



Universidade de Aveiro Departamento de Química
2015

**Adriana Isabel Caldas
Fernandes**

**Implementação do plano HACCP na gelataria
“Gelados de Portugal”**



**Adriana Isabel Caldas
Fernandes**

**Implementação do plano HACCP na gelataria
“Gelados de Portugal”**

Dissertação apresentada à Universidade de Aveiro para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Bioquímica Alimentar, realizada sob a orientação científica do Doutor Manuel António Coimbra Rodrigues da Silva, Professor Associado com Agregação do Departamento de Química da Universidade de Aveiro e supervisão da Engenheira Ana Cristina Fonseca, responsável de produção na empresa Fabridoce.

Dedico este trabalho aos meus pais e às minhas irmãs.

O júri

Presidente

Prof. Doutora Rita Maria Pinho Ferreira

Professor auxiliar do Departamento de Química da Universidade de Aveiro

Prof. Doutor Manuel António Coimbra Rodrigues da Silva

Professor Associado com Agregação no Departamento de Química da Universidade de Aveiro

Prof. Doutor Jorge Manuel Alexandre Saraiva

Investigador Auxiliar no Departamento de Química da Universidade de Aveiro

Agradecimentos

A toda a minha família que sempre demonstrou um apoio incondicional durante todo o meu percurso académico, toda a paciência e ânimo foram essenciais para o meu sucesso.

Ao Professor Doutor Manuel António Coimbra por toda a disponibilidade, conhecimento e confiança que me transmitiu enquanto professor e orientador.

Às Engenheiras Ana Cristina Fonseca e Ana Belo por todo o conhecimento que me transmitiram, por toda a ajuda no desenvolver desta dissertação e por me terem feito sentir parte da família Fabridoce, um sincero obrigada.

A toda a direção da Fabridoce, em especial à Dona Estela por me ter acolhido e tratado tão bem.

Aos colaboradores da Fabridoce por todos os bons momentos que me proporcionaram durante o meu estágio e principalmente pela disponibilidade e ajuda que sempre me demonstraram.

Por fim, um especial agradecimento aos meus amigos que tornaram estes 5 anos universitários os melhores da minha vida.

palavras-chave

Segurança alimentar, microrganismos, pré-requisitos, gelados

resumo

Com a realização desta dissertação em ambiente de estágio em empresa, pretendeu-se estudar e delinear medidas preventivas no âmbito da segurança alimentar para a manipulação do gelado na gelateria “ Gelados de Portugal”. A implementação do plano HACCP foi o objetivo final.

O gelado, embora seja um produto congelado, apresenta uma constituição suscetível à contaminação biológica. As oscilações de temperatura que levem a um aumento significativo de temperatura é um problema, tanto a nível microbiológico, pois possibilita o desenvolvimento bacteriano, como a nível de qualidade do gelado, com a formação de cristais de gelo maiores. Foi essencial o desenvolvimento de um manual de boas práticas de higiene e de fabrico para a gelateria, de modo que todo o processamento do gelado tenha o devido controlo e, conseqüentemente, se reduza a ocorrência de perigos significativos provenientes da sua manipulação.

Com o desenvolvimento do plano HACCP foi possível identificar dois pontos críticos de controlo (PCC), ambos relacionados com o aumento de carga microbiana devido ao aumento de temperatura. Foi necessário programar medidas de controlo da temperatura dos equipamentos de frio, bem como do tempo de manipulação dos gelados e respetivas coberturas. Para que o plano proposto possa continuar a ser eficaz, foram delineados procedimentos de verificação que permitem uma atualização constante do plano HACCP estabelecido.

keywords

Food security, microorganisms, pre-requisites, ice cream

abstract

This dissertation is resultant of an industry internship, aiming to study and propose preventive measures in food security context for manipulation of ice cream in the ice cream shop “Gelados de Portugal”. The implementation of the HACCP plan was the ultimate goal.

The ice cream, although a frozen product, has a composition susceptible to biological contamination. The temperature fluctuations, which lead to significant temperature rise, is a problem in this product, both at microbiological level due to the bacterial growth, as well as at the ice cream quality level with the formation of larger ice crystals. The development of a manual of good hygiene practices and manufacturing for the ice cream shop was essential, aiming that all the ice cream processing is accurately monitored and, as a consequence, the number of occurrences due to handling is significantly reduced.

With the development of HACCP plan it was possible to identify two critical control points (CCP), both related to the increase of microbial load due to possible rise of temperature. It was necessary to program temperature control measures of the refrigeration equipment as well as the handling time of ice cream and respective covers. In order to assess the effectiveness of this plan, verification procedures were designed to allow a constant updating of established HACCP plan.

Índice

1-	Introdução	1
1.1-	Objetivos do Estágio	1
1.2-	Apresentação da Empresa	1
2-	Revisão Bibliográfica	3
2.1-	Gelado – Introdução ao produto	3
2.2-	Constituintes do Gelado	4
2.2.1-	Leite	4
2.2.2-	Adoçantes	6
2.2.3-	Estabilizantes	7
2.2.4-	Emulsionantes	7
2.3-	Etapas de Produção do Gelado.....	9
2.3.1-	Pasteurização.....	9
2.3.2-	Homogeneização	10
2.3.3-	Maturação	10
2.3.4-	Congelamento	11
2.3.5-	Armazenamento	14
2.4-	Orientações para aplicação do Sistema HACCP	15
2.5-	Descrição dos Perigos Biológicos nos Gelados	23
3-	Caso de estudo: implementação do plano HACCP na gelataria.....	29
3.1-	Pré-requisitos do plano HACCP	29
3.1.1-	Higiene Pessoal	29
3.1.2-	Higiene e Segurança das Instalações	30
3.1.3-	Higiene e Segurança de Equipamentos e Utensílios de Trabalho	32
3.1.4-	Higiene e Segurança dos Processos	32
3.2-	Plano HACCP	35
3.2.1-	Constituição da Equipa HACCP	35
3.2.2-	Descrição do produto e identificação do uso pretendido	36
3.2.3-	Construção do fluxograma e confirmação no local	37
3.2.4-	Identificação de perigos e das medidas de controlo	43
3.2.5-	Determinação dos Pontos Críticos de Controlo (PCC's)	51
3.2.6-	Estabelecimento de limites críticos de controlo, sistemas de monitorização para cada PCC e ações corretivas	53
3.2.7-	Estabelecimento de procedimentos de verificação.....	55
3.2.8-	Estabelecimento de documentação	55

4-	Conclusão.....	57
5-	Referências Bibliográficas	58
6-	Anexos	64
	Anexo I - Plano de Higienização	64
	Anexo II – Inspeção à Receção	67
	Anexo III- Registo da Temperatura das Câmaras de Refrigeração e de Congelação	68
	Anexo IV- Ficha Técnica do Gelado com Ovos Moles de Aveiro	69

Índice de Figuras

Figura 1- Processo de colisão dos glóbulos de gordura parcialmente cristalinos resultando na formação de aglomerados. Este processo pode afetar negativamente a estabilidade do congelamento/descongelamento das emulsões (Adaptado de (6)).....	5
Figura 2 - Estrutura química da Lactose (β -D-galactose-(1 \rightarrow 4)-D-glucose).....	6
Figura 3 - Estrutura de um monoacilglicerídeo (A), diacilglicerídeo (B) e do polissorbato 80 (C).	8
Figura 4 - Representação esquemática das etapas de produção do gelado.....	9
Figura 5 - Representação ilustrativa do congelador de superfície raspada utilizado para a congelação dinâmica (Adaptado de (2))	12
Figura 6 - Esquema representativo dos princípios base do plano de HACCP (37).....	17
Figura 7 - Representação do procedimento de identificação e controlo de perigos	19
Figura 8 - Representação da árvore de decisão (Adaptado de (36)).....	21
Figura 9 - <i>Listeria monocytogenes</i> (47)	24
Figura 10 - <i>Yersinia enterocolitica</i> (50)	25
Figura 11 - <i>Bacillus cereus</i> (53)	26
Figura 12 - <i>Staphylococcus aureus</i> (56).....	26
Figura 13 – <i>Salmonella</i> (59).....	27
Figura 14 - Gráfico relativo à contagem de bactérias no leite pasteurizado em situações de inexistência do plano de HACCP, após implementação do HACCP (8 meses depois) e por fim, com plano HACCP e investimento nas infraestruturas (Adaptado de (61) ...	28
Figura 15 - Planta da gelataria com os circuitos relativos à movimentação de matéria nas instalações	30
Figura 16 - Fotografia de um cuba de gelado logo após receção na gelataria.....	36
Figura 17 - Fluxograma representativo das várias etapas às quais o gelado é sujeito na gelataria	38
Figura 18 - Fotografia do armazenamento dos gelados nas arcas de congelação no armazém.....	39
Figura 19 - Fotografia das posettes expositoras onde se encontram as cubas com gelado	39
Figura 20 - Representação do descongelamento dos gelados ao longo do tempo	41

Índice de Tabelas

Tabela 1 – Constituição normal de um gelado (Adaptado de (3)).....	3
Tabela 2 - Valores mínimos e máximos de pH e temperatura para o crescimento das bactérias (43).	23
Tabela 3 – Identificação de perigos	44
Tabela 4 - Determinação dos Pontos Críticos de Controlo através da Árvore de Decisões.....	52
Tabela 5 - Estabelecimento dos Limites Críticos, Sistemas de Monitorização e Medidas Corretivas	54

1- Introdução

1.1- Objetivos do Estágio

Nos últimos anos tem-se verificado uma crescente obrigatoriedade por parte dos responsáveis da área alimentar de todo o mundo na implementação de medidas preventivas na indústria alimentar, para que a segurança e qualidade dos géneros alimentícios seja assegurada até chegarem ao consumidor. Neste sentido, e com a entrada em vigor do Regulamento (CE) nº852/2004, é obrigatório desde 2006 que todos os estabelecimentos da área alimentar elaborem um código de boas práticas, assim como implementem o sistema HACCP.

Surgiu deste modo a necessidade de implementar o plano HACCP na gelataria “Gelados de Portugal”, a qual tinha recentemente aberto as portas ao público. A gelataria pertence à empresa Fabridoce, pelo que a primeira fase do estágio baseou-se no conhecimento do funcionamento da empresa. Tendo como principal objetivo deste estágio a aplicação dos conhecimentos adquiridos ao longo do percurso académico no ambiente empresarial, obtenção de experiência profissional com partilha de conhecimentos e contribuição para o desenvolvimento da empresa, a implementação do plano de trabalho teve as seguintes fases: i) o estudo dos potenciais perigos que podem surgir desde a receção até ao serviço ao cliente dos gelados; ii) a identificação das etapas nas quais estes podem constituir um risco significativo à segurança alimentar (PCC); iii) a programação do seu controlo.

1.2- Apresentação da Empresa

A Fabridoce – Doces Tradicionais, LDA. foi fundada em 1989, em Aveiro. Esta desenvolveu-se através da produção de pastelaria tradicional, sendo os ovos moles um dos seus principais produtos. O lema da empresa é: “Inovar Mantendo a Tradição” Verificou-se ao longo dos anos um aumento significativo na produção dos produtos Fabridoce, o que levou à modernização dos equipamentos e à necessidade de melhorar práticas relativas à segurança alimentar mantendo a característica tradicional que lhe está associada.

A empresa alcançou recentemente dois patamares de excelência, conseguindo em 2010 o cumprimento dos requisitos da especificação Indicação Geográfica Protegida

(IGP) relativamente à produção dos Ovos Moles de Aveiro e em 2012 a certificação pelo referencial *International Food Standard – Versão 6*, o que possibilita a sua internacionalização.

A Fabridoce teve um notório desenvolvimento nos últimos anos em que se inclui a marca “Gelados de Portugal”, que surgiu primeiramente com a ideia de incorporar o sabor mais tradicional, os Ovos Moles de Aveiro, seguindo-se o desenvolvimento de outros sabores representativos dos doces tradicionais portugueses.

A marca “Gelados de Portugal” tem tido grande sucesso para a empresa, o que levou à criação de uma Gelataria onde houve a possibilidade de apresentar o produto diretamente ao consumidor. Neste sentido, a Gelataria “Gelados de Portugal”, que iniciou a sua atividade em Maio de 2014, é um projeto muito recente, pelo que necessita consolidar aspetos relativos à segurança alimentar.

2-Revisão Bibliográfica

2.1- Gelado – Introdução ao produto

Por definição, o gelado é um produto, geralmente consumido como sobremesa, que tem uma consistência pastosa ou sólida obtida por congelação, sendo portanto apresentado ao consumidor na forma congelada (1). Este resulta de uma mistura de vários ingredientes alimentares e aditivos, destacando-se o leite, a água, os adoçantes, os estabilizantes e os aromatizantes (Tabela 1). A percentagem destes elementos num gelado é variável e dependente do país/zona em que é produzido ou ainda da funcionalidade nutricional a ele atribuída, pelo que é difícil estabelecer uma composição modelo (2).

Tabela 1 – Constituição normal de um gelado (Adaptado da referência (3))

Formulação Típica do Gelado
<i>Água - 60 %</i>
<i>Gordura do Leite - 10 %</i>
<i>Sólidos Não Gordos do Leite - 14 %</i>
<i>Adoçantes - 15 %</i>
<i>Estabilizantes e Emulsionantes - 0,5 %</i>

A mistura de componentes sofre um tratamento térmico através da pasteurização e passa por uma homogeneização, isto é, agitação constante a temperaturas de refrigeração, antes de ser congelada. A congelação é o processo pelo qual é removido o calor com auxílio de agitação. Nesta etapa existe a incorporação de ar, que é importante para conferir cremosidade, isto é, uma textura suave e homogénea ao produto congelado (4). Os três componentes estruturais mais importantes para o gelado são as bolhas de ar, cristais de gelo e os glóbulos de gordura, que se encontram dispersos numa solução descongelada muito viscosa (2).

2.2- Constituintes do Gelado

2.2.1- Leite

➤ Gordura do Leite

A gordura do leite é considerada o componente de maior importância no gelado, pelo que existe, na maioria dos países, uma percentagem mínima de 10% exigida legalmente. Tal não é aplicado, no entanto, à norma portuguesa. A maioria dos compostos responsáveis pelo aroma são lipossolúveis, pelo que a gordura do leite é um bom meio para a sua difusão (2). O conteúdo em gordura permite o aumento da percepção da intensidade do sabor no gelado, o que é fundamental para o aumento da sua qualidade.

Os triacilglicerídeos são o componente maioritário da gordura do leite, representando cerca de 98%, sendo esta percentagem dependente do animal e do seu estado de lactação. Esta contém também, mas em baixa percentagem, diacilglicerídeos, fosfolípidos, colesterol, ácidos gordos livres e monoacilglicerídeos (5).

Existe uma grande variedade de ácidos gordos e uma vasta gama de diferentes triacilglicerídeos, que faz com que as temperaturas de fusão associadas às gorduras do leite apresentem um intervalo muito alargado (cerca de +30°C a -40°C) pelo que o processo de cristalização se torna muito complexo (4). Assim, à temperatura de refrigeração, as gorduras encontram-se combinadas entre a fase líquida e a cristalina. Diferentes proporções desta combinação influenciam estruturalmente o gelado (2). Há ainda a possibilidade das gotículas de gordura cristalizarem a temperaturas diferentes das da água e, conseqüentemente, em momentos diferentes, o que condiciona a estabilidade do congelamento/descongelamento. Deste modo, as propriedades finais do produto são, em parte, determinadas pela fase (lipídica ou aquosa) que cristalizar primeiro. No caso de ser a fase lipídica a primeira a cristalizar, pode ocorrer coalescência parcial, isto é, gotículas parcialmente cristalizadas formam agregados de forma irreversível (Figura 1). Este fenómeno leva à desestabilização da emulsão (6). A formação de agregados de gordura tem um papel importante na resistência do produto a derreter (7) e a formação de uma rede de glóbulos de gordura é responsável pela textura cremosa do gelado (8). Um aumento no conteúdo em ácidos gordos de cadeia longa e com menos insaturações contribui para uma diminuição da estabilidade dos glóbulos e conseqüente aumento da resistência à fusão (9). No entanto, este processo tem que ser controlado, pois uma excessiva aglomeração dos glóbulos de gordura pode levar ao

desenvolvimento de propriedades indesejáveis no produto final, tais como o sabor amanteigado que resulta da percepção exagerada de gordura (6).

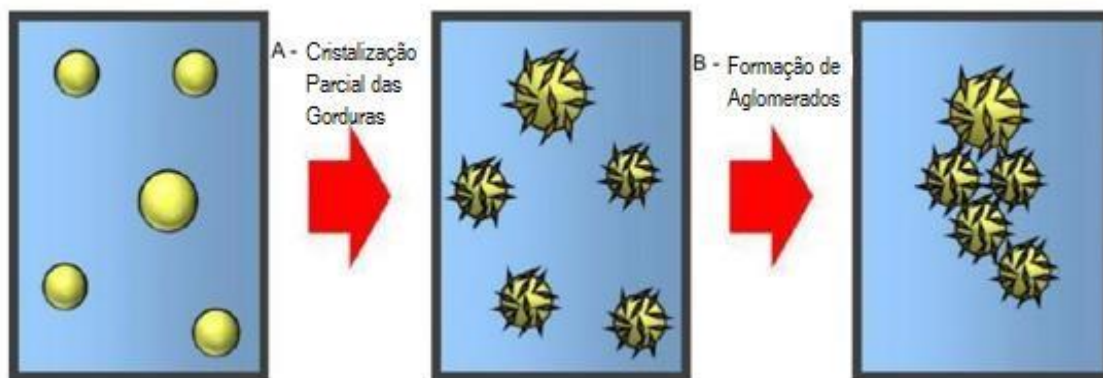


Figura 1- Processo de colisão dos glóbulos de gordura parcialmente cristalinizados resultando na formação de aglomerados. Este processo pode afetar negativamente a estabilidade do congelamento/descongelamento das emulsões (Adaptado da referência (6))

➤ Sólidos Não Gordos do Leite (SNGL)

Os SNGL são constituídos por lactose, proteínas e minerais, sendo a lactose o componente maioritário (~55%), seguido pelas proteínas (~37%), das quais se destacam as caseínas. O conteúdo em SNGL é inversamente proporcional ao conteúdo em gorduras do leite. A principal função dos SNGL nos gelados é realçar a textura, dar consistência ao produto final e fazer com que seja possível a incorporação de bolhas de ar no produto (2).

A concentração de lactose é considerada um ponto problemático, que necessita de controlo. A lactose tem um baixo grau de solubilidade, tendo grande propensão para cristalizar durante o congelamento e os cristais de lactose conferem ao gelado uma textura arenosa indesejável. Por outro lado, o organismo humano não consegue absorver dissacarídeos a partir do intestino delgado, como é o caso da lactose. Assim, a sua hidrólise (Figura 2), através da lactase, sendo convertida em galactose e glucose, torna-se necessária, caso contrário no intestino grosso é fermentada, o que leva a ocorrência de cólicas e flatulência (5). Quanto maior o teor em gordura, menor a quantidade de lactose, pelo que gelados ricos em gordura são uma solução para suavizar possíveis efeitos adversos da lactose (2).

