



Universidade de Aveiro Departamento de Química
Ano 2016

**Ricardo André da
Rocha Correia**

**Implementação de um Plano HACCP para os
Ovos Moles de Aveiro com cobertura de
chocolate e ultracongelados**



Universidade de Aveiro Departamento de Química
Ano 2016

**Ricardo André da
Rocha Correia**

Implementação de um Plano HACCP para os Ovos Moles de Aveiro com cobertura de chocolate e ultracongelados

Dissertação apresentada à Universidade de Aveiro para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Biotecnologia, ramo Biotecnologia 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 da Mestre Patrícia Cláudia Cardoso Teixeira Freitas da Naia Barros, Técnica Superior Alimentar da APOMA – Associação de Produtores de Ovos Moles de Aveiro.

Dedico esta dissertação aos meus pais, ao meu irmão e aos meus amigos por todo o apoio que me deram durante todo o percurso académico.

o júri

presidente

Prof. Doutor João Filipe Colardelle Mano
professor catedrático do Departamento de Química da Universidade de Aveiro

Prof. Doutora Ivonne Delgadillo Giraldo
professora associada com agregação do Departamento de Química da Universidade de Aveiro

Mestre Patrícia Cláudia Cardoso Teixeira Freitas da Naia Barros
técnica superior alimentar da APOMA - Associação de Produtores de Ovos Moles de Aveiro

agradecimentos

Agradeço em especial à Mestre Patrícia Cláudia C. T. Freitas da Naia Barros e ao Prof. Doutor Manuel António Coimbra por toda a dedicação, ajuda, disponibilidade, orientação, espírito crítico e pelos conhecimentos prestados ao longo desta dissertação.

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

Ao Dr. José Francisco da Silva pela oportunidade de realização deste estágio na APOMA – Associação de Produtores de Ovos Moles de Aveiro.

Aos produtores de Ovos Moles de Aveiro pela disponibilidade e ajuda que sempre demonstraram.

Aos amigos da Universidade de Aveiro que tornaram estes anos os melhores anos da minha vida.

Aos meus colegas de casa por toda a paciência e partilha de momentos.

Aos amigos do Agrupamento de Escuteiros 902 – Moreira da Maia por toda a compreensão e por todo o apoio que me deram durante este ano.

E por fim, agradeço aos amigos mais especiais que estiveram sempre do meu lado em todos os momentos da minha vida, em especial: Tânia Leal, Tânia Cerqueira, Hugo Carvalho, Diogo Ribeiro, Bárbara Silva e Peixoto.

palavras-chave

Ovos Moles de Aveiro – IGP, cobertura de chocolate, ultracongelamento, Sistema de HACCP, segurança alimentar.

resumo

A presente dissertação, elaborada em ambiente de estágio em empresa, pretende averiguar e delinear medidas preventivas no âmbito da segurança e qualidade alimentar nas mais recentes formas de produção e comercialização dos Ovos Moles de Aveiro – IGP: 1) Ovos Moles de Aveiro (OMA) com cobertura de chocolate e 2) OMA Ultracongelados, através da aplicação do Sistema de HACCP – *Hazard Analysis and Critical Control Points*. Neste trabalho é efetuada uma revisão bibliográfica referente à caracterização do produto, à composição e estrutura química das diferentes matérias-primas utilizadas e às etapas de produção e comercialização essenciais para que seja assegurada a qualidade e genuidade do produto. É também abordada a aplicação da metodologia através da análise dos pré-requisitos e dos sete princípios que permitem avaliar os perigos que podem ocorrer durante o processamento do produto, determinar os Pontos Críticos de Controlo (PCC) e estabelecer um controlo eficaz desses PCC. Os OMA com cobertura de chocolate e os OMA Ultracongelados podem apresentar problemas de segurança alimentar, identificados em três tipos de perigos: biológicos, físicos ou químicos. Para além destes perigos, podem ocorrer defeitos na produção dos produtos afetando as suas características sensoriais, levando à rejeição do produto. Durante a implementação do sistema de HACCP identificou-se como a etapa de conservação em ambos os produtos estudados.

keywords

Ovos Moles de Aveiro – IGP, chocolate coating, deep-frozen, HACCP system, food safety.

abstract

This work, developed in an enterprise environment, aims to investigate and devise preventive measures in the context of food safety and quality for the most recent forms of production and selling of Ovos Moles de Aveiro – PGI: 1) Ovos Moles de Aveiro (OMA) with chocolate coating and 2) Deep-frozen OMA. For this, the HACCP system - Hazard Analysis and Critical Control Points was applied. A literature survey was carried on regarding the characterization of the product, composition of the different raw materials used, as well as the essential production stages for the assurance of the quality and genuinity of the product was approached. It also approached the application of the methodology through the prerequisite analysis and the seven principles for assessing the hazards that may occur during product processing, determination the critical control points (CCP) and the establishment of effective control of these CCP. Potential origins food safety problems, identified by the three types of hazards: biological, physical or chemical were also evaluated. In addition to these dangers, defects that can occur in the production affecting it's the sensory characteristics of the products, leading to their rejection were also evaluated. During the implementation of HACCP system a CCP related to the conservation step in both study products was identified.

ÍNDICE

ÍNDICE DE FIGURAS	xiii
ÍNDICE DE TABELAS.....	xv
ABREVIATURAS.....	xvii
GLOSSÁRIO.....	xix
CAPÍTULO I	
I. INTRODUÇÃO	4
I.1. Enquadramento e Objetivos	4
I.2. A APOMA.....	4
I.3. Resenha Histórica dos Ovos Moles de Aveiro - IGP.....	5
I.3.1. Origem dos Ovos Moles.....	5
I.3.2. Processo de Proteção dos Ovos Moles de Aveiro	5
I.3.3. Alteração do Caderno de Especificações.....	6
CAPÍTULO II	
II. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	10
II.1. Características dos Ovos Moles de Aveiro	10
II.1.1. Características Físicas e Sensoriais	10
II.1.2. Características Químicas e atividade de água	11
II.1.3. Características Microbiológicas	12
II.2. Matérias-primas dos Ovos Moles de Aveiro - IGP.....	13
II.2.1. Ovo	13
II.2.1.1. Estrutura e Composição química do ovo.....	14
II.2.1.1.1. Lipoproteínas de alta densidade (HDL)	18
II.2.1.1.2. Fosvitina	18
II.2.1.1.3. Lipoproteínas de baixa densidade (LDL).....	19
II.2.1.1.4. Livetina	20
II.2.1.2. Lípidos.....	20
II.2.1.2.3. Outros constituintes	21
II.2.2. Açúcar	22
II.2.3. Água.....	22
II.2.4. Hóstia.....	23
II.2.4.1. Farinha de trigo	23
II.2.5. Chocolate.....	25
II.2.5.1.1. Lípidos.....	26

II.2.5.1.2. Hidratos de carbono	27
II.2.5.1.3. Proteínas.....	27
II.2.5.1.4. Minerais	27
II.2.5.1.5. Flavonóides	27
CAPÍTULO III	
III. OVOS MOLES COM COBERTURA DE CHOCOLATE E OVOS MOLES	
ULTRACONGELADOS	32
III.1. Ovos Moles de Aveiro com Cobertura de Chocolate.....	32
III.1.1. Processo de Têmpera.....	33
III.2. Ovos Moles de Aveiro Ultracongelados	33
III.2.1. Processo de Ultracongelação	34
III.2.2. Armazenamento de produtos ultracongelados.....	34
CAPÍTULO IV	
IV. METODOLOGIA SISTEMA HACCP.....	38
IV.1. Introdução	38
IV.2. Metodologia.....	39
CAPÍTULO V	
V. IMPLEMENTAÇÃO DO SISTEMA HACCP	50
V.1. Pré-requisitos do Sistema HACCP	50
V.1.1. Instalações, Equipamentos, Utensílios e Viaturas de transporte.....	50
V.1.2. Plano de Higienização	51
V.1.3. Controlo de Pragas	51
V.1.4. Controlo Analítico.....	52
V.1.5. Gestão de resíduos	52
V.1.6. Controlo de fornecedores e receção de matéria-primas e embalagens	53
V.1.7. Plano de Saúde e Higiene Pessoal	53
V.1.8. Plano de Formação.....	54
V.1.9. Controlo de temperaturas.....	54
V.1.10. Manutenção e Calibração de instrumentos de medida	55
V.1.11. Rastreabilidade do Produto.....	55
V.1.12. Gestão de reclamações.....	56
V.2. Plano de HACCP para os Ovos Moles de Aveiro.....	56
V.2.1. Etapa 1 – Formação da Equipa de HACCP	56
V.2.2. Etapa 2 e 3 – Descrição do produto e Identificação do uso pretendido	56
V.2.3. Etapa 4 – Elaboração do Fluxograma	59
V.2.3.1. Descrição geral do fluxograma	60

V.2.4.	Etapa 5 – Verificação do fluxograma	64
V.2.5.	Etapa 6 - Identificação dos perigos associados (<i>Princípio 1</i>).....	64
V.2.6.	Etapa 7 – Aplicação da Árvore de Decisão para a determinação dos PCC (<i>Princípio 2</i>).....	71
V.2.7.	Etapas 8 à 10 – Estabelecimento dos Limites Críticos para cada PCC (<i>Princípio 3</i>), Estabelecimento de Procedimentos de Motorização para cada PCC (<i>Princípio 4</i>) e Estabelecimento das Ações corretivas (<i>Princípio 5</i>).....	77
V.2.8.	Etapa 11 – Estabelecimento de procedimentos para verificação do Plano de HACCP (<i>Princípio 6</i>)	79
V.2.9.	Etapa 12 – Estabelecimento de documentação e manutenção de registos (<i>Princípio 7</i>).....	79
V.3.	Correção de erros de produção	80
CAPÍTULO VI		
VI. ANÁLISE SENSORIAL.....		84
CAPÍTULO VII		
VII. CONSIDERAÇÕES FINAIS		88
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....		90
ANEXO 1		96
ANEXO 2		97

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Composição química média das massas dos Ovos Moles de Aveiro (Adaptado: Naia, 2010).	11
Figura 2 - Estabilidade de armazenamento do alimento em função da atividade da água (Adaptado: Belitz <i>et al.</i> , 2009)	12
Figura 3 - Código para identificação dos ovos (Adaptado: www.anapo.pt).....	14
Figura 4 - Esquema da estrutura do ovo (Adaptado: Mine e Zhang, 2013).....	15
Figura 5 - Representação esquemática da estrutura da LDL da gema do ovo (Adaptado Huopalahti <i>et al.</i> , 2013).....	20
Figura 6 - Representação da estrutura química da sacarose (Adaptado: Nelson <i>et al.</i> , 2008).	22
Figura 7 - Representação da estrutura química da: (a) amilose e (b) amilopectina, (Adaptado: Vaclavik <i>et al.</i> , 2008).	24
Figura 8 - Três etapas essenciais na temperagem: A) Aquecimento do chocolate (50°C) em banho maria; B) Agitação da massa (até 28°C); C) Ligeiro aquecimento (30-31°C).	33
Figura 9 - Os 7 Princípios fundamentais do Sistema HACCP.....	39
Figura 10 - Matriz de risco e escala.....	44
Figura 11 - Representação da árvore de decisão (Adaptado: <i>Codex Alimentarius</i> , 2003)...	45
Figura 12 - Fluxograma do produto.....	59
Figura 13 - Diferenciação de perigos não significativos e significativos e decisão do controlo (Bolton e Maunsell, 2004).	71
Figura 14 - Exemplo de um perfil dos diferentes parâmetros analisados numa amostra aleatória por 9 provadores.	85
Figura 15 - Cabines individuais da sala de provas da APOMA para realização da Análise sensorial	85

ÍNCIDE DE TABELAS

Tabela 1 - Critérios e limites microbiológicos dos Ovos Moles de Aveiro (Adaptado: Naia, 2010).....	12
Tabela 2 - Composição química aproximada, de ovo inteiro,casca,clara e gema de ovo (Adaptado: Mine, 2008).	16
Tabela 3 - Composição da gema de ovo e das suas duas principais partes integrantes: Grânulos e Plasma (Adaptado: Ordóñez, 2005).	18
Tabela 4 - Composição lipídica da gema do ovo (adaptado Belitz <i>et al.</i> , 2009).....	21
Tabela 5 - Composição química do trigo (adaptado Belitz <i>et al.</i> , 2009).	23
Tabela 6 - Teor de flavonóides e polifenóis em chocolates com % de cacau diferentes (Adaptado: Pimentel <i>et al.</i> 2010).	28
Tabela 7 - Informação nutricional do chocolate utilizado na cobertura de Ovos Moles de Aveiro.....	32
Tabela 8 - Classificação dos microrganismos de acordo com o seu risco e difusão segundo National Advisory Committee on Microbiological Criteria for Foods (Adaptado: Veiga <i>et al.</i> , 2009; ASAE, 2016 (http://www.asae.pt/ consultado em 27/04/2016)).....	42
Tabela 9 - Descrição e determinação do uso pretendido do produto (Ovos Moles com cobertura de chocolate).	57
Tabela 10 - Descrição e determinação do uso pretendido do produto (Ovos Moles ultracongelados).	58
Tabela 11 - Análise de perigos e medidas preventivas.	65
Tabela 12 - Aplicação da árvore de decisões para a determinação dos PCC.....	72
Tabela 13 - Estabelecimento dos Limites Críticos, dos Procedimentos de Monitorização e das ações corretivas para cada PCC.	78

ABREVIATURAS

APOMA – Associação de Produtores de Ovos Moles de Aveiro

ASAE – Autoridade de Segurança Alimentar e Económica

a_w – Atividade de água

DGADR - Direcção-Geral de Agricultura e Desenvolvimento Rural

DRABL – Direcção Regional da Agricultura da Beira Litoral

DRAPC – Direcção Regional de Agricultura e Pescas do Centro

FIFO - (*First in, First out*);

HACCP - *Hazard Analysis and Critical Control Points* (Análise de Perigos e Controlo de Pontos Críticos)

HDL - *High Density Lipoprotein*

IGP – Indicação Geográfica Protegida

JOUE – Jornal Oficial da União Europeia

LDL - *Low Density Lipoprotein*

OC – Organismo de Controlo

OGM – Organismo Geneticamente Modificado

OMA – Ovos Moles de Aveiro

PCC – Ponto Crítico de Controlo

PGPR – Polirricinoleato de poliglicerol

GLOSSÁRIO

A

Ação Corretiva – Qualquer ação adotada quando os resultados das monitorizações num PCC indicam uma perda de controlo ou uma tendência para perda de controlo.

Árvore de decisões – Conjunto de questões que permitem determinar se um ponto de controlo é crítico.

C

Contaminação cruzada – Transferência de microrganismos de alimentos contaminados para alimentos preparados pelo contacto direto ou indireto através das mãos, utensílios, equipamentos ou vestuário.

Controlo – Estabelecer procedimentos nas operações para assegurar e manter o cumprimento dos critérios estabelecidos no Plano de HACCP.

Critério – Requisito no qual se baseia uma decisão.

F

Fluxograma – Representação esquemática sequencial dos passos ou operações usadas na produção do produto.

H

HACCP (*Hazard Analysis and Critical Control Points*) - Sistema que identifica, avalia e controla perigos que sejam relevantes para assegurar a segurança alimentar.

L

Limite Crítico – Critério ou valor que diferencia a aceitabilidade ou inaceitabilidade do processo numa determinada fase.

M

Manipuladores de alimentos- Pessoas envolvidas em todo o processo de produção, desde a preparação até à distribuição.

Matriz de risco - Matriz que avalia a severidade e a probabilidade de ocorrência de um perigo para a determinação dos PCC.

Medidas preventivas – Atividades ou medidas que reduzem ou eliminam a ocorrência de perigos para a garantia da segurança alimentar.

Monitorização - Ato de conduzir uma sequência planeada de observações ou medições de parâmetros de controlo para avaliar se um PCC está controlado.

P

Perigo - Agente químico, físico ou biológico presente no alimento com capacidade de causar efeitos na saúde humana.

Plano de HACCP - Documento produzido de acordo com os princípios do HACCP, de forma a assegurar o controlo dos perigos que são significativos para a segurança e qualidade alimentar, no segmento da cadeia alimentar considerado.

Ponto de Controlo - Ponto, procedimento, operação ou etapa em que se pode aplicar um controlo.

PCC - Ponto, procedimento, operação ou etapa em que se pode aplicar um controlo essencial para prevenir, eliminar ou reduzir a níveis aceitáveis um perigo, para garantia da segurança alimentar.

R

Risco - Consequência de um perigo, que é avaliado em função da probabilidade de ocorrência e da severidade da ocorrência.

Rastreabilidade - Segundo o Regulamento (CE) Nº 178/2002 DO Parlamento Europeu e do Conselho de 28 de Janeiro de 2002, a rastreabilidade é definida nos seguintes termos: “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 ser incorporados em géneros alimentícios ou em alimentos para animais, ou com probabilidades de o ser, ao longo de todas as fases de produção, transformação e distribuição.”

S

Sistema de HACCP - Sistema que identifica, avalia e controla perigos significativos, garantindo a segurança alimentar.

Segurança Alimentar - garantia de que os alimentos não provocarão danos ao consumidor quando sejam preparados ou ingeridos de acordo com a sua utilização prevista.

V

Validação - A obtenção de provas de que os elementos do plano HACCP são eficazes. Item da verificação que tem como objetivo a recolha e avaliação de informação técnica e científica

necessária para garantir que o plano de HACCP, quando devidamente implementado, controla os perigos de forma efetiva.

CAPÍTULO I

Introdução

I. INTRODUÇÃO

I.1. Enquadramento e Objetivos

Nos últimos tempos, tem-se verificado uma elevada necessidade por parte das entidades alimentares de todo o mundo na implementação de medidas preventivas na indústria alimentar, para garantir a segurança e a qualidade dos géneros alimentícios até chegarem ao consumidor. Desta forma, e com a entrada em vigor do Regulamento (CE) n°852/2004, é obrigatório desde 2006 que todos os estabelecimentos comerciais da área alimentar implementem um plano de boas práticas alimentares. O Sistema de HACCP (*Hazard Analysis and Critical Control Points*) surge assim como uma ferramenta essencial para a análise e prevenção de perigos associados à cadeia produtiva de alimentos.

O principal objetivo desta dissertação é aplicar o Sistema de HACCP às novas formas de produção e comercialização dos Ovos Moles de Aveiro – IGP, nomeadamente, Ovos Moles em que a hóstia leva uma cobertura de chocolate (Ovos Moles pretos) e Ovos Moles ultracongelados, propondo um plano de HACCP de maneira a: 1) averiguar os principais perigos que podem ocorrer durante o processo de produção e conservação, desde a receção de matérias-primas até ao produto final; 2) identificar as etapas de produção em que esses perigos constituem um risco alimentar (determinação dos PCC); e 3) estabelecer um controlo dos PCC, a partir do estabelecimento de limites críticos, da monitorização dos PCC e do estabelecimento de medidas corretivas. Um outro objetivo deste estágio é diminuir os defeitos de produção e conservação, nomeadamente alterações químicas, físicas e sensoriais que ocorrem nos Ovos Moles de Aveiro pretos e nos ultracongelados.

I.2. A APOMA

A APOMA – Associação de Produtores de Ovos Moles de Aveiro foi fundada a 6 de Outubro de 2000 por 5 empresas, sendo duas delas fornecedores de hóstia. A fundação da APOMA teve como objetivo essencial a proteção dos Ovos Moles de Aveiro (OMA), garantindo a genuinidade da receita, o modo de fabrico e a criação de espírito associativo de forma a atingir novos mercados e criar uma dinâmica coletiva. Além do apoio aos associados, a APOMA promove e divulga o produto no mercado nacional e internacional e é responsável pela implementação do Sistema de HACCP em algumas empresas produtoras de Ovos Moles de Aveiro e pela rastreabilidade do produto. Atualmente esta associação é composta por 42 empresas.

É necessário que a APOMA continue a estar atenta a novas ferramentas de ciência, tecnologia e de gestão que permitam que os Ovos Moles de Aveiro permaneçam como

referência da gastronomia conventual portuguesa garantindo a genuidade e qualidade do produto.

I.3. Resenha Histórica dos Ovos Moles de Aveiro - IGP

I.3.1. Origem dos Ovos Moles

Os Ovos Moles de Aveiro tiveram origem no Convento de Jesus no século XVI, em Aveiro. O facto de Portugal ter sido um grande produtor de açúcar, permitiu que os conventos tivessem acesso a grandes quantidades desta matéria prima, passando esta especiaria a desempenhar um papel de destaque na alimentação a partir do século XVI. O açúcar passou a ser designado como “ouro branco” devido ao seu valor e prestígio, permitindo que muitos monarcas agraciassem instituições religiosas através da sua cedência (APOMA, 2013).

Para além disso, nos conventos a criação de galinhas era uma prática comum, quer para a alimentação, quer para a obtenção de claras, que eram usadas para engomar os hábitos das freiras. No caso das gemas, para que não fossem desperdiçadas, eram utilizadas para a produção de doces. Também se sabe que as freiras eram muitas vezes enfermeiras e tinham conhecimento de botica. Acolhiam doentes, muitos destes nutricionalmente carentes, que tinham que ser alimentados de forma nutritiva. Nesse ponto, o ovo é um produto de excelência, com características nutricionais muito equilibradas. O conjunto destes fatores levou ao desenvolvimento das receitas conventuais, originando um património vasto de doces conventuais do nosso país onde se incluem muitos produtos com ovos, nomeadamente gemas, e açúcar, tais como os Ovos Moles de Aveiro e outros doces (APOMA, 2013; Sousa, 2011).

Extintos os conventos, o fabrico de Ovos Moles manteve-se, graças a senhoras educadas pelas freiras do Convento de Jesus. Foi através delas que a receita passou para outras pessoas e assim surgiram as primeiras confeitarias em Aveiro (APOMA, 2013).

I.3.2. Processo de Proteção dos Ovos Moles de Aveiro

Em 1998, os produtores de Ovos Moles de Aveiro e a Confraria Gastronómica de São Gonçalo, depois de verificarem a existência de um grande número de adulterações do produto no comércio nacional e não podendo atuar juridicamente contra elas, iniciaram o processo com o objetivo de proteção da receita original (água, açúcar e gema de ovos) e a maneira tradicional da confeção dos Ovos Moles de Aveiro na área geográfica de produção.

Com o objetivo de proteção deste produto como um produto de qualidade, os produtores agruparam-se e constituíram a APOMA - Associação de Produtores de Ovos Moles de Aveiro e, em parceria com: 1) a Universidade de Aveiro iniciaram esforços na definição e

caracterização química, microbiológica e sensorial do produto, com particular relevo para a ligação com a história e o “*saber fazer*” das doceiras ao longo dos anos; 2) a DRABL – Direção Regional de Agricultura da Beira Litoral, cujo trabalho consistiu num acompanhamento técnico e legal do processo de proteção IGP; 3) a Região de Turismo da Rota da Luz responsável pelo levantamento histórico; 4) Associação Comercial de Aveiro cujo trabalho consistiu na sensibilização dos produtores e disponibilização do espaço para reuniões. Estes esforços contribuíram para a elaboração, por parte da APOMA, do Caderno de Especificações dos Ovos Moles de Aveiro, que deve satisfazer um determinado número de condições de acordo com o Regulamento (CEE) n.º2081/92 (Naia, 2010).

A 19 de junho de 2004 é publicado o aviso n.º 6682/2004 no Diário da República II série do pedido de registo de Indicação Geográfica onde consta uma caracterização do produto de acordo com o Caderno de Especificações. A 6 de março de 2006 foi publicado o Despacho n.º 5062/2006 (II série DR) sendo reconhecido o nome “Aveiro” como Indicação Geográfica para os Ovos Moles e conferida proteção nacional transitória. O Despacho n.º 5062/2006 (II série DR) produz efeitos desde 3 de janeiro de 2006, data em que foi feito o pedido formal de proteção junto da Comissão Europeia. A 22 de Julho de 2008 foi publicada a ficha resumo no Jornal Oficial da União Europeia (JOUE) o pedido de proteção de Aveiro como Indicação Geográfica para Ovos Moles, sendo este o último passo para o registo comunitário.

