar
 4710-057 Braga – P

Universidade do Minho
 Serviços de Ação Social
 Departamento Alimentar

		Cantina Gualtar: Preparação Carne					
Mês:	Dia	1. Cepo de carne 2. Pio de lavagem 3. Bancadas de inox 4. Prateleiras de inox 5. Facas, afiador 6. Martelo (bater carne) 7. Portas dos EQ's frigoríficos 8. Carros transporte /descongelação 9. Containers/cestos plásticos 10. Panos, esfregão e escovas limpeza 11. Luvas de Corte	1. Máquina de vácuo (DIÁRIO E SEMPRE QUE NECESSÁRIO)	1. Abatedor de temperatura (interior e exterior) (2xSEMANA E SEMPRE QUE NECESSÁRIO)	1. Cepo de carne 2. Interior das câmaras frigoríficas (prateleiras, portas, chão, etc.) 3. Caixas de amostra testemunha 4. Chão (SEMANAL)	1. Esterilizadores/Equipamentos UV (QUINZENAL)	1. Paredes 2. Esgotos (MENSAL)
	1						
	2						
	3						
	4						
	5						
	6						
	7						
	8						
	9						
	10						
	11						
	12						
	13						
	14						
	15						
	16						
	17						
	18						
	19						
	20						
	21						
	22						
	23						
	24						
	25						
	26						
	27						
	28						
	29						
	30						
	31						

Anexo 3- Cronograma de recolhas da unidade de Azurém

Azurém

	Cantina RB	Grill	Bar Grill	Bar Eng.I	Bar Eng.II	Bar Arquit	Bar Auditório	Bar residência
Junho	-	-	-	Fiambreira	Recipiente para pastas	Tábua de corte branca	Escova das unhas	Escova das unhas
				Tigela da sopa	Faca do pão			
Julho	Prato	Depósito máquina de sumos/água	Chávena café	-	-	-	-	-
	Colher da sopa							
	Luva malha de aço		Bancada de trabalho					
	Torneira marmita							
	Escova das unhas							

Anexo 4 - Cronograma de recolhas da unidade de Sta Tecla e Congregados

Sta Tecla + Congregados			
	Cantina Sta Tecla	Bar R. Sta Tecla	Snack Bar Congregados
Junho	-	Tupperware	Conha da sopa
			Recipiente para saladas
Julho	Torneira marmita	-	-
	Utensilio UV (faca cabo amarelo)		
	Tábua branca de corte de cozinhados		
	Torneira marmita (24hDEPOIS)		
	Utensilio UV (faca cabo amarelo 24h DEPOIS)		
	Tábua branca de corte de cozinhados (24h DEPOIS)		