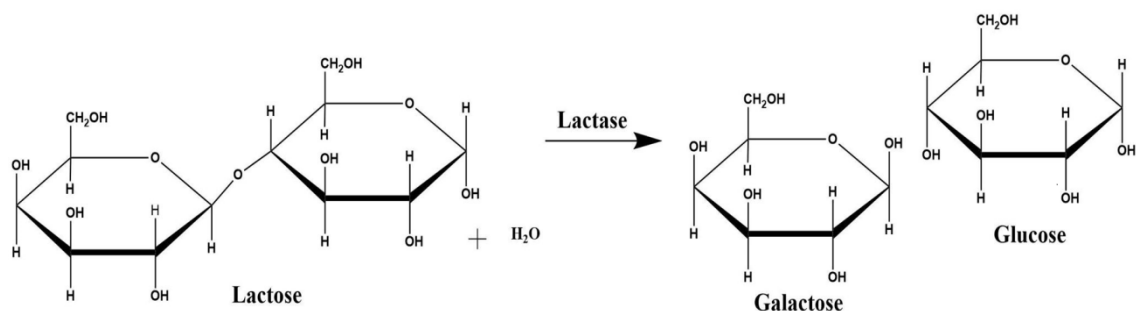


Figura 2- Reação de hidrólise da Lactose (D -galactose-(β 1 \rightarrow 4)- D -glucose).

Algumas moléculas anfifílicas são adsorvidas nas membranas dos glóbulos de gordura imediatamente após a sua formação. De entre as moléculas adsorvidas encontra-se a caseína, outras proteínas do soro do leite, lipoproteínas e ainda agentes surfactantes que sejam adicionados à mistura (4). Aquando da adição de surfactantes (ex. monoglicérides ou ésteres de sorbitol), estes competem com as proteínas na adsorção pela membrana, sendo a combinação destes dois mais favorável à coalescência parcial (10). Para a formação da interface com o ar é importante haver proteínas disponíveis para a formação da interface e que outras estejam dispersas em solução de modo a ajudarem no aumento da viscosidade da fase líquida (11). Assim, as proteínas têm uma enorme contribuição no desenvolvimento da estrutura do gelado, incluindo a emulsificação através da sua adsorção aos glóbulos de gordura durante a homogeneização, o *whipping*-batimento que possibilita a formação das bolhas de ar na mistura e ainda a capacidade de retenção de água que leva ao aumento de viscosidade na mistura, que por sua vez dificulta a fusão do gelado e reduz a sensação de frio ao ser consumido (12).

2.2.2- Adoçantes

O papel dos adoçantes na formulação do gelado passa pela sua contribuição para a aceitação do produto em termos de sabor, tendo em conta que estes aumentam a sensação de doçura, realçam a cremosidade e ainda os sabores das frutas. Os compostos mais utilizados são a glucose, frutose, sacarose, xarope de milho e maltodextrinas. O xarope de milho é uma mistura que contém maioritariamente glucose e maltose, obtido a partir da hidrólise parcial do amido. Este adoçante apresenta-se, geralmente, na forma

líquida contendo 20% de água. Comparativamente à sacarose, composto de referência, apresenta uma doçura menor (12).

Os adoçantes contribuem ainda para o abaixamento do ponto de fusão do gelado. Este está diretamente relacionado com o número de moléculas de soluto presentes em solução. Para pequenas concentrações de soluto, o abaixamento do ponto de fusão (ΔT) é determinado pela equação 1, onde K representa a constante crioscópica e x a concentração do soluto (razão entre número de moléculas de soluto e o número total de moléculas em solução). Com isto, para uma mesma massa de soluto, quanto menor o peso molecular do soluto, maior será o abaixamento do ponto de fusão (12).

$$\text{Equação 1: } \Delta T = K \cdot x$$

2.2.3- Estabilizantes

Os estabilizantes são um grupo de ingredientes, normalmente polissacarídeos, usados na formulação do gelado. Estes são responsáveis por um aumento da viscosidade na fase aquosa descongelada, o que leva à inibição do movimento, condicionando a aglomeração de partículas, como cristais e bolhas de ar, inibindo assim a recristalização e promovendo a uniformidade do produto (7,13). Neste sentido, a sua utilização é importante para impedir o crescimento dos cristais de lactose durante as flutuações de temperatura no armazenamento (14). No entanto, o gelado pode ser produzido sem a introdução de estabilizantes, uma vez que o leite e os produtos do leite contêm estabilizantes naturais. Se a mistura do gelado for sujeita a um tratamento de elevada temperatura, ocorre a desnaturação das proteínas do soro do leite, o que pode permitir o aumento da viscosidade reduzindo assim a necessidade da adição de estabilizantes (2).

2.2.4- Emulsionantes

Os emulsionantes mais utilizados na produção de gelados são os monoacilglicerídeos, diacilglicerídeos e polissorbato 80 (Figura 3). Estas são moléculas surfactantes, por conterem grupos hidrofílicos e hidrofóbicos, sendo estes responsáveis pela produção de uma suspensão estável entre dois líquidos imiscíveis, como é o exemplo da água e a gordura. Na produção do gelado, existem, normalmente, proteínas suficientes para emulsificar as gorduras, pelo que os emulsionantes adicionados atuam preferencialmente na promoção da desestabilização das gorduras. Isso ocorre através da

diminuição da tensão interfacial existente entre a fase lipídica e a fase aquosa que leva à deslocalização de proteínas através da superfície dos glóbulos de gordura, reduzindo a estabilidade e possibilitando a ocorrência de coalescência parcial durante o congelamento e o *whipping* (2,15). Ainda durante a homogeneização, os emulsionantes facilitam a quebra de aglomerados, diminuindo o seu tamanho, e prevenindo a aglomeração dos glóbulos de gordura após a sua formação. Para isso é necessário que a quantidade de emulsionante seja elevada o suficiente e que a sua adsorção seja rápida, de modo a que estes formem um revestimento protetor em volta dos agregados de gordura antes que eles colidam entre si (6).

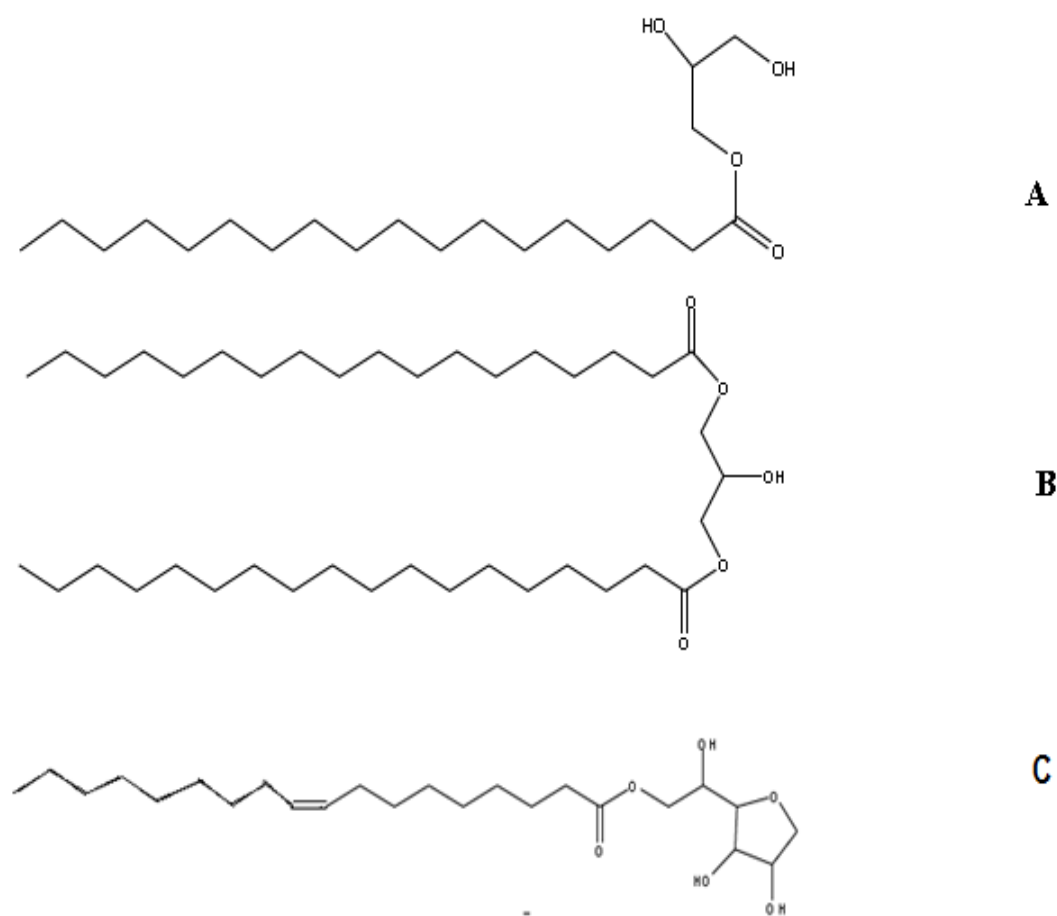


Figura 3 - Estrutura química de um monoacilglicerídeo (A), diacilglicerídeo (B) e do polissorbato 80 (C).

2.3- Etapas de Produção do Gelado

Para além dos constituintes do gelado, também as várias etapas do seu fabrico têm um papel fundamental na obtenção de propriedades desejadas para o produto final. O processo é semelhante para a maioria destes produtos, tal como descrito na Figura 4. Primeiramente há a preparação da mistura líquida através da mistura de ingredientes, seguem-se processos de pasteurização (65°C durante 30 minutos ou 80°C em 25 segundos), homogeneização e arrefecimento até atingir os 4°C. De seguida é promovida a maturação durante 4 a 24 horas, um *whipping* persistente e um congelamento dinâmico da mistura (a cerca de -5°C). Por fim, faz-se o embalamento e o congelamento estático, fase durante a qual ocorre o endurecimento a uma temperatura de -30°C (2).

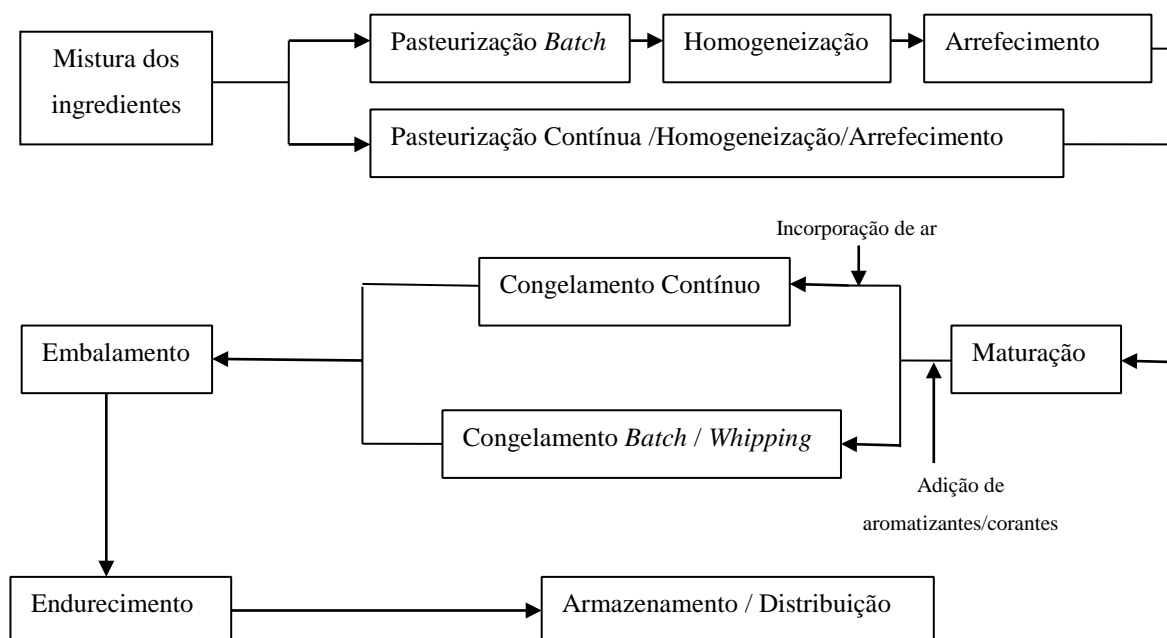


Figura 4 - Representação esquemática das etapas de produção do gelado (Adaptado da referência (4))

2.3.1- Pasteurização

Assim como para outros produtos da indústria alimentar, a pasteurização é uma etapa fundamental no processamento do gelado. Durante a pasteurização são eliminados os microrganismos patogénicos e inativadas enzimas que atuam negativamente sobre o sabor e a textura na produção de *off-flavours*. De entre os microrganismos patogénicos passíveis de estarem presentes no leite, destacam-se a *Salmonella* e *Listeria*

monocytogenes. A *Salmonella* é uma bactéria Gram-negativa com mobilidade por flagelos. A *Salmonella enterica* afeta a saúde humana e de entre os seus serotipos destaca-se a *Salmonella typhimurium* que, quando ingerida, é responsável por infeções gastrointestinais (16). A *Listeria monocytogenes* é uma bactéria Gram-positiva com mobilidade. Esta provoca infeções com elevado índice de mortalidade, como a listeriose. A bactéria é resistente ao congelamento e portanto é capaz de sobreviver por longos períodos de tempo em indústrias processadoras de alimentos (16,17). A pasteurização pode ser ainda favorável relativamente às enzimas, na medida em que as inativa, impedindo que estas atuem sobre componentes do leite, o que, no caso das lípases, por exemplo, poderia contribuir para a rancidez do produto. A ação hidrolítica das lípases sobre os lípidos leva à libertação de ácidos gordos, os quais contribuem para a perceção de *off-flavours* e amargura do sabor. As proteases também sofrem inativação pela pasteurização. Estas são responsáveis pela alteração do sabor no leite, formando péptidos por quebra de ligações peptídicas das proteínas (5).

2.3.2- Homogeneização

O processo de homogeneização é capaz de tornar a suspensão de gordura estável e uniforme através da diminuição do tamanho dos glóbulos de gordura e consequente adsorção de proteínas nas membranas dos glóbulos. Assim, a homogeneização é necessária sempre que a mistura contenha gordura não estabilizada em emulsão, sendo responsável pelo início da formação da sua estrutura. Os glóbulos de gordura naturais estão revestidos por fosfolípidos, os quais adsorvem outros lípidos e proteínas. A diminuição do tamanho dos glóbulos de gordura, aumenta a área superficial e a quantidade de fosfolípidos torna-se insuficiente (18). Deste modo, as proteínas presentes no leite vão ser também adsorvidas nas membranas dos glóbulos (19).

2.3.3- Maturação

Com a diminuição da temperatura, até cerca de 4°C, os lípidos começam a sofrer cristalização. No entanto, em misturas contendo 10% de lípidos, a cristalização destes necessita de pelo menos 4 horas (20), pois é necessária a cristalização quase completa

para ocorrer coalescência parcial durante o congelamento. Após as etapas de pasteurização e homogeneização ocorre a diminuição do tamanho dos glóbulos de gordura. No entanto, é durante a maturação que as alterações estruturais consequentes dessa diminuição ocorrem, tendo em conta que é nesta fase que ocorre a substituição de proteínas por emulsionantes nas membranas dos glóbulos (21). Tal substituição leva a um aumento de suavidade na textura. Acontece que as proteínas ao serem substituídas nas membranas são hidratadas, proporcionando um aumento de viscosidade da mistura, dificultando a aglomeração de partículas (7,22).

2.3.4- Congelamento

O congelamento da mistura é um passo importante para a manutenção da qualidade do gelado por um longo período de tempo, desde que sejam asseguradas as condições necessárias para a permanência deste estado até ser consumido (23). O congelamento é atingido a partir da remoção rápida de calor que permite a conversão de água em cristais de gelo, sendo apenas cerca de 50% da água congelada no estado puro (24). A restante água encontra-se em solução com os solutos existentes na mistura, de modo que o seu congelamento só vai acontecer mais tardiamente. Assim, com este método de congelamento, a água torna-se indisponível, minimizando o desenvolvimento de microrganismos. A maioria dos microrganismos, apesar de não se multiplicar, consegue sobreviver durante o congelamento (25). Com a diminuição de temperatura, as moléculas apresentam movimentos menores, o que permite diminuir a velocidade das reações químicas e ação enzimática que podem contribuir para a deterioração do gelado (26).

O congelamento do gelado divide-se em duas etapas: congelamento dinâmico e congelamento estático. É durante o processo de congelamento que se formam os cristais de gelo, estando o tamanho destes diretamente relacionado com a cremosidade do produto final, isto é, a formação de grandes cristais de gelo pode ser perceptível ao consumidor através da sua dureza e sensação de frio (23).

O congelamento dinâmico é o primeiro a ocorrer e consiste na introdução da mistura num congelador do tipo “superfície raspada”, o qual é responsável pela refrigeração e agitação simultânea da mistura. Este passo é fundamental para a formação dos cristais de gelo e para a incorporação de ar, limitando ao mesmo tempo o tamanho dos cristais

no produto (Figura 5) (2). Todas estas alterações são fundamentais para a qualidade e segurança do produto final, sendo necessário o controlo deste processo. Para tal, é essencial perceber os mecanismos envolvidos. Estes abrangem a formação de cristais de gelo, a desestabilização das emulsões de gordura e a incorporação de ar.

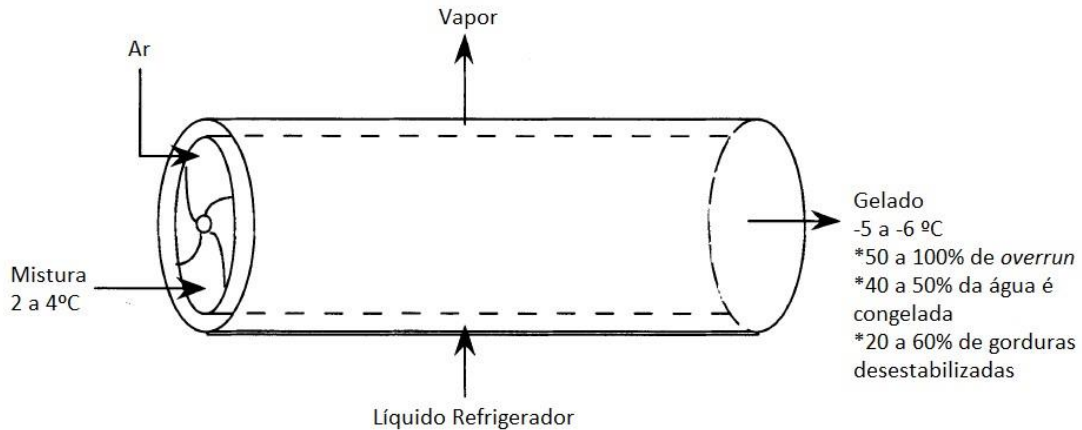


Figura 5 - Representação ilustrativa do congelador de superfície raspada utilizado para a congelação dinâmica (Adaptado da referência (2))

1) Formação dos Cristais de Gelo

A perceção existente em volta da formação de cristais de gelo resume-se à cristalização que ocorre ao nível da superfície (em contato com a parede do congelador), pois é difícil visualizar o que acontece no interior, onde a temperatura é maior (27). São necessários 1 a 2 minutos para que a diminuição de temperatura seja suficiente para a formação dos cristais de gelo, ainda que este tempo dependa da composição da mistura. Ao longo do congelamento verifica-se uma diminuição do ponto de fusão, pois a água em fase sólida aumenta e, conseqüentemente, a sua disponibilidade diminui (7). Assim, apesar da quantidade de soluto ser igual, a solução fica mais concentrada, o que leva ao abaixamento do ponto de fusão (24). Com isto, a cristalização não ocorre uniformemente ao longo do tempo, o que dificulta o seu controlo. Sabe-se que, para além da quantidade de cristais formados, também o seu tamanho e distribuição tem impacto na qualidade do gelado. É favorável que as condições de congelamento promovam a formação dos cristais, mas que minimizem o seu crescimento, caso contrário, o produto final terá uma textura arenosa e demasiado gelada (23).