A inscrição no registo europeu foi efetuada através da publicação no dia 8 de Abril de 2009, no JOUE, do Reg. (CE) n.º 286/2009, da Comissão, de 7 de Abril, o qual determinou a inscrição do nome Ovos Moles de Aveiro como IGP – Indicação Geográfica Protegida no registo comunitário. O processo de proteção do nome a nível da Comunidade Europeia ficou completo.

Após a proteção comunitária, é imprescindível a existência de um Organismo de Controlo (OC), que assegure que apenas os produtores que cumpram os requisitos e regras descritas no Caderno de Especificações possam beneficiar do uso da menção – IGP (APOMA, 2013).

Os Ovos Moles de Aveiro são apreciados, não só pelas suas características organolépticas e nutricionais, mas também pela segurança, qualidade e genuinidade com que são colocados no comércio e que o consumidor final poderá ver através da aposição da marca de certificação (Naia, 2010).

I.3.3. Alteração do Caderno de Especificações

Em 2012 foi formalizado um pedido à DRAPC e DGADR para alterar o Caderno de Especificações dos Ovos Moles de Aveiro – IGP. Essa proposta de alteração baseava-se na

introdução da utilização do chocolate como opção de cobertura da hóstia e na ultracongelamento dos Ovos Moles de Aveiro. O pedido de registo, para ser considerado, teve que ser instruído com os documentos exigidos nos termos do Reg. (CE) n.º 510/2006 e atualizado pelo Reg. (CE) n.º 1151/2012. A entrada na fase de consulta pública nacional foi determinada pela publicação do Aviso n.º 10165/2013 – Pedido de Alteração de Registo de Indicação Geográfica “Ovos Moles de Aveiro” no DR. II Série, de 12 de Agosto de 2013.

A 23 de maio de 2015 é publicado no JOUE 2015/C170/09 o pedido de alteração em conformidade com o Artigo 50º, n.º 2, alínea a), do Regulamento (EU) n.º 1151/2012 do Parlamento Europeu e do Conselho relativo aos regimes de qualidade dos produtos agrícolas e dos géneros alimentícios dos Ovos Moles de Aveiro onde consta o documento único.

A 28 de setembro de 2015 é publicado o Regulamento de Execução (EU) 2015/1743 da comissão que aprova uma alteração não menor do Caderno de Especificações de uma denominação inscrita no registo das denominações de origem protegidas e das indicações geográficas protegidas (Ovos Moles de Aveiro – IGP). Em dezembro de 2015, após aprovação do pedido de alteração do Caderno de Especificações, iniciou-se a comercialização dos Ovos Moles de Aveiro com cobertura de chocolate, enquanto a comercialização dos OMA ultracongelados está em fase de início de implementação.

Os Ovos Moles de Aveiro recebem, então, diferentes designações conforme a sua cobertura e o processo de conservação. No caso da cobertura com chocolate, são designados por “Ovos Moles Pretos” enquanto nos outros casos são designados apenas por “Ovos Moles de Aveiro” (APOMA, 2013).

CAPÍTULO II

Revisão Bibliográfica

II. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

II.1. Características dos Ovos Moles de Aveiro

Denomina-se por Ovos Moles de Aveiro o produto obtido pela junção de uma calda de açúcar à gema de ovo, seguindo o modo de confeção tradicional e cuja área geográfica de produção, transformação e acondicionamento está delimitada. Os Ovos Moles de Aveiro são provenientes dos concelhos limítrofes e zonas lagunares adjacentes à Ria de Aveiro, sendo estes Ovar, Murto, Estarreja, Albergaria - a - Velha, Sever do Vouga, Aveiro, Ílhavo, Águeda, Vagos e Mira (Naia e Silva, 2004).

II.1.1. Características Físicas e Sensoriais

As características que definem física e sensorialmente os Ovos Moles de Aveiro são, a cor, o brilho, o aroma, o sabor, a consistência e a textura. Estas características são muito importantes para a definição e distinção dos Ovos Moles de Aveiro de outros produtos que também são produzidos com ovos, água e açúcar. A cor deverá ser homogénea, tendo várias tonalidades entre o amarelo e o laranja. O brilho não deverá ser muito intenso mas deverá ser uniforme. O aroma resulta das reações químicas que ocorrem durante o cozimento entre o açúcar e os constituintes presentes na gema de ovo, podendo ser diversificado como o cheiro a caramelo, canela e frutos secos. O aroma a caramelo é devido ao aquecimento do açúcar que dá origem à formação de derivados de furano, tais como o tetra-hidro-3-furanol, furfural e o 5-hidroximetilfurfural. Os componentes da matéria gorda e/ou da proteína presentes na gema de ovo são as principais moléculas precursoras de aldeídos voláteis, álcoois e ésteres. Os ésteres que foram identificados nos Ovos Moles de Aveiro são também componentes importantes do aroma, tais como o decanoato de etilo, o 1,2-benzenodicarboxilato de dietilo, o octadecanoato de 4-hidroxi-butilo e o octadecanoato de etilo, e são obtidos a partir da matéria gorda. Estes ésteres são responsáveis pelo aroma adocicado e estão associados ao aroma a frutos secos. Relativamente aos aldeídos detetados destacam-se o nonanal, o decanal e o dodecanal, que são originados pela autoxidação dos ácidos gordos. Os ácidos gordos C₅-C₁₀, presentes na massa de Ovos Moles, são os responsáveis pelo aroma associado à gordura. No que diz respeito ao sabor este deverá ser doce, encontrando-se os sabores a gema de ovo e a açúcar modulados pelo cozimento destas duas matérias primas. No que concerne à consistência, esta deverá ser cremosa, mas consistente. Em relação à textura, esta tem de ser uniforme, sem grânulos de açúcar ou de gema de ovo, mas é aceitável a presença de alguns

grânulos de açúcar ao fim de alguns dias após o seu fabrico, pois o produto vai cristalizando (Naia, 2010).

II.1.2. Características Químicas e atividade de água

Os cinco parâmetros que caracterizam quimicamente os Ovos Moles de Aveiro são o teor de açúcar, teor de matéria gorda, teor em água, teor de proteína e atividade de água. Em média um Ovo Mole tem cerca de $0,121\text{g}\pm 0,002$ de colesterol na sua composição. A composição química média das massas encontra-se na Figura 1.

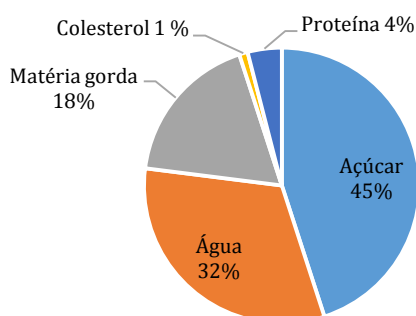


Figura 1 - Composição química média das massas dos Ovos Moles de Aveiro (Adaptado: Naia, 2010).

O valor energético médio em 100 g da massa de OMA é de 334 kcal, um OMA com uma massa de 20 g tem cerca de 67 kcal. Relativamente à atividade de água da massa está estabelecido $0,864\pm 0,026$ (Naia, 2010).

A a_w de um alimento descreve a quantidade de água em equilíbrio disponível para a hidratação de uma dada substância e por conseguinte, a água disponível para o desenvolvimento de microrganismos. É uma propriedade coligativa, pois depende da temperatura e da concentração do soluto (quanto maior a concentração de soluto, menor é a atividade da água) (Ordóñez, 2005). A a_w é a razão entre a pressão vapor de água do alimento (P) e a água pura à mesma temperatura (P_0), ou seja, $a_w = P/P_0$ (Gava *et al.*, 2009).

Cada microrganismo tem um valor ótimo de a_w onde se verifica condições prováveis ao seu crescimento e a eventual produção de toxinas por parte de certos microrganismos. O comportamento dos microrganismos é variável quando estes estão expostos a diferentes a_w , sendo as bactérias, em relação aos fungos e as leveduras, as que mais requerem água livre disponível para o seu crescimento. O crescimento de fungos observa-se a partir de uma a_w de 0,7, o crescimento de leveduras ocorre a partir de uma a_w igual ou superior a 0,8 enquanto as

bactérias patogénicas necessitam de uma a_w com valor igual ou superior a 0,86 para o seu desenvolvimento (Figura 2) (Gava *et al.*, 2009; Ordóñez, 2005; Belitz *et al.*, 2009).

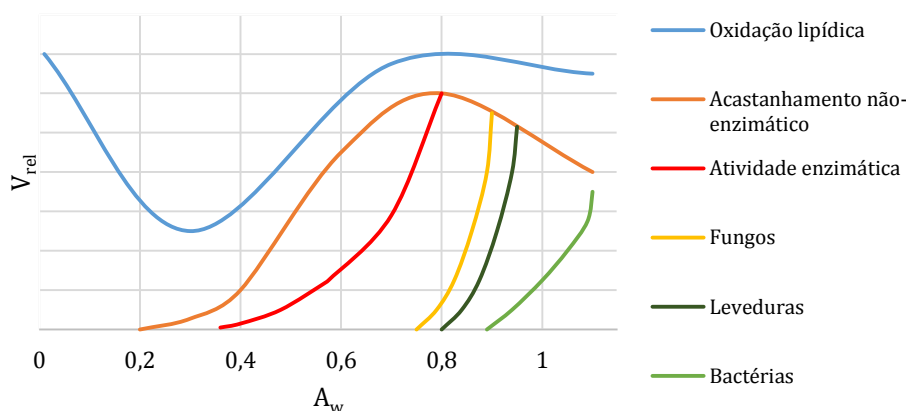


Figura 2 - Estabilidade de armazenamento do alimento em função da atividade da água (Adaptado: Belitz *et al.*, 2009)

II.1.3. Características Microbiológicas

Conforme a legislação em vigor e com os estudos já realizados foram tomados como padrão bacteriológico aceitável os parâmetros que estão descritos na Tabela 1. No dia em que são fabricados os Ovos Moles de Aveiro, os limites microbiológicos máximos devem obedecer ao Caderno de Especificações dos Ovos Moles de Aveiro. Após essa data e dentro da validade estes devem obedecer atualmente ao instrumento legal em vigor, o Reg. (CE) n.º.1441/2007.

Tabela 1 - Critérios e limites microbiológicos dos Ovos Moles de Aveiro (Adaptado: Naia, 2010).

	Caderno de Especificações	Reg. (CE) n.º. 1441/2007	Critérios APOMA
<i>Enterobacteriaceae</i>	-	10^2	-
Mesófilos/g amostra	10^2	-	300 000/g
Bactérias coliformes 30°C	Ausentes em 0,1 g	-	3 000/g
<i>Staphylococcus aureus</i>	Ausentes em 2 g	-	300/g
<i>Escherichia coli</i>	Ausentes em 1 g	-	10/g
<i>Salmonella</i>	Negativo em 25 g	Negativo em 25 g	Negativo em 25 g
Bolores e leveduras	< 100 em 20 g	-	1500/g

As amostras que se encontram de acordo com os parâmetros descritos na Tabela 1, são consideradas seguras no que diz respeito à segurança alimentar (Naia, 2010).

II.2. Matérias-primas dos Ovos Moles de Aveiro - IGP

II.2.1. Ovo

O ovo tem sido considerado um alimento primário desde os tempos ancestrais para a espécie humana. Este alimento é de fácil digestão, fornecendo à dieta humana um elevado teor proteico e uma porção significativa de nutrientes (Belitz *et al.*, 2009; Vaclavik *et al.*, 2008). É também uma fonte de moléculas ativas para a indústria farmacêutica, cosmética e alimentar. Possui moléculas com atividade antimicrobiana, anti-hipertensivas, antiviral, antioxidantes, anti-aderentes, antigénicas, crioprotetoras e imunomoduladoras (Anton *et al.* 2006; Guérin-Dubiard *et al.*, 2005). São várias as fontes de ovos, mas os que têm mais interesse comercial são os produzidos pela espécie *Gallus domesticus*. Sendo assim, o termo “ovo” associa-se geralmente ao ovo de galinha (Belitz *et al.*, 2009; Vaclavik *et al.*, 2008).

O Regulamento (CE) n.º 589/2008, que estabelece as regras de execução do Regulamento (CE) n.º 1234/2007 do Conselho no que respeita às normas de comercialização dos ovos, delibera que os ovos de galinha classificam-se em duas categorias, A e B:

- Categoria A ou “ovos frescos” - os ovos que apresentam características qualitativas definidas no Artigo 2.º. Os ovos de categoria A podem ainda ser classificados consoante o peso, como descrito no Artigo 4.º:
 - Tamanho S - (< 53g);
 - Tamanho M - (≥ 53g e < 63g);
 - Tamanho L - (≥ 63g e < 73g);
 - Tamanho XL - (≥ 73g).
- Categoria B ou “ovos de segunda qualidade ou conservados” - os ovos que não apresentam características qualitativas definidas no Artigo 1.º. Os ovos da categoria A que deixarem de corresponder às características definidas no Artigo 2.º podem ser reclassificados na categoria B.

Atualmente existem modificações nas normas de comercialização de ovos, devendo indicar-se as condições em que as galinhas que lhes deram origem foram submetidas, qual a zona e a exploração em questão. Na Figura 3, ilustra o código para a identificação dos ovos, onde o primeiro dígito corresponde ao modo de criação da galinha (criação ao ar livre, criação biológica, criação em gaiolas ou no solo). As duas letras seguidas do primeiro dígito designam o estado membro de onde provêm e o dígito seguinte indica qual a Direção Regional de Agricultura que supervisiona a exploração de origem dos ovos, também representada por três algarismos.

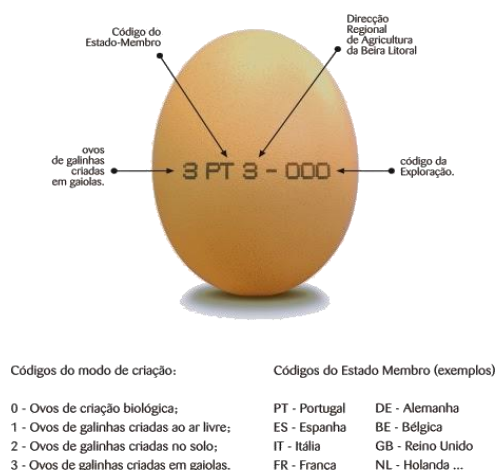


Figura 3 - Código para identificação dos ovos (Adaptado: www.anapo.pt).

O peso e a composição de cada parte estrutural do ovo podem apresentar variações com a idade, o tipo de dieta, estirpe e linhagem das galinhas, condições de temperatura do ambiente, entre muitos outros (Yamamoto *et al.*, 1996; Turnbull *et al.*, 1998). O ovo ou os seus constituintes representam um ingrediente essencial em vários produtos alimentares, pois combinam propriedades funcionais, nutricionais e organolépticas para desenvolver novos produtos e melhorar a qualidade e funcionalidade dos já existentes (Guérin-Dubiard *et al.*, 2005; Martinet *et al.*, 2003; Mine e Zhang, 2013). A gema do ovo tem um cheiro suave, todavia com o aquecimento desenvolve-se um aroma agradável característico. Os compostos aromatizantes responsáveis por este aroma característico resultam das reações de *Maillard* e da oxidação lipídica devido à presença de elevadas quantidades de proteínas e lípidos na gema que reagem entre si. Deste modo, a gema do ovo é muito utilizada em produtos alimentares, principalmente em produtos de pastelaria (Belitz *et al.*, 2009 ; Mine e Zhang, 2013).

II.2.1.1. Estrutura e Composição química do ovo

Com a evolução da tecnologia ao longo dos tempos, a composição química e as propriedades funcionais de ovos de aves têm sido muito estudados, especialmente o ovo produzido pela espécie *Gallus domesticus* (Mine e Zhang, 2013; Li-chan e Kim, 2008).

Na Figura 4 está representada a estrutura do ovo. Este é circundado por uma casca porosa constituída por minerais, maioritariamente cálcio na forma de cristais, e substâncias orgânicas em menores quantidades (Belitz *et al.*, 2009). Na casca, os poros funcionam como um mecanismo de comunicação física entre o meio interno e externo do ovo por difusão passiva, possibilitando trocas de oxigénio, dióxido de carbono e vapor de água. Além disso, os

poros são cobertos por uma cutícula que impede a perda de água do ovo e a penetração de microrganismos (Li-**chan e Kim, 2008 ; Benites et al., 2005; Larrañaga et al.,1999**). Na parte interior, a casca é revestida por duas membranas aderentes (interior e exterior) estando estas separadas de maneira a formarem a câmara-de-ar. Esta câmara-de-ar quando o ovo é fresco tem cerca de 5 mm e vai aumentando de tamanho durante o armazenamento, devido à absorção de ar, pelo que pode ser utilizada para determinar o tempo de vida útil do ovo (Belitz **et al., 2009**).

A clara do ovo ou albúmen é constituída por três camadas, que se distinguem quanto às suas propriedades reológicas e à viscosidade: clara espessa, clara líquida e calazas. A clara líquida é a que está mais próxima da casca enquanto que a mais espessa está mais perto da gema (Seibel, 2005; Mine e Zhang, 2013). As calazas encontram-se aderidas à membrana vitelina e têm como função principal manter a gema centralizada no interior do ovo (Benites **et al., 2005**).

A gema do ovo é um sistema complexo que contém uma variedade de partículas em suspensão numa solução de proteína e rodeada por uma membrana semi-permeável, a membrana vitelina, que tem cerca de 10 µm de espessura. No centro da gema encontra-se a latebra, que mantém o disco germinal (2-3 mm de diâmetro) à superfície da gema, local onde ocorrem as divisões celulares e se forma o embrião (Li-Chan e Kim, 2008; Vaclavik **et al., 2008**). O material da gema está disposto em círculos concêntricos de cor de intensidade variável conforme a dieta e os pigmentos lipossolúveis presentes. A gema está situada centralmente no interior do ovo, sendo esta mais densa que a clara (Vaclavik **et al., 2008; Yamamoto et al., 1996**).

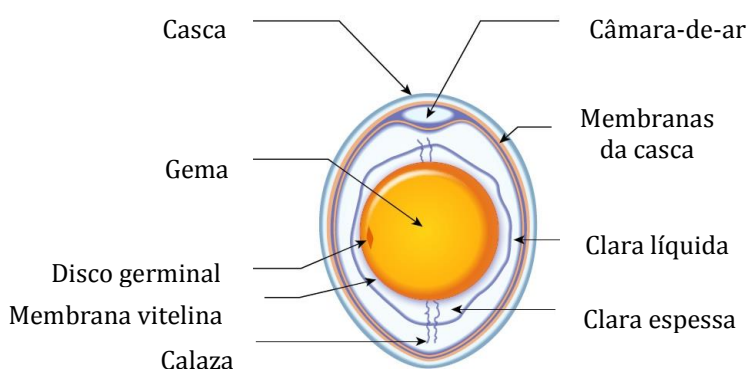


Figura 4 - Esquema da estrutura do ovo (Adaptado: Mine e Zhang, 2013).

O peso médio de um ovo é de 58-60 g. Este consiste em cerca de 9-11% de casca, 60-63% de clara e 28-29% de gema de ovo (Tabela 2) (Li-Chan e Kim, 2008 ; Belitz **et al., 2009**).

Tabela 2 - Composição química aproximada, de ovo inteiro, casca, clara e gema de ovo (Adaptado: Mine, 2008).

Componentes de ovo (% do total)	Composição aproximada (%w/w)				
	Humidade	Proteína	Lípidos	Hidratos de Carbono	Minerais
Ovo inteiro	66,1	12,8-13,4	10,5-11,8	0,3-1,0	0,8-1,0
Casca (9-11%)	1,6	6,2-6,4	0,03	Vestigiais	91-92
Clara (60-63%)	87,6	9,7-10,6	0,03	0,4-0,9	0,5-0,6
Gema (28-29%)	48,7	15,7-16,6	31,8-35,5	0,2-1,0	1,1

Como se verifica na Tabela 2, o ovo é um alimento altamente rico em compostos bioquímicos, com um elevado teor proteico, associado à sua constituição em hidratos de carbono, lípidos e minerais, que concede a este alimento um elevado potencial alimentar (Yamamoto *et al.*, 1996). As proteínas encontram-se presentes em todos os componentes do ovo, verificando-se percentagens mais elevadas na gema (15,7-16,6%) e na clara (9,7-10,6%), enquanto que na casca se encontra apenas uma pequena percentagem (6,2-6,4%) (Li-Chan e Kim, 2008). A componente lipídica, encontra-se de forma significativa e exclusiva na gema de ovo, principalmente na forma de lipoproteínas. Na constituição total do ovo verifica-se que os hidratos de carbono são o componente minoritário. Os hidratos de carbono presentes incluem a glucose, manose, galactose, arabinose, xilose, ribose e desoxirribose e estão presentes sob a forma livre e conjugada a proteínas e a lípidos. Relativamente aos minerais presentes no ovo, estes encontram-se de forma conjugada, sendo que apenas mínimas quantidades se encontram como compostos inorgânicos ou iões. Cerca de 92% dos minerais estão presentes na casca e os restantes encontram-se distribuídos na gema e na clara do ovo (Li-Chan e Kim, 2008; Belitz *et al.*, 2009; Yamamoto *et al.* 1996). Existem ainda pigmentos (carotenóides), contidos nos vários componentes do ovo. O componente que apresenta maior teor de pigmentação é a gema, tendo a sua coloração e densidade elevada influência na sua aceitação, obtendo com isso um papel importante no processo de comercialização (Belitz *et al.*, 2009; Yamamoto *et al.*, 1996).

II.2.1.2. Gema de ovo

A gema contém várias proteínas que apresentam elevado valor biológico, isto é, proteínas que contêm aminoácidos essenciais em quantidades ideais, o que a torna uma fonte bastante atrativa a nível da nutrição humana. Cada componente da gema contém

características físico-químicas peculiares, responsáveis pelas várias propriedades funcionais que a caracterizam (**Huopalahti et al., 2007**).

Do ponto de vista químico, a gema é uma emulsão de gordura em água com cerca de 50-52% de matéria seca, dependendo da idade da galinha e do período de conservação. A transferência de água da clara para a gema ocorre em cerca 2-4% para um período de armazenamento de 1-2 semanas (**Yamamoto et al., 1996; Belitz et al., 2009**). É constituída por 65% de lípidos, 31% de proteínas, 4% de hidratos de carbono, para além de conter vitaminas e minerais. Os principais constituintes proteicos da gema são lipoproteínas de baixa densidade (LDL) com 68%, as lipoproteínas de alta densidade (HDL) correspondem a 16%, as livetinas a 10% e as fosvitinas a 4% (**Yamamoto, et al., 1996; Belitz et al., 2009; Mine e Zhang, 2013**). A gema do ovo tem um pH de 6,0 e ao longo do tempo de armazenamento aumenta para 6,4-6,9 (**Belitz et al., 2009**).

II.2.1.2.1. Proteínas

As proteínas da gema do ovo são classificadas de acordo com o seu diferencial de tamanho em dois grupos, o plasma e os grânulos. O plasma tem tamanhos variáveis, com um diâmetro a variar entre os 20-40 µm, que são semelhantes a gotas de gordura que consistem principalmente em lípidos e em algumas proteínas membranares. Os grânulos apresentam um diâmetro de 1,0-1,3 µm, ou seja, são mais uniformes no tamanho mas menos na forma. São essencialmente constituídos por HDL, fosvitinas e ainda algumas LDL (**Belitz et al., 2009; Huopalahti et al., 2007**).