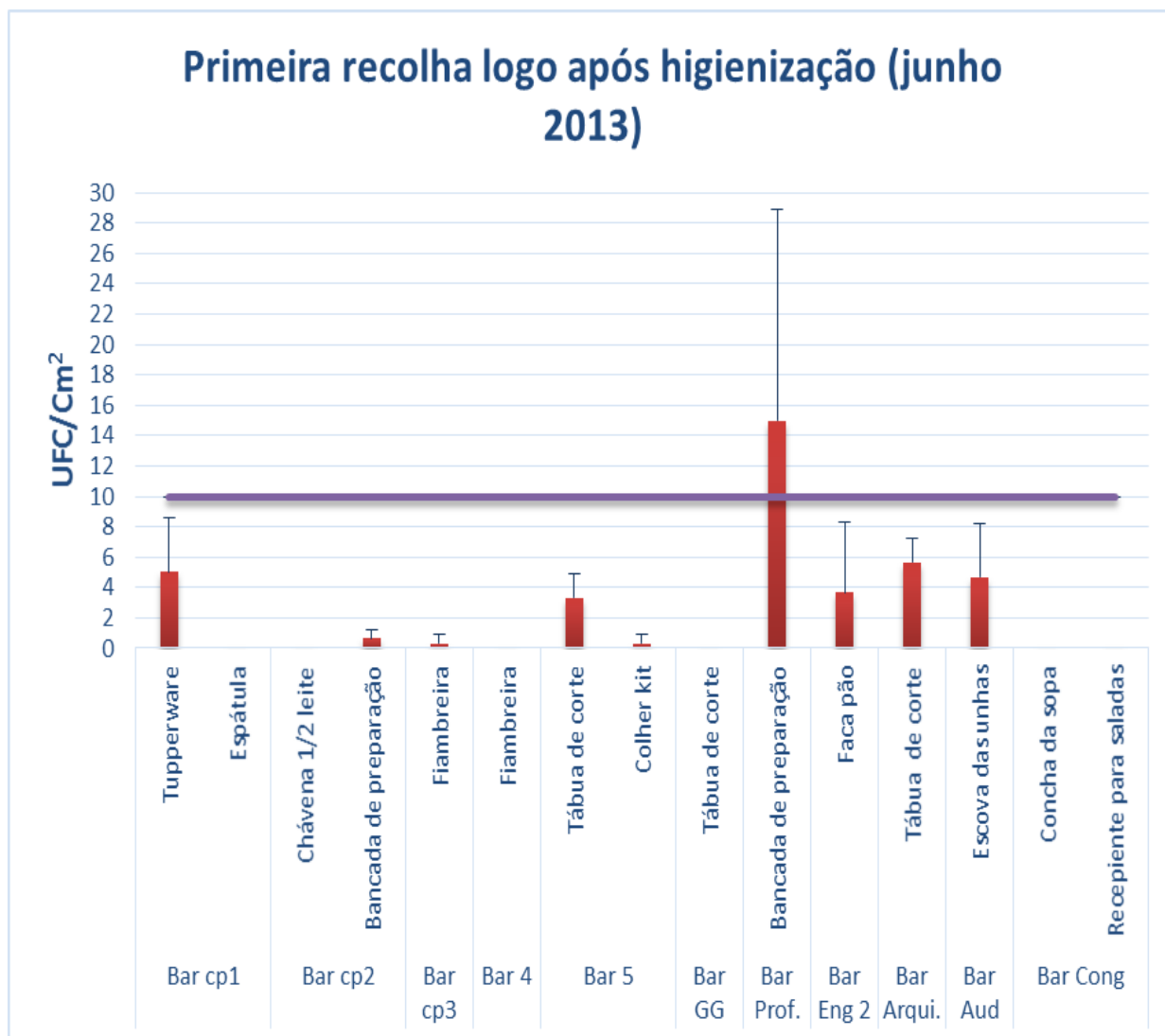
Verificação e validação do programa de higienização das unidades alimentares da
Universidade do Minho