2) Desestabilização das Emulsões de Gordura

Após o processo completo de maturação, as gorduras do leite encontram-se cristalizadas e as alterações ocorridas ao nível da superfície dos glóbulos de gordura levam à diminuição da tensão interfacial que, juntamente com a ação mecânica existente no congelamento dinâmico, resulta no enfraquecimento da membrana e conseqüente desestabilização da emulsão (28). Existe, posteriormente, a formação de agregados de glóbulos de gordura parcialmente coalescidos, os quais se deslocam para a interface das células de ar, servindo de estrutura para a fase descongelada (29). Esta auxilia a estabilização das bolhas de ar que constantemente se incorporam no gelado. Assim, a distribuição dos glóbulos de gordura é também um fator importante para as propriedades do produto final, podendo a desestabilização das gorduras ser controlada pelo tipo de emulsionantes e quantidades destes usada (2,30).

3) Incorporação de Ar

A incorporação de ar e a redução do tamanho das células de ar é dependente da formação de gelo, isto porque se a incorporação for feita a temperaturas superiores à de fusão as células de ar formadas serão muito grandes, o que é prejudicial para o produto, uma vez que contribui para a diminuição da sua consistência (27). A combinação de cristais de gelo na fase descongelada permite o aumento de viscosidade, responsável pela estabilização das células de ar que posteriormente sofrem redução do tamanho (2,26). Uma boa distribuição das bolhas de ar é importante para a retenção da forma durante o descongelamento e para que o gelado tenha uma maior resistência a derreter (15,31).

O congelamento estático é feito com o gelado já embalado, em condições que permitam um rápido declínio de temperatura e evitem um aumento excessivo do tamanho dos cristais de gelo. Nesta fase, sem incorporação de ar, ocorre o crescimento dos cristais de gelo previamente formados até que o sistema se aproxime de um estado de equilíbrio. Por outro lado, a recristalização, também chamada de endurecimento, representa a fase final da cristalização, na qual ocorre a mudança na forma e no tamanho dos cristais, mantendo constante a massa total do cristal (2,24).

2.3.5- Armazenamento

Durante o armazenamento os cristais de gelo encontram-se relativamente instáveis, o que permite alterações no seu número, tamanho e forma, fenómeno este designado por recristalização (23). Esta situação ocorre geralmente quando há flutuações de temperatura durante um longo período de tempo, sendo que quanto maior a amplitude da flutuação, maior será o crescimento dos cristais (32). Em condições normais de armazenamento, com temperaturas entre os -10 e -20 °C, os cristais de gelo podem sofrer alterações e recristalizar. Isto acontece porque essa temperatura é superior à de transição vítrea, isto é, a temperatura abaixo da qual as moléculas estão imobilizadas. Não sendo atingida esse valor de temperatura, as moléculas podem ainda apresentar alguma mobilidade (13,33). A recristalização é considerada um dos pontos mais influentes na diminuição da qualidade do gelado, quer pelo decréscimo da sua validade, quer pelas propriedades sensoriais negativas que proporciona, tal como a diminuição da cremosidade e o aumento da sensação de frio (34,35). Os estabilizadores, embora não afetem diretamente a recristalização, auxiliam na manutenção da estrutura do gelado em condições de armazenamento desfavoráveis (13). É ainda importante referir que quanto menor o ponto de fusão do gelado, influenciado pelo seu conteúdo em pequenas moléculas, maior será o impacto destas diferenças de temperatura para a qualidade do gelado, uma vez que a temperatura de fusão torna-se mais acessível (36).

Como consequência das flutuações de temperatura no armazenamento, surge a possibilidade de desenvolvimento microbiológico. Se a temperatura de armazenamento aumentar, alguns dos cristais de gelo podem começar a derreter, principalmente os mais pequenos e, conseqüentemente, a quantidade de água descongelada aumenta, tornando-se mais disponível para o desenvolvimento microbiano (37). Apesar dos microrganismos não se desenvolverem a temperaturas de congelação, a sua maioria permanece viva e com estas variações de temperatura, ainda que com uma probabilidade reduzida, podem começar a desenvolver-se, principalmente os microrganismos psicotróficos. Estes distinguem-se pela sua capacidade de multiplicação a baixas temperatura, pelo que podem multiplicar-se durante a refrigeração e sobreviver à congelação (38). É assim fundamental o controlo desta etapa, de modo a minimizar a possível perda de qualidade consequente dos vários choques térmicos a que o gelado pode estar sujeito.

2.4- Orientações para aplicação do Sistema HACCP

Nos últimos anos, tem crescido uma evidente preocupação pela segurança alimentar, principalmente devido a casos de contaminações alimentares que já foram causa de um elevado número de mortes. Houve, por exemplo, em 1983 um surto de *Listeria monocytogenes* proveniente de leite pasteurizado, que afetou Massachusetts, o qual originou a morte de 14 pessoas por Listeriose, tendo levantado questões acerca do efeito da pasteurização sobre a erradicação da bactéria (36). Assim, de forma a diminuir o risco associado a este tipo de contaminações, a legislação é cada vez mais exigente, sobretudo quanto às práticas de higiene. Em 2004, com o Regulamento (CE) nº 852/2004 de 29 de abril, surgiram novas exigências que visam garantir a higiene e segurança dos géneros alimentícios durante todas as etapas do processo de produção, transformação e distribuição. Este regulamento serve de base para o cumprimento dos princípios do plano HACCP, sendo que apresenta anexado numa primeira parte disposições gerais para a produção primária e recomendações para a elaboração do Código de Boas Práticas de Fabrico e por último os princípios gerais de higiene do *Codex Alimentarius* (39,40).

O plano de HACCP, cujas siglas derivam dos termos ingleses “*Hazard Analysis and Critical Control Points*”, pode ser traduzido por “Análise de Perigos e Controlo de Pontos Críticos”. Este é um método preventivo na segurança alimentar, sendo que os princípios delimitados por este permitem a identificação de possíveis contaminantes físicos, químicos e biológicos e ainda de pontos/etapas do processo que possam ser críticos e que necessitam de controlo antes que originem um alimento inseguro. Os sete princípios (Figura 6) a ele associados foram aceites internacionalmente e publicados pelo *Codex Alimentarius* (1993, 1997) e pelo *National Advisory Committee on Microbiological Criteria for Foods* (NACMCF, 1993, 1997) (41).

Na implementação do plano HACCP deve-se começar por formar a equipa HACCP, a qual vai desenvolver e discutir todos as operações necessárias à implementação do HACCP. O passo seguinte é relativo ao cumprimento dos pré-requisitos. Estes relacionam-se com os perigos associados ao estabelecimento e implica um grande controlo documental relativo aos produtos, fornecedores e planos de higienização. Nesta fase, é aconselhada a elaboração de um manual de boas práticas, onde se expõe explicitamente as regras essenciais de segurança e higiene necessárias para as várias

etapas do processamento dos géneros alimentícios. Através de uma lista de verificação (*Check-List*), é possível avaliar o cumprimento das exigências regulamentares relativas aos pré-requisitos, tornando possível (ou não) o prosseguimento do plano. Os pré-requisitos servem assim de base à implementação do HACCP, sendo que este se direciona para o controlo de perigos que afetam diretamente o processamento dos alimentos e só se desenvolve após o cumprimento de todos os pré-requisitos exigidos. A etapa seguinte corresponde ao planeamento de todo o sistema HACCP, incluindo possíveis alterações/desenvolvimentos nos pré-requisitos e ainda fluxogramas do processo dos alimentos, nos quais devem estar identificados os pontos críticos e consequentes ações corretivas. De seguida procede-se à implementação do plano de HACCP. Por fim, passa-se à verificação e validação de todo o processo.

Princípio 1

Conduzir uma análise de perigos. Identificar os potenciais perigos, determinar a probabilidade de ocorrência e identificar as medidas para o seu controlo

Princípio 2

Determinar os pontos que podem ser controlados para eliminar os perigos ou minimizar a sua probabilidade de ocorrência

Princípio 3

Estabelecer limites críticos que assegurem que cada Ponto Crítico (PCC) está sob controlo

Princípio 4

Estabelecer um sistema de monitorização para assegurar o controlo de cada PCC através de testes ou observações programadas

Princípio 5

Estabelecer a ação corretiva a ser tomada quando a monitorização indica que um determinado PCC não está dentro do limite estabelecido

Princípio 6

Estabelecer os procedimentos de verificação, incluindo os testes e procedimentos complementares destinados a confirmar que o Sistema HACCP funciona eficazmente

Princípio 7

Estabelecer a documentação respeitante a todos os procedimentos e registos apropriados a estes princípios e à sua aplicação

Figura 6 - Esquema representativo dos princípios base do plano de HACCP (41).

Com isto, é possível distinguir as 12 etapas que constituem o sistema HACCP, estando estas muito bem identificadas e descritas na literatura, nomeadamente no *Codex Alimentarius* (40) e nos livros “HACCP: A practical approach” (41) e “Introdução ao HACCP” (42). Assim, com base nestas referências faz-se a distinção das várias etapas:

1) Constituição da Equipa HACCP

A equipa HACCP é a responsável pela implementação e manutenção do sistema na empresa. Esta deve ser multidisciplinar, composta por pessoas especializadas quer na área técnica, quer na área de produção, de modo a assegurar a eficácia do sistema. Para o sucesso da implementação do sistema HACCP, todos os intervenientes devem receber formação e treino adequado às suas funções, nomeadamente no que às boas práticas de higiene diz respeito.

2) Descrição do Produto

É necessário um estudo detalhado sobre alimento, desde as matérias-primas até ao produto final. Todas as etapas de processamento pelas quais o alimento passa devem estar devidamente explícitas. Para tal, deve incluir aspetos como: composição, estrutura, características microbiológicas, processamento, embalagem, rotulagem, condições de armazenamento e distribuição, tempo de vida e instruções de utilização. Estas informações são de grande importância para a análise dos perigos associados ao produto acabado e às matérias-primas que podem constituir um risco para a segurança do alimento (43).

3) Identificação do uso pretendido para o produto

Nesta fase a equipa HACCP deve indicar um público-alvo para o seu produto, tendo em consideração a possibilidade de ser um grupo sensível ao produto, quer em termos dos alérgenos presentes, ou mesmo dos níveis de contaminação microbiológica (bebés, crianças ou idosos). Nestas situações é fundamental haver uma rotulagem adequada que apresente as informações ao consumidor.

4) Construção de um fluxograma

O fluxograma deve abranger, sequencialmente, a descrição de todas as etapas elementares do processo e ainda possíveis interações entre estas. Esta informação deve ser complementada com a apresentação do *layout* das instalações e dos equipamentos, bem como dos fluxos do pessoal, resíduos, matérias-primas e produto acabado, de forma a facilitar o controlo da contaminação cruzada nos alimentos.

5) Confirmação do fluxograma no local

O objetivo desta etapa é verificar se o fluxograma elaborado representa, de facto, a situação do momento. Esta deve ser feita através do acompanhamento de todo o processo, durante as horas de produção, sendo realizado por membros da equipa HACCP. Toda a equipa HACCP deve estar envolvida na confirmação do fluxograma.

6) Identificação de perigos nas medidas de controlo

A análise de perigos é feita pela equipa HACCP e corresponde à identificação de possíveis perigos, avaliação da sua significância relativamente à segurança do alimento e aplicação de medidas preventivas e corretivas. No caso de o perigo ser significativo, é abordado no plano HACCP e pode constituir um ponto crítico a controlar (Figura

7).

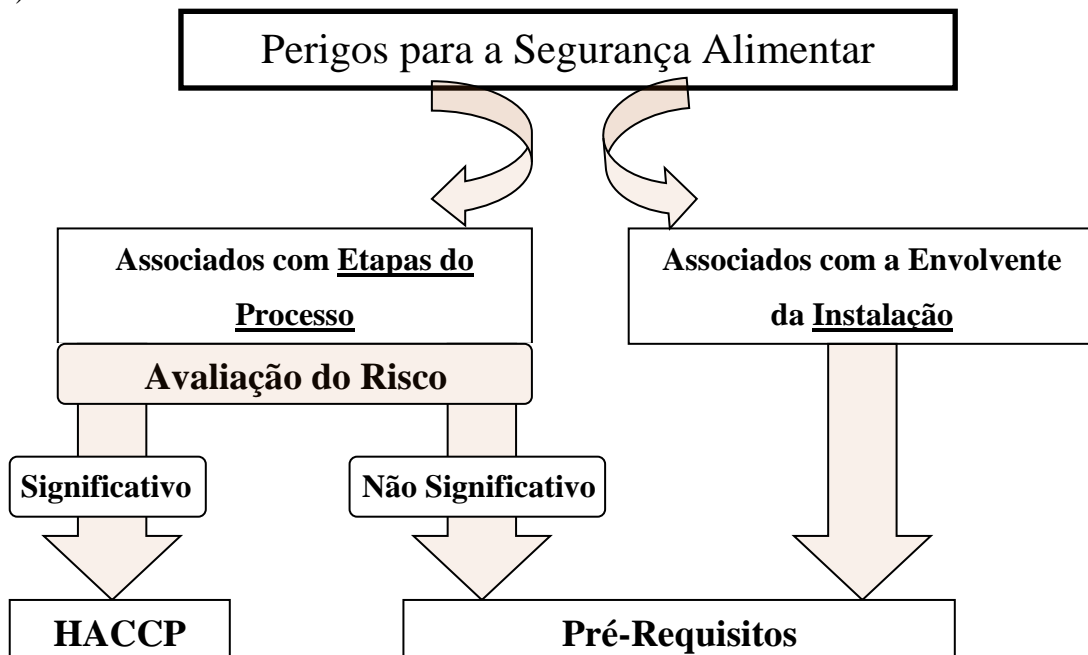


Figura 7 - Representação do procedimento de identificação e controle de perigos (Adaptado da referência (44)).

Os perigos podem ser de origem biológica, química ou física, podendo ter origem em alimentos crus, no embalamento, no processo, no manuseamento ou no ambiente (43).

a) Perigos Biológicos

De entre os três tipos de perigo, o perigo biológico é o que maior risco causa à segurança do alimento. As bactérias, os fungos, os vírus e as toxinas microbianas são os exemplos mais frequentes para este tipo de perigo, devido à sua elevada frequência e severidade nos alimentos.

A degradação dos alimentos pode ocorrer por ação de microrganismos que usam os alimentos como fonte de nutrientes. Esta ação pode tornar os alimentos impróprios para consumo. Assim, há propriedades que devem ser controladas de modo a evitar este problema. É exemplo disso o controle de temperatura, que deve estar num intervalo que não seja compatível com a temperatura ótima de crescimento dos microrganismos (temperatura aconselhada é inferior a 5°C).

b) Perigos Químicos

Os perigos químicos advêm principalmente das matérias-primas utilizadas, isto é, da própria constituição, ou mesmo de contaminações que estas possam ter. É ainda possível a contaminação por agentes químicos durante o processo (43).

Podem-se destacar:

- Alergénios (deve-se solicitar as fichas técnicas de todas as matérias primas aos fornecedores e ter cuidado com o armazenamento dos alimentos que contêm estas substâncias, de modo a evitar contaminações cruzadas).
- Aditivos alimentares (é necessário controlar as quantidades);
- Pesticidas (deve-se manter fora de contato com os géneros alimentícios e efetuar análises frequentes da água);
- Detergentes (evitar a utilização dos desinfetantes e produtos de limpeza durante o período de manipulação dos alimentos)

c) Perigos Físicos

Os perigos físicos são os que ocorrem com maior frequência, embora a sua severidade, geralmente, não seja elevada. São exemplos de perigos físicos o vidro, pedras, cabelos, metais, plástico ou mesmo madeira. A sua presença deve-se sobretudo a deficiências no sistema de segurança e no cumprimento das boas práticas de higiene. Na maioria das vezes, os perigos físicos têm origem nas instalações, equipamentos ou utensílios, nos manipuladores dos alimentos, nos materiais de embalagem, através de pragas e também nas atividades de higienização (43).

7) Determinação dos Pontos Críticos de Controlo (PCC)

Os PCC's correspondem a pontos, etapas operacionais ou procedimentos cujo controlo pode eliminar, prevenir ou diminuir os perigos para níveis aceitáveis. Para a sua identificação é necessária a aplicação de uma árvore de decisão relativa a cada perigo identificado (Figura 9). Não existe número limite de PCC's, sendo este dependente da complexidade e natureza do produto/processo.

Com a identificação dos PCC's conclui-se a fase de estudo do sistema HACCP, estando os passos seguintes relacionados com o desenvolvimento do plano HACCP, isto é, os princípios de 3 a 7.