As lipoproteínas são as principais responsáveis pelas propriedades emulsionantes da gema. Estas podem ser fracionadas por centrifugação, resultando um sedimento, constituído pelos grânulos, e uma fração sobrenadante, constituída pelo plasma (**Garti, 2002; Denmat et al., 2000**). A composição da gema do ovo e das suas partes integrantes estão resumidas na Tabela 3.

Tabela 3 - Composição da gema de ovo e das suas duas principais partes integrantes: Grânulos e Plasma (Adaptado: Ordóñez, 2005).

Fração	Lípidos (% de extrato seco)	Proteínas (% de extrato seco)	Minerais (% de extrato seco)
Gema	64	33	2
Grânulos	34	60	6
• HDL	19	42	
• Fosvitina		16	
• LDL	14	2	
Plasma	80	18	2
• Livetina		11	
• LDL	80	7	

II.2.1.2.1.1. Lipoproteínas de alta densidade (HDL)

As HDL do ovo apresentam-se sob a forma de dímero (7-20 nm de diâmetro), compostas por dois monómeros de 200 kDa com uma estrutura globular bem definida, decompondo-se em monómeros quando o pH é superior a 9. As HDL apresentam-se num complexo com a fosvitina, numa proporção de duas moléculas de fosvitina para uma de HDL, através de pontes fosfocálcicas (Belitz *et al.*, 2009; Huopalahti *et al.*, 2007). Quando submetidas a métodos de separação, como a cromatografia ou a electroforese, são separadas em duas frações, α e β , na qual a fração α consiste em duas cadeias polipeptídicas, enquanto que a fração β apresenta apenas uma cadeia polipeptídica. Estas lipoproteínas encontram-se também ligadas covalentemente a oligossacarídeos constituídos essencialmente por galactose, manose, glucosamina e ácido siálico. A fração α -lipovitina tem um forte carácter ácido devido ao seu conteúdo em ácido fosfórico e também em ácido siálico. A fração lipídica é constituída por 60% de fosfolípidos, 35% de triglicéridos e 5% de colesterol e ésteres de colesterol. As HDL são estáveis ao calor, principalmente a fração α , mas só se verifica esta estabilidade quando se encontram interligadas aos lípidos (Belitz *et al.*, 2009; Mine, 2008; Huopalahti *et al.*, 2007).

II.2.1.2.1.2. Fosvitina

A fosvitina é uma glicofosfoproteína com uma quantidade elevada de ácido fosfórico, ligada covalentemente a resíduos de serina e treonina, sendo considerada uma das proteínas mais fosforiladas existentes e, por essa razão, é a responsável pela elevada presença de fósforo na gema. Estas proteínas são compostas por duas subunidades, a α -fosvitina e a β -fosvitina com respectivamente 160 kDa e 190 kDa (Belitz *et al.*, 2009; Samaraweera *et al.*, 2011). As frações de fosvitina diferem na percentagem de hidratos de carbono; enquanto a fração α

contém cerca de 6% (2,5% hexose, 1 % hexosamina e 2% ácido siálico), a β contém cerca de 2% (principalmente hexose). É uma proteína solúvel em água pura e tem um ponto isoelétrico de 4,0, o que significa que a pH neutro se encontra altamente carregada negativamente (**Huopalahti et al., 2007**). Esta glicofosfoproteína é relativamente estável ao calor, por análise de electroforese não são verificadas alterações quando esta é submetida à ação do calor devido à sua estrutura desordenada. O fosfato é somente eliminado a uma temperatura acima de 140°C (**Belitz et al., 2009; Mine, 2008**).

A fosvitina, devido ao seu carácter polianiónico, possui a propriedade de metal quelante. O componente de ferro (Fe^{3+}) está ligado, cerca de 95%, à fosvitina, tão fortemente que a sua disponibilidade nutricional se encontra limitada. Além de esta proteína complexar com o ferro, sob condições ótimas, também pode formar complexos solúveis com cálcio (Ca^{2+}), manganês (Mn^{2+}), magnésio (Mg^{2+}), cobalto (Co^{2+}), entre outros (**Belitz et al., 2009; Huopalahti et al., 2007; Mine, 2008**). Quando a fosvitina complexa com o ferro obtém propriedades bactericidas e antioxidante, sendo que a tratamento térmico e pH baixo afetam claramente essas propriedades (**Huopalahti et al., 2007**).

II.2.1.2.1.3. Lipoproteínas de baixa densidade (LDL)

As LDL, representadas na Figura 5, são as principais proteínas da gema do ovo, perfazendo cerca de 65% da proteína total. São encontradas especialmente no plasma mas também nos grânulos, em menor proporção (**Belitz et al., 2009; Huopalahti et al., 2007**). A nível estrutural, apresentam-se como partículas esféricas de diâmetro médio de 35 nm, com um núcleo lipídico em estado líquido rodeado por um monofilme de fosfolípidos e proteínas, denominando-se apoproteínas. As LDLs apresentam-se em duas frações, a LDL_1 e LDL_2 , com peso molecular de 10×10^6 Da e 3×10^6 Da, respetivamente (**Mine, 2008; Huopalahti et al., 2007**). A componente lipídica (84-90%), divide-se em triglicérideos (74%) e fosfolípidos (26%). Os fosfolípidos formam parte essencial na estrutura das LDLs Na componente fosfolípídica predomina a fosfatidilcolina (cerca de 75%), fosfatidiletanolamina (cerca de 18%) bem como os lisofosfolípidos e a esfingomiéline (**Belitz et al., 2009; Huopalahti et al., 2007**). As LDLs são responsáveis pela propriedade emulsionante da gema de ovo. Esta propriedade poderá resultar da estrutura da LDL através de interações entre as apoproteínas anfífilas e os fosfolípidos (**Huopalahti et al., 2007**). Esta proteína é bastante sensível a tratamentos tecnológicos, visto que quando submetida a 75°C durante 10 minutos se dá a ruptura da sua estrutura e o seu consequente rearranjo em aglomerados. No processo de congelamento e

descongelamento, as LDL gelificam, pois ocorrem alterações nas interações entre fosfolípidos e apoproteínas (**Huopalahti *et al.*, 2007; Mine, 2008**)

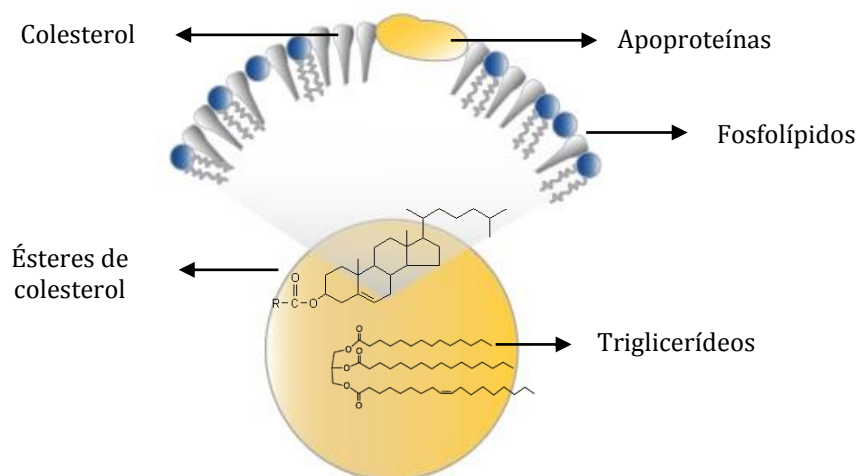


Figura 5 - Representação esquemática da estrutura da LDL da gema do ovo (Adaptado Huopalahti *et al.*, 2013).

II.2.1.2.1.4. Livetina

A livetina é uma proteína globular solúvel em água que é responsável por 30% das proteínas do plasma e é separada por electroforese em α , β e γ -livetina, com pesos moleculares de 70 kDa, 45 kDa e 167 kDa, respetivamente. Esta é uma proteína sérica da galinha, sendo que a α -livetina corresponde a soro de albumina, a α_2 -glicoproteína corresponde à β -livetina e a imunoglobulina Y (IgY) que corresponde à γ -livetina. O ponto isoelétrico da livetina encontra-se entre 4,0 – 5,0 (**Mine e Zhang, 2013; Kovacs-Nolan *et al.*, 2005**). A α -livetina, bem como a transferrina e a lisozima que são proteínas presentes na clara do ovo, têm sido relacionadas com a alergenicidade atribuída ao ovo (**Huopalahti *et al.*, 2007**).

II.2.1.2.2. Lípidos

A composição lipídica da gema do ovo inclui 66% de triglicerídeos, 28% de fosfolípidos, 6% de colesterol e outros lípidos minoritários (Tabela 4). Os fosfolípidos subdividem-se em: fosfatidilcolina, fosfatidiletanolamina, lisofosfatidilcolina, esfingomiéline, lisofosfatidiletanolamina, plasmalogénio e fosfolípido inositol. Uma parte significativa dos lípidos da gema encontram-se sob a forma livre ou como constituintes das LDL. O ácido palmítico e o esteárico compreendem cerca de 30 a 38% da composição dos ácidos gordos (**Belitz *et al.*, 2009**). Esta composição depende da dieta que é dada às

galinhas, o que faz com que a quantidade de ácidos gordos seja muito variável (**Huopalahti et al., 2007; Sikorski, 2001**). Cerca de 4% dos lípidos do ovo são esteróis. O componente principal é o colesterol, cerca de 96%, em que 15% se encontra esterificado com ácidos gordos. O teor da gema de ovo em colesterol é de 2,5%, da massa seca. Este nível ultrapassa todos os outros alimentos e, por isso, serve de indicador de adição de ovo a determinados produtos alimentares. Na fração de esteróis encontram-se também colestanol, 7-colestenol, campesterol, β -sitoesterol, 24-metileno colesterol e lanosterol. A fração lipídica da gema está interrelacionada com as proteínas pois parte dos lípidos encontram-se ligados (**Belitz et al., 2009**).

Tabela 4 - Composição lipídica da gema do ovo (adaptado Belitz *et al.*, 2009).

Fração lipídica	A	B
Triglicerídeos	66	-
Fosfolípidos	28	-
Fosfatidilcolina		73
Fosfatidiletanolamina		15,5
Lisofosfatidilcolina		5,8
Esfingomielina		2,5
Lisofosfatidiletanolamina		2,1
Plasmalogénio		0,9
Fosfolípido inositol		0,6
Colesterol, ésteres de colesterol e outros compostos	6	

A - % total de lípidos ; B - % fração de fosfolípidos;

II.2.1.2.3. Outros constituintes

Os hidratos de carbono encontram-se presentes na gema do ovo em pequenas quantidades, cerca de 1% de extrato seco dos quais 0,2% ligados às proteínas. Os monossacarídeos da gema são similares aos que se encontram na clara do ovo, como a glucose, manose, galactose, arabinose, xilose e eritrose (**Belitz et al., 2009**).

Os minerais representam cerca de 1%, sendo que 61% destes é fósforo, o qual está contido nos fosfolípidos da gema. Estão também presentes em pequenas quantidades o Ca, Cl, K, Na, S, Mg e Mn (**Mine, 2008**).

A gema apresenta ainda a porção do ovo com maior teor em pigmentos, que incluem os carotenóides, que são incorporados através da dieta da galinha. Normalmente a coloração

amarela deve-se às xantofilas e a traços de β -caroteno, sendo uma fonte altamente disponível de luteína, monoleína, 3'-oxoluteína e zeaxantina. A composição em pigmentos na gema varia com a dieta da galinha (Yamamoto *et al.*, 1996; Belitz, *et al.*, 2009).

II.2.2. Açúcar

O açúcar ou açúcar branco é definido pelo Decreto-Lei n.º 290/2003, como “sacarose purificada e cristalina de boa qualidade, garantida e comercializável”. Tem de garantir as seguintes propriedades: polarização mínima de 99,5%, teor de açúcar invertido no máximo de 0,04%, em massa, perda por secagem no máximo de 0,06% em massa e tipo de cor 9 pontos.

A composição química do açúcar é de praticamente 100% de sacarose. A sacarose é um dissacarídeo formado por dois monossacarídeos, a glucose e a frutose, através de uma ligação glicosídica $\text{Glc}(\alpha 1 \rightarrow 2\beta)\text{Fru}$ conforme representado na Figura 6. A sacarose é um açúcar não redutor, visto que os dois grupos redutores dos monossacarídeos que a formam estão envolvidos na ligação glicosídica. É uma substância orgânica cristalina tendo como fonte natural a cana-de-açúcar (*Sacharum officinarum*) (Belitz *et al.*, 2009).

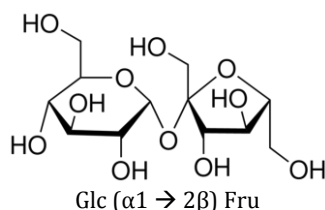


Figura 6 - Representação da estrutura química da sacarose (Adaptado: Nelson *et al.*, 2008).

Durante o processo de cozimento entre o açúcar e os compostos presentes na gema do ovo, ocorrem reações químicas que resultam em um cheiro característico, do qual fazem parte aromas diversificados, como caramelo, canela e frutos secos. O aquecimento do açúcar leva à formação de derivados de furano, nomeadamente tetra-hidro-3-furanol, furfural e 5-hidroximetilfurfural (Naia *et al.*, 2001).

II.2.3. Água

Toda a água que direta ou indiretamente (adicionada no processo de fabrico, ou lavagens de equipamentos e utensílios) entre em contacto com os géneros alimentícios, tem de cumprir os requisitos mínimos para água destinada ao consumo humano, definidos no Decreto Lei n.º 306/2007 de 27 de Agosto. Caso a água seja distribuída por uma entidade gestora de abastecimento de água, a empresa do setor alimentar assegura que a água cumpre tais

requisitos. Tal pode ser conseguido requerendo à entidade gestora os resultados obtidos no controlo analítico da água da zona de abastecimento a que a empresa pertence. As entidades gestoras facultam esses resultados aos utilizadores da água que fornece (APHORT, 2008).

II.2.4. Hóstia

A hóstia fabricada para os Ovos Moles é constituída unicamente a partir de farinha de trigo, água e gordura vegetal, segundo receita tradicional e respeita os modelos e formatos previstos pelo Caderno de Especificações (peixes, navalheiras ou lingueirão, mexilhão, conchas, búzios, barricas, bóia marítima ou garrafa, berbigões, barrica de aduela ou dorna, amêijoas, noz e castanha). A qualidade da hóstia é determinante para a qualidade do produto final. (Naia, 2004)

II.2.4.1. Farinha de trigo

A farinha define-se como um pó obtido através da moagem de cereais e é utilizada na alimentação. No que respeita à produção de cereais a nível mundial, a produção de farinha de trigo é a mais elevada (Belitz *et al.*, 2009). A legislação define farinha como “produto resultante da moenda de grãos de um ou mais cereais, maduros, são, não germinados e isentos de impurezas, bem como da sua mistura”, como descrito na Portaria 254/2003. A composição química do trigo está representada na Tabela 5, onde se verifica 59,2% de hidratos de carbono essencialmente amido e de proteínas 11,7% (Belitz *et al.*, 2009).

Tabela 5 - Composição química do trigo (adaptado Belitz *et al.*, 2009).

Parâmetro	%
Humidade	13,2
Proteína	11,7
Lípidos	2,2
Hidratos de Carbono	59,2
Fibra	2,0
Minerais	1,5

As proteínas dos grãos de cereais podem ser divididas em dois grandes grupos com base nas suas funções biológicas: enzimas e proteínas de reserva (Vaclavik *et al.*, 2008; Zhou *et al.*, 2013). As proteínas de reserva formam a maioria da proteína total (até 80%), podendo ainda ser subdivididas em dois grupos: as proteínas não formadoras de glúten (15% da proteína total) nas quais estão incluídas as albuminas e as globulinas, e as proteínas formadoras de glúten (85% da proteína total), do qual fazem parte as gliadinas e as gluteninas.

As gluteninas são constituídas por cadeias ligadas por ligações dissulfureto intermoleculares, com regiões α -hélice, estrutura β e desordenadas. Relativamente às gliadinas, são constituídas por cadeias únicas de polipéptidos capazes de formar ligações intramoleculares de dissulfureto (Cauvin, 2003). A farinha de trigo apresenta na sua composição um elevado teor de glutamina e prolina e um valor mais baixo de lisina e metionina (aminoácidos essenciais), quando comparados com os teores presentes noutros alimentos (Belitz *et al.*, 2009).

Relativamente aos hidratos de carbono presentes na farinha de trigo, o que se encontra em maior quantidade é o amido, sendo armazenado nas células do endosperma. O tamanho e a forma dos grânulos de amido é variável para cada tipo de cereal. Quando os grânulos de amido são aquecidos em água, estes incham. No final deste inchamento, perdem a forma e gelatinizam. O amido é constituído por dois homopolímeros de D-glucose, diferentes: a amilose e a amilopectina, representadas na Figura 7. De modo geral, o amido tem cerca de 20-30% de amilose e 70-80% de amilopectina, sendo a quantidade relativa diferente para diferentes espécies (Belitz *et al.*, 2009).

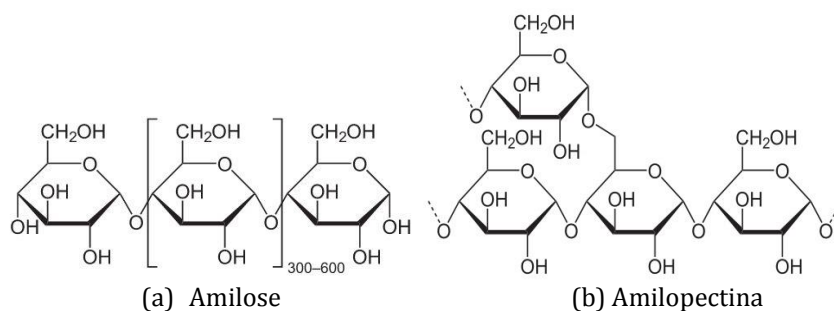


Figura 7 - Representação da estrutura química da: (a) amilose e (b) amilopectina, (Adaptado: Vaclavik *et al.*, 2008).

A amilose é um polímero linear com ligações glicosídicas $\alpha(1\rightarrow4)$ entre unidades de glucopirranose. A amilopectina é um polímero ramificado, também constituído por unidades de glucopirranose ligadas por ligações glicosídicas $\alpha(1\rightarrow4)$. A cada 20 a 30 resíduos de glucopirranose, está presente uma ramificação, onde uma cadeia de unidades de glucopirranose está ligada à posição C-6 de um resíduo de glucose, através de uma ligação glicosídica $\alpha(1\rightarrow6)$ (Vaclavik *et al.*, 2008; Nelson *et al.*, 2008). A temperatura e humidade causam modificações estruturais na amilose e na amilopectina, originando para o amido propriedades químicas e físicas diferentes. O amido em presença de água tem um comportamento que depende da temperatura. Uma das propriedades físicas mais importantes do amido é a sua capacidade de formar uma pasta em soluções aquosas. A farinha de trigo apresenta outros polissacarídeos,

tais como as hemiceluloses e β -glucanas, além do amido. Apresenta também em quantidades menores de mono-, di- e trissacarídeos, que são provenientes da degradação do amido e têm baixo peso molecular (**Belitz et al., 2009**).

Apesar de os lípidos estarem presentes em quantidades reduzidas na farinha de trigo, estes têm um papel essencial na qualidade e textura dos alimentos devido à capacidade de se associarem com proteínas e pela sua natureza anfipática. A farinha de trigo contém 1,5% a 2,5% de lípidos, sendo que destes, cerca de 75% são lípidos não ligados ao amido e que afetam as propriedades reológicas do produto. Os restantes 25% estão ligados ao amido. O ácido linoleico é o ácido gordo presente em maior quantidade em quase todos os cereais, incluindo o próprio trigo. No trigo também predomina o ácido oleico e o palmítico, além do ácido linoleico. A maior parte dos lípidos presentes na constituição do trigo são maioritariamente fosfolípidos (**Belitz, et al., 2009**).

Entre todos os seus constituintes do trigo estão também presentes diversos minerais, a maioria em quantidades vestigiais, mas pode-se destacar o potássio (K), assim como o magnésio (Mg), o fósforo (P) e o enxofre (S). O trigo é também uma boa fonte de vitaminas do complexo B (tiamina, riboflavina, niacina e piridoxina) e de ácido pantoténico, ácido fólico e vitamina (**Belitz, et al., 2009**).

II.2.5. Chocolate

O chocolate é um produto obtido a partir de grãos de cacau que é o fruto que tem origem do cacauzeiro (*Theobroma cacao* L.), cultivado na América Central e na América do Sul e na África Ocidental (**Torres-Moreno et al., 2015**). Na formulação do chocolate, os ingredientes principais são grãos de cacau, manteiga de cacau, açúcar (sacarose) e emulsificante, que pode ser lecitina ou polirricinoleato de poliglicerol (PGPR) (**Torres-Moreno et al., 2015; Glicerina et al., 2016; Beckett, 2008**).

Existem três categorias principais de chocolate a serem comercializados no mercado, o chocolate negro, o de leite e o branco, que apresentam diferenças consideráveis entre eles, principalmente na sua formulação (**Torres-Moreno et al., 2015; Afoakwa, 2010; Beckett, 2008**). Os constituintes do chocolate negro são essencialmente açúcar, manteiga de cacau e grãos de cacau, já o chocolate de leite diferencia-se do negro na adição de pó integral de creme de leite. Relativamente ao chocolate branco, é composto apenas por açúcar, manteiga de cacau e pó integral de creme de leite, não existindo na sua constituição grãos de cacau.

A composição nutricional do chocolate corresponde ao seu elevado teor de gordura e em hidratos de carbono, sendo que é caracterizado como um produto de alta energia e densidade nutricional (**Torres-Moreno et al., 2015**).

II.2.5.1. Estrutura e composição química

Relativamente à composição química do chocolate, este pode ser considerado como uma suspensão densa de partículas sólidas (cacau, açúcar e leite, dependendo do tipo de chocolate) dispersas numa fase gorda contínua, que é constituída essencialmente pela manteiga de cacau. Se, no chocolate, a quantidade relativa de sólidos de cacau aumenta, a quantidade de hidratos de carbono diminui, aumentando assim o teor de gordura. A manteiga de cacau é o subproduto mais importante, devido à sua estrutura química e física (textura e reologia) e também qualidades organolépticas (**Torres-Moreno et al., 2015; Glicerina et al., 2016**). No decorrer do processamento, a composição do chocolate, em termos de quantidade e tipo de ingrediente, desempenha um papel importante na obtenção de um produto de elevada qualidade.

A estrutura do chocolate deve-se aos componentes usados na formulação e ao processo de fabrico que incluem 4 etapas principais, como a mistura, a refinação, a conchagem e a têmpera, que determinam as diversas interações que ocorrem entre os ingredientes (**Afoakwa, 2010; Glicerina et al., 2016**).

II.2.5.1.1. Lípidos

Os lípidos são a maior fonte de energia do chocolate. A manteiga de cacau representa cerca de 50 – 57% do peso dos grãos de cacau, que constitui aproximadamente 30 % no chocolate final (**Beckett, 2008; Torres-Moreno et al., 2015**).

Os ácidos gordos presentes maioritariamente na manteiga de cacau são os saturados, o ácido esteárico e o palmítico, numa proporção de 35% e 25%, respectivamente. O ácido gordo monoinsaturado, o ácido oleico, constituem cerca de 35%, sendo os restantes lípidos proveniente do ácido linoleico (**Beckett, 2008; Paoletti et al., 2012**). A quantidade de manteiga de cacau presente nos grãos e os perfis de ácidos gordos no chocolate dependem das condições de crescimento dos cacauzeiros (**Torres-Moreno et al., 2015**). Os lípidos presentes afetam diretamente o chocolate durante o processo de fabricação e as características do produto final tais como a textura, viscosidade, comportamento de fusão, aroma e sabor (**Afoakwa, 2010**). A quantidade de gordura presente no chocolate, que varia de chocolate para chocolate, é importante devido ao facto de esta aumentar a distância entre as partículas, levando à diminuição da viscosidade. Assim sendo, a tensão de cedência encontra-se relacionada com a interação entre as partículas sólidas, que por sua vez estão relacionadas com a distância entre

si, o que significa que quanto mais elevado for o teor de gordura, maior é a distância entre as partículas e menor tensão de cedência (Beckett, 2009).