Anexo 5- Cronograma de recolhas da unidade de Gualtar

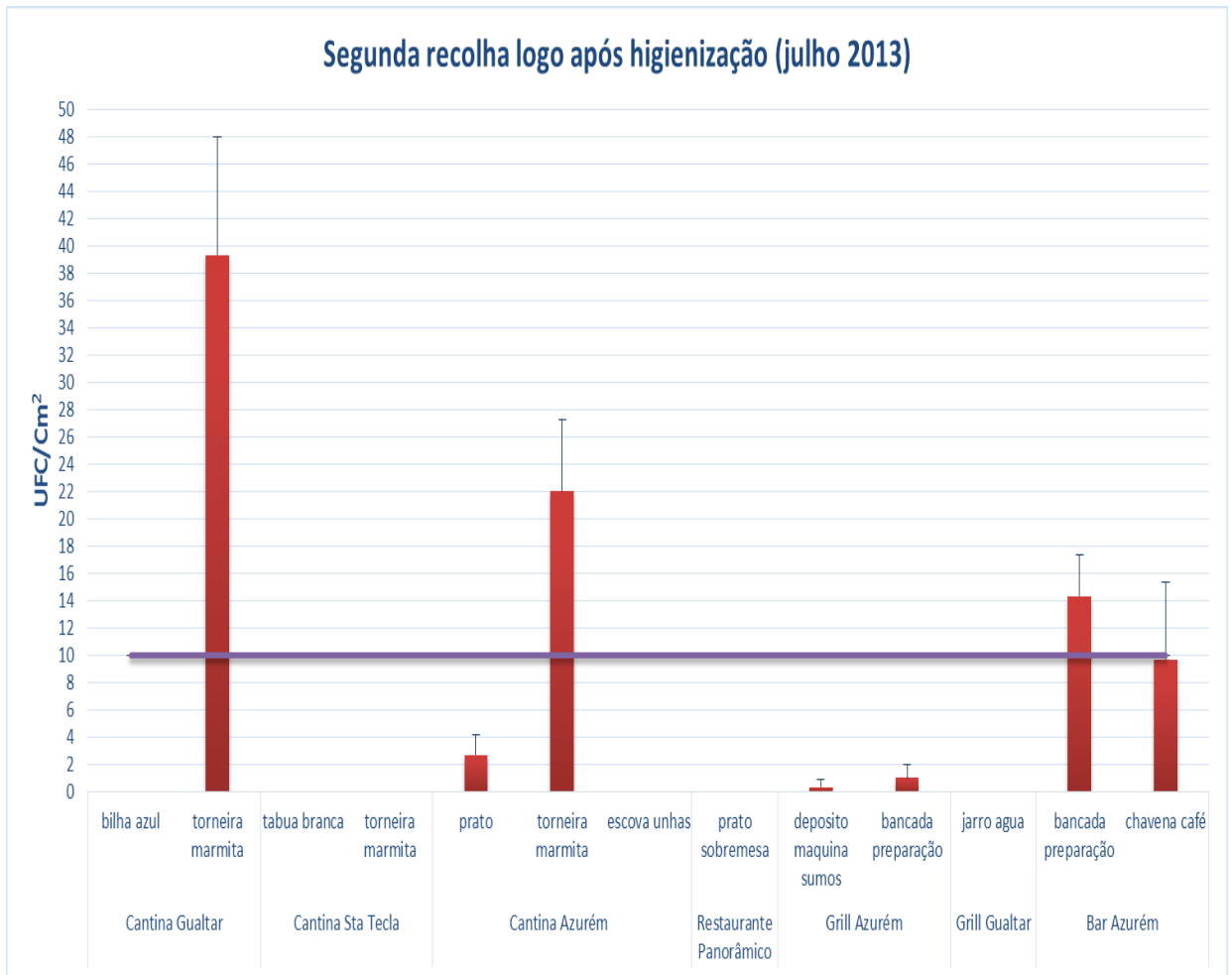
Gualtar

	Cantina Gualtar	Grill	R.Panorâmico	Bar Cp1	Bar Cp2	Bar Cp3	Bar 4	Bar 5	Bar Professores	Bar Grill Gualtar
Junho	-	-	-	Tupperware	Chávena 1/2 leite	Fiambreira	Fiambreira	Tábua de corte branca	Bancada de preparação	Tábua de corte branca
				Espátula de bolos	Bancada de preparação			Colher kit talheres		
Julho	Bilha azul (Preparação sumos)	Utensílio UV (faca cabo azul)	Utensílio UV (cutelo cabo azul)	-	-	-	-	-	-	-
	Tomeira marmitta (Confeção sopas)									
	Grelha interior UV (rampa)	Jarro de água	Prato de sobremesa							
	Bilha azul (24h DEPOIS)	Utensílio UV (faca cabo azul) (24H DEPOIS)	Utensílio UV (cutelo cabo azul) (24H DEPOIS)							
	Tomeira marmitta (24h DEPOIS)	Jarro de água (24H DEPOIS)	Prato de sobremesa (24H DEPOIS)							
	Grelha interior UV (rampa 24h DEPOIS)									