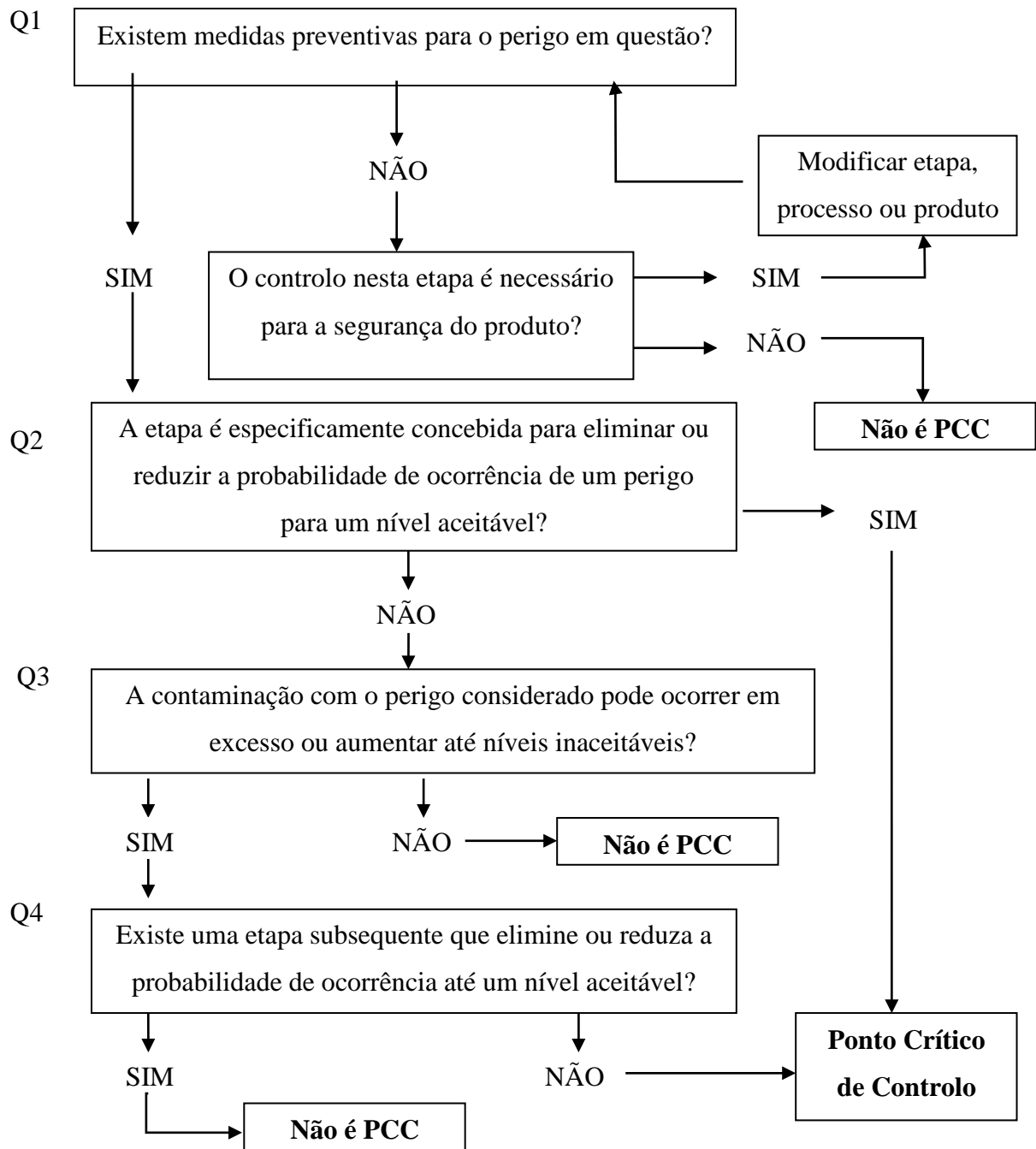


Figura 8 - Representação da árvore de decisão (Adaptado da referência (40))

8) Estabelecimento de Limites Críticos de Controle

A equipa HACCP deve definir, para cada PCC, limites críticos ou tolerâncias para que se diferenciem a aceitabilidade da inaceitabilidade do processo. Normalmente os

critérios consistem em medições de temperatura, tempo, atividade da água, pH e parâmetros sensoriais. Os limites devem ser deliberados tendo em conta as exigências legalmente estabelecidas e estar em conformidade com o conhecimento técnico/científico existente.

9) Estabelecimento de sistemas de monitorização para cada PCC

A monitorização dos PCC's consiste no planeamento de medições necessárias para o controlo dos limites críticos previamente estabelecidos. Para deteção dos desvios fora dos limites é frequente o recurso a medições físicas e químicas, pois a partir destas obtêm-se resultados imediatos. Para estes procedimentos é fundamental a descrição dos parâmetros considerados, os métodos utilizados, a frequência e a pessoa responsável pelas observações. A partir do momento que os problemas sejam detetados, deve-se aumentar a frequência de monitorização, até que a causa destes seja identificada e as respetivas medidas corretivas sejam aplicadas.

10) Estabelecimento da ação corretiva

A ação corretiva é necessária sempre que surjam perdas de controlo relativamente aos limites críticos de cada PCC. Logo após a sua deteção, deve ser feito um estudo para identificação da causa e metodologias de prevenção. Dependendo da natureza e severidade do desvio, o produto poderá ter diferentes destinos, desde o reprocessamento, reutilização noutra tipo de processos ou mesmo a sua eliminação. Todas estas ocorrências e respetivas abordagens devem ser devidamente registadas e documentadas no sistema HACCP.

11) Criação de procedimentos de verificação

Os procedimentos de verificação são úteis para controlar a eficácia do plano HACCP. Assim, é fundamental perceber se o sistema HACCP está a ser seguido de acordo com as indicações delineadas no plano HACCP, incluindo a aplicação das medidas corretivas e ainda se este plano se adequa aos atuais processos e produtos. Esta verificação deve ser realizada sempre que ocorram alterações significativas no fluxograma, após aparecimento de um desvio, com o surgimento de novos perigos, ou depois de uma avaliação negativa resultante de uma auditoria. O processo de verificação

pode ser realizado através de uma auditoria, com a elaboração de uma *check-list*, ou ainda por meio de análises microbiológicas do produto final.

12) Estabelecimento de documentação e manutenção de registos

Para que o sistema HACCP tenha um bom funcionamento é indispensável a manutenção dos registos de forma organizada e eficiente e o estabelecimento de documentação relativa aos procedimentos HACCP. Os registos constituem uma prova da realização dos diversos procedimentos, facilitando a sua inspeção sempre que necessária. Por outro lado, uma adequada documentação dos procedimentos HACCP possibilita que a sua modificação seja facilitada sempre que a verificação o exija.

2.5- Descrição dos Perigos Biológicos nos Gelados

O gelado é uma sobremesa muito apreciada e consumida pelas crianças e, sendo este um grupo vulnerável, é ainda mais importante garantir a sua segurança (45). Considera-se que o gelado tem uma probabilidade elevada de ocorrência de crescimento microbiológico devido ao alto valor nutricional, pH neutro e longo período de armazenamento (38). Nos últimos anos surgiram alguns casos em humanos da presença de *Listeria monocytogenes*, *Yersinia enterocolitica*, *Bacillus cereus*, *Staphylococcus aureus* e *Salmonella* em gelados (46).

As bactérias são provenientes dos componentes do gelado, principalmente do leite, e da manipulação e/ou condições de higiene durante o processo de fabrico (47). Na Tabela 2 estão representadas as condições ótimas de crescimento dos microrganismos mais importantes para a segurança microbiológica dos gelados.

Tabela 2 - Valores mínimos e máximos de pH e temperatura para o crescimento das bactérias (43).

Bactéria	pH	Temperatura (°C)
<i>Listeria monocytogenes</i>	4,1 - 9,6	1 - 45
<i>Yersinia enterocolitica</i>	4,4 - 9,6	-2 - 45
<i>Bacillus cereus</i>	4,9 - 9,3	10 - 48
<i>Staphylococcus aureus</i>	4,0 - 9,8	7 - 47
<i>Salmonella</i>	4,0 - 9,0	5 - 45

- ***Listeria monocytogenes***

A *Listeria monocytogenes* (Figura 9) é um bacilo Gram-positivo, anaeróbio facultativo que é capaz de sobreviver e proliferar em macrófagos, enterócitos e outras células. Esta penetra no organismo humano por ingestão de alimentos contaminados e, como apresenta flagelos, consegue movimentar-se, aderindo à mucosa. A bactéria é fagocitada pelos macrófagos e libertada no interior da célula hospedeira. Nestas condições, ocorre a sua multiplicação e secreção de fosfolipases e hemolisinas (listeriosina O), sendo estas responsáveis pela hidrólise dos lípidos das membranas e rotura dos vacúolos que contêm a bactéria. Simultaneamente, ocorre a formação de filamentos de actina na célula do hospedeiro, permitindo o deslocamento da bactéria no citoplasma e dando origem a um novo ciclo de infeção que pode ser detetado pela ocorrência de febre, confusão, fraqueza e vômitos (47,48).

O seu crescimento nos gelados pode ser controlado através da pasteurização, pois o tratamento térmico aí aplicado é suficiente para eliminar este microrganismo. No entanto, nas etapas seguintes à pasteurização, principalmente a maturação, com temperaturas de refrigeração, e o armazenamento, durante o qual ocorrem frequentes flutuações da temperatura, podem surgir condições para o crescimento da *Listeria monocytogenes*, a qual consegue resistir às temperaturas de congelação. Devem existir metodologias de boas práticas de modo a evitar a contaminação pós-pasteurização (49,50).



Figura 9 - *Listeria monocytogenes* (51)

- ***Yersinia enterocolitica***

A *Yersinia enterocolitica* (Figura 10) é uma bactéria psicotrófica, pelo que o seu crescimento ocorre a baixas temperaturas, Gram-negativa e da família

Enterobacteriaceae. Esta tem como fonte de infecção o leite, por exemplo, e água, sendo introduzida no organismo humano por via oral. A sua patogenicidade ocorre através da invasão da mucosa intestinal, penetrando nos nódulos linfáticos mesentéricos, onde ocorre a sua multiplicação. Esta multiplicação desencadeia uma resposta inflamatória que é responsável pela dor abdominal (48,52). Tendo em conta que o seu desenvolvimento ocorre a temperaturas inferiores a 7°C (53), as etapas posteriores à pasteurização, no caso dos gelados, são as mais críticas, pois são realizadas a temperaturas propícias a este tipo de crescimento microbiológico (45,54).



Figura 10 - *Yersinia enterocolitica* (54)

- ***Bacillus cereus***

O *Bacillus cereus* (Figura 11) é uma bactéria Gram-positiva, aeróbia facultativa que contém células móveis e esporulada, sendo que apresenta resistência a elevadas temperaturas, nomeadamente à pasteurização, e sobrevive a baixas temperaturas, o que torna o gelado um produto suscetível à sua contaminação (55). As bactérias do género *Bacillus* apresentam uma elevada atividade metabólica, produzindo enzimas como hidrolases, as exotoxinas hemolisinas e ainda fosfolipase C (48). A ação da fosfolipase C resulta na degradação das membranas dos glóbulos de gordura e consequente agregação de gorduras, o que é prejudicial na qualidade final de um produto como o gelado (56). Esta bactéria produz ainda metabolitos extracelulares, entre os quais a toxina diarreica e a toxina emética. A toxina diarreica atua na mucosa intestinal, estimulando a adenilciclase e provocando um aumento da acumulação de sais e iões, o que dificulta a absorção de glucose e aminoácidos, causando diarreia e cólicas abdominais. Esta bactéria pode ser eliminada por tratamento térmico. Por outro lado, a

ação biológica da toxina emética é ainda pouco conhecida, sabendo-se apenas que induz o vômito após a sua ingestão (48).

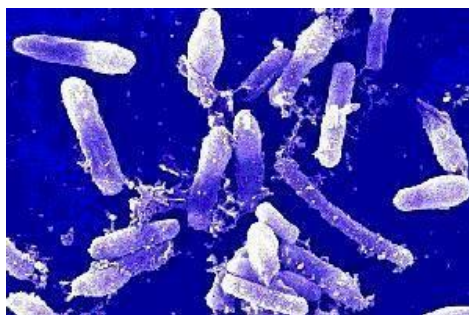


Figura 11 - *Bacillus cereus* (57)

- ***Staphylococcus aureus***

As bactérias *Staphylococcus* (Figura 12) são Gram-positivas, anaeróbias facultativas e com forma de cacho de uva. Estas causam a intoxicação aquando da ingestão de alimentos contaminados com as toxinas pré-formadas, as enterotoxinas. Neste caso, a bactéria não é o agente patogénico, mas sim as toxinas que ela forma. Os principais sintomas desta intoxicação são os vômitos, náuseas, diarreia e dores abdominais (48). No caso dos gelados, as principais causas da formação e secreção da enterotoxina estão relacionadas com as condições de higiene e temperatura inadequadas durante as etapas de preparação e armazenamento, nomeadamente pela adição de algum ingrediente contaminado após a pasteurização ou a contaminação através dos equipamentos. É importante haver um controlo de boas práticas de higiene/fabrico durante a preparação dos ingredientes, pois a pasteurização elimina a bactéria, mas não inativa a toxina (58,59).



Figura 12 - *Staphylococcus aureus* (60)

- *Salmonella*

O género *Salmonella* (Figura 13) pertence à família das *Enterobacteriaceae*, são Gram-negativas e anaeróbias facultativas. A maioria destas apresenta motilidade, pelo que conseguem atingir a mucosa intestinal após a sua ingestão. São fagocitadas pelos macrófagos e monócitos junto das células epiteliais, desencadeando uma resposta inflamatória com estimulação das adenilciclases e posterior secreção de água e eletrólitos, o que leva a ocorrência de sintomas como a diarreia (47). O facto de estas serem sensíveis a altas temperaturas, faz com que a pasteurização seja um método suficiente para a sua eliminação. É necessário ter em consideração as contaminações posteriores a este tratamento térmico, principalmente as contaminações cruzadas (61) no caso das zonas de fabrico terem contacto com ovos, pois estes são principal fonte de contaminação de *Salmonella* (62).

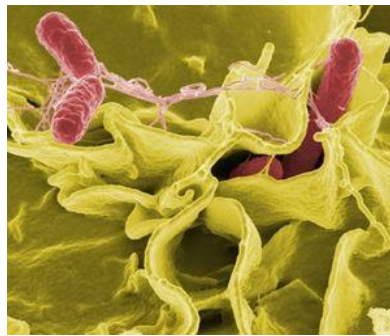


Figura 13 – *Salmonella* (63)

Com a implementação do plano HACCP e, devido à introdução dos códigos de boas práticas, bem como das ações de formação para os manipuladores, são expectáveis melhorias, principalmente, a nível de higiene pessoal. Estas traduzem-se numa diminuição da contaminação microbiana proveniente quer das mãos dos manipuladores, quer das superfícies (46). Assim, torna-se imprescindível manter boas condições de higienização pessoal, de equipamentos e de utensílios, para minimizar a contaminação nos alimentos (64). Na figura 14 é apresentado um exemplo da diminuição da contaminação biológica em leite pasteurizado após implementação do HACCP. Verifica-se a diminuição da presença de bactérias na contagem em placa após a sua implementação, sendo ainda notória a necessidade em investir na qualidade das infraestruturas para que o risco de contaminação biológica seja menor.

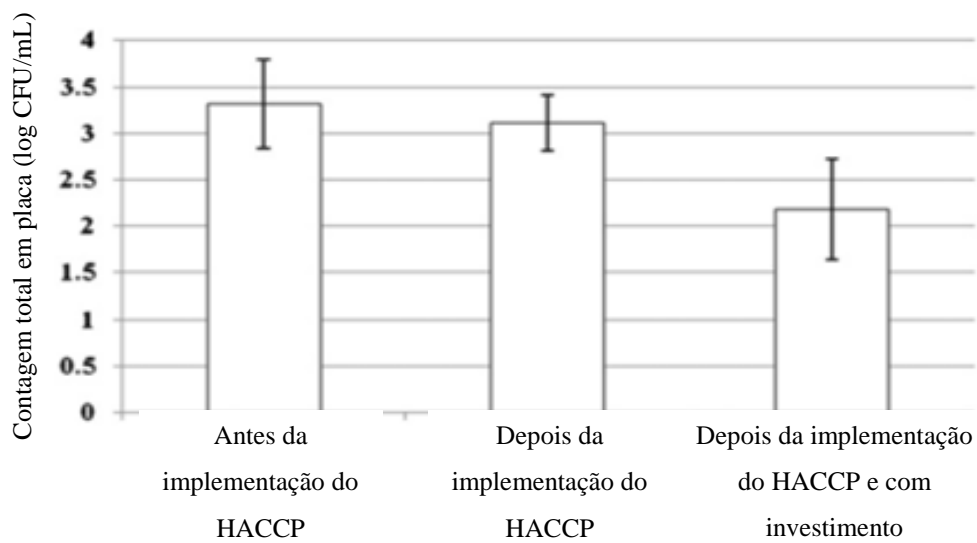


Figura 14 - Gráfico relativo à contagem de bactérias no leite pasteurizado em situações de inexistência do plano de HACCP, após implementação do HACCP (8 meses depois) e por fim, com plano HACCP e investimento nas infraestruturas (Adaptado da referência (76)).

3-Caso de estudo: implementação do plano HACCP na gelataria

Como já foi descrito no capítulo da revisão bibliográfica, o sistema HACCP é aplicado na área alimentar e aborda várias medidas que são fundamentais para a segurança dos géneros alimentícios. Para que este se torne eficaz é imprescindível o cumprimento de requisitos relacionados com o meio envolvente do alimento. Assim, foi necessário um estudo detalhado das instalações, equipamentos presentes, modo de funcionamento, propriedades do alimento em questão e ainda as etapas no qual está presente.

3.1- Pré-requisitos do plano HACCP

Uma primeira fase abrangeu a verificação das condições de segurança alimentar existentes nas instalações, tendo por base o preenchimento de uma *check-list* previamente formulada pela equipa HACCP da Fabridoce. Assim, com a análise desta, foi possível delinear quais os parâmetros que deviam ser alterados/melhorados e quais as novas regras que deviam ser estabelecidas para que o funcionamento da gelataria estivesse em conformidade com o que a lei exige relativamente à manipulação de géneros alimentícios. Os pré-requisitos foram estudados e preenchidos de acordo com quatro categorias distintas e obedecendo às normas indicativas do *Codex Alimentarius*. É apresentada de seguida a sua análise:

3.1.1- Higiene Pessoal

Os manipuladores, funcionários da gelataria que entram em contacto direto com os gelados, representam um papel fundamental na garantia da segurança e qualidade alimentar, isto porque podem ser um veículo de contaminação microbiana para os alimentos. Bactérias como *Stapyilococcus aureus* e *Escherichia coli*, desenvolvem-se frequentemente em algumas zonas do corpo humano, como por exemplo no nariz, unhas, pele e boca (65). Assim, é de extrema importância o controlo da higiene pessoal bem como do estado de saúde dos manipuladores, para que o risco destas toxinfecções diminua, devendo as regras de higiene e fabrico estarem documentadas e serem de fácil acesso aos colaboradores.

Neste sentido, e começando pela higiene pessoal, os manipuladores devem ter um cuidado especial na higienização das mãos, sendo estas um dos principais responsáveis

pela contaminação bacteriana, pois apresentam um maior contacto com os alimentos. É aconselhado, portanto, a lavagem das mãos antes de iniciar as tarefas e após exposição a possíveis agentes contaminantes. Por outro lado, quando há contacto direto com os alimentos, as mãos devem estar protegidas com luvas. É ainda necessário assegurar um vestuário de proteção adequado e exclusivo para a realização de tarefas dentro da gelataria.

Adicionalmente, é obrigatório que todos os colaboradores recebam formação em contexto de boas práticas de higiene e fabrico, bem como a realização de exames médicos aquando da sua admissão, garantindo que estes se encontram aptos para trabalhar na área alimentar, não constituindo um risco para a segurança do alimento. Tanto os exames médicos como as formações devem ser realizados com regularidade.

3.1.2- Higiene e Segurança das Instalações

As instalações devem ser concebidas de tal forma que os alimentos, os materiais e os colaboradores circulem ordenadamente de uma área para a outra. É importante que haja uma separação física entre as zonas de armazenamento de matérias-primas, de produto pronto a servir, de embalagens e de resíduos. Na figura 15 é mostrada a planta da gelataria e as suas zonas diferenciadas.