II.2.5.1.2. Hidratos de carbono

Os hidratos de carbono são importantes na medida em que representam cerca de 45% do peso do chocolate, sendo a maior parte sacarose. A fibra dietética, hidratos de carbono não digeríveis, também estão presentes, apesar de ser em pequenas quantidades. Os grãos de cacau não transformados têm um tegumento que corresponde a cerca de 15% do peso total do grão e é uma boa fonte de fibra, insolúvel e solúvel, com cerca de 44% e 11% respectivamente. Após o processamento destes grãos a quantidade de fibra diminui bastante (Beckett, 2009).

II.2.5.1.3. Proteínas

As proteínas constituem cerca de 10 – 15% das sementes, sendo o segundo componente mais abundante, depois da gordura de cacau (Watson *et al.*, 2013). Os grãos de cacau contêm vários tipos de proteínas, tais como a albumina que constitui a maior fração proteica (52%), as globulinas (43%), as prolaminas e as glutelinas. Contudo, o produto final, o chocolate, não é uma fonte significativa de proteínas e a sua digestibilidade é baixa, com a exceção do chocolate de leite pois é uma boa fonte de proteínas com elevado valor biológico (Beckett, 2009).

II.2.5.1.4. Minerais

O chocolate e o cacau possuem vários minerais essenciais tais como o ferro, cobre, zinco, magnésio, fósforo, manganês e potássio (Beckett, 2009; Torres-Moreno *et al.*, 2015). O teor de minerais no chocolate depende das quantidades de cacau em pó e de leite que possui, sendo os chocolates de leite mais ricos em cálcio e fósforo, enquanto os chocolates com maior teor de cacau são mais ricos em ferro, cobre e manganês (Beckett, 2009).

II.2.5.1.5. Flavonóides

Outros compostos presentes no cacau são os flavanóis, uma subclasse dos flavonóides, que por sua vez são uma subclasse dos polifenóis. Os flavonóides agrupam-se em várias classes: flavanóis, flavonóis, flavanonas, flavonas, antocianidinas e isoflavonas. Quando os grãos de cacau são submetidos ao processamento, mais propriamente às etapas de fermentação e de torragem, a concentração de flavanóis fica mais reduzida. A quantidade de polifenóis em cerca de 10 g de chocolate negro varia entre 120 – 150 mg, mas em chocolate de leite esta

concentração é substancialmente reduzida como podemos verificar na Tabela 6 (**Fernández-Murga *et al.*, 2011**). O principal flavanol monomérico presente no cacau é a epicatequina e representa cerca de 35 % dos compostos fenólicos totais (**Paoletti *et al.*, 2012**).

Tabela 6 - Teor de flavonóides e polifenóis em chocolates com % de cacau diferentes (Adaptado: Pimentel *et al.* 2010).

Tipo de chocolate	Flavonóides ($\mu\text{mol equiv. catequina/g}$)	Polifenóis ($\mu\text{mol equiv. catequina/g}$)
Choc. negro (71% cacau)	21,6	62,9
Choc. negro (40% cacau)	17,2	49,9
Choc. de leite (34% cacau)	8,4	39,2
Choc. branco (30% cacau)	3,4	28,3

CAPÍTULO III

Ovos Moles com Cobertura de Chocolate e Ovos Moles
Ultracongelados

III. OVOS MOLES COM COBERTURA DE CHOCOLATE E OVOS MOLES ULTRACONGELADOS

III.1. Ovos Moles de Aveiro com Cobertura de Chocolate

Os Ovos Moles Pretos são Ovos Moles de Aveiro envolvidos numa camada fina de chocolate em vez de serem cobertos com calda de açúcar. Têm um aspeto castanho, brilhante e uniforme, deixando evidenciar a forma das figuras. Este processo possui procedimentos bem definidos que se encontram descritos no Caderno de Especificações, onde a operação de têmpera do chocolate é crucial para a qualidade final do produto nomeadamente na manutenção do brilho da cobertura (APOMA, 2013).

O chocolate que é utilizado para cobrir os Ovos Moles de Aveiro foi objeto de estudo realizado pela APOMA. Para tal foi escolhido um chocolate com 63% de cacau para manter a impermeabilização e ao mesmo tempo permitir que o sabor e aroma dos Ovos Moles se mantenha. O chocolate escolhido tem presente na sua constituição grãos de cacau, açúcar, manteiga de cacau, lecitina de colza e vagem de baunilha Bourbon. Pode conter vestígios de nozes sem casca, leite e glúten, de acordo com o Regulamento (EU) n.º1169/2011 relativo à rotulagem dos alergéneos. Não possui corantes nem conservantes. Todos estes ingredientes são emitidos de matérias primas livres de OGM e durante o fabrico do produto não é utilizado processamento de ionização/irradiação. A informação nutricional deste chocolate encontra-se na Tabela 7.

Tabela 7 - Informação nutricional do chocolate utilizado na cobertura de Ovos Moles de Aveiro.

	100g	Unidade (0,25g)
Valor energético	2375,2 kJ	5.94 kJ
Energia	596,23 kcal	1,42 kcal
Lípidos	30,57 g	0,1 g
dos quais saturados	24,78 g	0,06 g
Hidratos de Carbono	35,72 g	0,09 g
dos quais açúcares	35,58 g	0,09 g
Proteínas	6,33 g	0,02 g
Sal	0,01 g	0 g

Este produto deve ser armazenado a uma temperatura entre 16-17°C e a uma humidade relativa de 50 a 60%. Uma vez que a sua qualidade é determinante a APOMA dispõe de regras próprias para a qualificação dos fornecedores.

III.1.1. Processo de Têmpera

A têmpera consiste na pré-cristalização controlada da manteiga de cacau através da aplicação de uma deformação tangencial à massa do chocolate, sob temperatura controlada de maneira a ocorrer a cristalização da manteiga de cacau. É uma das etapas mais importantes no processamento do chocolate, sendo a responsável por várias características, como a dureza, revestimento, brilho, aroma, sabor e tempo de prateleira do chocolate. Quando esta etapa é realizada corretamente, pode melhorar as características e retardar a migração da gordura e posterior recristalização da superfície do chocolate (Beckett, 2008; Afoakwa, 2010).

A têmpera envolve três etapas essenciais: 1) aquecimento do chocolate até ocorrer a fusão total da fase lipídica, a temperaturas na faixa dos 50°C, 2) arrefecimento lento com agitação da massa até ao ponto de cristalização (28°C), onde se formam cristais estáveis e alguns instáveis e 3) aquecimento ligeiro (30 - 31°) para que os cristais instáveis sejam convertidos (Figura 8).

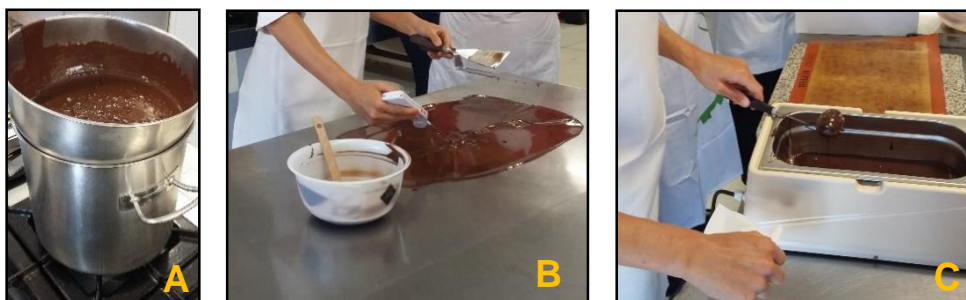


Figura 8 - Três etapas essenciais na temperagem: **A)** Aquecimento do chocolate (50°C) em banho maria; **B)** Agitação da massa (até 28°C); **C)** Ligeiro aquecimento (30-31°C).

III.2. Ovos Moles de Aveiro Ultracongelados

A ultracongelação dos Ovos Moles de Aveiro foi verificada através de um estudo realizado na Universidade de Aveiro em que se chegou à conclusão de que a aplicação deste tipo de processo de conservação não afetava as características sensoriais, físicas e microbiológicas do produto (Coimbra *et al.*, 2011). Contudo, este processo de conservação deverá cumprir com os requisitos de segurança alimentar, devendo ser assegurado o centro térmico do produto a -18°C. A temperatura do equipamento de ultracongelação usada neste processo é de cerca de -35°C a -40°C.

Após o produto ter sofrido o processamento de ultracongelação, este deverá ser armazenado em condições de congelção o mais rapidamente possível, mantendo a temperatura

entre -20°C e -16°C, para que não haja oscilações de temperatura que, causem efeitos nocivos no produto.

O produto ultracongelado poderá ser comercializado nas suas diferentes formas de apresentação, excepto os Ovos Moles com cobertura de chocolate. Relativamente à descongelação, este é da responsabilidade do consumidor final como indicado na rotulagem obrigatória que consta na embalagem do produto (APOMA, 2013).

III.2.1. Processo de Ultracongelação

A ultracongelação é um processo de conservação no qual a temperatura do alimento é diminuída numa grande amplitude num curto período de tempo, solidificando por completo a água presente nos alimentos de maneira a manter as características sensoriais e nutritivas do alimento. Além disso, este processo permite a inibição ou retardamento da velocidade das reações bioquímicas e químicas e também da proliferação microbiana, aumentando com isto o tempo de vida útil do alimento. Por isso, este processo não esteriliza o produto, uma vez que, não elimina os microrganismos, só inibe o seu crescimento (Kondratowicz *et al.*, 2002; Sethi, 2007; Pinto e Neves, 2010)

A ultracongelação e a congelação são processos com características bastante semelhantes no que diz respeito à diminuição rápida da temperatura, apesar de existir algumas diferenças entre eles, nomeadamente na cristalização. No caso da ultracongelação a temperatura atingida pelo equipamento é de - 40°C, e da congelação é de - 18°C, o que influencia também a temperatura do centro térmico do produto. O processo de ultracongelação é mais rápido no que diz respeito à cristalização, formando cristais de dimensões mais reduzidas permitindo assim a minimização da destruição das estruturas que conferem características aos alimentos. Como no processo de congelação a cristalização é mais lenta, formam-se cristais de gelo de dimensões superiores, resultando numa maior destruição da estrutura. Assim sendo, com a aplicação da ultracongelação, são obtidos produtos finais com melhor qualidade sensorial e nutritiva (Freitas e Figueiredo, 2000; Pinto e Neves, 2010; Sun, 2012).

III.2.2. Armazenamento de produtos ultracongelados

Após o processo de ultracongelação é essencial manter o produto em boas condições de conservação, mais propriamente no que diz respeito à temperatura. É muito importante que a temperatura de conservação de produtos ultracongelados seja mantida entre -20°C e -16°C.

Com isto, em redes de distribuição de produtos ultracongelados em que exista a etapa de armazenamento destes produtos, para depois serem distribuídos para o consumidor final, têm que manter as características originais do produto e garantir a segurança **(Pinto e Neves, 2010)**. No caso dos Ovos Moles de Aveiro é essencial haver um congelamento correto para que as suas características sejam mantidas.

CAPÍTULO IV

Metodologia Sistema HACCP

IV. METODOLOGIA SISTEMA HACCP

IV.1. Introdução

Todos os processos intervenientes que fazem parte da cadeia alimentar têm a responsabilidade de garantir a segurança dos produtos alimentares, independentemente da natureza das atividades que desenvolvem. A existência de sistemas de segurança alimentar é um requisito para todas as unidades, industriais ou não, onde se proceda a operações que compõem o processo produtivo, desde a receção das matérias-primas até ao produto final.

Em todos os setores alimentares, a aplicação das boas práticas de higiene na manipulação de alimentos é essencial, apesar de a garantia de segurança alimentar não se poder basear exclusivamente nessas práticas. As boas práticas de higiene e de fabrico devem estar integradas num programa de segurança alimentar mais vasto, baseado no Sistema de HACCP (*Hazard Analysis and Critical Control Points*). Este Sistema foi desenvolvido na década de 60 pela Pillsbury Company em colaboração com a NASA (*National Aeronautics and Space Administration*) e o U.S. Army Laboratories em Natick, com o intuito de gerar um programa de qualidade que, através do uso de algumas técnicas, possibilitasse o fornecimento de alimentos seguros, sem riscos de doenças e intoxicações alimentares no espaço (**Figueiredo e Neto, 2001; Mortimore e Wallace, 2013**). Desenvolveram-se assim, vários referenciais e exigências legais para garantir a segurança alimentar. O instrumento legal em vigor é o Regulamento (CE) nº852/2004, que surge com uma grande relevância, pois incorpora as boas práticas recomendadas pelo *Codex Alimentarius*, estabelece os requisitos gerais de higiene no setor alimentar e obriga à implementação do Sistema HACCP, assim como a responsabilização dos operadores do setor alimentar pela segurança alimentar.

O Sistema de HACCP, baseia-se na identificação dos perigos relacionados com a segurança alimentar que podem ocorrer ao longo da cadeia de produção, na avaliação desses perigos e no estabelecimento de processos de controlo para os perigos considerados significativos por forma a prevenir a produção de alimentos inseguros. O HACCP trata-se, assim, de um sistema preventivo de controlo alimentar que tem como objetivo assegurar a segurança dos produtos alimentares e a sua salubridade ao longo de todo o processamento. A sua implementação reduz a necessidade de inspeção e análise do produto final, aumentando assim, a confiança e a segurança do consumidor. Além disso, a implementação de um Sistema HACCP facilita o cumprimento de exigências legais e permite o uso mais eficaz de recursos na resposta imediata a questões relacionadas com a inocuidade do produto final. No entanto, este Sistema é específico para cada produto, devendo a realização do respectivo estudo e

planeamento ser efetuado caso a caso. Atualmente, o Sistema HACCP tem-se mostrado o sistema mais eficaz de garantir a segurança alimentar, sendo os seus princípios aplicados em todos os géneros alimentícios. O conceito de HACCP evoluiu continuamente ao longo dos anos, tornando-se o sistema mais completo e eficiente (Figueiredo e Neto, 2001; Mortimore e Wallace, 2013).

IV.2. Metodologia

A metodologia do HACCP é o sistema de análise e controlo de riscos associados a um produto alimentar, sendo a sua implementação obrigatória pelo Regulamento (CE) nº852/2004 de 29 de Abril. Na prática, a implementação do Sistema HACCP segue uma metodologia que é constituída por 12 etapas sequenciais para implementação dos 7 princípios fundamentais do Sistema HACCP como indicados na Figura 9.

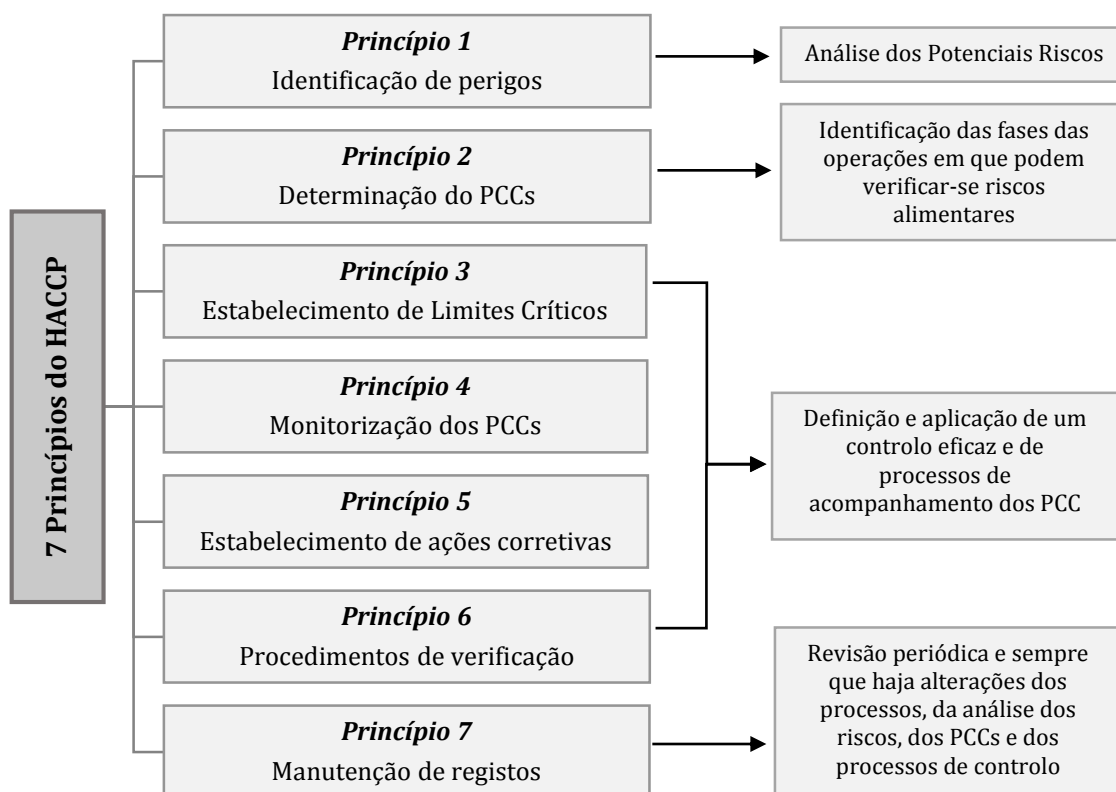


Figura 9 - Os 7 Princípios fundamentais do Sistema HACCP.

As restantes 5 etapas são designadas por etapas preliminares que correspondem à formação de um equipa especializada que vai desenvolver o estudo e planeamento do Sistema HACCP e à recolha de informação de suporte relevante para realização da análise de perigos.

De acordo com a recomendação do *Codex Alimentarius*, a aplicação prática destes 7 princípios deve seguir as seguintes etapas:

Etapa 1 – Formação da Equipa de HACCP

Etapa 2 – Descrição do Produto

Etapa 3 – Identificação/determinação do uso pretendido do produto

Etapa 4 – Elaboração do fluxograma

Etapa 5 – Confirmação do fluxograma no local

Etapa 6 – Identificação dos perigos associados a cada passo (*Princípio 1*)

Etapa 7 – Aplicação da Árvore de Decisão para determinação dos PCC (*Princípio 2*)

Etapa 8 – Estabelecimento dos Limites Críticos para cada PCC (*Princípio 3*)

Etapa 9 – Estabelecimento de Procedimentos de Monitorização para cada PCC (*Princípio 4*)

Etapa 10 – Estabelecimento das Ações Corretivas (*Princípio 5*)

Etapa 11 – Estabelecimento de procedimentos para verificação do Sistema de HACCP (*Princípio 6*)

Etapa 12 – Estabelecimento de documentação e manutenção de registos (*Princípio 7*)

Etapa 1 – Formação da Equipa de HACCP

A realização do estudo e planeamento do Sistema HACCP deve ser efectuado por uma equipa multidisciplinar, composta por pessoas especializadas em diversas áreas (aprovisionamentos, armazenamento, preparação e confeção e conhecimentos técnicos do Sistema HACCP) de modo a assegurar a sua eficácia. Para o sucesso da implementação do Sistema HACCP, toda a equipa deve estar familiarizada com os produtos, com os seus métodos de elaboração, com as boas práticas de higiene e devem receber formação e treino adequado às suas funções (**Figueiredo e Neto, 2001; CAC, 2003; Mortimore e Wallace, 2013**).

Etapa 2 – Descrição do Produto

Na implementação de um Sistema HACCP, a equipa deverá começar por descrever detalhadamente o género alimentício, devendo essa descrição ter em consideração as matérias-primas e o produto final. Nesta descrição deve incluir a composição físico-química, a estrutura, fases de processamento, características microbiológicas, embalagem, rotulagem, condições de conservação (armazenamento e distribuição), durabilidade e instruções de utilização. Esta descrição é fundamental para a análise dos perigos associados ao produto final e às matérias primas que podem construir um risco para a segurança do alimento (**Figueiredo e Neto, 2001; Codex Alimentarius, 2003; Pinto e Neves, 2010**).

Etapa 3 – Identificação/determinação do uso pretendido do produto

Após a descrição do produto, a equipa do HACCP deverá indicar o uso pretendido do produto final, tendo em consideração a existência de consumidores potencialmente sensíveis ao produto, quer em termos de ingredientes alergéneos presentes, quer em termos de contaminação microbiológica. A comunicação ao consumidor da presença de alergénios e das condições de preparação do produto deve ser considerada, de forma a evitar o seu uso indevido. Nestas situações é essencial haver uma rotulagem com todas estas informações (Figueiredo e Neto, 2001; *Codex Alimentarius*, 2003).

Etapa 4 – Elaboração do fluxograma

Após descrição do produto e do seu uso pretendido deverá ser elaborado um fluxograma com todas as etapas do processo, desde a receção das matérias-primas até ao serviço do produto final, uma vez que é este conjunto de informação que irá suportar a implementação do Sistema HACCP. Esta informação deve ser complementada com a apresentação do *layout* das instalações e dos equipamentos, bem como circuitos do pessoal, resíduos, matérias primas, produtos intermédios e produto final, de forma a facilitar o controlo da contaminação cruzada nos alimentos. O fluxograma deverá ser de fácil interpretação. (Figueiredo e Neto 2001; *Codex Alimentarius*, 2003).

Etapa 5 – Confirmação do fluxograma no local

Após a elaboração do fluxograma, a equipa do HACCP deverá efetuar a sua confirmação, de modo a garantir que os processos são efetivamente efetuados. A confirmação do fluxograma deve ser executada por elementos da equipa que tenham conhecimento suficiente das etapas do processamento. O fluxograma deve ser verificado no local e validado por todos os membros que constituem a equipa (Figueiredo e Neto, 2001; *Codex Alimentarius*, 2003).

Etapa 6 – Identificação dos perigos associados a cada passo (*Princípio 1*)

A análise de perigos é feita pela equipa de HACCP e consiste na identificação de perigos, na avaliação da sua significância relativamente à inocuidade do alimento e aplicação de medidas corretivas e preventivas. A realização da análise pressupõe a identificação dos principais perigos associados a todas as fases do processamento do alimento, desde a sua produção primária até ao momento de consumo. Sempre que haja alteração das matérias-primas, na formulação do produto ou no processamento a análise de perigos deverá ser revista.

Estes perigos podem ser classificados de acordo com a sua natureza como: biológicos, químicos e físicos (Figueiredo e Neto, 2001; Codex Alimentarius, 2003; Pinto e Neves, 2010).

Perigos Biológicos:

Entre os perigos existentes, o perigo biológico é o que apresenta maior risco à inocuidade dos alimentos. Nesta categoria estão incluídos as bactérias, fungos, vírus, sendo estes os mais frequentes devido à sua elevada frequência e severidade nos produtos alimentares. Os microrganismos estão diretamente associados à manipulação dos alimentos por parte dos manipuladores e às matérias-primas que poderão estar contaminadas. A contaminação dos alimentos por microrganismos ocorre normalmente durante o processo de produção. Os perigos biológicos podem ser controlados através de práticas adequadas de manipulação e armazenamento, boas práticas de fabrico e de higiene e controlo dos processos envolvidos na produção nomeadamente o tempo e temperatura (Baptista e Venâncio, 2003). Na Tabela 8 encontra-se a classificação dos microrganismos de acordo com a sua severidade.