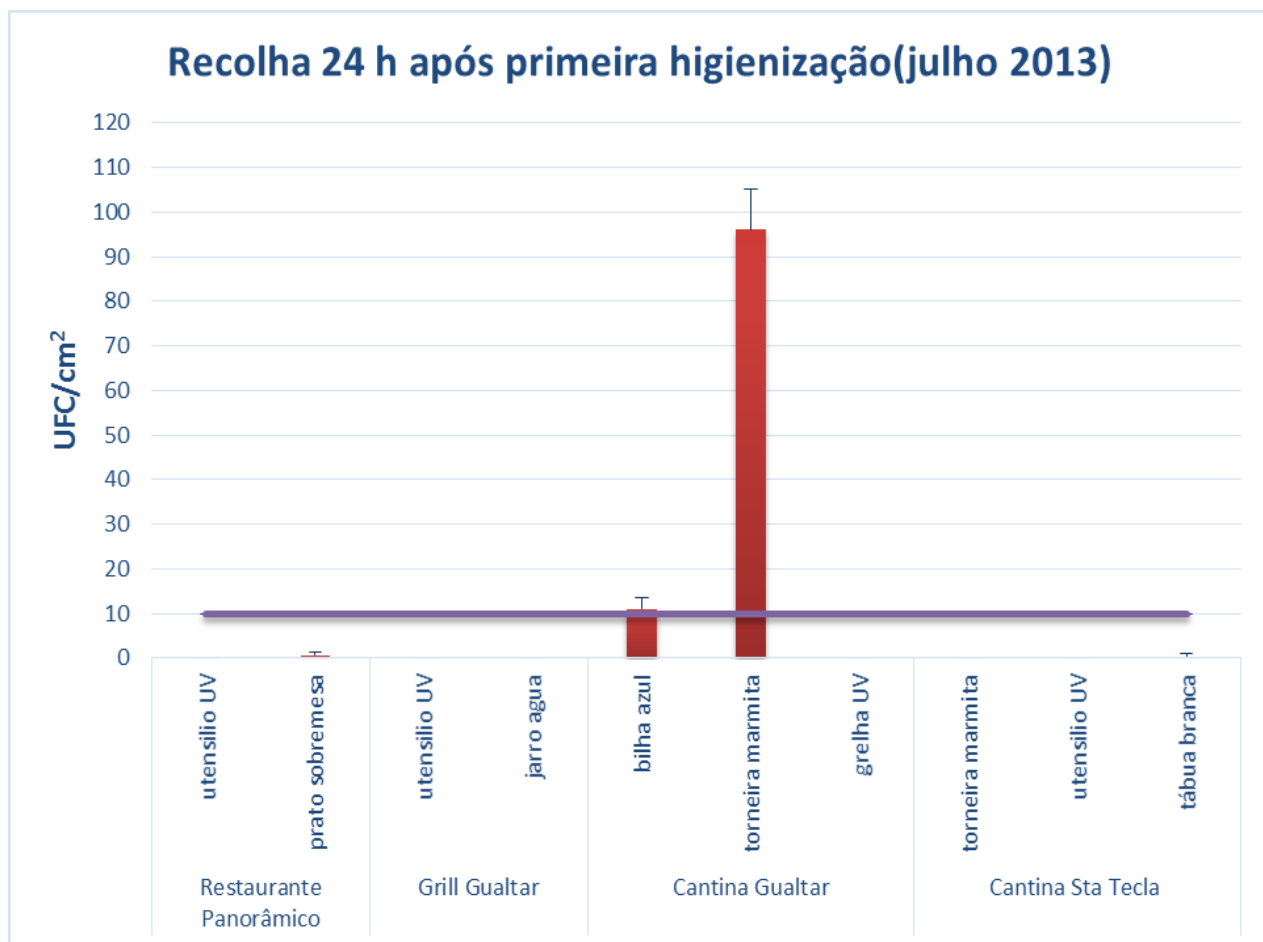
Anexo 6 – Gráfico dos pontos respeitantes à primeira recolha logo após higienização (junho 2013)