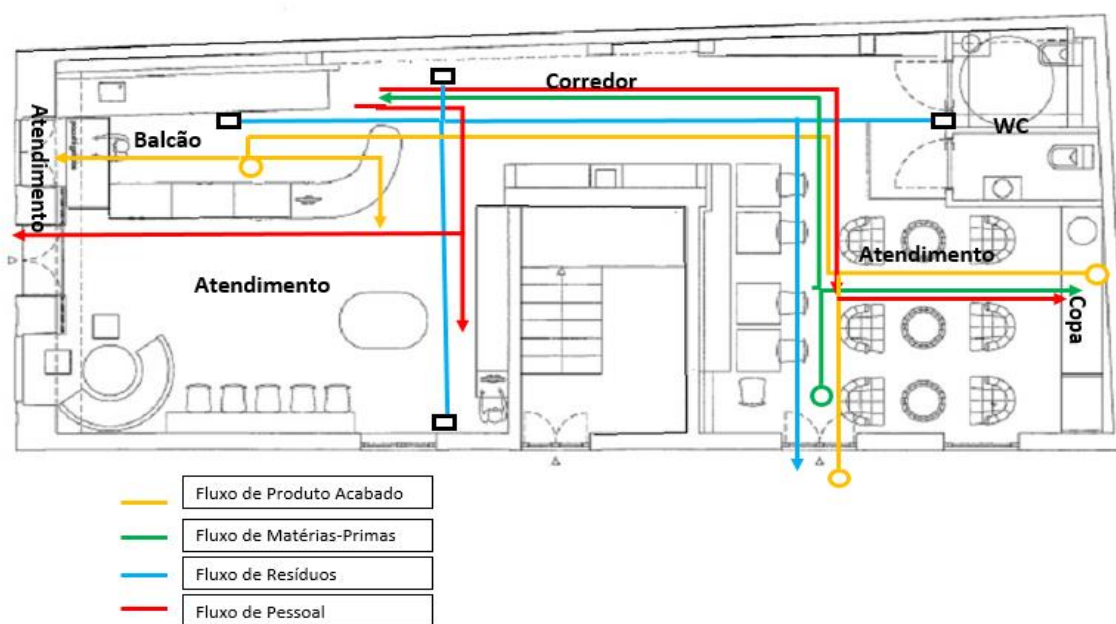


Figura 15 - Planta da gelataria com os circuitos relativos à movimentação de materiais e pessoal nas instalações

Através das setas é possível visualizar o trajeto da matéria em estudo, estando representado com círculos o local de origem e com retângulos pretos os contentores de lixo. Com este tipo de circuitos pretende-se fazer uma separação entre, por exemplo, a passagem de resíduos com a passagem de produto acabado (pronto a servir) de modo a evitar contaminações cruzadas. No entanto, como é possível observar, essa separação não é conseguida. Assim, apesar das limitações de espaço das instalações, esta separação pode ser alcançada em termos temporais, isto é, delineando estrategicamente um horário para a circulação de resíduos, sem que os alimentos estejam a ser distribuídos.

É importante também que as instalações estejam providas de estruturas bem construídas, em materiais duráveis, não tóxicos, fáceis de manter e limpar. Assim, para garantir a segurança e conformidade do alimento:

- as superfícies, paredes e pavimentos devem ser constituídos por materiais impermeáveis e não tóxicos;
- as paredes devem ser lisas;
- os pavimentos devem garantir um escoamento e drenagem adequados;
- os tetos devem estar construídos de forma a minimizar a acumulação de sujidade e condensação, bem como a queda de partículas;
- as janelas devem ser de fácil limpeza e, sempre que justificável, possuir rede mosquiteira removível.

Neste seguimento, deve existir um plano de higienização de modo a minimizar o risco de contaminação através das várias estruturas. O plano contém informações relativas à zona de higienização, frequência, produto de limpeza utilizado e respetiva dosagem, tempo de atuação, condições de segurança, equipamento necessário e o método, como podemos observar no Anexo 1. Os detergentes/desinfetantes devem ser adequados ao setor alimentar, devendo as suas fichas técnicas e de segurança ser solicitadas aos fornecedores.

Para além dos aspetos relativos à estrutura, é importante que as condições de trabalho sejam apropriadas no que diz respeito à iluminação, ventilação, fornecimento de água e remoção de resíduos. Deste modo, é aconselhada a utilização de luz, natural ou

artificial, que permita manter a cor natural dos alimentos. Quanto à ventilação, esta deve estar concebida de tal modo que seja evitada a circulação de ar de zonas contaminadas para áreas não contaminadas. No que diz respeito à água, o seu fornecimento deve incluir equipamentos de armazenamento e distribuição adequados, sendo que a água deverá cumprir os requisitos legais em vigor, isto é, os padrões definidos na legislação DL 306/2007. Por fim, a remoção de resíduos provenientes das tarefas de higienização ou mesmo dos restantes processos deve ser realizada sem que haja risco de contaminação das águas ou do próprio alimento.

Na secção de higiene e segurança das instalações também é necessário abordar a problemática das pragas, sendo estas um foco de contaminação quer física, quer biológica. Deve haver, portanto, inspeção e aplicação de medidas preventivas definidas por uma equipa especializada (Empresa de Controlo de Pragas). Esta equipa estuda as pragas mais suscetíveis de contaminar as zonas alimentares, bem como as medidas mais eficazes para prevenir/combater as mesmas. O controlo é feito periodicamente, atendendo às necessidades da gelataria, sendo que todas as visitas devem ficar devidamente documentadas.

3.1.3- Higiene e Segurança de Equipamentos e Utensílios de Trabalho

Relativamente aos equipamentos e utensílios, estes têm que estar em conformidade com o setor alimentar para serem permitidos na gelataria. Assim, os utensílios deverão ter o símbolo alimentar, garantindo que podem entrar em contacto com os alimentos e devem ser de fácil higienização, pois podem-se tornar facilmente um foco de contaminação cruzada para os alimentos. Em relação aos equipamentos, estes devem permitir uma higienização eficiente, sendo que devem apresentar manuais de instrução. É obrigatória ainda uma manutenção periódica, de acordo com as necessidades, bem como a monitorização de temperatura, no caso dos equipamentos de frio.

3.1.4- Higiene e Segurança dos Processos

A abordagem relativa ao controlo dos processos está dividida em três etapas genéricas que englobam praticamente todos os produtos alimentares comercializados na

gelataria. Assim, apresentam-se as regras de higiene e segurança para as seguintes etapas:

- **Receção**

Aquando da receção de matérias-primas é necessário garantir que o produto chega à gelataria em boas condições, com a máxima segurança e higiene. Deste modo, é essencial que ocorra um controlo a nível das condições de transporte, verificando primeiramente o registo de temperaturas das camaras de frio. É importante, principalmente em produtos congelados, que a cadeia de frio não seja quebrada, pois as flutuações de temperatura degradam a qualidade do alimento. Por outro lado, é necessário manter boas condições de higiene quer no interior do veículo quer pessoais, para que se evitem contaminações cruzadas.

Assim que a matéria-prima chegue à zona de receção, esta deve ser inspecionada visualmente, sendo que deve ser dada prioridade aos produtos congelados e posteriormente os refrigerados, pois, à mesma temperatura, os produtos congelados são os primeiros a sofrer alterações, quer a nível de segurança, quer a nível de qualidade. Para avaliar a conformidade do produto há vários parâmetros que devem ser controlados: estado das embalagens, data de validade e as condições do produto (aparência, odor e consistência), estando este processo obrigado a registo. O modelo de como esse registo é feito na gelataria está apresentado no Anexo 2, devendo o colaborador responsável pela receção identificar devidamente o produto que está a avaliar.

Com o objetivo de reduzir os problemas associados aos produtos rececionados, é importante haver um controlo a nível de fornecedores, conhecendo as práticas de segurança por eles praticados. Assim, é possível fazer uma seleção dos fornecedores que numa primeira abordagem dêem mais garantias.

- **Armazenamento**

Existem algumas regras gerais que devem ser seguidas durante o armazenamento das matérias-primas. Em primeiro lugar, estas devem estar armazenadas por grupos de produtos, assegurando uma arrumação correta e minimizando a ocorrência de contaminação cruzada e absorção de cheiros de produtos de natureza diferentes. Todos eles devem estar devidamente identificados com lote e data de validade, sendo que a

arrumação destes deve permitir que os primeiros a chegar sejam os primeiros a sair (regra FIFO – *first in, first out*) ou os primeiros a expirar sejam os primeiros a sair (regra FEFO – *first expire, first out*).

No que diz respeito ao armazenamento dos alimentos nos equipamentos de frio (arcas de congelação -12 a -18°C; arcas de refrigeração 0 a 5°C), alguns cuidados especiais devem ser tomados, principalmente para evitar as flutuações de temperatura indesejadas. Deste modo, é importante que haja uma boa circulação de ar frio entre produtos, pelo que é de evitar sobrecarregar os equipamentos. Deve haver também um cuidado especial em manter as portas das arcas fechadas sempre que não ocorra movimentação de produto. Para permitir controlar o bom funcionamento dos equipamentos de frio, é obrigatório o registo da sua temperatura. Este registo deve ser feito três vezes ao dia para cada câmara, estando a temperatura ideal para cada uma disponível no próprio modelo de registo (Anexo 3).

- **Manipulação/Processamento**

É durante a manipulação dos alimentos que ocorre uma maior contaminação quer física, quer biológica ou química, devido à falta de boas práticas de higiene e fabrico, pelo que é de extrema importância delinear alguns aspetos que minimizem esse risco de contaminação. Assim, é necessário que todas as superfícies/utensílios que entrem em contacto com os alimentos estejam devidamente higienizados. Os utensílios devem ser higienizados sempre que a natureza do alimento mude. Por exemplo não utilizar a mesma colher para colocar toppings secos e doce de abóbora nos gelados. Para que nesta fase de manipulação, a ocorrência de contaminação seja minimizada, é imprescindível que todos os pré-requisitos anteriormente referidos sejam cumpridos, principalmente no que à higiene pessoal diz respeito.

Deve existir ainda um controlo relativo aos produtos e ao processo, isto é, com a realização de análises microbiológicas bem como recolha de amostras testemunhas dos alimentos mais perecíveis (com leite, natas ou ovos). A realização de controlo analítico é feita com o objetivo de verificar a salubridade quer dos géneros alimentícios, quer do estado de higienização das instalações e do pessoal. Desta forma, são realizadas zaragoas às mãos e fardas dos colaboradores, bem como às superfícies e são feitas análises microbiológicas ao alimento. A periodicidade com que este controlo é feito está

estabelecida num plano próprio, podendo este ser realizado internamente por uma pessoa especializada ou por um laboratório externo.

De modo a finalizar a abordagem dos pré-requisitos surge a rastreabilidade que, segundo o Regulamento (CE) nº 178/2002 do Parlamento Europeu e do Conselho de 28 de Janeiro de 2002 se define como “a capacidade de detetar a origem e de seguir o rasto de um género alimentício, de um alimento para animais, de um animal produtor de géneros alimentícios ou de uma substância, destinados a serem incorporados em géneros alimentícios ou em alimentos para animais, ao longo de todas as fases de produção, transformação e distribuição”. Assim, a rastreabilidade de um produto permite a pesquisa das causas de um problema de segurança, a montante se o incidente ocorrer com os fornecedores e a jusante se o incidente ocorrer após a sua receção. Para isso, é necessário assegurar que os colaboradores façam o registo de toda a matéria rececionada, identificando o fornecedor, lote e quantidade, bem como o registo de todo o produto que foi excluído por falta de critérios de segurança.

3.2- Plano HACCP

Após o estabelecimento dos pré-requisitos pode-se passar ao desenvolvimento do plano HACCP. Este aborda um estudo detalhado aos gelados com o intuito de perceber quais os perigos a que estão sujeitos na gelataria, desde a sua receção até ao serviço ao cliente. Após a identificação dos perigos torna-se essencial perceber que possíveis medidas podem ser tomadas para minimizar a sua ocorrência para níveis aceitáveis. Sendo assim, e com o objetivo de assegurar a segurança e qualidade nos gelados, procede-se ao desenvolvimento e discussão do plano HACCP seguindo as 12 etapas que o constituem.

3.2.1- Constituição da Equipa HACCP

Para que todo o processo HACCP se inicie é necessária a constituição de uma equipa HACCP, sendo que esta deve ser multidisciplinar, com a inclusão de, pelo menos, uma pessoa especializada na área de segurança alimentar.

Deste modo, a equipa HACCP na gelataria foi constituída pelos elementos da gerência, duas pessoas do controlo de qualidade e um coordenador HACCP da gelataria (um funcionário). A equipa teve um papel fundamental no acompanhamento e aprovação de todas as decisões necessárias para a implementação do sistema HACCP, desde a confirmação do fluxograma no local, identificação dos perigos, até ao estudo das medidas de controlo e monitorização.

3.2.2- Descrição do produto e identificação do uso pretendido

A descrição do produto é feita em detalhe através das fichas técnicas (Anexo 3), estas apresentam informações relativas à identificação do produto (nome, descrição do produto, condições de conservação, consumidor alvo e prazo de validade), aos ingredientes que o compõe e respetivos alergénios, as características físicas e organoléticas, bem como a caracterização microbiológica e físico-química do produto e descrição das embalagens. A ficha técnica apresentada no anexo 3 diz respeito ao gelado com Ovos Moles de Aveiro e, uma vez que é um produto comercializado para grandes superfícies comerciais, as indicações de consumo bem como a caracterização de embalagens está elaborada para este tipo de cliente. Não apresenta, por este motivo, a descrição do embalamento em cubas, o qual é utilizado para a gelataria (Figura 16)



Figura 16 - Fotografia de um cuba de gelado logo após receção na gelataria

Os valores da caracterização físico-química, bem como da caracterização microbiológica do produto provêm de análises nutricionais e microbiológicas, respetivamente, realizadas por um laboratório externo certificado. É de notar que, nas

análises microbiológicas, os valores apresentados representam apenas a conformidade do produto, uma vez que somente há a indicação de que para determinado microrganismo, a sua presença está dentro dos limites permitidos pela legislação. Dos microrganismos anteriormente identificados como potenciais perigos para o gelado, apenas o *Bacillus cereus* não é analisado.

Relativamente às análises nutricionais é dada a informação da grande quantidade de hidratos de carbono presente, sendo na sua maioria representados pelos açúcares que, neste caso concreto do gelado com Ovos Moles de Aveiro advém principalmente do açúcar branco (sacarose) utilizado para a massa de Ovos Moles, bem como da glucose/dextrose adicionada na mistura. E, por outro lado, uma grande proporção de lípidos saturados e proteínas provenientes dos produtos lácteos usados (leite e natas).

É importante ainda referir os diferentes emulsionantes utilizados: monoacilglicerídeos, diacilglicerídeos, goma de celulose, goma de guar, carragenina (carragenana), alginato de sódio e goma de alfarroba. A sua utilização contribui principalmente para o aumento de viscosidade da mistura e aumento da resistência para derreter (66), fatores que contribuem para a segurança do gelado, uma vez que o tornam mais estável e menos suscetível aos efeitos das oscilações de temperatura, nomeadamente ao que o crescimento microbiano diz respeito.

- Identificação do uso pretendido para o produto

O gelado é uma sobremesa congelada apreciada por toda a população em geral, em especial as crianças. No entanto, o conceito dos “Gelados de Portugal” remete para os sabores tipicamente portugueses, mais tradicionais, pelo que terão como público-alvo o mercado da saudade, os emigrantes portugueses, bem como os próprios turistas que surgem na gelataria como os principais clientes. Assim, com a diversidade de sabores, torna-se essencial o conhecimento da presença dos diversos alergénios nos gelados com o intuito de informar o cliente.

3.2.3- Construção do fluxograma e confirmação no local

Para que a identificação dos perigos seja feita é necessário identificar e descrever as etapas às quais o produto está sujeito. Deste modo, é apresentado na Figura 17 o fluxograma relativo ao processamento dos gelados desde a sua receção na gelataria até

ser entregue ao consumidor. Uma vez que alguns gelados são ainda complementados com certos toppings (doce de abóbora, doce de ovos, geleia de Vinho do Porto, bolacharia, crocante de amendoim ou pintarolas) as suas etapas de receção e armazenamento vão ser também incluídas no fluxograma e posteriormente na identificação de perigos.

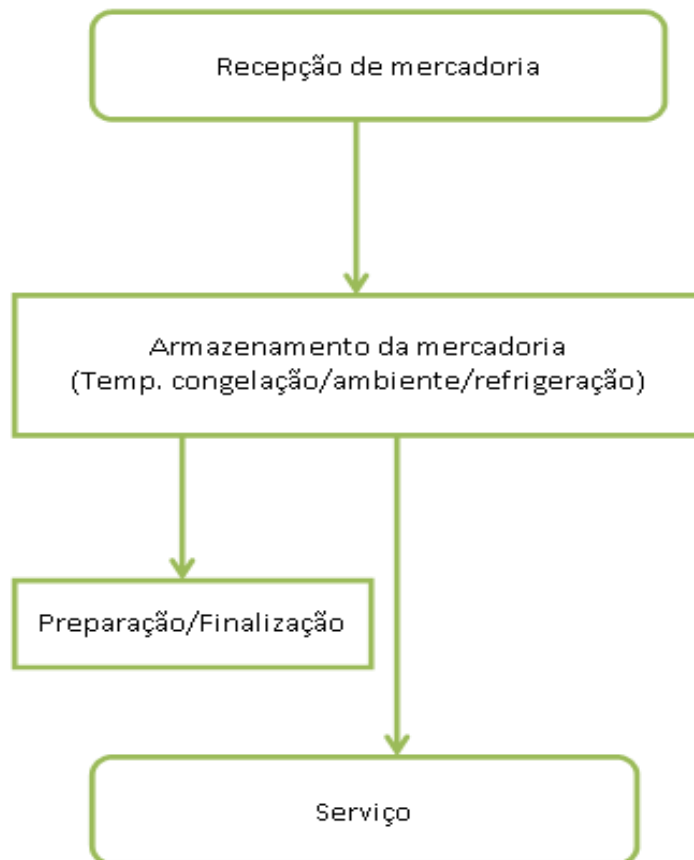


Figura 17 - Fluxograma representativo das várias etapas às quais o gelado é sujeito na gelataria

Assim que o transportador chega à gelataria com a mercadoria, procede-se à inspeção visual conforme indicado nos pré-requisitos. Os gelados são os primeiros a ser inspeccionados, seguindo-se os produtos refrigerados (doce de ovos, doce de abóbora e geleia de vinho do Porto). O produto é rejeitado e devolvido ao fornecedor caso não se encontre dentro dos parâmetros de conformidade. Por outro lado, se os produtos tiverem em condições de serem aceites, eles são armazenados de imediato, seguindo sempre a regra FIFO.