Tabela 8 - Classificação dos microrganismos de acordo com o seu risco e difusão segundo *National Advisory Committee on Microbiological Criteria for Foods* (Adaptado: Veiga *et al.*, 2009; ASAE, 2016 (<http://www.asae.pt/> consultado em 27/04/2016))

Risco severo (3)	Risco moderado / Alta Difusão (2)	Risco moderado / Difusão limitado (1)
- <i>Clostridium botulinum</i> tipo A, B, E, F	- <i>Listeria monocytogenes</i>	- <i>Bacillus cereus</i>
- <i>Shigella dysenteriae</i>	- <i>Salmonella</i> spp.	- <i>Campylobacter jejuni</i>
- <i>Salmonella typhi</i>	- <i>Shigella</i> spp.	- <i>Staphylococcus aureus</i>
- <i>Salmonella paratyphi</i> A, B	- <i>Escherichia coli</i> enteropatogénica	- <i>Clostridium perfringens</i>
- Vírus das hepatites A e E		

Perigos Químicos:

Os contaminantes químicos podem ocorrer naturalmente ou ser adicionados durante o processo de fabrico do alimento. Os perigos químicos provêm essencialmente das matérias-primas utilizadas, isto é, das próprias características, ou mesmo de contaminações que estas possam adquirir. Além disso, poderá haver contaminação por agentes químicos durante o processamento do produto. De entre os perigos químicos destacam-se:

- **Aditivos alimentares** (podem ser perigosos quando utilizados em quantidades indevidas);

- **Alergênicos** (os fornecedores devem entregar as fichas técnicas de todas as matérias-primas e deverá haver um cuidado com o armazenamento destas de modo a evitar contaminações cruzadas);
- **Detergentes** (durante o período de fabrico deve evitar-se a utilização de produtos de limpeza e outro tipo de desinfetantes para evitar a contaminação dos produtos);
- **Pesticidas** (não haver contacto destes com os alimentos e fazer frequentemente análises à água) (**Baptista e Venâncio, 2003**).

Perigos Físicos:

Os perigos físicos são os que ocorrem com maior frequência, apesar de a sua severidade não ser elevada. Estes perigos podem ter origem diversa, desde objetos que estão presentes nas matérias-primas, até objetos introduzidos durante o processamento do alimento. Na maioria das vezes, estes perigos provêm dos materiais das embalagens, dos equipamentos ou utensílios e dos próprios manipuladores de alimentos. Os perigos físicos mais frequentes são os vidros, pedras, cabelos, metais, plástico, madeira e objetos de uso pessoal. Estes perigos podem ser controlados por uma inspeção cuidadosa e boas práticas aplicadas pelo produtor e até mesmo pelo consumidor (**Baptista e Venâncio, 2003**).

Quando se realiza a análise de perigos deve-se ter em consideração os seguintes fatores:

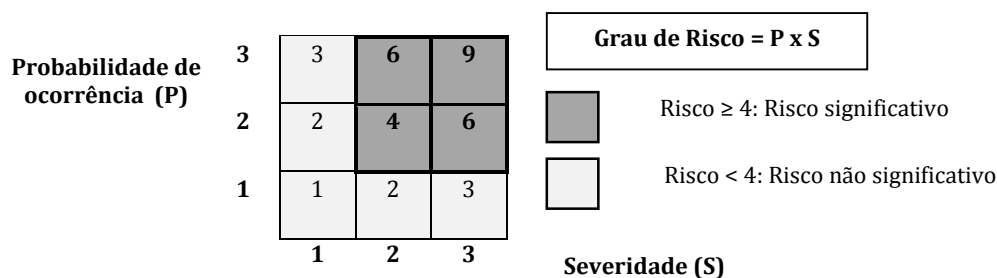
- Ocorrência de perigos e a sua severidade para a saúde humana;
- Avaliação qualitativa e/ou quantitativa da presença de perigos;
- Resistência ou multiplicação dos microrganismos perigosos;
- Produção ou persistência de toxinas e agentes químicos ou físicos nos alimentos;
- Condições que podem causar os fatores referidos anteriormente. (**Figueiredo e Neto, 2001, Codex Alimentarius, 2003**).

Etapa 7 – Aplicação da Árvore de Decisão para determinação dos PCC (Princípio 2)

Os PCC – Pontos Críticos de Controlo – correspondem a etapas operacionais ou procedimentos durante o processamento do alimento e cujo perigo significativo pode ser eliminado, prevenido ou reduzido para níveis aceitáveis através do controlo . Pode haver mais que um PCC identificado, sendo este dependente da complexidade e natureza do

produto/processo. Para determinação dos PCC normalmente aplica-se a matriz de risco (Figura 10) e a árvore de decisão (Figura 11).

A matriz de risco permite avaliar o grau do risco tendo em consideração a probabilidade de ocorrência e a severidade do perigo, sendo o grau de risco definido pelo produto destes 2 critérios.



Escalas	
<p>Probabilidade (P) de ocorrência do perigo:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Baixa: pouco frequente 2. Moderada: frequente 3. Alta: muito frequente 	<p>Severidade (S) das consequências para a saúde:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Baixa: efeitos pouco graves 2. Moderada: efeitos graves 3. Alta: efeitos muito graves
<p>Ver classificação dos microrganismos de acordo com o seu risco e difusão segundo <i>National Advisory Committee on Microbiological Criteria for Foods</i></p>	

Figura 10 - Matriz de risco e escala.

A árvore de decisão consiste numa sequência de 4 questões estruturadas que se aplica a cada etapa do processo para avaliar objetivamente se um certo ponto de controlo, constitui um PCC. A árvore de decisão deve ser utilizada como orientação para definir os PCC. Estes devem ser descritos e documentados pormenorizadamente e devem ser utilizados com o propósito de obter alimentos inócuos (Figueiredo e Neto, 2001; Codex Alimentarius, 2003; Pinto e Neves, 2010).

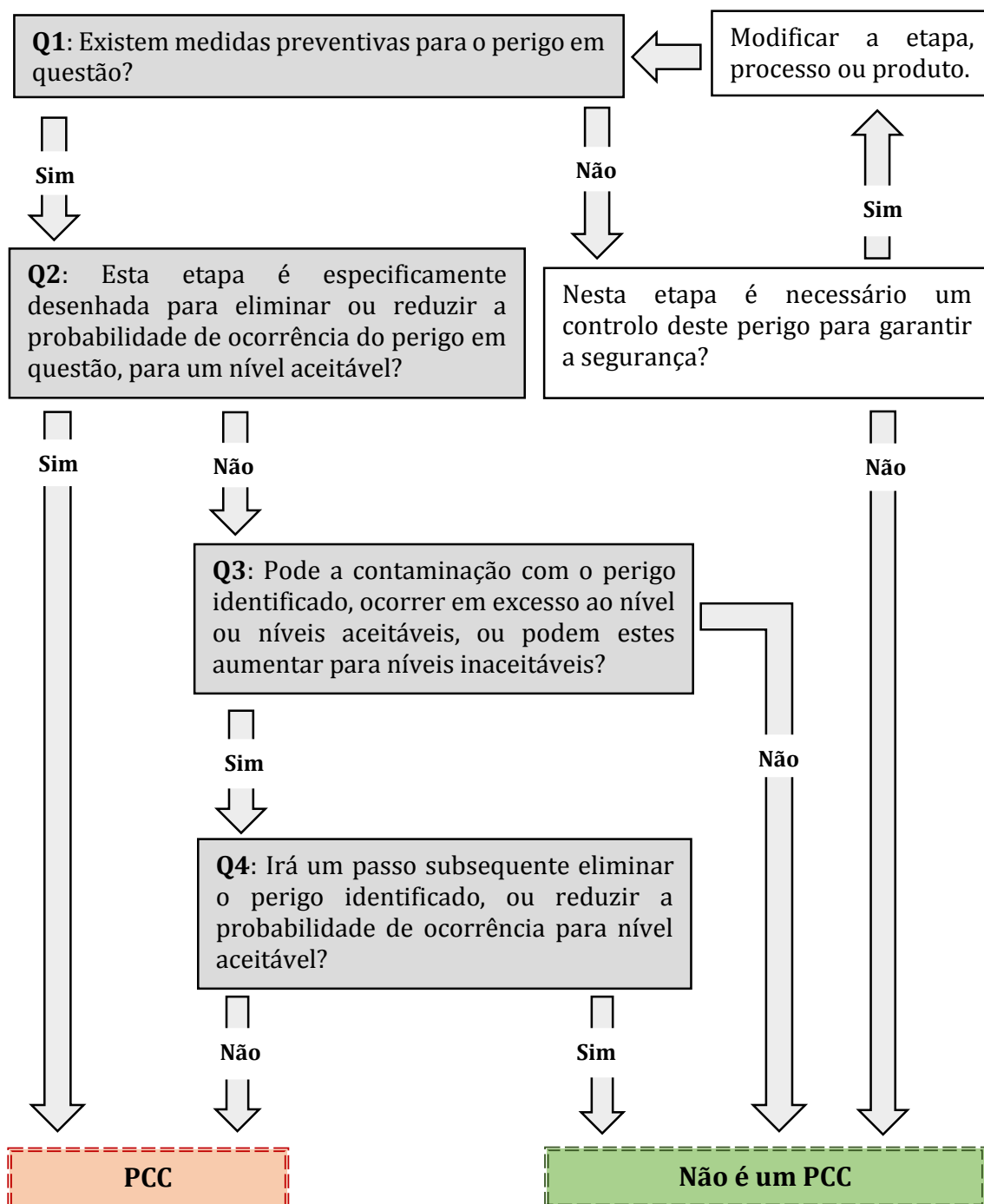


Figura 11 - Representação da árvore de decisão (Adaptado: *Codex Alimentarius*, 2003)

Com a identificação dos PCC, através da aplicação da árvore de decisão, conclui-se a fase de estudo do sistema HACCP, sendo as etapas seguintes relacionadas com o desenvolvimento do plano HACCP (*Princípios de 3 a 7*).

Etapa 8 – Estabelecimento dos Limites Críticos para cada PCC (*Princípio 3*)

Para cada PCC identificado na etapa anterior, a equipa de HACCP deve estabelecer todos os limites críticos. Os limites críticos correspondem a valores extremos de parâmetros, que funcionem como uma barreira que não deve ser ultrapassada, assegurando assim a qualidade do alimento, separando a aceitabilidade da inaceitabilidade do produto. Os critérios frequentemente utilizados incluem medidas de temperatura, humidade, pH, tempo, atividade da água e parâmetros sensoriais (***Codex Alimentarius, 2003; Ribeiro-Furtini e Abreu, 2006; Pinto e Neves, 2010***). Cada parâmetro deve ter o seu limite crítico estabelecido, de maneira a assegurar a visão clara das medidas de controlo dos PCC. O estabelecimento dos limites críticos deve ter em conta as exigências legalmente estabelecidas e estar em conformidade com o conhecimento técnico-científico existente (***Figueiredo e Neto, 2001 ; Ribeiro-Furtini e Abreu, 2006***).

Etapa 9 – Estabelecimento de Procedimentos de Monitorização para cada PCC (*Princípio 4*)

A monitorização dos PCC consiste nas medições necessárias dos parâmetros de controlo para avaliar se os limites críticos estabelecidos são respeitados. Os procedimentos de monitorização dos PCC devem ser efetuados atempadamente, uma vez que se referem a processos contínuos, não havendo possibilidade para realizar testes demorados. Para a deteção dos desvios fora dos limites críticos é preferível recorrer a medições físicas e químicas, pois a partir destas obtêm-se resultados imediatos, contrariamente aos testes microbiológicos que são mais demorados (***Figueiredo e Neto, 2001; Codex Alimentarius, 2003; Ribeiro-Furtini e Abreu, 2006***). Para estes procedimentos de monitorização é essencial a descrição dos parâmetros considerados, os métodos utilizados e a frequência. Quando os problemas são detetados, deve-se aumentar a frequência de monitorização até que sejam identificadas as suas causas e posteriormente aplicadas as devidas medidas de correção. Todos os documentos associados à monitorização dos PCC devem ser verificados e assinados pela entidade responsável do processo (***Codex Alimentarius, 2003; Ribeiro-Furtini e Abreu, 2006; Pinto e Neves, 2010***).

Etapa 10 – Estabelecimento das Ações Corretivas (*Princípio 5*)

As ações corretivas devem ser desenvolvidas sempre que ocorram perdas de controlo dos limites críticos de cada PCC, de maneira a corrigir qualquer desvio que possa ocorrer. Ao implementar as ações corretivas pretende-se determinar a causa do problema, evitar que haja

nova ocorrência e acompanhar através da monitorização a sua eficácia. Após a implementação destas ações deve-se proceder a uma revisão do Sistema de HACCP para prevenir que haja uma nova ocorrência. As ações corretivas implementadas e respetivas abordagens devem ser devidamente registadas e documentadas no Sistema HACCP (**Figueiredo e Neto, 2001; Codex Alimentarius, 2003; Pinto e Neves, 2010**).

Etapa 11 - Estabelecimento de procedimentos para verificação do Sistema de HACCP (*Princípio 6*)

Os procedimentos de verificação são necessários para controlar a eficácia do Plano de HACCP. Deste modo, é essencial verificar se o Sistema de HACCP está a ser cumprido de acordo com as indicações descritas no plano de HACCP, incluindo a aplicação das medidas corretivas e se o plano está adaptado aos processos e produtos. A verificação do Sistema de HACCP deve ser efetuada sempre que haja mudanças relevantes no fluxograma, após a ocorrência de um desvio ou após uma auditoria caso a sua avaliação seja negativa. Para verificar se o Sistema HACCP está a funcionar corretamente devem ser aplicados vários métodos de verificação e também recolha de amostras para análises (**Figueiredo e Neto, 2001; Codex Alimentarius, 2003; Ribeiro-Furtini e Abreu, 2006**).

Etapa 12 - Estabelecimento de documentação e manutenção de registos (*Princípio 7*)

Para a aplicação do Sistema HACCP é fundamental a manutenção dos registos de forma eficiente e correta e o estabelecimento de documentação relativa aos procedimentos do HACCP. No Sistema de HACCP devem estar todos os procedimentos documentados para facilitar a sua inspeção sempre que seja necessário. Além disso, uma adequada documentação destes procedimentos facilita a modificação sempre que a verificação o exija (**Figueiredo e Neto, 2001; Ribeiro-Furtini e Abreu, 2006**).

CAPÍTULO V

Implementação do Sistema HACCP

V. IMPLEMENTAÇÃO DO SISTEMA HACCP

V.1. Pré-requisitos do Sistema HACCP

Em todos os sectores alimentares é necessário estabelecer e implementar medidas básicas de higiene e de fabrico para que o Sistema HACCP se centre unicamente em etapas ou procedimentos que são críticos para a segurança alimentar. Estas medidas são designadas por pré-requisitos do Sistema HACCP. Os pré-requisitos são operacionalizados previamente e devem controlar os perigos relacionados a todas as áreas do sector (pessoal, serviços, instalações e equipamentos), enquanto que o Sistema HACCP deve controlar apenas os perigos associados diretamente ao processo (confeção, armazenamento e distribuição) (Vanne *et al.*, 1996; Araújo, 1999).

V.1.1. Instalações, Equipamentos, Utensílios e Viaturas de transporte

As instalações das indústrias alimentares devem ser adequadas ao fim a que se destinam, devendo garantir boas condições de conservação e de higiene. Segundo o Regulamento (CE) N.º 852/2004, Capítulo I, as instalações devem:

“Pela sua disposição relativa, concepção, construção, localização e dimensões, as instalações do setor alimentar devem:

- a) Permitir a manutenção e a limpeza e/ou desinfeção adequadas, evitar ou minimizar a contaminação por via atmosférica e facultar um espaço de trabalho adequado para permitir a execução higiénica de todas as operações;
- b) Permitir evitar a acumulação de sujidade, o contato com materiais tóxicos, a queda de partículas nos géneros alimentícios e a formação de condensação e de bolores indesejáveis nas superfícies;
- c) Possibilitar a aplicação de boas práticas de higiene e evitar nomeadamente a contaminação e, em especial, o controlo dos parasitas;
- d) Sempre que necessário, proporcionar condições adequadas de manuseamento e armazenagem a temperatura controlada, com uma capacidade suficiente para manter os géneros alimentícios a temperaturas adequadas e ser concebidas de forma a permitir que essas temperaturas sejam controladas e, se necessário, registadas.”

Os equipamentos e utensílios utilizados no fabrico de produtos alimentares devem ser fabricados com materiais adequados (materiais lisos, impermeáveis, não tóxicos e resistentes aos desinfetantes e à corrosão). Todos os equipamentos e utensílios devem ser mantidos em boas condições de arrumação e devem estar sempre limpos e desinfetados, de modo a evitar

qualquer tipo de contaminação. Além disso, os equipamentos devem ser instalados de forma a permitir uma higienização e manutenção adequada. No que se refere aos equipamentos de frio (refrigeração, congelação e ultracongelação) estes devem conter um sistema de monitorização de temperatura, de forma a garantir a temperatura pretendida sem que haja oscilações da mesma. Neste tipo de equipamentos deve ser feita com regularidade a sua higienização e a sua calibração para garantir a Segurança Alimentar.

As viaturas de transporte devem cumprir os requisitos gerais que permita o transporte de produtos alimentares de acordo com a legislação em vigor. Relativamente às viaturas que transportam produtos refrigerados estas devem estar equipadas com um sistema de frio, de forma a garantir que as temperaturas são mantidas e controladas.

V.1.2. Plano de Higienização

A higienização na indústria alimentar é essencial para reduzir o risco das contaminações físicas, químicas e microbiológicas. Para tal, os funcionários da empresa devem assegurar uma higienização eficaz das instalações, equipamentos, utensílios e veículos de transporte.

Para facilitar o processo de higienização numa indústria alimentar deve ser implementado um plano de higienização organizado e claro, onde conste informação relativa à superfície a higienizar, detergente/desinfetante próprio para a indústria alimentar a utilizar, modo de higienização, periodicidade e responsável pela higienização. A empresa responsável por fornecer os detergentes e desinfetantes deve entregar à indústria alimentar as fichas técnicas e de segurança dos mesmos. Numa indústria alimentar, torna-se assim importante a elaboração de um Plano de Higienização que deverá contemplar todas as práticas de higiene aplicado às instalações do fabrico, equipamentos, utensílios e viaturas de transporte.

V.1.3. Controlo de Pragas

As pragas são denominadas como veículos de contaminação dos géneros alimentícios e podem colocar em risco a saúde pública. Para tal, devem tomar-se medidas de prevenção eficazes de maneira a eliminá-las das áreas de processamento do produto (produção e armazenamento). Em todas as indústrias alimentares deve existir um plano de desinfestação, definido pela empresa especializada em controlo de pragas. A empresa especializada deve fornecer as fichas técnicas e de segurança dos produtos utilizados e também o mapa de localização dos iscos.

V.1.4. Controlo Analítico

Na indústria alimentar, para garantir a produção de alimentos inócuos, são realizadas periodicamente análises microbiológicas e físico-químicas à água de abastecimento e aos géneros alimentícios. Além disso, são feitas também análises microbiológicas a superfícies/utensílios de trabalho e às mãos dos manipuladores. A água utilizada na indústria alimentar tem de ser destinada ao consumo humano e deve cumprir os requisitos mínimos definidos no Decreto-lei 360/2007 de 27 de Agosto. Todas as torneiras do setor alimentar devem estar identificadas para facilitar o controlo analítico. Relativamente às análises microbiológicas do produto final os limites máximos devem obedecer ao Regulamento (CE) nº 1441/2007. No caso dos géneros alimentícios também se realizam análises de validação de validades. No âmbito desta dissertação de mestrado foram realizadas em laboratório externo acreditado análises para validação da validade em cada produto.

Os parâmetros de validação devem estar definidos para que, após a receção das análises das amostras, o responsável de qualidade e segurança alimentar as analise e verifique se existem desvios dos limites estabelecidos. Caso se verifiquem anomalias nas amostragens, deve-se proceder a medidas corretivas de forma a resolver o sucedido. No controlo analítico, e caso o género alimentício venha a ser comercializado embalado, são efetuadas análises nutricionais onde são analisados os parâmetros de hidratos de carbono, lípidos, fibras, proteínas, teor de sal entre outros para cumprimento do Regulamento (CE) nº 1169/2011 de 25 de Outubro de 2011. Foram realizadas as análises nutricionais dos produtos em estudo, que se encontram descritos nas Tabelas 9 e 10, para verificação da conformidade da receita do produto.

V.1.5. Gestão de resíduos

Na indústria alimentar, para minimizar a contaminação dos alimentos, da água de abastecimento, das superfícies e até das instalações, é feita uma gestão diária dos resíduos. A maior parte dos resíduos gerados neste setor facilita o crescimento de microrganismos, podendo constituir um problema na segurança dos alimentos caso não sejam removidos diariamente das zonas de preparação e de confeção. Para tal, todos os resíduos alimentares ou não alimentares devem ser separados, tratados, transportados e descartados diariamente para locais adequados. O circuito de recolha e eliminação dos resíduos deve ser diferente do circuito dos alimentos de modo a não existir contaminações cruzadas. De acordo com o Regulamento (CE) nº 1774/2002 de 3 de Outubro, os subprodutos de origem animal devem ser separados e colocados em locais adequados até ao seu levantamento por parte de empresas aprovadas para o seu tratamento/armazenamento.

V.1.6. Controlo de fornecedores e receção de matéria-primas e embalagens

As indústrias alimentares devem adquirir apenas matérias-primas e embalagens de fornecedores qualificados, de forma a cumprir com a legislação alimentar. Todas as matérias-primas deverão ser verificadas no ato de entrega por parte de um responsável da indústria para assegurar a sua inocuidade. De maneira a comprovar que o fornecedor está a cumprir com os requisitos exigidos a nível de qualidade e segurança das matérias-primas, o responsável da indústria deverá solicitar os seguintes documentos:

- Declaração da implementação do Sistema de HACCP;
- Certificados de conformidade;
- Fichas técnicas das matérias-primas;
- Comprovativo de licença de exploração industrial;
- Número de controlo veterinário (fornecedores de matérias-primas de origem animal não transformada).

A indústria deve também possuir uma Lista de Verificação para aplicação na altura da receção das matérias-primas. Esta lista deverá conter algumas regras como a adequação do veículo de transporte, o estado das embalagens, a verificação dos lotes e as datas de durabilidade mínima ou de limite de consumo e a verificação da temperatura das matérias-primas (ambiente, refrigerada e congelada). Na receção das matérias-primas, estas devem ser armazenadas em locais apropriados de acordo com as características indicadas nos rótulos. As matérias-primas deverão estar separadas dos produtos finais de forma a prevenir contaminações cruzadas. Para garantir a qualidade do produto final deve-se garantir a qualidade das matérias-primas, pois os produtos finais dependem delas.

V.1.7. Plano de Saúde e Higiene Pessoal

Os manipuladores de alimentos representam um papel fundamental na garantia da segurança e qualidade alimentar, pois podem ser o principal veículo de contaminação microbiológica. As bactérias *Escherichia coli* e a *Staphylococcus aureus* são exemplos de microrganismos mais frequentes e podem desenvolver-se na boca, nariz, cabelo, pele e unhas. Como tal, é bastante importante que haja um controlo da higiene pessoal bem como do estado de saúde dos manipuladores de maneira a que o risco das toxinfecções diminua. Em todas as indústrias alimentares devem estar documentadas as regras de higiene pessoal e de fabrico e estas devem ser de fácil acesso a todos os colaboradores do setor.

Deste modo, e começando pela higiene pessoal, os manipuladores devem ter em especial atenção á higienização das mãos, pois estas são um dos principais veículos de contaminação microbiológica dos alimentos. A higienização das mãos deve ser feita com frequência, principalmente antes de iniciar o manuseamento dos alimentos e após a exposição a possíveis agentes contaminantes. Além disso, todos os manipuladores devem possuir um vestuário adequado e higienizado exclusivo para a realização de tarefas dentro da zona de produção de alimentos.

A formação dos manipuladores em contexto de boas práticas de higiene e segurança alimentar é essencial para este setor, bem como a realização de exames médicos garantindo que estes se encontram aptos para trabalhar, não constituindo risco para a segurança alimentar.