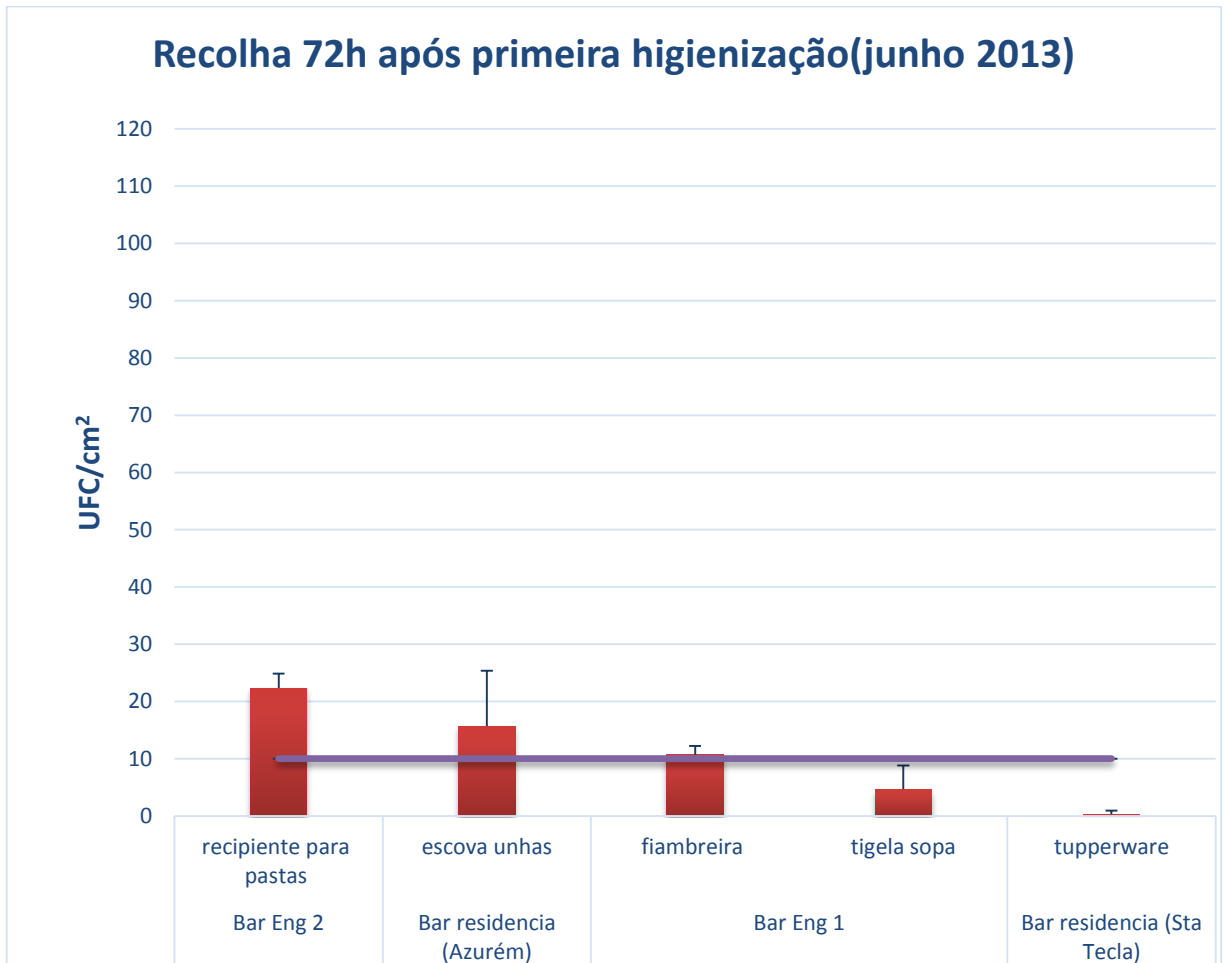
**Anexo 7 – Gráfico dos pontos respeitantes à segunda recolha logo após higienização
(julho 2013)**



Anexo 8 – Gráfico dos pontos respeitantes à recolha 24 horas após primeira higienização (julho 2013)



Anexo 9 – Gráfico dos pontos respeitantes à recolha 72 horas após primeira higienização (junho 2013)



Anexo 10 – Gráfico dos pontos respeitantes à recolha 72 horas após primeira higienização (julho 2013)