Os gelados, rececionados em cubas de inox, são armazenados em arcas de congelação no armazém a uma temperatura de cerca de -18°C (Figura 18). O gelado é posteriormente armazenado nas *posettes*, onde fica disponível para ser servido ao cliente (Figura 19). No caso dos produtos refrigerados estes são armazenados em câmaras de

refrigeração que se encontram próximas da zona de serviço dos gelados, a uma temperatura entre 0 e 5°C. À temperatura ambiente são armazenados os restantes *toppings*, os quais são designados de doçaria seca e que inclui cones, bolacha-maria, pintarolas, canudos de baunilha e crocante de amendoim. Estes estão acondicionados em embalagens de plástico e devidamente identificados.



Figura 18 - Fotografia do armazenamento dos gelados nas arcas de congelação no armazém



Figura 19 - Fotografia das *posettes* expositoras onde se encontram as cubas com gelado

O processamento dos gelados começa com a formação da bola de gelado com o auxílio de uma colher própria, colher essa que fica armazenada num pequeno depósito com água fria. Após formação da bola de gelado, esta pode ser servida num copo de esferovite, num cone de baunilha ou ainda numa taça de vidro. Alguns dos gelados são caracterizados por uma cobertura específica, como é o caso do doce de abóbora no gelado de requeijão, a geleia de vinho do Porto para o gelado de castanha, bolacha-maria moída para o gelado de bolacha-maria e pedaços de suspiros para o gelado de chocolate. O cliente pode ainda escolher um *topping* de entre as restantes doçarias secas ou mesmo o doce de ovos para complementar o seu gelado.

Por fim, procede-se à entrega do gelado preparado na hora. A gelataria apresenta um sistema de *self-service*, pelo que o funcionário não necessita de se deslocar com o gelado para que este seja entregue ao cliente.

A equipa HACCP é responsável pelo acompanhamento contínuo do processamento dos gelados na gelataria. O facto de existir um funcionário da gelataria que pertence à equipa é uma garantia de que o fluxograma se encontra atualizado. Se houver a necessidade de efetuar alterações em alguma das etapas, quer por motivos de segurança ou mesmo para simplificar o processo, estas são comunicadas de imediato a toda a equipa HACCP para que o fluxograma seja revisto.

- Teste de descongelamento

Com o intuito de perceber a problemática do descongelamento durante as várias etapas, fez-se um ensaio com quatro gamas diferentes expostos numa sala com temperatura de 13°C. Todos os gelados foram previamente embalados em copos de 150 mL e armazenados sete dias a uma temperatura de -18°C.

Verifica-se, numa primeira abordagem, sinais de descongelamento superficial a partir dos 20 minutos. É importante referir que a temperatura de 13°C para a realização destes ensaios foi a escolhida, pois durante a deslocação dos gelados entre armazenamentos/transporte, estes estão sujeitos à temperatura ambiente, uma vez que as salas e corredores da Gelataria não têm temperatura refrigerada controlada. Desta forma, ao conhecer os gelados que descongelam mais rápido e os que resistem melhor

às oscilações de temperatura, é mais fácil para a equipa HACCP efetuar procedimentos de boas práticas de armazenamento que vão de encontro às fragilidades deste processo.

Na figura 20 está representada a descongelação dos quatro gelados ao longo do tempo.

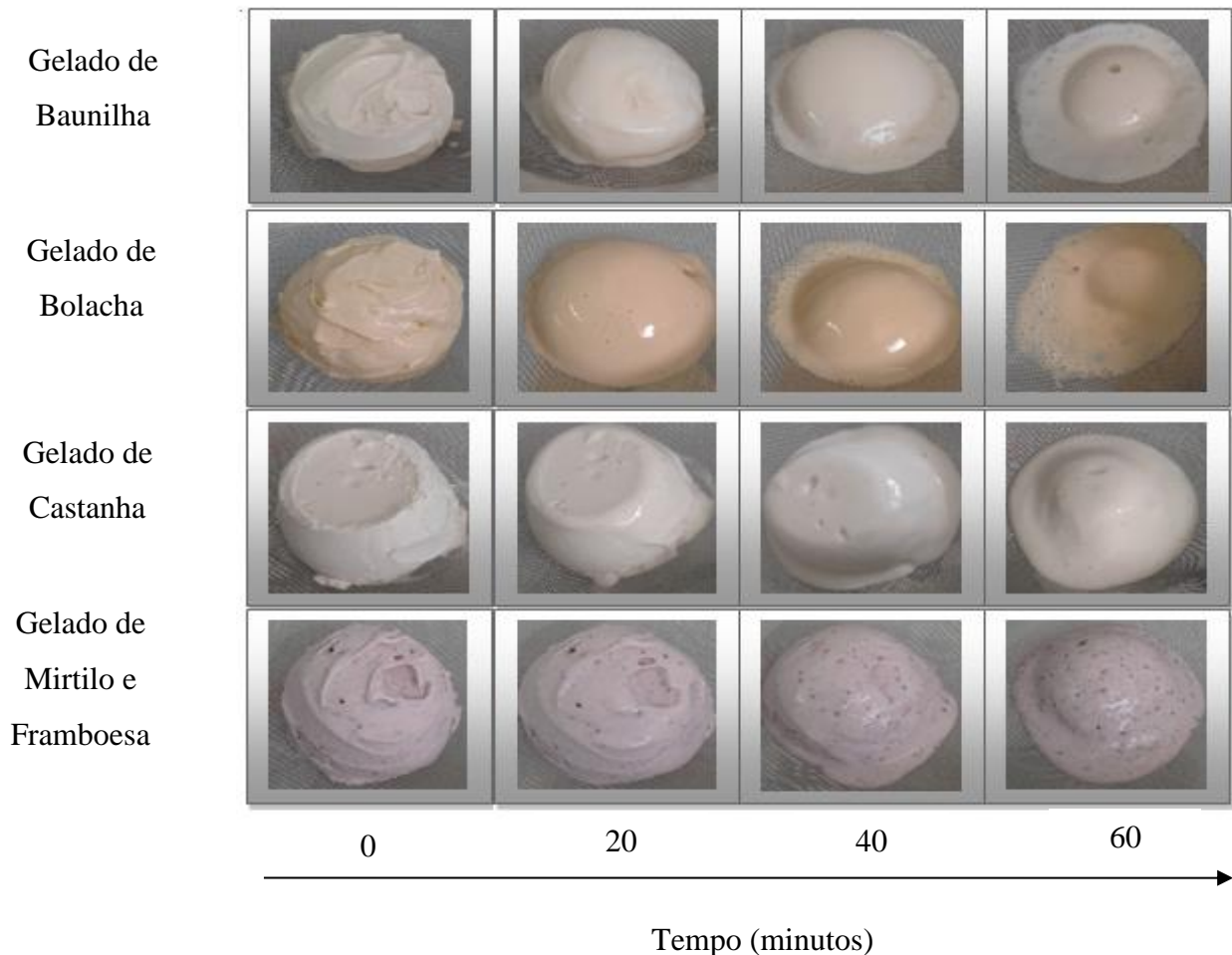


Figura 20 - Representação do descongelamento dos gelados ao longo do tempo

Por fim, observa-se ainda que os gelados de baunilha e de bolacha apresentam, ao fim de 60 min, uma aparência mais descongelada relativamente aos gelados de castanha e de mirtilo e framboesa. Tal facto deve-se aos diferentes constituintes existentes nos gelados e/ou as suas proporções. Os emulsionantes são muito importantes para que o descongelamento dos gelados seja retardado, no entanto estes não podem ser um fator de comparação, uma vez que são usados nas mesmas proporções em todos os gelados aqui representados.

Durante a descongelamento do gelado ocorrem duas situações distintas: o descongelamento dos cristais de gelo e o colapso da estrutura estabilizada pelos glóbulos de gordura. Mesmo que ocorra o descongelamento dos cristais de gelo, o gelado só derrete após a destruição estrutural desta matriz estabilizada pela gordura (67).

No estado congelado, o gelado é estabilizado principalmente pelos cristais de gelo existentes e pela fase líquida que é altamente viscosa. Os glóbulos de gordura têm um papel fundamental para a estabilização da fase líquida, sendo que a sua agregação promove uma adequada incorporação de bolhas de ar. Os lípidos são responsáveis por sustentar as bolhas de ar, o que leva à formação de uma matriz mecanicamente estável, que impede o escoamento do soro (68). Assim, se não houver estes glóbulos de gordura e a sua aglomeração, o gelado torna-se instável e derrete mais rapidamente (69). A agregação dos glóbulos de gordura surge como o maior contributo para a resistência do gelado à descongelamento, através das propriedades de viscosidade que confere (7,13).

Os açúcares são considerados dos componentes mais relevantes pela ação que apresentam no abaixamento do ponto de fusão da água. Tendo os monossacarídeos uma maior influência relativamente aos dissacarídeos (70). Deste modo, os gelados com maior teor de açúcares (monossacarídeos) apresentam cristais de gelo mais perecíveis ao descongelamento, uma vez que o seu ponto de fusão é menor.

Devido ao seu teor elevado de lípidos, não seria expectável que os dois primeiros gelados, baunilha e bolacha maria, fossem aqueles que, visivelmente, descongelam mais precocemente. Ambos apresentam um grande conteúdo de produtos lácteos, destacando-se o leite condensado para o gelado de bolacha maria. Assim, é possível que não tenha ocorrido aglomeração dos glóbulos de gordura, justificando o facto destes gelados terem descongelado previamente. Observou-se ainda que os gelados de fruta tiveram, aparentemente, mais resistência ao descongelamento. Tal facto pode ser justificado pela presença de pectina e amido nos frutos, os quais ajudam na estabilização da emulsão, gelificando-a. Assim, aparentemente, a emulsão mantém-se estruturalmente mais consistente, mostrando uma maior resistência ao derretimento. Estes polissacarídeos não influenciam diretamente o descongelamento do gelado, mas permitem que a sua forma se mantenha durante um maior período de tempo.

3.2.4- Identificação de perigos e das medidas de controlo

A identificação de perigos implica um estudo prévio e detalhado do produto, tal como descrito no capítulo 2 – “Revisão Bibliográfica”. É necessário ainda que o fluxograma esteja elaborado e atualizado para que esta identificação seja sequencial e lógica. Na tabela 3 é feita a identificação e avaliação dos perigos, bem como o estabelecimento de medidas de controlo.

Na tabela é apresentada numa primeira coluna a etapa, bem como a matéria-prima em análise. De seguida estão identificados os perigos, sendo que “B” representa biológico, “F” físico e “Q” químico. Posteriormente é feita a avaliação do seu risco, que resulta da multiplicação da probabilidade de ocorrência (relativa ao historial na gelataria) pela severidade desse perigo (nível de gravidade que esse perigo constitui para a saúde). O risco dá-nos informação acerca da significância do perigo, sendo que para valores iguais ou inferiores a 2, considera-se que a significância do perigo é solucionada com a aplicação dos pré-requisitos. Por outro lado, se o valor for superior a 2, o perigo é significativo e é levado à árvore de decisões na qual se avalia se é um PCC ou não. Ainda neste estudo é apresentada uma coluna com a justificação para o valor de probabilidade previamente estabelecido, bem como as medidas de controlo necessárias para minimizar/anular a ocorrência do perigo em questão.

Tabela 3 – Identificação de perigos

Etapa / MP		Descrição do Perigo (Físico, Químico, Biológico)	Severidade (1-Baixa; 2-Média; 3-Alta)	Probab. (1- Baixa/Improvável; 2- Média/Remota; 3-Alta/Frequente)	Risco (Significância)	Justificação/Observações	Medidas de Controle	
RECEÇÃO	Gelados	B	Presença de microrganismos patogénicos (<i>Escherichia coli</i> , <i>Listeria monocytogenes</i> , <i>Salmonella spp</i> , <i>Bacillus cereus</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Yersinia intercolitica</i>) devido a problemas no transporte ou deficientes práticas do fornecedor	2	2	4	Perigo significativo Possibilidade remota de ocorrência de contaminação, mas possível, devido á composição dos gelados que facilmente entram em descongelação. Oscilação de temperatura pode conduzir a aumento carga microbiana	Avaliação de fornecedores Controlo à receção da mercadoria
		Q	Presença de micotoxinas produzidas por <i>Aspergillus</i> (Ocratoxina A e Aflatoxina - presença em cacau)	2	1	2	Perigo não significativo Ocorrência de contaminação improvável. Não existe histórico de ocorrências. Assegurado pela Controlo de fornecedores	Avaliação de fornecedores Controlo à receção da mercadoria
		F	Contaminação por agentes físicos (corpos estranhos como poerias, cabelos etc.)	2	1	2	Perigo não significativo Ocorrência de contaminação improvável. Não existe histórico de ocorrências. Assegurado pela Controlo de fornecedores	Avaliação de fornecedores Controlo á receção da mercadoria
	Doçaria seca	Q	Presença de micotoxinas produzidas por <i>Aspergillus</i> - Aflatoxinas (frutos secos)	2	1	2	Perigo não significativo Ocorrência de contaminação improvável. Não existe histórico de ocorrências. Assegurado pela Controlo de fornecedores	Avaliação de fornecedores Controlo à receção da mercadoria

Etapa / MP		Descrição do Perigo (Físico, Químico, Biológico)	Sever. (1-Baixa; 2- Média; 3-Alta)	Probab. (1- Baixa/Improva 1; 2- Média/Remota; 3- Alta/Frequente)	Risco (Significância)	Justificação/Observações	Medidas de Controle	
RECEÇÃO	Coberturas	B	Presença de microrganismos patogênicos (<i>Salmonella spp e Pseudomonas</i>) – doce de ovos	2	1	2	Perigo não significativo Ocorrência de contaminação improvável. Trata-se de produto pouco perecível. Assegurado pela Controlo de fornecedores	Avaliação de fornecedores Controlo à receção da mercadoria
		B	Presença de microrganismos patogênicos (<i>Bacillus cereus, E. coli</i>) - doce de abóbora	2	1	2	Perigo não significativo Ocorrência de contaminação improvável. Trata-se de produto pouco perecível. Assegurado pela Controlo de fornecedores	Avaliação de fornecedores Controlo à receção da mercadoria
		B	Presença de microrganismos patogênicos (<i>Acetobacter</i>) - geleia de vinho do Porto	2	1	2	Perigo não significativo Ocorrência de contaminação improvável. Trata-se de produto pouco perecível. Assegurado pela Controlo de fornecedores	Avaliação de fornecedores Controlo à receção da mercadoria

Etapa / MP		Descrição do Perigo (Físico, Químico, Biológico)	Sever. (1-Baixa; 2-Média; 3-Alta)	Probab. (1-Baixa/Improvável; 2- Média/Remota; 3-Alta/Frequente)	Risco (Significância)	Justificação/Observações	Medidas de Controle	
ARMAZENAMENTO	Temperatura ambiente (Doçaria seca)	B	Desenvolvimento de microrganismos patogênicos (<i>Staphylococcus aureus</i>) devido a deficientes práticas de armazenamento (contaminação cruzada entre embalagens encetadas, incumprimento do FIFO/FEFO)	2	1	2	Perigo não significativo Ocorrência de contaminação improvável. Trata-se de produtos pouco perecíveis e com pouco tempo em stock. Assegurado pelo cumprimento de boas práticas de fabrico/armazenamento	Aplicação de boas práticas de armazenamento (cumprimento do FIFO e FEFO, higienização, separação de produtos por famílias, manter produtos protegidos)
		Q	Contaminação por resíduos de desinfetante resultado das atividades de higienização (superfícies ou embalagens)	2	1	2	Perigo não significativo Ocorrência de contaminação improvável. Assegurado pela cumprimento de boas práticas de higienização e utilização de produtos em conformidade com área alimentar	Formação dos colaboradores em matéria de higienização. Cumprimento do plano de higienização das instalações
		F	Presença de corpos estranhos (cabelos, poeiras, insetos)	2	1	2	Perigo não significativo Possibilidade baixa de ocorrência de contaminação. São cumpridas as boas práticas de fabrico e higiene pessoal	Cumprimento de boas práticas de higiene pessoal e das instalações em geral.

Etapa / MP		Descrição do Perigo (Físico, Químico, Biológico)	Sever. (1-Baixa; 2-Média; 3-Alta)	Probab. (1-Baixa/Improvável; 2-Média/Remota; 3-Alta/Frequente)	Risco (Significância)	Justificação/Observações	Medidas de Controle
ARMAZENAMENTO	Refrigerados (creme de ovos moles, doce de abóbora, geleia de vinho do porto)	B Desenvolvimento/aumento de carga microbiana, (<i>Escherichia coli</i> , <i>Salmonella spp</i> , <i>Bacillus cereus</i> , <i>Staphylococcus aureus</i>) devido a deficientes práticas de armazenamento (contaminação cruzada entre embalagens encetadas, incumprimento do FIFO/FEFO)	2	1	2	Perigo não significativo Ocorrência de contaminação improvável. Assegurado pela cumprimento de boas práticas de fabrico/armazenamento	Aplicação de boas práticas de armazenamento (cumprimento do FIFO e FEFO, higienização, separação de produtos por famílias, manter produtos protegidos)
		B Desenvolvimento de bolores por aumento de temperatura em ambiente húmido (doce de abóbora e geleia de vinho do porto)	2	2	4	Perigo significativo Possibilidade remota mas possível de ocorrência do perigo. Abertura da embalagem em ambiente húmido e quente pode conduzir a proliferação de bolores.	Controlo de temperatura das câmaras Manter as portas das câmaras abertas o menor tempo possível (apenas movimentação de produto)
		B Desenvolvimento/aumento da carga microbiana (<i>Salmonella spp</i> e <i>Pseudomonas</i>) devido ao aumento de temperatura (creme de ovos moles)	2	2	4	Perigo significativo Possibilidade remota mas possível de ocorrência do perigo. Aumento de temperatura pode conduzir a proliferação de microrganismos	Controlo de temperatura das câmaras Manter as portas das câmaras abertas o menor tempo possível (apenas movimentação de produto)
		Q Contaminação por resíduos de desinfetante, resultado das atividades de higienização (superfícies ou utensílios)	2	1	2	Perigo não significativo Ocorrência de contaminação improvável. Assegurado pela cumprimento de boas práticas de higienização e utilização de produtos em conformidade com área alimentar	Formação dos colaboradores em matéria de higienização. Cumprimento do plano de higienização das instalações