V.1.8. Plano de Formação

As formações devem ser realizadas com regularidade de forma a que os manipuladores renovem e atualizem os seus conhecimentos principalmente a nível de Higiene e Segurança Alimentar e Segurança no Trabalho. Todos os manipuladores de alimentos devem conter formação e não podem iniciar a sua atividade no setor alimentar sem ela. Qualquer indústria alimentar deve possuir um Plano de Formação Anual, com todas as formações descritas detalhadamente. Para a implementação das novas etapas do processo de fabrico/conservação foram realizadas formações:

- Chocolate: Formação teórico-prática, onde foi explicado todo o processo de têmpera, cobertura e secagem do chocolate. Os produtos desenvolvidos nesta formação foram analisados posteriormente.
- Extensão da certificação – IGP: Formação teórica, onde foi explicado todo o processo de extensão da certificação dos Ovos Moles de Aveiro. Foi também explicada a rastreabilidade das diferentes formas de comercialização do produto.

V.1.9. Controlo de temperaturas

As instalações das indústrias alimentares devem assegurar condições necessárias de aquecimento, arrefecimento, refrigeração e congelação. Para garantir a segurança alimentar é necessário que seja feito um controlo diário da temperatura. Este controlo deve ser registado duas vezes por dia para garantir que não existem oscilações de temperatura nos equipamentos, garantindo assim a temperatura correta dos géneros alimentícios.

V.1.10. Manutenção e Calibração de instrumentos de medida

As empresas alimentares devem definir um Plano de Manutenção preventiva de todos os equipamentos que possui para garantir boas condições de trabalho. O Plano de Manutenção deve conter uma listagem com todos os equipamentos que estão presentes nas instalações da empresa e devem ser registados a manutenção e a sua frequência, os procedimentos, o pessoal responsável e subsequentemente o registo das manutenções efetuadas. Todos os materiais de medição, ensaios, monitorização ou inspeção devem ser calibrados periodicamente.

V.1.11. Rastreabilidade do Produto

As indústrias alimentares devem assegurar a saúde pública e, para que isso aconteça, devem possuir um Plano de Rastreabilidade do produto. A rastreabilidade é importante, pois caso haja uma suspeita de que o produto alimentar constitui um risco grave para a saúde dos consumidores é necessário que este seja facilmente identificado através do lote e seja retirado do mercado. A rastreabilidade deve ser garantida a montante (origem das matérias-primas) e a jusante (destino do produto final), facilitando o controlo dos géneros alimentícios.

No caso dos Ovos Moles de Aveiro e da pastelaria em geral, a forma de efetuar o rastreio é através da elaboração de um mapa de produção (Anexo 1 e 2) onde esteja presente a informação relativa às matérias-primas usadas, a quantidade utilizada e o respetivo lote do produto. O lote dos Ovos Moles é definido conforme descrito no Regulamento Técnico de Produção de Ovos Moles de Aveiro e é da responsabilidade do produtor. A atribuição do lote foi definida pelo agrupamento como uma codificação comum a todos os produtores, possibilitando a identificação do produtor, o que permitirá ao agrupamento ou ao OC cumprir com o Regulamento (CE) nº 178/2002 e o Regulamento (CE) nº 1151/2012.

A definição do lote dos Ovos Moles de Aveiro é: **Z XX000ddmmY**, onde,

Z : A – Ultracongelados; B – Com cobertura de chocolate

XX : duas letras que corresponde ao código interno da APOMA atribuído a cada associado. Esta identificação deve constar em todos os lotes;

000 : três algarismos colocados no mapa de produção que correspondem ao código marcado na casca do fornecedor de ovos. Esta referência é o número de licença de exploração atribuída pela Direção Geral de Veterinária ao aviário do fornecedor de ovos;

dd – dia de fabrico dos Ovos Moles de Aveiro; **mm** – mês de fabrico dos Ovos Moles de Aveiro;

Y – número de ordem de fabrico da massa dos Ovos Moles de Aveiro no próprio dia.

V.1.12. Gestão de reclamações

Caso haja reclamações por parte dos consumidores, as empresas devem estar preparadas e garantir procedimentos adequados para resolução dos problemas, para que possam garantir a Segurança Alimentar.

V.2. Plano de HACCP para os Ovos Moles de Aveiro

Após os pré-requisitos estarem descritos e estabelecidos, o plano de HACCP pode ser elaborado e implementado. Este plano aborda um estudo detalhado do produto com o objetivo de identificar quais os perigos que lhe estão associados ao longo de todo o processo de produção, desde a receção das matérias-primas até chegar ao consumidor final. Após identificação dos perigos é importante perceber quais as medidas que podem ser aplicadas para minimizar a sua ocorrência para níveis aceitáveis.

V.2.1. Etapa 1 – Formação da Equipa de HACCP

Para a elaboração de um plano de HACCP é necessário a constituição de uma equipa, sendo que esta deve ser multidisciplinar, com pelo menos um membro especializado na área de Segurança e Qualidade Alimentar.

Neste setor de atividade verifica-se que a equipa é formada por, um responsável de qualidade, um responsável de produção, um chefe de linha, um responsável pelas compras e manutenção e por um membro de uma empresa externa.

Em empresas mais pequenas, a equipa é constituída apenas pelo gestor da empresa, que normalmente é responsável pelas compras e manutenção, pelo responsável de produção do produto e por um membro de uma empresa externa especialista, que é responsável pela implementação do Sistema de HACCP. Neste caso, a equipa de HACCP é constituída essencialmente pelo gestor da empresa, pelo responsável de qualidade, pelo responsável de produção e por alguns funcionários de diferentes sectores.

V.2.2. Etapa 2 e 3 – Descrição do produto e Identificação do uso pretendido

A descrição e determinação do uso pretendido dos Ovos Moles de Aveiro com cobertura de chocolate e ultracongelados encontra-se nas tabelas 9 e 10, respetivamente.

Tabela 9 - Descrição e determinação do uso pretendido do produto (Ovos Moles com cobertura de chocolate).







DESCRÇÃO DO PRODUTO (Etapa 2)	
Denominação do produto	Ovos Moles de Aveiro
Descrição	Ovos Moles de Aveiro é o produto obtido pela junção de gemas cruas de ovos a uma calda de açúcar. Podem apresentar-se tal qual, envolvidos em hóstia, que pode ser coberta com uma fina camada de calda de açúcar ou de chocolate .
Ingredientes	Gema de ovo, açúcar, água, hóstia de farinha de trigo e chocolate 63% cacau.
Caraterísticas gerais do produto	<p>Caraterísticas microbiológicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Quantificação de <i>Enterobacteriaceae</i>: Máximo 100 UFC/g* • Pesquisa de <i>Salmonella spp.</i>: Ausência em 25 g* • Quantificação de <i>E.coli</i>: Ausentes em 1 g • Quantificação de Bactérias Coliformes 30°C: Ausentes em 0,1 g • Quantificação de Mesófilos: Máximo 100 UFC/g • Quantificação <i>Staphylococcus aureus</i>: Ausentes em 2 g • Bolores e leveduras : < 100 UFC em 20 g <p>*Parâmetros obrigatórios de acordo com Regulamento (CE) N.º1441/2007 e regras internas da empresa</p>
	<p>Características físico-químicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hidratos de Carbono: 54,0 g dos quais açúcares: 40,9 g • Lípidos: 22,6 g dos quais saturados: 12,3 g monoinsaturados: 8,7 g polinsaturados: 1,7 g • Fibras: 1,6 g • Proteínas: 7,5 g • Sal: 0,077 g • Valor energético: 1868 kJ 447 kcal <p>Sem adição de corantes e conservantes.</p>
Rotulagem obrigatória	<p>Ovos Moles de Aveiro – Indicação Geográfica Protegida; Marca de Certificação (1); Logótipo Comunitário das IGP (2); Logótipo Ovos Moles de Aveiro (3); Lista de ingredientes com alergénios a negrito; Data limite de consumo; Quantidade líquida; Nome, Firma ou denominação social e morada do produtor; Local de origem; Condições de conservação; Lote; Número de Controlo Veterinário.</p> <div style="display: flex; justify-content: center; align-items: center; gap: 20px;"> <div style="text-align: center;">  (1) </div> <div style="text-align: center;">  (2) </div> <div style="text-align: center;">  (3) </div> </div>
Apresentação	Embalagem destinadas ao contato com alimentos
Validade	60 dias
Distribuição	Viaturas de transporte de produtos alimentares.
Conservação	15 – 18°C
USO PRETENDIDO DO PRODUTO (Etapa 3)	
Destino	Consumidor em geral.
População Alvo	<p>Consumidor geral, exceto o consumidor hipersensível (alérgico e/ou intolerante) a um ou mais ingredientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ovos e produtos à base de ovos; - Cereais que contêm glúten e produtos à base de cereais.

Tabela 10 - Descrição e determinação do uso pretendido do produto (Ovos Moles ultracongelados).

DESCRIÇÃO DO PRODUTO (Etapa 2)	
Denominação do produto	Ovos Moles de Aveiro
Descrição	Ovos Moles de Aveiro é o produto obtido pela junção de gemas cruas de ovos a uma calda de açúcar. Podem apresentar-se tal qual, envolvidos em hóstia, que pode ser coberta com uma fina camada de calda de açúcar.
Ingredientes	Gema de ovo, açúcar, água, hóstia de farinha de trigo.
Caraterísticas gerais do produto	<p>Caraterísticas microbiológicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Quantificação de <i>Enterobacteriaceae</i>: Máximo 100 UFC/g* • Pesquisa de <i>Salmonella spp.</i>: Ausência em 25 g* • Quantificação de <i>E.coli</i>: Ausentes em 1 g • Quantificação de Bactérias Coliformes 30°C: Ausentes em 0,1 g • Quantificação de Mesófilos: Máximo 100 UFC/g • Quantificação <i>Staphylococcus aureus</i>: Ausentes em 2 g • Bolores e leveduras : < 100 UFC em 20 g <p>*Parâmetros obrigatórios de acordo com Regulamento (CE) N.º1441/2007 e regras internas da empresa</p>
	<p>Características físico-químicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hidratos de Carbono: 54,0 g dos quais açúcares: 40,9 g • Lípidos: 13,0 g dos quais saturados: 4,8 g monoinsaturados: 6,7 g polinsaturados: 1,5 g • Fibras: 0,6 g • Proteínas: 8,3 g • Sal: 0,044 g • Valor energético: 1524 kJ / 362 kcal <p>Sem adição de corantes e conservantes.</p>
Rotulagem obrigatória	<p>Ovos Moles de Aveiro – Indicação Geográfica Protegida; Marca de Certificação (1); Logótipo Comunitário das IGP (2); Logótipo Ovos Moles de Aveiro (3); Lista de ingredientes com alergénios a negrito; Data limite de consumo; Quantidade líquida; Nome, Firma ou denominação social e morada do produtor; Local de origem; Condições de conservação; Lote; Número de Controlo Veterinário.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  (1) </div> <div style="text-align: center;">  (2) </div> <div style="text-align: center;">  (3) </div> </div>
Apresentação	Embalagem destinadas ao contato com alimentos
Validade	6 meses; Após descongelação consumir no prazo de 12 dias.
Distribuição	Viaturas de transporte de produtos alimentares.
Conservação	< - 18°C
Observações	Descongelação na embalagem a temperatura ambiente até 25°C.
USO PRETENDIDO DO PRODUTO (Etapa 3)	
Destino	Consumidor em geral.
População Alvo	<p>Consumidor geral, exceto o consumidor hipersensível (alérgico e/ou intolerante) a um ou mais ingredientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ovos e produtos à base de ovos; - Cereais que contêm glúten e produtos à base de cereais.

V.2.3. Etapa 4 - Elaboração do Fluxograma

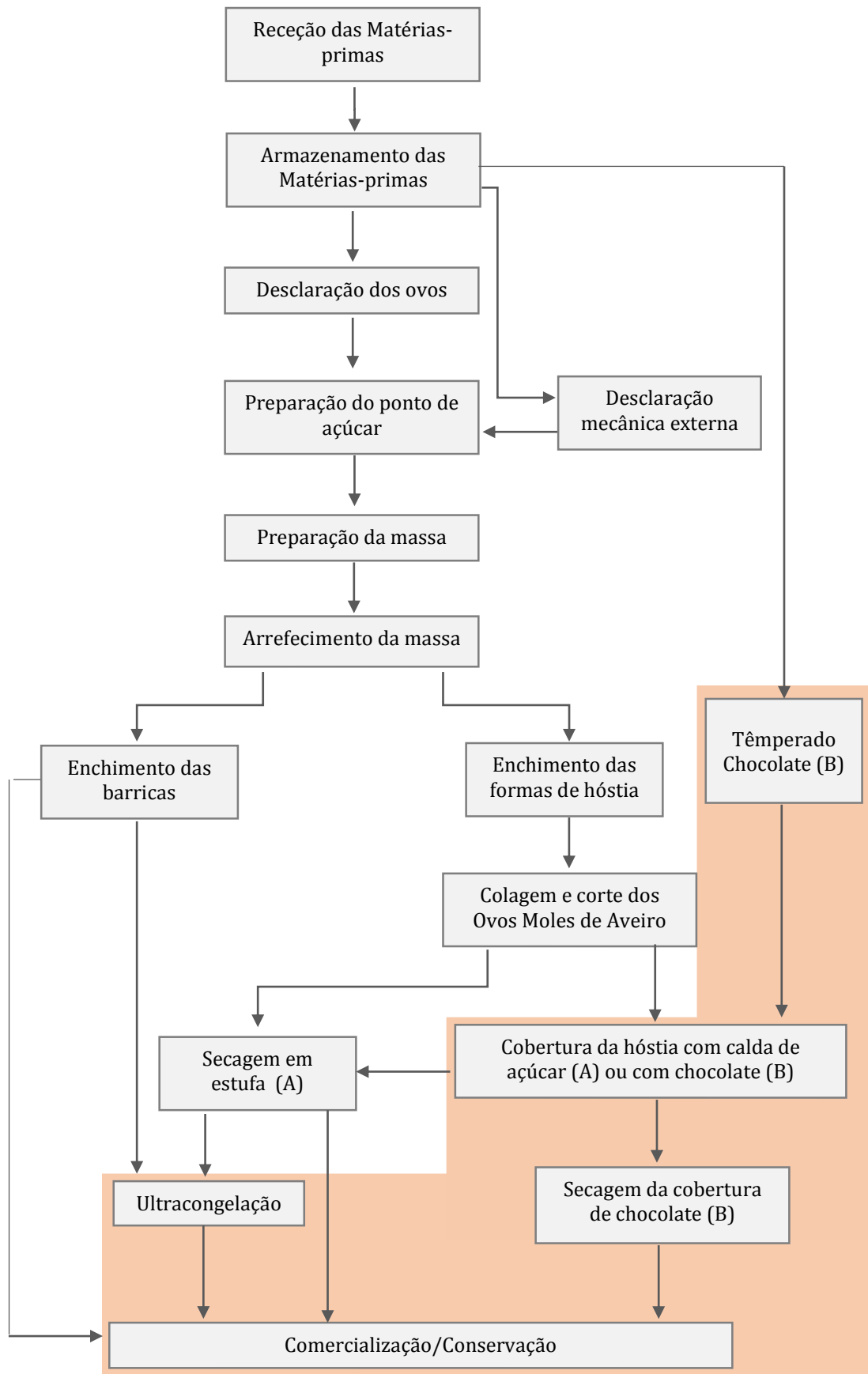


Figura 12 - Fluxograma do produto.

V.2.3.1. Descrição geral do fluxograma

Num fluxograma pretende-se integrar de forma ordenada e lógica as etapas do processo produtivo e a interação entre elas. De seguida, para melhor interpretação do fluxograma, são descritas as principais etapas do processo produtivo dos Ovos Moles de Aveiro.

Receção das Matérias-primas

As matérias-primas provêm de fornecedores qualificados e quando, são recebidos na empresa, devem ser inspecionados quanto às suas características. Nesta etapa é preenchido um documento de receção de matéria-primas onde consta a informação relativa à sua rastreabilidade (nome do produto, nome do fornecedor, validade, lote e quantidade).

Anualmente, é solicitado aos fornecedores a ficha técnica do produto e a declaração de HACCP. Além disso, é também solicitado, ao longo do ano, o resultado das análises microbiológicas realizadas às matérias-primas. Caso a matéria-prima não se apresente em conformidade procede-se à sua devolução, para garantia de segurança.

As matéria-primas utilizadas na produção de Ovos Moles de Aveiro são: ovos, açúcar, hóstia e, no caso dos Ovos Moles pretos, o chocolate.

Armazenamento das matérias-primas

Todas as matérias-primas são armazenadas e conservadas em condições ideais, conforme as especificações técnicas indicadas, para evitar a sua deterioração e contaminação. Neste caso, os ovos, o açúcar e a hóstia são acondicionados à temperatura ambiente e em locais secos, enquanto o chocolate necessita de estar a uma temperatura entre os 16°C e 18°C e uma humidade de 50 – 60 %.

Declaração dos ovos

A primeira etapa de produção consiste em partir os ovos cuidadosamente, manual ou mecanicamente. Os manipuladores, depois de partirem os ovos, utilizam os dedos como crivo, separando assim, as claras e aproveitando apenas as gemas.

Preparação do ponto de açúcar

Silmutaneamente, prepara-se a calda de açúcar, colocando-se ao lume a quantidade certa de água e açúcar, deixando-se ferver até atingir o ponto certo, que se encontra entre o ponto de estrada e o ponto de cabelo ($T = 110^{\circ}\text{C}$).

Preparação da massa

Quando o ponto de açúcar estiver pronto, incorporam-se as gemas de ovo, devidamente “desclaradas” e misturadas na calda de açúcar. Após tudo misturado, a mistura é cozida até se ver o fundo da taça, tendo o cuidado de se estar sempre a mexer com uma colher para o mesmo lado, evitando fazer círculos.

Arrefecimento da massa

Depois da cozedura, deixa-se a massa arrefecer e a repousar durante 24h, em locais adequados existentes nos fabricos (estufa). As massas, essencialmente durante a etapa de arrefecimento, são bastante sensíveis às mudanças bruscas de temperatura e podem absorver facilmente cheiros estranhos, devendo o arrefecimento ser feito em locais protegidos e apropriados. Após o arrefecimento, e consoante a forma de apresentação final escolhida a massa pode ser utilizada para:

- **Enchimento de barricas**

A massa é colocada dentro das barricas com o auxílio de uma espátula ou saco de pasteleiro. A barrica deve ser tapada com a respetiva tampa e deve ser colocado o filme retráctil, para isolar e proteger o produto.

- **Enchimento das formas de hóstia**

A massa é colocada nas formas de hóstia com o auxílio de uma espátula ou de um saco de pasteleiro.

Colagem e corte

Após o enchimento das formas de hóstia, com um pincel com água passa-se na folhas de hóstia e unem-se para a colagem. Em seguida, são separadas com uma tesoura ou com uma guilhotina e recortadas com corte a direito, conforme os diferentes motivos.

Secagem em estufa

As figuras são colocadas em tabuleiros e vão a secar em estufa, podendo ou não ser cobertas com calda de açúcar ou com cobertura de chocolate. No caso dos Ovos Moles de Aveiro que se apresentam sem cobertura de calda e de chocolate, esta é a última etapa do processo de produção.

Têmpera do Chocolate

A temperagem envolve três etapas essenciais, o aquecimento prévio em banho maria até atingir a temperatura de 50°C, o arrefecimento lento com agitação do chocolate até obter uma temperatura de 28°C e por fim, um ligeiro aquecimento até uma temperatura máxima de 31°C. Em seguida o chocolate é mantido a 31°C numa temperadora ou em banho maria, o que permite manter o chocolate com a textura e temperatura ideais para cobrir as figuras de Ovos Moles de Aveiro.

Cobertura da Hóstia

(A) Com calda de açúcar

Os Ovos Moles de Aveiro são cobertos com uma calda de açúcar através do barramento pelas próprias mãos ou com o auxílio de um pincel, seguido de mais um processo de secagem em estufa.

(B) Com chocolate

Os Ovos Moles de Aveiro com cobertura de chocolate não são cobertos com a calda de açúcar. No caso de serem cobertos com chocolate, é inicialmente efetuada uma têmpera. A cobertura do chocolate pode ser efetuada manualmente ou mecanicamente. Se for manualmente, aplica-se uma camada fina de cobertura de chocolate temperado por imersão e recuperação da figura com ajuda de um utensílio apropriado (garfo de chocolate ou outro). Em seguida deve ser eliminado o chocolate em excesso, sendo então colocada cada figura em cima de uma folha de papel vegetal ou tabuleiro apropriado, deixando-se cristalizar. Caso a cobertura de chocolate seja feita mecanicamente, usam-se temperadoras automáticas, sendo o processo o mesmo, adaptado à máquina automática. Em ambos os casos, a etapa de temperagem é determinante para a qualidade do produto final, uma vez que tem repercussões importantes ao nível do brilho da cobertura.

Secagem da cobertura de chocolate

A secagem da cobertura de chocolate é feita em locais apropriados para que a cristalização seja eficaz. A temperatura do local de secagem deverá estar entre 15°C e 18°C. Esta é a última etapa do processo de produção dos Ovos Moles com cobertura de chocolate.

Ultracongelamento

O processo de ultracongelamento deverá cumprir os requisitos de Segurança Alimentar, devendo o centro térmico do produto atingir os -18°C. A ultracongelamento do produto não embalado só poderá ser efetuada no local de produção dos Ovos Moles de Aveiro para evitar riscos de contaminação microbiana e alterações químicas, bioquímicas e físicas ao longo do tempo. A ultracongelamento é efetuada por equipamento adequado (abatedor, túnel ou outro), tendo em conta a respetiva capacidade e a natureza e volume de produção.

Conservação

Após a ultracongelamento os Ovos Moles de Aveiro, têm de ser encaminhados rapidamente para um armazém de conservação de congelados para manter a temperatura do produto entre -20°C e -16°C, minimizando os efeitos nocivos da quebra da cadeia a frio ou a exposição a humidades elevadas.

A ultracongelamento só pode ser efetuada fora do estabelecimento do produtor desde que:

- O produto já esteja acondicionado em embalagem autorizada e com marca de certificação;
- O transporte do produto final seja efetuado sem interrupções da cadeia a frio e num espaço de tempo curto (< 1 hora) para evitar alteração das características ideais das hóstias;
- Seja efetuado num estabelecimento qualificado pela APOMA e oficialmente aprovado, para o efeito, dotado do NVC (Número de Controlo Veterinário) específico para a ultracongelamento.

Após o produto estar ultracongelado pode ser comercializado nas suas diferentes formas de apresentação (em barricas ou em hóstia, com ou sem calda de açúcar), sendo da responsabilidade do consumidor o processo de descongelamento.

V.2.4. Etapa 5 – Verificação do fluxograma

O fluxograma dos Ovos Moles de Aveiro com cobertura de chocolate e ultracongelados foi verificado *in loco*, confirmando-se a sua adequação. Realizou-se um acompanhamento de todos os passos de maneira a validar o fluxograma elaborado.

V.2.5. Etapa 6 - Identificação dos perigos associados (*Princípio 1*)

Nesta etapa é realizada a identificação dos perigos associados a cada passo do fluxograma, descrevendo-se as causas e as medidas de prevenção para cada perigo (Tabela 11). A identificação destes perigos implica um estudo prévio e detalhado do produto. Além disso, o fluxograma deverá estar atualizado para que esta identificação seja sequencial e lógica.

Tabela 11 - Análise de perigos e medidas preventivas.

PASSO	Análise dos perigos e descrição das medidas preventivas - Ovos Moles com cobertura de chocolate		
	Descrição do Perigo	Causas	Medidas Preventivas
Têmpera do Chocolate	Perigo Físico (F)	<p>Contaminação física por corpos estranhos (cabelos, etc...)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Incumprimento das Boas Práticas de Fabrico; - Incumprimento das Boas Práticas de Higiene; - Uso inadequado do fardamento; - Incumprimento do Plano de Manutenção (uso de material inadequado ou em mau estado de conservação). 	<ul style="list-style-type: none"> - Cumprir com as Boas Práticas de Higiene e Fabrico (revisão o Plano de Higienização); - Formar os manipuladores/colaboradores em Higiene e Segurança Alimentar; - Cumprir com as normas de Higiene Pessoal estipuladas; - Cumprir com o Plano de Manutenção; Utilização de equipamentos adequados e em bom estado de conservação.
	Perigo Químico (Q)	<p>Contaminação química (agentes químicos de limpeza)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Contaminação cruzada. 	<ul style="list-style-type: none"> - Cumprir com as Boas Práticas de Higiene e Fabrico (revisão o Plano de Higienização); - Formar os manipuladores/colaboradores em Higiene e Segurança Alimentar;
	Perigo Biológico (B)	<p>Contaminação biológica- utensílios, manipulador, infraestruturas e meio envolvente.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Contaminação cruzada. - Incumprimento das Boas Práticas de Higiene; 	<ul style="list-style-type: none"> - Higienizar eficientemente os utensílios/equipamentos; - Cumprir com as Boas Práticas de Higiene e Fabrico; - Formar os manipuladores/colaboradores em Higiene e Segurança Alimentar;

Tabela 11 (cont.) - Análise de perigos e medidas preventivas.

PASSO	Análise dos perigos e descrição das medidas preventivas - Ovos Moles com cobertura de chocolate			
	Descrição do Perigo	Causas	Medidas Preventivas	
Cobertura da hóstia com Chocolate	Perigo Físico (F)	<p>Contaminação física por corpos estranhos (cabelos, etc...)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Incumprimento das Boas Práticas de Fabrico; - Incumprimento das Boas Práticas de Higiene; - Incumprimento do Plano de Manutenção (uso de material inadequado ou em mau estado de conservação). 	<ul style="list-style-type: none"> - Cumprir com as Boas Práticas de Higiene e Fabrico; - Formar os manipuladores/colaboradores em Higiene e Segurança Alimentar; - Cumprir com o Plano de Manutenção; Utilização de equipamentos adequados e em bom estado de conservação.
	Perigo Químico (Q)	<p>Contaminação química (agentes químicos de limpeza)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Contaminação cruzada. 	<ul style="list-style-type: none"> - Cumprir com as Boas Práticas de Higiene e Fabrico (revisão o Plano de Higienização); - Formar os manipuladores/colaboradores em Higiene e Segurança Alimentar;
	Perigo Biológico (B)	<p>Contaminação biológica – através da incorporação de ar no chocolate</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Incumprimento das regras do processo de cobertura (cobertura da figura sem uniformização do chocolate); 	<ul style="list-style-type: none"> - Cumprir com as regras do processo de cobertura; - Utilizar de utensílios adequados (garfo de chocolate) para facilitar a uniformização do chocolate para eliminação do ar incorporado.

Tabela 11 (cont.) - Análise de perigos e medidas preventivas.

PASSO	Análise dos perigos e descrição das medidas preventivas - Ovos Moles com cobertura de chocolate			
	Descrição do Perigo	Causas	Medidas Preventivas	
Secagem da Cobertura de Chocolate	Perigo Físico (F)	<p>Contaminação física por corpos estranhos (cabelos, etc...)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Incumprimento das Boas Práticas de Fabrico; - Incumprimento das Boas Práticas de Higiene; - Incumprimento do Plano de Manutenção (uso de material inadequado ou em mau estado de conservação). 	<ul style="list-style-type: none"> - Cumprir com as Boas Práticas de Higiene e Fabrico; - Formar os manipuladores/colaboradores em Higiene e Segurança Alimentar; - Cumprir com o Plano de Manutenção; Utilização de equipamentos adequados e em bom estado de conservação.
	Perigo Químico (Q)	<p>Contaminação química (agentes químicos de limpeza)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Contaminação cruzada. 	<ul style="list-style-type: none"> - Cumprir com as Boas Práticas de Higiene e Fabrico (revisão o Plano de Higienização); - Formar os manipuladores/colaboradores em Higiene e Segurança Alimentar;
	Perigo Biológico (B)	<p>Contaminação biológica – utensílios, manipulador, infraestruturas e meio envolvente.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Contaminação cruzada. - Incumprimento das Boas Práticas de Higiene; 	<ul style="list-style-type: none"> - Cumprir com as Boas Práticas de Higiene e Fabrico

Tabela 11 (cont.) - Análise de perigos e medidas preventivas.

PASSO	Análise dos perigos e descrição das medidas preventivas - Ovos Moles com cobertura de chocolate			
	Descrição do Perigo	Causas	Medidas Preventivas	
Conservação- refrigeração	Perigo Físico (F)	Contaminação física por corpos estranhos (cabelos, etc...)	<ul style="list-style-type: none"> - Incumprimento das Boas Práticas de Fabrico; - Incumprimento das Boas Práticas de Higiene; - Incumprimento das regras de armazenamento. 	<ul style="list-style-type: none"> - Cumprir com as Boas Práticas de Higiene e Fabrico; - Formar os manipuladores/colaboradores em Higiene e Segurança Alimentar; - Cumprir com o Plano de Higienização.
	Perigo Químico (Q)	Contaminação química (migração química das embalagens)	<ul style="list-style-type: none"> - Falha na qualificação do fornecedor e da embalagem. 	<ul style="list-style-type: none"> - Solicitar certificados de conformidade das embalagens; - Verificar se as embalagens estão livres de contaminação; - Inspeccionar visualmente.
	Perigo Biológico (B)	Contaminação biológica- multiplicação microbiológica	<ul style="list-style-type: none"> - Queda da cadeia de frio; - Incumprimento regras de armazenamento; - Falha no registo de temperatura; - Falha do Plano de Manutenção dos equipamentos (avarias dos equipamentos); - Incumprimento das Boas Práticas de Higiene. 	<ul style="list-style-type: none"> - Inspeccionar visualmente o produto; - Controlar a temperatura durante o armazenamento; - Promover a rotação FIFO (<i>First in, First out</i>); - Manter o equipamento de frio o menor tempo possível; - Verificar prazos de validade; - Cumprir com as Boas Práticas de Higiene e Fabrico; - Prevenir contaminações cruzadas mantendo os alimentos devidamente protegidos; - Monotorizar a temperatura.

Tabela 11 (cont.) - Análise de perigos e medidas preventivas.

PASSO	Análise dos perigos e descrição das medidas preventivas – Ovos Moles ultracongelados		
	Descrição do Perigo	Causas	Medidas Preventivas
Ultracongelamento	Perigo Físico (F)	<p>Contaminação física por corpos estranhos (cabelos, etc...)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Incumprimento das Boas Práticas de Fabrico; - Incumprimento das Boas Práticas de Higiene; - Uso inadequado do fardamento; - Incumprimento do Plano de Manutenção (uso de material inadequado ou em mau estado de conservação). 	<ul style="list-style-type: none"> - Cumprir com as Boas Práticas de Higiene e Fabrico (revisão o Plano de Higienização); - Formar os manipuladores em Higiene e Segurança Alimentar; - Cumprir com as normas de Higiene Pessoal estipuladas; - Cumprir com o Plano de Manutenção; Utilização de equipamentos adequados e em bom estado de conservação.
	Perigo Químico (Q)	<p>Contaminação química (agentes químicos de limpeza)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Contaminação cruzada. 	<ul style="list-style-type: none"> - Cumprir com as Boas Práticas de Higiene e Fabrico (revisão o Plano de Higienização); - Formar os manipuladores/colaboradores em Higiene e Segurança Alimentar;
	Perigo Biológico (B)	<p>Contaminação biológica – multiplicação microbiana</p> <ul style="list-style-type: none"> - Congelação inadequada do produto; - Falha do Plano de Manutenção dos equipamentos (avarias dos equipamentos); - Contaminação cruzada. 	<ul style="list-style-type: none"> - Congelar o produto a temperaturas adequadas (equipamentos de congelação a temperaturas > -18°C, t < 90 min); - Cumprir com o Plano de Manutenção; Utilização de equipamentos adequados e em bom estado de conservação; Controlo da temperatura. - Cumprir com as Boas Práticas de Higiene e Fabrico (revisão o Plano de Higienização); - Formar os colaboradores em Higiene e Segurança Alimentar;

Tabela 11 (cont.) - Análise de perigos e medidas preventivas.

PASSO	Análise dos perigos e descrição das medidas preventivas – Ovos Moles ultracongelados		
	Descrição do Perigo	Causas	Medidas Preventivas
Conservação - congelação	Perigo Biológico (B)	<p>Contaminação biológica – multiplicação microbiana</p> <ul style="list-style-type: none"> - Congelação inadequada do produto; - Falha no registo de temperatura; - Falha do Plano de Manutenção dos equipamentos (avarias dos equipamentos); - Queda na cadeia a frio; 	<ul style="list-style-type: none"> - Congelar o produto a temperaturas adequadas (equipamentos de congelação a temperaturas > -18°C); - Cumprir com o Plano de Manutenção; Utilização de equipamentos adequados e em bom estado de conservação; - Cumprir com as Boas Práticas de Higiene e Fabrico; - Formar os colaboradores em Higiene e Segurança Alimentar; - Inspeccionar visualmente o produto (presença de cristais de gelo); - Controlar a temperatura durante o armazenamento; - Promover a rotação FIFO; - Manter o equipamento de frio o menor tempo possível aberto; - Verificar prazos de validade; - Monotorizar a temperatura.
	Perigo Químico (Q)	<p>Contaminação química (migração química das embalagens)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Falha na qualificação do fornecedor e da embalagem. 	<ul style="list-style-type: none"> - Solicitar certificados de conformidade das embalagens; - Verificar se as embalagens estão livres de contaminação; - Inspeccionar visualmente.

V.2.6. Etapa 7 – Aplicação da Árvore de Decisão para a determinação dos PCC (*Princípio 2*)

Os perigos identificados no setor alimentar (instalações, equipamentos e pessoal) devem ser controlados através dos pré-requisitos estipulados anteriormente e os perigos identificados durante todo o processo produtivo são controlados pelo Plano de HACCP, caso sejam perigos de risco significativo (Figura13).

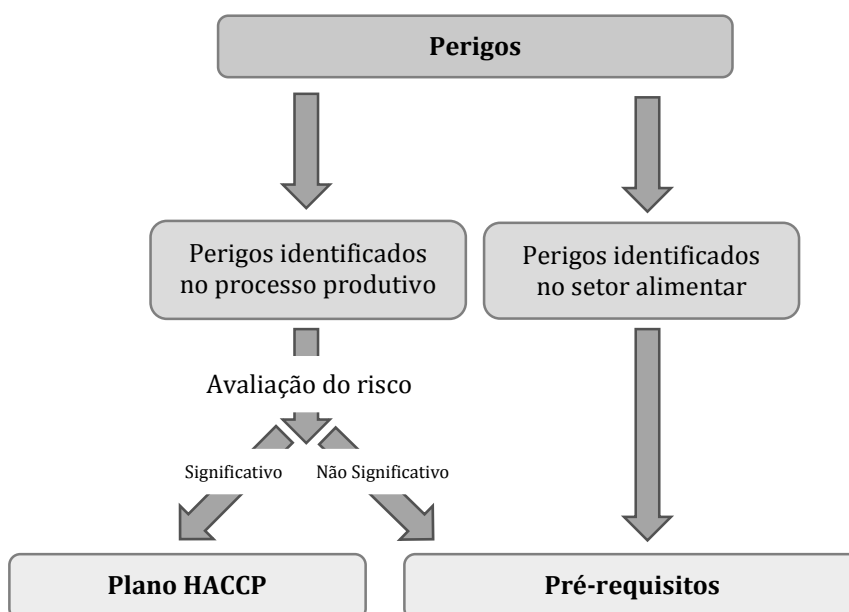


Figura 13 - Diferenciação de perigos não significativos e significativos e decisão do controle (Bolton e Maunsell, 2004).

Após a identificação dos perigos, foi realizada avaliação do grau do risco. Para essa avaliação foi definida a severidade e a probabilidade de ocorrência, sendo que o grau do risco é definido pelo produto da severidade pela probabilidade de ocorrência. Só após a avaliação de riscos é realizada a determinação dos Pontos Críticos de Controle, tendo como base a aplicação da Árvore de Decisões, recomendada pelo *Codex Alimentarius*.

A avaliação do risco e a determinação dos PCC associados a cada passo do processo produtivo encontram-se evidenciadas na Tabela 12.

Tabela 12 - Aplicação da árvore de decisões para a determinação dos PCC.

PASSO		Aplicação da Árvore de Decisão para a determinação dos PCC - Ovos Moles com cobertura de chocolate										
		Descrição do Perigo		Matriz de Risco				Árvore de Decisão				
				P	S	Grau de Risco	Risco	Q1	Q2	Q3	Q4	PCC?
								(S = SIM ; N = NÃO)				
Têmpera do Chocolate	Perigo Físico	Contaminação física por corpos estranhos (cabelos, etc...)	1	2	2	Não Significativo	---	---	---	---	NÃO	
	Perigo Químico	Contaminação química (agentes químicos de limpeza)	1	2	2	Não Significativo	---	---	---	---	NÃO	
	Perigo Biológico	Contaminação biológica- utensílios, manipulador, infraestruturas e meio envolvente.	1	2	2	Não Significativo	---	---	---	---	NÃO	

Tabela 12 (cont.) - Aplicação da árvore de decisões para a determinação dos PCC.

Aplicação da Árvore de Decisão para a determinação dos PCC - Ovos Moles com cobertura de chocolate											
PASSO	Descrição do Perigo		Matriz de Risco				Árvore de Decisão				
			P	S	Grau de Risco	Risco	Q1	Q2	Q3	Q4	PCC?
	(S = SIM ; N = NÃO)										
Cobertura da hóstia com chocolate	Perigo Físico	Contaminação física por corpos estranhos (cabelos, etc...)	1	2	2	Não Significativo	---	---	---	---	NÃO
	Perigo Químico	Contaminação química (agentes químicos de limpeza)	1	2	2	Não Significativo	---	---	---	---	NÃO
	Perigo Biológico	Contaminação biológica – através da incorporação de ar no chocolate	1	2	2	Não Significativo	---	---	---	---	NÃO

Tabela 12 (cont.) - Aplicação da árvore de decisões para a determinação dos PCC.

Aplicação da Árvore de Decisão para a determinação dos PCC - Ovos Moles com cobertura de chocolate											
PASSO	Descrição do Perigo		Matriz de Risco				Árvore de Decisão				
			P	S	Grau de Risco	Risco	Q1	Q2	Q3	Q4	PCC?
							(S = SIM ; N = NÃO)				
Secagem da Cobertura de Chocolate	Perigo Físico	Contaminação física por corpos estranhos (cabelos, etc...)	1	2	2	Não Significativo	---	---	---	---	NÃO
	Perigo Químico	Contaminação química (agentes químicos de limpeza)	1	2	2	Não Significativo	---	---	---	---	NÃO
	Perigo Biológico	Contaminação biológica- utensílios, manipulador, infraestruturas e meio envolvente.	1	2	2	Não Significativo	---	---	---	---	NÃO

Tabela 12 (cont.) - Aplicação da árvore de decisões para a determinação dos PCC.

Aplicação da Árvore de Decisão para a determinação dos PCC - Ovos Moles com cobertura de chocolate											
PASSO	Descrição do Perigo		Matriz de Risco				Árvore de Decisão				
			P	S	Grau de Risco	Risco	Q1	Q2	Q3	Q4	PCC?
							(S = SIM ; N = NÃO)				
	Conservação- refrigeração	Perigo Físico	Contaminação física por corpos estranhos (cabelos, etc...)	1	2	2	Não Significativo	---	---	---	---
Perigo Químico		Contaminação química (migração química das embalagens)	1	2	2	Não Significativo	---	---	---	---	NÃO
Perigo Biológico		Contaminação biológica – multiplicação microbiana	2	2	4	Risco Significativo	S	S	---	---	SIM

Tabela 12 (cont.) - Aplicação da árvore de decisões para a determinação dos PCC.

Aplicação da Árvore de Decisão para a determinação dos PCC – Ovos Moles Ultracongelados											
PASSO	Descrição do Perigo		Matriz de Risco				Árvore de Decisão				
			P	S	Grau de Risco *	Risco	Q1	Q2	Q3	Q4	PCC?
							(S = SIM ; N = NÃO)				
	Ultracongelação	Perigo Físico	Contaminação física por corpos estranhos (cabelos, etc...)	1	2	2	Não Significativo	---	---	---	---
Perigo Químico		Contaminação química (agentes químicos de limpeza)	1	2	2	Não Significativo	---	---	---	---	NÃO
Perigo Biológico		Contaminação biológica – multiplicação microbiana	1	3	3	Não Significativo	---	---	---	---	NÃO

Tabela 12 (cont.) - Aplicação da árvore de decisões para a determinação dos PCC.

Aplicação da Árvore de Decisão para a determinação dos PCC – Ovos Moles Ultracongelados											
PASSO	Descrição do Perigo		Matriz de Risco				Árvore de Decisão				
			P	S	Grau de Risco *	Risco	Q1	Q2	Q3	Q4	PCC?
	(S = SIM ; N = NÃO)										
Conservação - Congelação	Perigo Biológico	Contaminação biológica – multiplicação microbiana	2	2	4	Risco Significativo	S	S	---	---	SIM
	Perigo Químico	Contaminação química (migração química das embalagens)	1	2	2	Não Significativo	---	---	---	---	NÃO

V.2.7. Etapas 8 à 10 – Estabelecimento dos Limites Críticos para cada PCC (*Princípio 3*), Estabelecimento de Procedimentos de Motorização para cada PCC (*Princípio 4*) e Estabelecimento das Ações corretivas (*Princípio 5*)

Através da etapa anterior determinou-se os PCC, nos passos de conservação em refrigeração e congelação e nesta etapa foram estabelecidos os limites críticos, os procedimentos de monitorização e as devidas ações corretivas que se apresentam identificados na tabela 13.

Tabela 13 - Estabelecimento dos Limites Críticos, dos Procedimentos de Monitorização e das ações corretivas para cada um dos PCC identificados.

PASSO	Estabelecimento dos Limites Críticos, dos Procedimentos de Monitorização e das Ações corretivas para cada PCC.								
	Perigo	PCC	Medida Preventiva	Limite Crítico	Monitorização/Vigilância				Ação Corretiva
					Método	Frequência	Responsável	Registo	
Acondicionamento - refrigeração	Perigo Biológico	PCC 1	- Controlo de temperatura durante o armazenamento; - Rotação FIFO;	$15^{\circ}\text{C} \leq T \leq 18^{\circ}\text{C}$	- Leitura visual da temperatura das câmaras.	- Registo da temperatura da Câmara 2 vezes por dia.	- Responsável pelo setor.	- Registo de temperatura das câmaras; - Registo de Manutenção do equipamento; - Registo Plano de Higieneização.	- Verificar características de qualidade do produto; - Cumprir com as regras de refrigeração; - No caso do equipamento avariar, transferir os alimentos;
Acondicionamento - congelação	Perigo Biológico	PCC 2	- Controlo de temperatura durante o armazenamento; - Rotação FIFO;	$-18^{\circ}\text{C} < T < -16^{\circ}\text{C}$	- Leitura visual da temperatura das câmaras.	- Registo Temperatura da Câmara 2 vezes por dia.	- Responsável pelo setor.	- Registo de temperatura das câmaras; - Registo de Manutenção do equipamento; - Registo Plano de Higieneização.	- Verificar características de qualidade do produto; - Cumprir com as regras de congelação; - No caso do equipamento avariar, transferir alimentos; - Colocar em refrigeração e consumo imediato

V.2.8. Etapa 11 – Estabelecimento de procedimentos para verificação do Plano de HACCP (*Princípio 6*)

Os procedimentos de verificação devem ser realizados por pessoas qualificadas (responsável pela implementação do Plano de HACCP) com frequência, de modo a confirmar se o Plano de HACCP funciona corretamente. Estes procedimentos de verificação incluem:







- **Análises microbiológicas** periódicas ao produto, à água e as condições de higiene (mãos de manipuladores, utensílios e superfícies);
- **Auditorias periódicas** (internas e externas) para verificação dos registos de monitorização e das medidas corretivas;
- **Revisão do Plano de HACCP** para confirmação do controlo dos pontos críticos. Sempre que se verificarem alterações no processo de produção do produto deve efetuar-se uma revisão do Plano.







V.2.9. Etapa 12 – Estabelecimento de documentação e manutenção de registos (*Princípio 7*)

Os procedimentos HACCP devem estar documentados num dossier, de maneira a favorecer uma fácil verificação e acessibilidade. O dossier deve estar organizado e deve incluir documentos e registos requeridos para a implementação do Sistema de HACCP. Devem estar incluídos no dossier os seguintes documentos:

- Código de Boas Práticas de Higiene e de Fabrico;
- Registos dos Sistemas de Qualidade e Segurança (registos de higienização, registo de temperatura, registos de manutenção, registos de formação, mapas de produção – rastreabilidade);
- Fichas técnicas de produtos alimentares e de higiene;
- Relatórios de Auditorias;
- Procedimentos de Monitorização;
- Registos de desvios e ações corretivas.

V.3. Correção de erros de produção

Falhas de produção e respetivas medidas preventivas/ações corretivas dos Ovos Moles de Aveiro com cobertura de chocolate		
Chocolate		
Causa	Falhas de produção	Medidas preventivas/Ações corretivas
Má têmpera do chocolate	 <ul style="list-style-type: none"> - Incumprimento das temperaturas específicas do processo de têmpera do chocolate; - Temperatura inadequada no local de fabrico. 	 <ul style="list-style-type: none"> - Controlo das temperaturas específicas (50°C, 28°C e 31°C) do processo de têmpera; - Temperatura do local de fabrico de 15°C a 18°C.
Cobertura não uniforme com chocolate	 <ul style="list-style-type: none"> - Deficiente cobertura de chocolate onde é visível a hóstia. 	 <ul style="list-style-type: none"> - Verificação visual da cobertura dos Ovos Moles de Aveiro durante o processo; - Recobrir novamente para corrigir a imperfeição.
Massa		
Enchimento da figura da hóstia com massa de Ovos Moles de Aveiro	 <ul style="list-style-type: none"> - Mau enchimento da figura de hóstia com a massa de Ovos Moles de Aveiro. 	 <ul style="list-style-type: none"> - Enchimento completo da figura de hóstia. - Alisamento da massa com utensílio.

<p>Presença de grânulos de açúcar na massa de Ovos Moles de Aveiro ao longo da validade</p>	 <ul style="list-style-type: none"> - Hóstia mal coberta com chocolate; - Utilização de utensílios não apropriados no processo de cobertura com chocolate. 	 <ul style="list-style-type: none"> - Correto enchimento da hóstia; - Não utilizar utensílios não apropriados no fabrico. - Cobrir totalmente a figura com chocolate.
<p>Contaminação microbiológica por contaminação cruzada</p>	 <ul style="list-style-type: none"> - Incumprimento das boas práticas de fabrico e de higiene. - Utilização de utensílios não apropriados. 	 <ul style="list-style-type: none"> - Cumprimento das boas práticas de fabrico e de higiene. - Formação dos manipuladores e colaboradores.
<p>Mudança do processo</p>	 <ul style="list-style-type: none"> - Utilização de utensílios para facilitar a etapa de cobertura de chocolate (ex.: palito). 	 <ul style="list-style-type: none"> - Cumprimento das boas práticas de fabrico; - Formação dos manipuladores e colaboradores. - Não perfurar a hóstia da figura de Ovos Moles de Aveiro.