Etapa / MP		Descrição do Perigo (Físico, Químico, Biológico)		Sever. (1-Baixa; 2-Média; 3-Alta)	Probab. (1-Baixa/Improvável; 2-Média/Remota; 3-Alta/Frequente)	Risco (Significância)	Justificação/Observações	Medidas de Controlo
ARMAZENAMENTO	Congelados (Gelados)	B	Aumento da carga microbiana (<i>Escherichia coli</i> , <i>Listeria monocytogenes</i> , <i>Salmonella spp</i> , <i>Bacillus cereus</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Yersinia intercolitica</i>) por quebra da cadeia de frio	2	2	4	Perigo significativo Possibilidade remota mas possível de ocorrência do perigo. Oscilações de temperatura podem conduzir a proliferação de microrganismos.	Controlo de temperatura das câmaras Manter as portas das câmaras abertas o menor tempo possível (apenas movimentação de produto)
	PREPARAÇÃO/FINALIZAÇÃO	Gelados em copo/taça Gelados em copo/taça	B	Contaminação cruzada (<i>Escherichia coli</i> e <i>Staphylococcus aureus</i>) entre material de acondicionamento (copos, taças), utensílios de apoio ou mesmo com origem nos operadores	2	1	2	Perigo não significativo Ocorrência de contaminação improvável. Assegurado pelo cumprimento de boas práticas de higienização das instalações, utensílios e higiene pessoal dos operadores
B			Contaminação cruzada através da colher de preparação (<i>Escherichia coli</i> , <i>Listeria monocytogenes</i> , <i>Salmonella spp</i> , <i>Bacillus cereus</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Yersinia intercolitica</i>)	2	2	4	Perigo significativo Ocorrência de contaminação remota mas possível. Ocorrência do perigo devido à permanência da colher em água que pode depositar fragmentos dos gelados	Aumentar frequência de substituição da água no depósito das colheres
F			Presença de corpos estranhos (ex: cabelos, poeiras, insetos) (no caso dos gelados armazenados nas posettes)	2	2	4	Perigo significativo Ocorrência de contaminação remota mas possível. Ocorrência do perigo pelo facto da porta de acesso direto do exterior para compra dos gelados poder permanecer aberta	Cumprimento de boas práticas de higiene das instalações e pessoal Manutenção ao nível de controlo de pragas Inspeção visual

Etapa / MP		Descrição do Perigo (Físico, Químico, Biológico)		Sever. (1-Baixa; 2- Média; 3-Alta)	Probab. (1- Baixa/Improvável; 2- Média/Remota; 3-Alta/Frequente)	Risco (Significância)	Justificação/Observações	Medidas de Controle
PREPARAÇÃO/FINALIZAÇÃO	Gelados em copo/taça	Q	Contaminação por resíduos de desinfetante, resultado das atividades de higienização (superfícies ou utensílios)	2	1	2	Perigo não significativo Ocorrência de contaminação improvável. Assegurado pela cumprimento de boas práticas de higienização e utilização de produtos em conformidade com área alimentar	Formação dos colaboradores em matéria de higienização. Cumprimento do plano de higienização das instalações
	Gelados em copo/taça	Q	Contaminação devido à presença de algum ingrediente alergénio no gelado devido incorreta utilização das colheres de preparação	3	2	6	Perigo significativo Probabilidade de contaminação remota mas possível e com efeitos graves para o consumidor. Contaminação pode ocorrer devido à permanência da colher em água que pode depositar fragmentos dos vários gelados	Aumentar frequência de substituição da água no depósito das colheres. Utilização de uma colher específica para cada gelado
SERVIÇO	Gelados em copo/taça	Não foram identificados perigos						

Na etapa de receção os perigos identificados têm origem em deficientes práticas do fornecedor ou então nas condições de transporte. Para além das contaminações nos gelados, podem ocorrer contaminação provenientes dos ingredientes dos gelados ou mesmo dos toppings/coberturas utilizadas. É caso disso o aparecimento de ocratoxina A (71) e aflatoxinas no cacau (gelado de chocolate), micotoxinas produzidas por *Aspergillus* com propriedades cancerígenas (cancro hepático no caso das aflatoxinas) (72), nefrotóxicas e imunotóxicas (73). As aflatoxinas podem ainda surgir nos frutos secos (amendoim) (74). Há também microrganismos patogénicos associados às coberturas utilizadas nos gelados, mais especificamente, a *Salmonella* e *Pseudomonas* no doce de ovos, *Bacillus cereus* e *Escherichia coli* no doce de abóbora e, por fim, *Acetobacter* na geleia de vinho do Porto, sendo que se trata de produtos com humidade intermédia, com uma atividade da água entre 0,60-0.85, há uma probabilidade remota de proliferação de microrganismos (75). As *Pseudomonas* são bactérias Gram-negativas, amplamente distribuídas na natureza, sendo os ovos um meio frequente de contaminação. Estas apresentam uma elevada atividade metabólica, principalmente no que à produção de enzimas lipolíticas e proteolíticas diz respeito, contribuindo assim para a deterioração dos alimentos (48). A *Acetobacter* é também uma bactéria Gram-negativa, de grande importância para os alimentos, uma vez que é capaz de oxidar etanol a ácido acético e oxidar acetato e lactato a CO₂ e H₂O. A sua atividade é responsável pela deterioração de bebidas alcoólicas, neste caso o vinho do Porto (48).

Durante o armazenamento, para além dos perigos relativos a oscilações de temperatura, más condições de higiene ou mesmo más práticas de armazenamento, surgem os doces (doce de abóbora e geleia do vinho do Porto) como produtos perecíveis. Estes apresentam uma atividade de água relativamente baixa, sendo um meio pouco frequente de proliferação microbiana. No entanto, devido à manipulação que sofrem, pode ocorrer formação de bolores. Os doces estão devidamente acondicionados e num ambiente refrigerado, mas com a constante abertura da embalagem, e quando sujeitos a um ambiente quente e húmido, a superfície sofre hidratação, o que conduz à formação de uma película de água, otimizando assim as condições para a formação de bolores.

3.2.5- Determinação dos Pontos Críticos de Controle (PCC's)

Os Pontos Críticos de Controle (PCC's) foram identificados utilizando a Árvore de Decisão do *Codex Alimentarius* (Anexo do CAC/RCP 1-1969, Rev.4 (2003)). A Árvore de Decisão consiste num protocolo constituído por uma sequência de questões estruturadas, aplicadas a cada passo do processo, que permite determinar se um dado ponto de controlo, nessa fase do processo, constitui um PCC. Conforme descrito no ponto anterior, apenas os perigos significativos resultantes da análise e classificação de perigos foram submetidos à Árvore de Decisão para identificação dos PCC. Esta avaliação está apresentada na tabela 4.

Tabela 4 - Determinação dos Pontos Críticos de Controlo através da Árvore de Decisões

Etapa	Perigo		Medidas de Controlo	Árvore de decisão				PCC
				Q1	Q2	Q3	Q4	
RECEÇÃO Gelados	B	Presença de microrganismos patogénicos devido a problemas no transporte ou deficientes práticas do fornecedor	Avaliação de fornecedores Controlo à receção da mercadoria	S	N	N	—	—
ARMAZENAMENTO Refrigerados	B	Desenvolvimento/aumento da carga microbiana devido a aumento de temperatura	Controlo de temperatura das câmaras Manter as portas das câmaras abertas, o menor tempo possível (apenas movimentação de produto)	S	S	—	—	PCC 1
	B	Desenvolvimento de bolores por aumento de temperatura em ambiente húmido (doce de abóbora e geleia de vinho do porto)						
ARMAZENAMENTO Congelados	B	Aumento da carga microbiana por quebra da cadeia de frio	Controlo de temperatura das câmaras Manter as portas das câmaras abertas, o menor tempo possível (apenas movimentação de produto)	S	S	—	—	PCC 2
PREPARAÇÃO/ FINALIZAÇÃO Gelados em copo/taça	B	Desenvolvimento da carga microbiana devido a contaminação cruzada com colher de preparação	Aumentar frequência de substituição da água no depósito das colheres	S	N	N	—	—
	Q	Contaminação devido à presença de algum ingrediente alergénico no gelado devido incorreta utilização das colheres de preparação	Aumentar frequência de substituição da água no depósito das colheres. Utilização de uma colher específica para cada gelado					
PREPARAÇÃO/ FINALIZAÇÃO Gelados em copo/taça	F	Presença de corpos estranhos (cabelos, poeiras, insetos)	Cumprimento de boas práticas de higiene das instalações e pessoal Manutenção ao nível de controlo de pragas Inspeção visual	S	N	N	—	—

3.2.6- Estabelecimento de limites críticos de controlo, sistemas de monitorização para cada PCC e ações corretivas

É necessário delinear um critério para separar a aceitabilidade da inaceitabilidade em termos de segurança do produto. Os critérios devem ser delineados, se possível, para cada PCC. Estes devem ser estabelecidos de acordo com a informação fornecida pelas autoridades oficiais de controlo alimentar, bem como com os padrões da empresa e dados científicos. Assim, os critérios incluem medições de temperatura, tempo ou parâmetros sensoriais como a aparência e a textura. Na tabela 5 estão delineados os limites para os PCC's anteriormente identificados.

As Diretrizes para Aplicação do Sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controlo (HACCP) do *Codex Alimentarius* definem monitorização como "*o ato de realizar uma sequência planeada de observações ou medidas de parâmetros de controlo para avaliar se um PCC está sob controlo*". Através dos procedimentos de monitorização deverá ser possível a perceção de perda de controlo de um PCC, sendo o ideal que a monitorização dê a informação a tempo para que o controlo do processo seja retomado, evitando que o produto seja destruído ou segregado. Neste sentido, é importante haver um acompanhamento contínuo dos registos. Os sistemas de monitorização estabelecidos para cada PCC estão descritos na tabela 5.

Quando ocorre um desvio, será provavelmente percebido durante a monitorização de rotina do PCC. Os desvios e procedimentos de ações corretivas são prescritos para que os funcionários responsáveis pela monitorização do PCC compreendam e sejam capazes de executar medidas apropriadas no caso de um desvio. Deve-se tomar uma ação para trazer o processo de volta aos limites de operacionalidade. No caso dos gelados de Portugal, estes apresentam-se identificadas na tabela 5.

Tabela 5 - Estabelecimento dos Limites Críticos, Sistemas de Monitorização e Medidas Corretivas

ETAPA	Nº PCC	DESCRIÇÃO DO PERIGO	MEDIDAS DE CONTROLO	LIMITE CRÍTICO	MONITORIZAÇÃO / VIGILÂNCIA			MEDIDAS CORRETIVAS	DOCUMENTOS /REGISTOS
					MÉTODO	FREQUÊNCIA	RESPONSÁVEL		
ARMAZENAMENTO Refrigerados (creme de ovos moles, doce de abóbora)	PCC 1	Desenvolvimento/ aumento da carga microbiana devido a aumento de temperatura	Controlo de temperatura das câmaras Manter as portas das câmaras abertas o menor tempo possível (apenas movimentação de produto)	$0^{\circ}\text{C} \leq T \leq 6^{\circ}\text{C}$	Inspeção visual das câmaras com respetivo registo	3 x / dia	Operadores que fazem abertura e fecho da gelataria	Transferência dos produtos para outra câmara; Fazer manutenção do equipamento e/ou regulação do termóstato; Segregação do produto suspeito e/ou eliminação do mesmo, após avaliação.	Registo de Controlo de Temperaturas de Refrigeração Registo de Ocorrências
		Desenvolvimento de bolores por aumento de temperatura (doce de abóbora e geleia de vinho do porto)							
ARMAZENAMENTO Congelados	PCC 2	Aumento da carga microbiana por quebra da cadeia de frio	Controlo de temperatura das câmaras Manter as portas das câmaras abertas o menor tempo possível (apenas movimentação de produto)	$-18^{\circ}\text{C} \leq T \leq -14^{\circ}\text{C}$ (para gelados armazenados em <i>posettes</i>) $-20^{\circ}\text{C} \leq T \leq -18^{\circ}\text{C}$ (para as outras arcas)	Inspeção visual das câmaras com respetivo registo	3 x / dia	Operadores que fazem abertura e fecho da gelataria	Transferência dos produtos para outra câmara; Fazer manutenção do equipamento e/ou regulação do termóstato; Segregação do produto suspeito e/ou eliminação do mesmo após avaliação.	Registo de Controlo de Temperaturas de Congelação e Refrigeração Registo de Ocorrências

3.2.7- Estabelecimento de procedimentos de verificação

Os procedimentos de verificação deverão ser realizados frequentemente de modo a confirmar se o sistema HACCP está a funcionar eficazmente. Neste sentido, a gelataria apresenta um programa de verificação através de auditorias (implica a verificação dos registos de monitorização e das medidas corretivas), análises microbiológicas ao produto e às condições de higiene (zaragatoas a mãos, superfícies e utensílios), confirmação do controlo dos pontos críticos e contínuo acompanhamento do processo dos gelados.

3.2.8- Estabelecimento de documentação

Os procedimentos HACCP devem estar documentados de forma a permitirem uma fácil verificação e acessibilidade. Foi necessário organizar um dossiê para incorporar os diversos documentos e registos requeridos para a implementação do sistema HACCP. O dossiê é composto pelos documentos:

- Código de Boas Práticas;
- Plano HACCP;
- Manual de alergénios;
- Fichas técnicas dos produtos alimentares e de higiene;
- Registos do Sistema de Qualidade (exemplo: registos de higienização, controlo de temperaturas, controlo à receção);
- Relatórios das auditorias;
- Procedimentos de monitorização

4-Conclusão

O conhecimento do funcionamento da empresa e da gelataria numa fase inicial e o seu enquadramento nos conhecimentos científicos, é fundamental para a concretização de um plano HACCP.

Numa primeira abordagem ao plano HACCP na gelataria, foi necessária uma revisão às instalações bem como a toda a documentação exigida legalmente. A implementação do plano HACCP na gelataria implicou, assim, um investimento em termos de equipamentos, bem como na formação dos manipuladores/funcionários. A maioria dos perigos identificados podem ser controlados com o cumprimento das boas práticas de higiene e fabrico descritas no manual de boas práticas, pelo que é imprescindível uma contínua formação em segurança alimentar.

O conhecimento da composição do gelado foi essencial para a identificação dos perigos a que este estava sujeito durante o seu processamento, sendo que a maior preocupação remete para o controlo de temperatura, pois é determinante tanto a nível da segurança, evitando o desenvolvimento microbiano, como a nível de qualidade do gelado, minimizando o crescimento de cristais de gelo. Através da aplicação do sistema HACCP foi possível identificar dois PCC's : i) desenvolvimento de microrganismos patogénicos e bolores no armazenamento dos produtos refrigerados devido a aumento de temperatura; ii) aumento da carga microbiana devido à quebra da cadeia de frio no armazenamento dos gelados. Ambos devem ser monitorizados através do controlo de temperatura dos equipamentos de frio, necessitando estes de inspeções periódicas.

A implementação do plano HACCP relativamente aos gelados ficou assim concluída, estando sujeito a remodelações, principalmente com a possível inclusão de novos gelados.

Na fase final do estágio foi ainda iniciado o estudo relativo a outros produtos comercializados na gelataria, nomeadamente, os bolos que são fabricados na Fabridoce, necessitando estes de medidas de segurança específicas, que poderão ser efetuadas em trabalhos futuros.

5- Referências Bibliográficas

1. Euroglaces. 2006. *Código de Boas Práticas para Gelados Alimentares*. Disponível em: http://www.anigom.pt/files/Codigo_dos_gelados.pdf, acessado em novembro de 2014.
2. Marshall R.T., Goff H.D., Hartel R.W. *Ice Cream*. 6th edition. New York, NY: Kluwer Academic/Plenum Publishers; 2003.
3. Persson M. *Nutritionally optimized ice cream fats*. *Lipid Technology*. 2009;21(3):62–4.
4. Goff H.D. *Ice Cream. Advanced Dairy Chemistry*. 3rd edition. 2006;2(6):441–50.
5. Hui Y.H. *Food Biochemistry and Food Processing*. Ames, Iowa, USA: Blackwell Publishing; 2006. p 425-479.
6. Degner B.M., Chung C., Schlegel V., Hutkins R., McClements D.J. *Factors Influencing the Freeze-Thaw Stability of Emulsion-Based Foods*. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*. 2014;13(2):98–113.
7. Bolliger S., Goff H., Tharp B. *Correlation between colloidal properties of ice cream mix and ice cream*. *International Dairy Journal*. 2000;10(4):303–9.
8. Lucas T., Le Ray D., Barey P., Mariette F. *NMR assessment of ice cream: Effect of formulation on liquid and solid fat*. *International Dairy Journal*. 2005;15(12):1225–33.
9. Granger C., Leger A., Barey P., Langendorff V., Cansell M. *Influence of formulation on the structural networks in ice cream*. *International Dairy Journal*. 2005;15(3):255–62.
10. Sourdret S., Relkin P., César B. *Effects of milk protein type and pre-heating on physical stability of whipped and frozen emulsions*. *Colloids Surfaces B Biointerfaces*. 2003;31(1-4):55–64.
11. Zhang Z., Goff H.D. *Protein distribution at air interfaces in dairy foams and ice cream as affected by casein dissociation and emulsifiers*. *International Dairy Journal*. 2004;14(7):647–57.
12. Clarke C. *Science of Ice Cream*. Cambridge: Royal Society of Chemistry; 2004. p 15-94.
13. Adapa S., Schmidt K.A., Jeon I.J., Herald T.J., Flores R.A. *Mechanisms of ice crystallization in ice cream: a review*. *Food Reviews International*. 2000;16(3):259–71.

14. Haylock S.J., Towler C., Hewitt S.A. *Dairy Component Interactions in Food Products*. Ingredient Interactions. 1995. p. 295–320.
15. Bolliger S., Kornbrust B., Goff H.D., Tharp B.W., Windhab E.J. *Influence of emulsifiers on ice cream produced by conventional freezing and low-temperature extrusion processing*. International Dairy Journal. 2000;10(7):497–504.
16. De Souza Sant’Ana A. *Introduction to the Special Issue: Salmonella in foods: Evolution, strategies and challenges*. Food Research International. 2012;45(2):451–4.
17. Magalhães R., Mena C., Ferreira V., Silva J., Almeida G., Gibbs P. *Encyclopedia of Food Safety*. Elsevier; 2014. p. 450-461
18. Goff H.D. *Colloidal aspects of ice cream—A review*. International Dairy Journal. 1997;7(6-7):363–73.
19. Pelan B.M.C., Watts K.M., Campbell I.J., Lips A. *The Stability of Aerated Milk Protein Emulsions in the Presence of Small Molecule Surfactants*. Journal of Dairy Science. 1997;80(10):2631–8.
20. Barford N.M., Krog N., Larsen G., Buchheim W. *Effects of Emulsifiers on Protein-Fat Interaction in Ice Cream Mix during Ageing I: Quantitative Analyses*. Fett Wissenschaft Technologie/Fat Science Technololy. 1991;93(1):24–9.
21. Nylander T., Arnebrant T., Bos M., Wilde P. *Protein/emulsifier interactions. Food Emulsifiers and Their Applications*. 2nd edition. 2008. p. 89–172.
22. Segall K.I., Goff H.D. *A modified ice cream processing routine that promotes fat destabilization in the absence of added emulsifier*. International Dairy Journal. 2002;12(12):1013–8.
23. Petzold G., Aguilera J.M. *Ice Morphology: Fundamentals and Technological Applications in Foods*. Food Biophysics. 2009 ;4(4):378–96.
24. Varela P., Pintor A., Fiszman S. *How hydrocolloids affect the temporal oral perception of ice cream*. Food Hydrocolloids. 2014;36:220–8.
25. Archer D.L. *Freezing: an underutilized food safety technology?* International Journal of Food Microbiology. 2004;90(2):127–38.
26. Zaritzky N. *Physical-chemical principles in freezing*. Handbook of frozen food processing and packaging. 2nd edition. 2012. p. 3–38.
27. Cook K.L.K, Hartel R.W. *Mechanisms of Ice Crystallization in Ice Cream Production*. Comprehensive Reviews of Food Science and Food Safety. 2010;9(2):213–22.