CAPÍTULO VI

Análise Sensorial

VI. ANÁLISE SENSORIAL

A análise sensorial pode ser aplicada com diferentes objectivos como, por exemplo, para a determinação de normas e estabelecimento de critérios e referências de qualidade pelos quais a matéria prima, os ingredientes e o produto final podem ser classificados e avaliados. Outra aplicação é no controlo de qualidade da produção industrial, que pretende manter as características do produto, atendendo às exigências dos consumidores. Este método de análise desempenha também um papel fundamental no desenvolvimento de novos produtos (Noronha, 2003).

No caso dos OMA, a análise sensorial é realizada para avaliar a qualidade do produto para os 7 parâmetros essenciais que o caracterizam: brilho, cor, cheiro, aparência, quantidade de grânulos, consistência e o sabor, que se encontram definidos no Caderno de Especificações do produto. De acordo com o Reg. (CE) n.º. 510/2006, a caracterização organoléptica ou sensorial é considerada importante na definição de um produto, pelo que esta caracterização faz parte do Caderno de Especificações de Ovos Moles de Aveiro – IGP.

Segundo os estudos que serviram como base do Caderno de Especificações, a cor das massas está diretamente relacionado com o brilho das amostras, estando estes dois parâmetros associados às quantidades de açúcar e água presentes nas massas dos Ovos Moles. Relativamente à consistência, esta está relacionada com a aparência e a qualidade global dos Ovos Moles de Aveiro, estando estes dois parâmetros relacionados com a quantidade de proteína e de gordura presentes na constituição das massas de Ovos Moles de Aveiro.

A análise sensorial é um método de análise objetiva, rápido, económico e onde os produtores fazem parte do painel de provadores, sendo uma parte ativa no processo. Os produtores não poderão fazer parte do painel de provadores do seu próprio produto para efeitos de certificação. Com os estudos já desenvolvidos observou-se que são os produtores, mesmo em situações em que não existiu a fase de treino, conseguem reconhecer o produto OMA e defini-lo objetivamente. Conseguem também descrever as anomalias que ocorreram durante o processo de produção, possuem disponibilidade e não são remunerados para este efeito. Na sua maioria, o painel de provadores dos OMA é constituído por produtores, sendo uma mais valia neste processo.

A análise sensorial é efetuada de acordo com uma ficha de prova, elaborada pela APOMA e que utiliza uma escala de 0-10 para cada parâmetro. Nesta ficha de prova também é efetuada uma apreciação global e é colocada a questão de se o produto é ou não representativo dos Ovos Moles de Aveiro.

A avaliação das amostras é sempre realizada na sala de Provas da APOMA sob a responsabilidade do Organismo de Certificação. Na Figura 14 é apresentado um exemplo de uma amostra aleatória analisada pelo painel de provadores e respetiva avaliação sensorial.

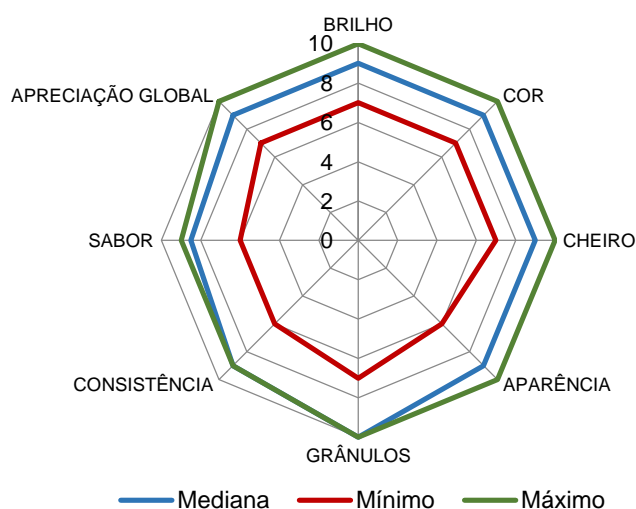


Figura 14 - Exemplo de um perfil dos diferentes parâmetros analisados numa amostra aleatória por 9 provadores.

Os provadores provam cerca de 9 amostras em formato de hóstia ou a massa de Ovos Moles de Aveiro, em cabines individuais de forma aleatória, Figura 15.

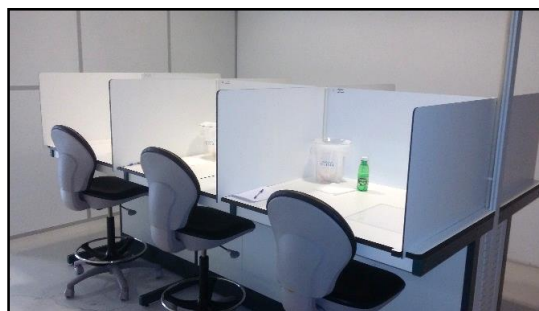


Figura 15 - Cabines individuais da sala de provas da APOMA para realização da Análise sensorial

Cada amostra apresentada está identificada com um código que é da responsabilidade do OC. (Naia, 2010; APOMA, 2013).

CAPÍTULO VII

Considerações Finais

VII. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Sistema de HACCP é, atualmente, o sistema de análise e de controlo mais eficaz da indústria alimentar e a sua implementação é uma obrigação legal. Contudo, este sistema não depende de si próprio para ser eficaz, uma vez que depende também de um conjunto de pré-requisitos onde a sua aplicação é imprescindível. Para uma eficiente implementação deste sistema é necessário o envolvimento e a responsabilização dos manipuladores e colaboradores para que sejam aceites e assimilados os novos e diferentes métodos de trabalho, aliados a um conjunto de regras, relativas a boas práticas de higiene e de fabrico.

O conhecimento dos produtos, os Ovos Moles de Aveiro com cobertura de chocolate e os ultracongelados, foi indispensável para a identificação dos perigos a que estes estavam sujeitos durante o processo de fabrico. A maior preocupação remete para o controlo de temperaturas, pois é importante para garantir a segurança, evitando o desenvolvimento de microrganismos, e a qualidade do produto.

Através da aplicação do Sistema de HACCP foi possível constatar que tanto os Ovos Moles de Aveiro com cobertura de chocolate, assim como os ultracongelados, possuem um PCC na mesma etapa do processo de produção, a conservação. Estes PCC devem ser controlados para que não ocorra o desenvolvimento de microrganismos devido à quebra da cadeia de frio. Ambos os PCC devem ser monitorizados através do controlo da temperatura dos equipamentos de frio, sendo necessário o registo diário de temperatura e as inspeções periódicas aos equipamentos.

A implementação do plano de HACCP apresentado nesta dissertação de mestrado é apenas um exemplo genérico relativamente a estes produtos, podendo este sofrer alterações em cada estabelecimento uma vez, que existem mudanças e adaptações ao processo de fabrico de acordo do que foi descrito nesta dissertação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Afoakwa, E. O., (2010).** *Chocolate Science and Technology*. Oxford: Wiley Blackwell.
- Anton, M.; Nau, F.; Nys, Y., (2006),** "Bioactive egg components and their potential uses", *World's Poultry Science Journal*, 62.
- APHORT (2008).** Código de Boas Práticas de Higiene e Segurança Alimentar. Aplicação dos princípios de HACCP para a Hotelaria, Restauração e Turismo.
- APOMA, (2013).** *Ovos molles* de Aveiro, 500 anos.
- ASAE (2016).** Perigos de Origem Alimentar. Acedido em 12 de Maio de 2016, em <http://www.asae.pt/>
- Baptista P., Venâncio A. (2003).** *Os perigos para a segurança alimentar no processamento de alimentos*. Guimarães: Forvisão - Consultoria em Formação Integrada.
- Beckett, S. T., (2008).** *The science of chocolate*. 2ª Edition. York, U.K., The Royal Society of Chemistry.
- Beckett, S. T., (2009).** *Industrial chocolate manufacture and use*. 4ª Edition. Oxford, Blackwell Publishers.
- Belitz, H. D., Grosch, W. e Schieberle, P. (2009).** *Food Chemistry*. 4th revised and extended edition. Berlin : Springer-Verlag.
- Benites, C.I., Furtado, P.B.S. & Seibel, N.F. (2005).** *Características e aspectos nutricionais do ovo*. In L.A. Souza-Soares & F. Siewerdt (Eds.), *Aves e ovos*. (pp. 57-64). Pelotas, Brasil: UFPEL.
- Bolton D. J., Maunsell B (2004).** *Guidelines for Food Safety Control in European Restaurants*. Teagasc – The National Food Centre
- Cauvin, S. P. (2003).** *Bread making improving quality*: Cambridge Woodhead.
- Codex Alimentarius (2003).** *Recommended International Code of Practice General Principles of Food Hygiene*. CAC/RCP 1-1969, Rev. 4-2003
- Coimbra, A., Mendo, S., Naia, P., (2011).** Relatório de Estudo: Avaliação da qualidade microbiológica e sensorial dos Ovos Moles de Aveiro e massa de Ovos Moles produzidos e conservados em diferentes condições. Realizado no âmbito da prestação de serviços à APOMA.
- Denmat, M. L.; Anton, M.; Beaumal, V., (2000).** "Characterization of emulsion properties and of interface composition in O/W emulsions prepared with hen egg yolk, plasma and granules", *Food Hydrocolloids*, 14, 539-549.
- Fernández – Murga, L., Tarín, J. J., García – Perez, M.A., Cano, A. (2011).** The impact of chocolate on cardiovascular health 69.

- Figueiredo V. F., Neto P. L. O. C. (2001).** Implantação do HACCP na Indústria de Alimentos. *Gestão & Produção*, 8(1): 100-111
- Freitas, A., & Figueiredo, P. (2000).** Conservação de Alimentos – apoio à unidade curricular de Conservação de Alimentos. Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa (Consulta a 15 de Maio de 2016: <http://www.pfigueiredo.org/book.pdf>)
- Garti, N., (2002).** “Food emulsifiers: Structure-Reactivity relationships, design, and applications”. In *Food Shelf Life Stability, Chemical, Biochemical and Microbiological Changes*; Eskin, M., Robinson, D. S.
- Gava, A.J.; Silva, C.A.B.; Frias, J.R.G. (2009).** *Tecnologia dos Alimentos: Princípios e Aplicações*: Nobel.
- Glicerina, V., Balestra, F., Rosa, M. D., Romani, S., (2016).** Microstructural and rheological characteristics of dark, milk and white chocolate: A comparative study. *Journal of Food Engineering* 169.
- Guérin-Dubiard, C.; Pasco, M.; Hietanen, A.; del Bosque, A. Q.; Nau, F.; Croguennec, T., (2005).** “Hen egg white fractionation by ion-exchange chromatography”, *Journal of Chromatography A*, 1090.
- Huopalahti, R.; López-Fandino, R.; Anton, M.; Schade, R. (2007).** *Bioactive Egg Compounds*. Heidelberg : Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
- Kondratowicz, J. & Matusevicius, P. (2002).** *Use of low temperatures for food preservation*. Olsztyn : University of Warmia and Mazury - Departement of Science of Commodities of Animal Raw Materials, 17 (39), 88-92.
- Kovacs-Nolan J.; Phillips M.; Mine, Y. (2005)** Advances in the value of eggs and egg components for human health. *J Agric Food Chem* 53.
- Larrañaga, I. J.; Carballo, J. M.; Rodriguez M. M.; Fernández, J. A., (1999).** “Características, modificaciones y alteraciones de huevos y ovoproducidos”, *Control e Higiene de los Alimentos*, Ciclo Formativo Grado Superior.
- Li-Chan, E.C.Y., Kim, H.-O., 2008.** Structure and chemical composition of eggs. In: Mine, Y. (Ed.), *Egg Bioscience and Biotechnology*. Wiley-Interscience, Hoboken, NJ.
- Martinet, V.; Saulnier, P.; Beaumal, V.; Courthaudon, J.L.; Anton, M., (2003).** “Surface properties of hen egg yolk low-density lipoproteins spread at the air-water interface”, *Colloids and Surfaces B: Biointerfaces*, 31.
- Mine, Y. (2008).** *Egg Bioscience and Biotechnology*. 1. Hoboken: John Wiley & Sons. Inc. ISBN 978-0-470-03998-4.
- Mine, Y.; Zhang, H., (2013).** “Egg components in Food systems”, in *Biochemistry of Foods*, N.A.M. Eskin and F. Shahidi, Eds., Elsevier Science & Technology books, USA, 3rd Edition.

- Mortimore S., Wallace C. (2013).** *HACCP: A practical approach*, Third Edition. Springer
- Naia P. (2010).** “ O processo de qualificação dos Ovos Moles de Aveiro – Indicação Geográfica Protegida”, Dissertação de Mestrado em Bioquímica – Especialidade em Bioquímica Alimentar, APOMA, Universidade de Aveiro.
- Naia P., Parreira C., Barros A., Alvelos H., Rocha S., Mendo S., Coimbra M.A., (2001),** Análise dos Ovos Moles de Aveiro– Ensaio químicos a massas de novos produtores, segurança alimentar, valor nutritivo, estimativa do conteúdo em colesterol, provas organolépticas, realizado para a APOMA, Universidade de Aveiro.
- Naia P., Silva J. F., (2004),** Caderno de Especificações dos Ovos Moles de Aveiro – Indicação Geográfica Protegida”, APOMA.
- Nelson, D. L.; Cox, M. M., (2008),** Lehninger Principles of Biochemistry. 5th ed. W. H. Freeman: New York.
- Noronha, J. F. (2003).** Análise Sensorial – Metodologia, Escola Superior da Agrária de Lisboa.
- Ordóñez, J. A. (2005).** *Tecnologia de Alimentos - Alimentos de Origem Animal*. Fátima Murad. ARTMED.
- Paoletti, R., Poli, A., Conti, A., Visioli, F. (2012).** *Chocolate and Health*. Italy, Springer.
- Pimentel, F.; Nitzke, J.; Klipel, C.; Jong, E. (2010).** Chocolate and red wine – A comparison between flavonoids content. *Food Chemistry* 120.
- Pinto, J., & Neves, R. (2010).** *HACCP: Análise de riscos no processamento alimentar*. 2ª Edição. Porto: Publindústria, Edições técnicas.
- Ribeiro-Furtini L. L., Abreu L. R. (2006).** Utilização de APPCC na Indústria de Alimentos. *Ciência e Agrotecnologia, Lavras*, 30(2): 358-363
- Samarawera, H.; Zhang, W.; Lee, E.; Ahn, D. (2011).** *Egg yolk phosvitin and functional phosphopeptides - Review*.
- Seibel, N.F. (2005).** Transformações bioquímicas durante o processamento do ovo. In L.A. Souza-Soares & F. Siewerdt (Eds.), *Aves e ovos*. Pelotas, Brasil: UFPEL.
- Sethi, S. (2007).** *Principles of Food Processing*. New Delhi : Horticulture Post Harvest
- Sikorski, Z. E. (2001).** *Chemical and Functional Properties of Food Proteins*. Lancaster: Technomic Publishing Company, Inc. 335-371.
- Sousa, D., (2011).** Produtos Tradicionais como Potenciadores da Cultura de um Povo ou Região.
- Torres-Moreno, M., Torrecasana, E., Salas-Salvadó, J., Blanch, C., (2015).** Nutritional composition and fatty acids profile in cocoa beans and chocolates with different geographical origin and processing conditions. *Food Chemistry* 166.

Turnbull, W. H., (1998). “Eggs/ Nutritional value”. In *Encyclopedia of Human Nutrition*, vol 2; Sadler, M., Strain, J. J., Caballero, B., Eds.; Academic Press, 1999;

Vaclavik, V. A. e Christian, E. W., (2008). *Essentials of Food Science*. New York : Springer.

Veiga, A., A., Carrilho, E., Silva, L., Dias, M., Seabra, M., Borges, M., Fernandes, P e Nunes, S. (2009). Perfil de Risco dos principais Alimentos Consumidos em Portugal, *ASAE*.

Watson, R. R., R.Preedy, V., Zibadi, S. (2013). *Chocolate in Health and Nutrition*, Springer.

Yamamoto, T.; Juneja, L.; Hatta, H.; Kim, M. (1996). *Hen Eggs - Their Basic and Applied Science*. Boca Raton : CRC Press, Inc.

Zhou, K.; Slain, M.; Lutterodt, H.; Eskin, N. A. M; Yu, L., (2013), ‘Cereals and Legumes’, in *Biochemistry of Foods*, N.A.M. Eskin and F. Shahidi, Eds., pp.4-23, Elsevier Science & Techonogy books, USA, 3rd Edition.

Sun, D. (2012) – Handbook of Frozen Food processing and packaging – Second Edition. CRC Press.

Legislação

Regulamento (CE) n.º 852/2004 do Parlamento Europeu e da Comissão de 29 de Abril de 2004 (relativo à higiene dos géneros alimentícios). *Jornal Oficial da União Europeia* L 139;

Regulamento (CEE) n.º 286/2009 da Comissão de 7 de Abril de 2009 (relativo à inscrição de determinadas denominações no registo das denominações de origem protegidas e das indicações geográficas protegidas [Ovos Moles de Aveiro – IGP]. *Jornal Oficial da União Europeia* L 94;

Despacho n.º 5062/2006 de 6 de Março de 2006. Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas. Diário da República – 2ª Série. Página 3220 – 3222;

Regulamento (CE) n.º 510/2006 do Conselho de 20 de Março de 2006 (relativo à proteção das indicações geográficas e denominações de origem dos produtos agrícolas e de géneros alimentícios). *Jornal Oficial da União Europeia* L 93.

Regulamento (CE) n.º 1551/2012 do Parlamento Europeu e do Conselho de 21 de Novembro de 2012 (relativo aos regimes de qualidade dos produtos agrícolas e dos géneros alimentícios). *Jornal Oficial da União Europeia* L 343.

Aviso n.º 10165/2013 de 12 de Agosto de 2013 (Pedido de alteração de regime de indicação geográfica “Ovos Moles de Aveiro”. Diário da República – 2ª Série – Nº154;

Regulamento de Execução (EU) 215/1734 da Comissão de 28 de Setembro de 2015 (que aprova uma alteração não menor do Caderno de Especificações de uma denominação inscrita no registo das denominações de origem protegida e das indicações geográficas protegidas [Ovos Moles de Aveiro - IGP]. *Jornal Oficial da União Europeia* L 256;

Regulamento (CE) n.º 1441/2007 da Comissão de 5 de Dezembro de 2007 (relativo a critérios microbiológicos aplicáveis aos géneros alimentícios. *Jornal Oficial da União Europeia* L 322;

Regulamento (CE) n.º 589/2008 da Comissão de 23 de Junho de 2008 (que estabelece as regras de execução do Regulamento (CE) n.º 1234/2007 do Conselho no que respeita às normas de comercialização dos ovos). *Jornal Oficial da União Europeia* L 163;

Regulamento (CE) n.º 1234/2007 do Conselho de 22 de Outubro de 2007 (que estabelece na organização comum dos mercados agrícolas e disposições específicas para certos produtos agrícolas). *Jornal Oficial da União Europeia* L 299.

Regulamento (EU) n.º 1169/2011 do Parlamento Europeu e do Conselho de 25 de Outubro 2011 (relativo à prestação de informação aos consumidores sobre os géneros alimentícios. *Jornal Oficial da União Europeia* L 304.

Regulamento (CE) n.º 1774/2002 do Parlamento Europeu e do Conselho de 3 de Outubro de 2002 (que estabelece regras sanitárias relativas aos subprodutos animais não destinados ao consumo humano). *Jornal Oficial da União Europeia* L 273.

Decreto de Lei n.º 306/2007 de 27 de Agosto. Ministério do ambiente do ordenamento do território e do desenvolvimento regional. *Diário da República – 1ª Série – Nº 164.*

Regulamento (CEE) n.º 2081/1992 do Conselho de 14 Julho de 1992 (relativo à proteção das indicações geográficas e denominações de origem dos produtos agrícolas e dos géneros alimentícios. *Jornal Oficial da União Europeia* L 208;

ANEXO 1

Mapa de Produção de Ovos Moles de Aveiro com cobertura de chocolate

Mapa de Produção de Ovos Moles de Aveiro com cobertura de chocolate	 APOMA Associação de Produtores de Ovos Moles de Aveiro
--	---

L - BXX000ddmm - validade 60 dias

Data	Doceira	Ovos Moles de Aveiro		Chocolate					Ovos Moles cobertos com chocolate		
		Lote ovos moles Aveiro	Quant. (kg)	Fornecedor	Validade	Lote	Quant. (kg)	Tempera (°C)	Quant. (kg)	Validade (dd/MM)	LOTE
__/_				Michel Cluizel 63%	__/_			T1 = T2 = T3 =		__/_	B
__/_				Michel Cluizel 63%	__/_			T1 = T2 = T3 =		__/_	B
__/_				Michel Cluizel 63%	__/_			T1 = T2 = T3 =		__/_	B
__/_				Michel Cluizel 63%	__/_			T1 = T2 = T3 =		__/_	B

Exemplo:

Mapa de Produção de Ovos Moles de Aveiro com cobertura de chocolate	 APOMA Associação de Produtores de Ovos Moles de Aveiro
--	---

L – B XX000ddmm - validade 60 dias

Data	Doceira	Ovos Moles de Aveiro		Chocolate					Ovos Moles cobertos com chocolate		
		Lote ovos moles Aveiro	Quant. (kg)	Fornecedor	Validade	Lote	Quant. (kg)	Tempera (°C)	Quant. (kg)	Validade (dd/MM)	LOTE
19/09	Rosa	XX1111 6091	1	Michel Cluizel 63%	23/02 2017	23455	3	T1 = 50 T2 = 28 T3 = 31	1	16/12	BXX111 16091
12/10	José	XX1110 9101	2	Michel Cluizel 63%	23/02 2017	23455	3	T1 = 50 T2 = 28 T3 = 31	1	09/10	BXX111 09101
__/_				Michel Cluizel 63%	__/_			T1 = T2 = T3 =		__/_	B
__/_				Michel Cluizel 63%	__/_			T1 = T2 = T3 =		__/_	B

Nota: A cobertura dos Ovos Moles de Aveiro com cobertura de chocolate deve ser efetuado até 3 dias após a data de produção da massa dos Ovos Moles de Aveiro.

ANEXO 2

Mapa de Produção de Ovos Moles de Aveiro Ultracongelados

Mapa de Produção de Ovos Moles de Aveiro Ultracongelados	 APOMA Associação de Produtores de Ovos Moles de Aveiro
---	--

L -AXX000ddmm- validade 180 dias

Data	Resp.	Ovos moles de Aveiro		Ultracongelação			Ovos Moles de Aveiro ultracongelados		
		Lote	Validade	Temperatura (°C)	Tempo (min)	Obs.	Quant. (kg)	Validade (MM/AAAA)	LOTE FINAL
__/__/__			__/__/__						A
__/__/__			__/__/__						A
__/__/__			__/__/__						A
__/__/__			__/__/__						A
__/__/__			__/__/__						A
__/__/__			__/__/__						A

Exemplo:

Mapa de Produção de Ovos Moles de Aveiro Ultracongelados	 APOMA Associação de Produtores de Ovos Moles de Aveiro
---	--

L -AXX000ddmm - validade 180 dias

Data	Resp.	Ovos moles de Aveiro		Ultracongelação			Ovos Moles de Aveiro ultracongelados		
		Lote	Validade	Temperatura (°C)	Tempo (min)	Obs.	Quant. (kg)	Validade (MM/AAAA)	LOTE FINAL
19/09	Rosa	XX11116091	01/10	T _{ext} = -35°C T _{int} = -18°C	60		3	03/2017	AXX11116091
12/10	José	XX11109101	24/10	T _{ext} = -35°C T _{int} = -18°C	60		4	04/2017	AXX11109101
__/__/__			__/__/__						A
__/__/__			__/__/__						A
__/__/__			__/__/__						A
__/__/__			__/__/__						A

Nota: A ultracongelação deve ser efetuada no dia seguinte ao processo de secagem da hóstia após enchimento. O processo de produção deve ser em contínuo, ou seja, não se deve utilizar massa de Ovos Moles com mais de 3 dias após a sua produção.