28. Goff H.D., Hartel R.W. *Ice Cream and Frozen Desserts*. Handbook of Frozen Foods. Marcel Dekker; 2004. p. 494–574.
29. Eisner M.D., Wildmoser H., Windhab E.J. *Air cell microstructuring in a high viscous ice cream matrix*. Colloids Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects. 2005;263(1-3):390–9.
30. Chang Y., Hartel R.. *Stability of air cells in ice cream during hardening and storage*. Journal of Food Engineering. 2002;55(1):59–70.
31. Sofjan R.P., Hartel R.W. *Effects of overrun on structural and physical characteristics of ice cream*. International Dairy Journal. 2004;14(3):255–62.
32. Ndoye F.T., Alvarez G. *Characterization of ice recrystallization in ice cream during storage using the focused beam reflectance measurement*. Journal of Food Engineering. 2015;148:24–34.
33. Hartel R.W. *Ice crystallization during the manufacture of ice cream*. Trends in Food Science & Technology. 1996;7(10):315–21.
34. Goff H.D. *65 Years of ice cream science*. International Dairy Journal. 2008;18(7):754–8.
35. Tsevdou M., Gogou E., Dermesonluoglu E., Taoukis P. *Modelling the effect of storage temperature on the viscoelastic properties and quality of ice cream*. Journal of Food Engineering. 2015 ;148:35–42.
36. Fleming D.W., Cochi S.L., MacDonald K.L., Brondum J., Hayes P.S., Plikaytis B.D. *Pasteurized milk as a vehicle of infection in an outbreak of listeriosis*. The New England Journal of Medicine. 1985;312(7):404–7.
37. Gormley R., Walshe T., Hussey K., Butler F. *The Effect of Fluctuating vs. Constant Frozen Storage Temperature Regimes on Some Quality Parameters of Selected Food Products*. LWT - Food Science and Technology. 2002;35(2):190–200.
38. Champagne C.P., Laing R.R., Roy D., Mafu A.A., Griffiths M.W. *Psychrotrophs in dairy products: their effects and their control*. Critical Reviews in Food Science and Nutritional. 1994;34(1):1–30.
39. *Regulamento (CE) n.º 178/2002 do Parlamento Europeu e do Conselho de 28 de Janeiro de 2002 que determina os princípios e normas gerais da legislação alimentar, cria a Autoridade Europeia para a Segurança dos Alimentos e estabelece procedimento em matéria*. Parlamento Europeu e Constitucional da União Europeia. Jornal Oficial das Comunidades Europeias. 2002;
40. *Codex Alimentarius (2003) - Recommended International Code of Practice General Principles of Food Hygiene*. CAC/RCP 1-1969, Rev. 4-2003





41. Mortimore S., Wallace C. *HACCP: A practical approach*, Second Edition. Gaithersburg: Aspen Publishers; 1998. p 1-282.
42. Vaz A., Moreira R., Hogg T. *Introdução ao HACCP*. Associação para a Escola Superior de Biotecnologia da Universidade Católica (AESBUC); 2000.
43. Baptista P., Venâncio A. *Os perigos para a segurança alimentar no processamento de alimentos*. Guimarães: Forvisão - Consultoria em Formação Integrada; 2003.
44. Bolton D.J., Maunsell B. *Guia para Controlo da Segurança Alimentar em Restaurantes Europeus*. 2006;
45. Kanbakan U., Çon A.H., Ayar A. *Determination of microbiological contamination sources during ice cream production in Denizli, Turkey*. Food Control. 2004;15(6):463–70.
46. Kokkinakis E., Fragkiadakis G., Ioakeimidi S., Giankoulof I., Kokkinaki A. *Microbiological Quality of Ice Cream after HACCP Implementation: a Factory Case Study*. Czech Journal of Food Science. 2008;25(5):383–91.
47. Jay J.M. *Modern Food Microbiology*. 6th edition. Las Vegas, Nevada: Aspen Publishers; 2009. p 423-553 .
48. Franco B., Landgraf M. *Microrganismos Patogénicos de Importância nos Alimentos*. In: Atheneu, editor. Microbiologia dos Alimentos. 2003. p. 33–81.
49. Gougouli M., Angelidis A.S., Koutsoumanis K. *A study on the kinetic behavior of Listeria monocytogenes in ice cream stored under static and dynamic chilling and freezing conditions*. Journal of Dairy Science. 2008;91(2):523–30.
50. Muhterem-Uyar M., Dalmaso M., Bolocan A.S., Hernandez M., Kapetanakou A.E., Kuchta T. *Environmental sampling for Listeria monocytogenes control in food processing facilities reveals three contamination scenarios*. Food Control. 2015;51:94–107.
51. Camperchioli D. *MicrobeWiki: Listeria Monocytogenes: A Pathological Perspective* [Internet]. Disponível em: http://microbewiki.kenyon.edu/index.php/Listeria_Monocytogenes:_A_Pathological_Perspective. Acedido em janeiro de 2015
52. Grassl G.A., Bohn E., Müller Y., Bühler O.T., Autenrieth I.B. *Interaction of Yersinia enterocolitica with epithelial cells: invasin beyond invasion*. International Journal of Medical Microbiology. 2003 ;293(1):41–54.
53. Yehualaeshet T., Graham M., Montgomery M., Habtemariam T., Samuel T., Abdela W. *Effects of temperature on the viability, growth and gene profile*

- of Yersinia pseudotuberculosis and Yersinia enterocolitica inoculated in milk.* Food Control. 2013;34(2):589–95.
54. Warke R., Kamat A., Kamat M., Thomas P. *Incidence of pathogenic psychrotrophs in ice creams sold in some retail outlets in Mumbai, India.* Food Control. 2000;11(2):77–83.
 55. Zhou G., Zheng D., Dou L., Cai Q., Yuan Z. *Occurrence of psychrotolerant Bacillus cereus group strains in ice creams.* International Journal of Food Microbiology. 2010;137(2-3):143–6.
 56. Granum E., Lindbäck T. *Food Microbiology: Fundamentals and Frontiers.* 4th edition. Doyle MP, Buchanan LR, editors. Washington: ASM Press; 2001. p 491-503.
 57. Michel F.C. *MicrobeWiki: Bacillus cereus* [Internet]. ASM MicrobeLibrary. Disponível em: https://microbewiki.kenyon.edu/index.php/Bacillus_cereus. Acedido em janeiro de 2015
 58. Gücükoğlu A., Çadirci Ö., Terzi G., Kevenk T.O., Alişarli M. *Determination of enterotoxigenic and methicillin resistant Staphylococcus aureus in ice cream.* Journal of Food Science. 2013;78(5):738–41.
 59. Fetsch A., Contzen M., Hartelt K., Kleiser A., Maassen S., Rau J. *Staphylococcus aureus food-poisoning outbreak associated with the consumption of ice-cream.* International Journal of Food Microbiology. 2014;187:1–6.
 60. University of South Caroline. *MicrobeWiki: Staphylococcus* [Internet]. Disponível em: <https://microbewiki.kenyon.edu/index.php/Staphylococcus>. Acedido em janeiro de 2015
 61. Carrasco E., Morales-Rueda A., García-Gimeno R.M. *Cross-contamination and recontamination by Salmonella in foods: A review.* Food Research International. 2012;45(2):545–56.
 62. Hennessy T.W., Hedberg C.W., Slutsker L., White K.E., Besser-Wiek J.M., Moen M.E. *A national outbreak of Salmonella enteritidis infections from ice cream. The Investigation Team.* The New England Journal of Medicine. 1996;334(20):1281–6.
 63. Mountain Laboratories R. *MicrobeWiki: Salmonella* [Internet]. Disponível em: <https://microbewiki.kenyon.edu/index.php/Salmonella>. Acedido em janeiro de 2015
 64. Egan M.B., Raats M.M., Grubb S.M., Eves A., Lumbers M.L., Dean M.S. *A review of food safety and food hygiene training studies in the commercial sector.* Food Control. 2007;18(10):1180–90.



65. Soriano J.M., Rico H., Moltó J.C., Mañes J. *Effect of introduction of HACCP on the microbiological quality of some restaurant meals*. Food Control. 2002;13(4-5):253–61.
66. Phillips G.O., Williams P.A. *Interaction of Hydrocolloids in Food Systems*. In: Gaonkar AG, editor. *Ingredient Interactions*. first. New York; 1995. p. 131–69.
67. Nazaruddin R., Syaliza A.S., Wan A.I. *The effect of vegetable fat on the physicochemical characteristics of dates ice cream*. International Journal of Dairy Technology. 2008;61(3):265–9.
68. Muse M.R., Hartel R.W. *Ice cream structural elements that affect melting rate and hardness*. Journal of Dairy Science. 2004;87(1):1–10.
69. Koxholt M.M., Eisenmann B., Hinrichs J. *Effect of the fat globule sizes on the meltdown of ice cream*. Journal of Dairy Science. 2001;84(1):31–7.
70. Ghosh S., Cramp G.L., Coupland J.N. *Effect of aqueous composition on the freeze-thaw stability of emulsions*. Colloids Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects. 2006;272(1-2):82–8.
71. Serra J. *Occurrence of ochratoxin A in cocoa products and chocolate*. Journal of Agricultural and Food Chemistry. 2004;52(20):6347–52.
72. Caldas E.D., Silva S.C., Oliveira J.N. *Aflatoxinas e ocratoxina A em alimentos e riscos para a saúde humana*. Revista de Saúde Pública. 2002;36(3):319–23.
73. *Qualfood. Ocratoxina. Disponível em: http://qualfood.com/center/conteudos/ver_conteudo.php?id_conteudo=88. Acedido em abril de 2015.*
74. Kamika I., Takoy L.L. *Natural occurrence of Aflatoxin B1 in peanut collected from Kinshasa, Democratic Republic of Congo*. Food Control. 2011;22(11):1760–4.
75. *Quali.pt. Qualidade Microbiológica dos Alimentos. Disponível em: <http://www.quali.pt/seguranca-alimentar/209-qualidade-microbiologica-alimentos>. Acedido em abril de 2015.*
76. Nada S., Ilija D., Igor T., Jelena M., Ruzica G. *Implication of food safety measures on microbiological quality of raw and pasteurized milk*. Food Control. 2012;25(2):728–31.

6- Anexos

Anexo I - Plano de Higieneização

Local	Frequência mínima	Produto	Doseamento	Tempo de Atuação	Condições de Segurança	Método	Registo associado
<u>Pavimentos</u>	Diário	ONDA	100 a 200ml/5L	N.A.		<ul style="list-style-type: none"> • Aplicar a solução de detergente no balde. • Limpar o pavimento com auxílio da esfregona • Secar ao ar ou com esfregona 	Mod. 03
<u>Portas</u>	Semanal e sempre que for necessário	D2	Garrafa Doseadora (1/2 dose)	N.A.		<ul style="list-style-type: none"> • Aplicar o produto com o pano molhado • Limpar intensivamente o manípulo da porta • Limpar com auxílio do pano 	Mod. 03
<u>Janelas e Parapeitos</u>	Semanal	D2	Garrafa Doseadora (1/2 dose)	N.A.		<ul style="list-style-type: none"> • Recolher os resíduos • Lavagem com água, utilizando o pano • Pulverizar com desinfetante • Deixar secar ao ar 	Mod. 03
<u>Contentores de Resíduos</u>	Diário	ONDA	1L/1L	5 min.		<ul style="list-style-type: none"> • Retirar o saco do lixo • Molhar o pano em água com detergente e limpar o interior do contentor • Deixar actuar 5 min antes enxaguar • Enxaguar com água limpa 	Mod. 03

<u>Máquina do Café</u>	Diário	Pastilhas Termopl an	2 Pastilhas	N. A.	N. A.	<ul style="list-style-type: none"> • Limpar o exterior com um pano húmido • Substituir o recipiente do leite pelo da água de lavagem • Introdução das pastilhas • Processo automático da máquina 	Mod. 03
<u>Máquinas de lavar louça</u>	Diário	Água	Não Aplicável	N. A.	N. A.	<ul style="list-style-type: none"> • Despejar água • Introduzir água limpa • Limpar filtro (mensalmente) 	Mod. 03
<u>Armários e Estantes</u>	Semanal	Onda	Deitar algumas gotas sobre uma esponja	N. A.	N. A.	<ul style="list-style-type: none"> • Deitar algumas gotas sobre uma esponja e passar pela superfície 	Mod. 03
<u>Balcões</u>	Diários	Ecolab	N. A.	N. A.	N. A.	<ul style="list-style-type: none"> • Recolher os resíduos • Pulverizar a superfície com o produto • Limpar com o auxílio do pano 	Mod. 03
<u>Vitrines</u>	Diário	D2	Baldes (2 doses por 5 litros)	Não Aplicável	N. A.	<ul style="list-style-type: none"> • Pulverizar a superfície com o produto • Limpar com o auxílio do pano 	Mod. 03
<u>Crepeira</u>	Diário/ Sempre que necessário	D2	N. A.	N. A.	N. A.	<ul style="list-style-type: none"> • Recolher resíduos e gorduras com papel próprio • Desmontar a crepeira para limpeza mais profunda • Pulverizar a superfície e limpar com 	Mod. 03

						<p>pano húmido</p> <ul style="list-style-type: none"> • Enxaguar com água limpa e secar 	
		Onda	100 a 200ml/5L	5 min.	N. A.	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicar a solução com uma esponja • Deixar actuar por 5 min. • Enxaguar com água limpa 	
<u>Casas de Banho</u>	Diário/ Sempre que for necessário	Onda	1L/1L	5 min.	N. A.	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicar a solução com uma esponja • Deixar actuar por 5 min. • Enxaguar com água limpa 	Mod. 03
<u>Paredes</u>	Trimestral	D2 conc	Baldes (2doses para 5 litros)	N.A		<ul style="list-style-type: none"> • Limpar a superfície com pano. • Esfregar as juntas dos azulejos com escova • Aplicar o produto com um pano húmido • Enxaguar com água • Deixar actuar 	Mod. 03
<u>Teto</u>	Trimestral	D2	Baldes (2 doses por 5 litros)	Não Aplicável		<ul style="list-style-type: none"> • Limpar com pano ou mopa com cabo extensível. • Passar um pano com o produto em toda a superfície a lavar. • Passar pano húmido para remover produto • Deixar secar 	Mod. 03

Anexo II – Inspeção à Receção

Data	Nº Fatura/ N.º Guia	Descrição da Carga e Fornecedor	Lote de origem	Parâmetros de Avaliação C/NC					Aceitação S/N		Assinatura Responsável pela Receção
				TEMPERATURA	HIGIENE TRANSPORTE E PESSOAL	ROTULAGEM VALIDADES	EXAME VISUAL DE PRODUTO	ESTADO DE EMBALAGEM E PALETES	S	N	

Anexo III- Registo da Temperatura das Câmaras de Refrigeração e de Congelação

Câmara Nº _____


Data	Hora	Temperatura	Assinatura Responsável

Nota:

Temp. Câmara de Refrigeração:	0°C ≤ T ≤ 6°C
Temp. Câmara de conservação de Congelados:	-18°C ≤ T ≤ -20°C
Temp. Posettes	-14°C ≤ T ≤ -15°C

Efetuar 3 Registos diários em cada câmara, ao início, a meio e no final do dia. Em caso de anomalia contactar o responsável de qualidade e/ou gerência.

Anexo IV- Ficha Técnica do Gelado com Ovos Moles de Aveiro

Identificação do Produto	
Nome do Produto: Gelado com Ovos Moles de Aveiro	
Descrição do Produto: Produto obtido à base de ovo e leite, com junção de Ovos Moles de Aveiro.	
Utilização: Pronto a consumir. Para usufruir de todo o sabor do gelado, retire-o do congelador, cerca de 10 minutos antes de o consumir.	
Consumidor alvo: Toda a população em geral, exceto às pessoas intolerantes aos alergénios indicados	
Condições de conservação: Conservar a -18°C. (Uma vez descongelado, não volte a congelar)	
Prazo de validade: 12 Meses.	
Ingredientes	
Leite, Ovos Moles de Aveiro IGP (22%) (Gema de ovo (50%), açúcar e água), Dextrose, Natas, gema, leite em pó, glucose, emulsionante (Mono e diglicéridos de ácidos gordos, Goma de celulose, Goma de guar, Carragenina, Alginato de sódio, goma de alfarroba) e sal.	
Alergénios	
Leite e ovos. Pode conter: Cereais com glúten, frutos de casca rija e soja	
Características Físicas	
Formato: Não aplicável.	
Peso Unitário: Não aplicável.	
Características Organoléticas	
Cor – Alaranjada	
Aspeto – Cremoso	
Odor – Ovo	
Sabor – Ovo	
Organismos Geneticamente Modificados	
Ausência de OGM's.	

Rastreabilidade	
O lote tem o seguinte sistema de codificação: GOM34508	
<p>GOM corresponde ao código do produto.</p> <p>3 corresponde ao dia da semana (1- segunda-feira, 2-terça-feira, 3- quarta-feira, 4–quinta-feira, 5- sexta-feira).</p> <p>45 corresponde à semana do ano em questão.</p> <p>08 corresponde ao ano corrente.</p>	
Caracterização Microbiológica do Produto*	
<i>Salmonella:</i>	Ausência em 25g
<i>Listeria Monocytogenes</i>	< 100 UFC/g
<i>Enterobacteriaceae</i>	< 100 UFC/g
Caracterização Físico-química do Produto (100g)	
Energia: 215Kcal / 903kJ Lípidos: 8,8g Dos quais saturados: 5,14g Hidratos de carbono: 28g Dos quais açúcares: 22,6g	Fibras: <1g Proteínas: 6,1g Sal: 0,11g

Descrição da Embalagem / Código de Barras				
Cuvete de esferovite	5602691250822			
Copo de Plástico	5602691250891			
Caracterização das embalagens				
	Embalagem primária		Embalagem secundária	
Tipo de embalagem	Cuvete	Copos	Cuvete	Copos
Tipo de material de embalagem	Esferovite	Plástico	Cartão	
Peso do material de embalagem	15g	18g	180g	150g
Dimensões da embalagem (Comp x Larg x Alt)	19 x 11 x 7cm	9x6cm	37x 25 x 16.5cm	21 x 19 x 8,5cm
N.º de Unidades	Não aplicável		8	4
Volume Líquido	0,450L	150ml		

Paletização		
	Cuvete	Copos
Unidade de Compra	8	4
Unidades / Palete	648	800
Caixas / Palete	81	200
Níveis / Palete	9	10
Caixas / Nível	9	20

Menções de Rotulagem
Designação da Empresa, Designação do Produto; Lista de Ingredientes; Consumir preferencialmente antes de; Conservar até; Lote; Validade; Peso Líquido; Nº Controlo Veterinário; Símbolo Ponto Verde / Reciclagem; Alergénios